2025年度
理工学部
講義概要（シラバス）

法政大学

科目一覧［発行日：2025/5/1］最新版のシラバスは、法政大学Webシラバス（https://syllabus.hosei.ac.jp/）で確認してください。

凡例　その他属性

〈他〉：他学部公開科目
〈優〉：成績優秀者の他学部科目履修制度対象科目
〈Ｓ〉：サティフィケートプログラム_SDGs
〈ダ〉：サティフィケートプログラム_ダイバーシティ
〈カ〉：サティフィケートプログラム_カーボンニュートラル
〈グ〉：グローバル・オープン科目
〈実〉：実務経験のある教員による授業科目
〈ア〉：サティフィケートプログラム_アーバンデザイン
〈未〉：サティフィケートプログラム_未来教室

応用情報工学科_学科専門科目【H4020】プログラミング言語Ｃ＋＋［彌冨　仁］秋学期授業/Fall 1
応用情報工学科_学科専門科目【H4021】プログラミング言語Ｃ＋＋［和佐　州洋］秋学期授業/Fall 3
応用情報工学科_学科専門科目【H4036】数論［安田　幹］春学期授業/Spring 5
応用情報工学科_学科専門科目【H4043】プログラミング言語ＪＡＶＡ［山口　大輔］春学期授業/Spring 7
応用情報工学科_学科専門科目【H4044】プログラミング言語ＪＡＶＡ［山口　大輔］春学期授業/Spring 9
機械工学科機械工学専修_学科専門科目【H4045】ＰＢＬ［相原　建人、新井　和吉、石井　千春、東出　真澄、川上　忠重、小泉　隆行、チャピ　ゲンツィ、塚本　英明、辻田　星歩、平野　利幸、御法川　学、南部　安宏、吉田　一朗、山下　勝、坂本　真、加藤　友規］秋学期授業/Fall 11
応用情報工学科_学科専門科目【H4047】ＰＢＬ［彌冨　仁、尾川　浩一、金井　敦、品川　満、平原　誠、三橋　秀生、李　磊、周　金佳、和佐　州洋、山岸　昌夫］年間授業/Yearly 12
機械工学科機械工学専修_学科専門科目【H4049】インターンシップ［川上　忠重、チャピ　ゲンツィ、新井　和吉、石井　千春、小泉　隆行、塚本　英明、吉田　一朗、辻田　星歩、平野　利幸、御法川　学、相原　建人、東出　真澄、加藤　友規］秋学期授業/Fall 13
電気電子工学科_学科専門科目【H4050】インターンシップ［岩城　敏］秋学期授業/Fall 14
応用情報工学科_学科専門科目【H4051】インターンシップ［和田　幸一］秋学期授業/Fall 15
経営システム工学科_学科専門科目【H4052】インターンシップ［礒島　伸、木村　光宏、五島　洋行、作村　建紀、髙澤　兼二郎、田村　信幸、千葉　英史、安田　和弘、寺杣　友秀、林　俊介、劉　慶豊、劉　子昂］秋学期授業/Fall 16
創生科学科_学科専門科目【H4065】複素関数論［西村　滋人］春学期授業/Spring 17
電気電子工学科_学科専門科目【H4070】PBL［伊藤　一之、岡本　吉史、加来　滋、笠原　崇史、斉藤　利通、佐々木　秀徳, 柴山　純、鳥飼　弘幸、中村　壮亮、中村　俊博、藤澤　剛、安田　彰］春学期授業/Spring 18
経営システム工学科_学科専門科目【H4072】PBL［木村　光宏］秋学期授業/Fall 19
機械工学科航空操縦学専修_学科専門科目【H4506】航空法［山下　勝］春学期授業/Spring 20
機械工学科航空操縦学専修_学科専門科目【H4507】航空英語ＩＩ［南部　安宏］秋学期授業/Fall 21
機械工学科航空操縦学専修_学科専門科目【H4508】航空力学Ｉ［山下　勝］春学期授業/Spring 22
機械工学科航空操縦学専修_学科専門科目【H4509】初等操縦実習Ｉ［山下　勝、衛藤　宏樹、坂本　真、南部　安宏］春学期授業/Spring 23
機械工学科航空操縦学専修_学科専門科目【H4510】航空機システム［白井　一弘］秋学期授業/Fall 24
機械工学科航空操縦学専修_学科専門科目【H4512】航空気象［田島　健］春学期授業/Spring 25
機械工学科航空操縦学専修_学科専門科目【H4513】航空エンジン［白井　一弘］春学期授業/Spring 26
機械工学科航空操縦学専修_学科専門科目【H4514】航法Ｉ［坂本　真］春学期授業/Spring 27
機械工学科航空操縦学専修_学科専門科目【H4515】航空力学ＩＩ［坂本　真］秋学期授業/Fall 28
機械工学科航空操縦学専修_学科専門科目【H4517】航法ＩＩ［坂本　真］春学期授業/Spring 29
機械工学科航空操縦学専修_学科専門科目【H4518】初等操縦実習ＩＩ［山下　勝、衛藤　宏樹、坂本　真、南部　安宏］春学期授業/Spring 30
機械工学科航空操縦学専修_学科専門科目【H4520】航空安全［南部　安宏］春学期授業/Spring 31
機械工学科航空操縦学専修_学科専門科目【H4521】初等操縦実習ＩＩ［山下　勝、坂本　真、南部　安宏、衛藤　宏樹］秋学期授業/Fall 32
機械工学科航空操縦学専修_学科専門科目【H4522】初等操縦実習ＩＩＩ［山下　勝、坂本　真、南部　安宏、衛藤　宏樹］秋学期授業/Fall 33
機械工学科航空操縦学専修_学科専門科目【H4523】初等操縦実習ＩＩＩ［山下　勝、衛藤　宏樹、坂本　真、南部　安宏］春学期授業/Spring 34
機械工学科航空操縦学専修_学科専門科目【H4524】操縦学総合演習［山下　勝、南部　安宏］春学期授業/Spring 35
機械工学科航空操縦学専修_学科専門科目【H4525】操縦学総合演習［山下　勝、南部　安宏］秋学期授業/Fall 36

機械工学科航空操縦学専修_学科専門科目【H4531】応用航空管制［山下　勝］秋学期授業/Fall 37
機械工学科航空操縦学専修_学科専門科目【H4532】応用航空気象［田島　健］春学期授業/Spring..... 38
機械工学科航空操縦学専修_学科専門科目【H4533】応用航空英語［岩﨑　恵実］秋学期授業/Fall..... 39
機械工学科航空操縦学専修_学科専門科目【H4534】高等操縦実習Ⅰ［山下　勝、衛藤　宏樹、坂本　真、南部　安宏］秋学期授業/Fall 41
機械工学科航空操縦学専修_学科専門科目【H4535】高等操縦実習Ⅰ［山下　勝、衛藤　宏樹、坂本　真、南部　安宏］春学期授業/Spring..... 42
機械工学科航空操縦学専修_学科専門科目【H4536】高等操縦実習Ⅱ［山下　勝、南部　安宏、坂本　真］春学期授業/Spring 43
機械工学科航空操縦学専修_学科専門科目【H4537】高等操縦実習Ⅱ［山下　勝、坂本　真、南部　安宏］秋学期授業/Fall 44
機械工学科航空操縦学専修_学科専門科目【H4538】高等操縦実習Ⅲ［山下　勝、南部　安宏、坂本　真］春学期授業/Spring 45
機械工学科航空操縦学専修_学科専門科目【H4539】高等操縦実習Ⅲ［山下　勝、坂本　真、南部　安宏］秋学期授業/Fall 46
機械工学科機械工学専修_学科専門科目【H5001】力学基礎［塚本　英明］春学期授業/Spring 47
機械工学科機械工学専修_学科専門科目【H5002】力学基礎［加藤　友規］春学期授業/Spring 48
機械工学科機械工学専修_学科専門科目【H5003】機械要素［御法川　学］秋学期授業/Fall..... 49
機械工学科機械工学専修_学科専門科目【H5004】機械要素［石井　千春］秋学期授業/Fall..... 50
機械工学科機械工学専修_学科専門科目【H5006】ロボティクス入門［石井　千春］春学期授業/Spring..... 51
機械工学科機械工学専修_学科専門科目【H5008】環境・エネルギー入門［山脇　栄道］春学期授業/Spring 52
機械工学科機械工学専修_学科専門科目【H5009】図形科学［加藤　友規］春学期授業/Spring 54
機械工学科機械工学専修_学科専門科目【H5010】航空宇宙工学入門［白井　一弘,広崎　朋史］秋学期授業/Fall ... 56
機械工学科機械工学専修_学科専門科目【H5011】マテリアルサイエンス［小泉　隆行］秋学期授業/Fall 57
機械工学科機械工学専修_学科専門科目【H5012】マテリアルサイエンス［小泉　隆行］秋学期授業/Fall 59
機械工学科機械工学専修_学科専門科目【H5017】ＣＡＤ入門［御法川　学］秋学期授業/Fall 61
機械工学科機械工学専修_学科専門科目【H5018】機械プラクティス［御法川　学、加藤　友規］春学期授業/Spring 63
機械工学科機械工学専修_学科専門科目【H5019】機械プラクティス［相原　建人］春学期授業/Spring..... 64
機械工学科機械工学専修_学科専門科目【H5020】力学演習［加藤　友規］春学期授業/Spring 65
機械工学科機械工学専修_学科専門科目【H5021】機械工学実験Ⅰ［相原　建人、平野　利幸、塚本　英明、加藤　壮一郎、小泉　隆行、南部　安宏］秋学期授業/Fall..... 67
機械工学科機械工学専修_学科専門科目【H5022】機械工学実験Ⅰ［平野　利幸、坂本　真、加藤　壮一郎、塚本　英明、小泉　隆行、吉田　一朗］秋学期授業/Fall 69
機械工学科機械工学専修_学科専門科目【H5023】機械製図［五嶋　裕之］春学期授業/Spring 71
機械工学科機械工学専修_学科専門科目【H5024】機械製図［吉田　一朗］春学期授業/Spring 73
機械工学科機械工学専修_学科専門科目【H5028】材料力学［塚本　英明］春学期授業/Spring 75
機械工学科機械工学専修_学科専門科目【H5029】材料力学［新井　和吉］春学期授業/Spring 76
機械工学科機械工学専修_学科専門科目【H5030】流れの力学［辻田　星歩］秋学期授業/Fall 77
機械工学科機械工学専修_学科専門科目【H5032】マテリアルプロセッシングⅠ［東出　真澄、毛利　雅志］春学期授業/Spring..... 79
機械工学科機械工学専修_学科専門科目【H5033】マテリアルプロセッシングⅠ［東出　真澄、毛利　雅志］春学期授業/Spring..... 80
機械工学科機械工学専修_学科専門科目【H5034】基礎熱学［川上　忠重］秋学期授業/Fall..... 81
機械工学科機械工学専修_学科専門科目【H5035】金属材料［久森　紀之］春学期授業/Spring 83
機械工学科機械工学専修_学科専門科目【H5040】医療福祉工学［井上　淳］秋学期集中/Intensive(Fall)..... 84
機械工学科機械工学専修_学科専門科目【H5042】ＣＧと形状モデリング［御法川　学］秋学期授業/Fall 85
機械工学科機械工学専修_学科専門科目【H5043】ＣＧと形状モデリング［高橋　玄行］秋学期授業/Fall 86
機械工学科機械工学専修_学科専門科目【H5044】人間工学（機械）［鈴木　郁］春学期授業/Spring 87
機械工学科機械工学専修_学科専門科目【H5048】マテリアルプロセッシングⅡ［猪瀬　幸太郎］秋学期授業/Fall . 88
機械工学科機械工学専修_学科専門科目【H5049】設計工学［吉田　一朗］秋学期授業/Fall..... 90
機械工学科機械工学専修_学科専門科目【H5051】機械設計製図［御法川　学］春学期授業/Spring..... 92
機械工学科機械工学専修_学科専門科目【H5052】機械工学実験ＩＩ［新井　和吉、塚本　英明、辻田　星歩、菊地　哲、劉　金茹］春学期授業/Spring..... 94
機械工学科機械工学専修_学科専門科目【H5054】機械工学実験ＩＩＩ［川上　忠重、チャピ　ゲンツィ、平野　利幸、東出　真澄］秋学期授業/Fall..... 95
機械工学科機械工学専修_学科専門科目【H5057】ロボット工学［チャピ　ゲンツィ］春学期授業/Spring 97
機械工学科機械工学専修_学科専門科目【H5059】固体力学［加藤　友規］春学期授業/Spring 99

機械工学科機械工学専修_学科専門科目【H5060】塑性力学［東出　真澄］秋学期授業/Fall 101
機械工学科機械工学専修_学科専門科目【H5061】計算力学［加藤　友規］秋学期授業/Fall 102
機械工学科機械工学専修_学科専門科目【H5062】音響工学［御法川　学］春学期授業/Spring 104
機械工学科機械工学専修_学科専門科目【H5063】材料強度学［小泉　隆行］春学期授業/Spring 106
機械工学科機械工学専修_学科専門科目【H5065】宇宙工学［矢野　創］秋学期授業/Fall 108
機械工学科機械工学専修_学科専門科目【H5067】流体機械［玉木　秀明］秋学期授業/Fall 111
機械工学科機械工学専修_学科専門科目【H5068】熱工学［飯島　晃良］秋学期授業/Fall 113
機械工学科機械工学専修_学科専門科目【H5069】内燃機関［川上　忠重］春学期授業/Spring 115
機械工学科機械工学専修_学科専門科目【H5072】複合材料工学［新井　和吉］秋学期授業/Fall 117
機械工学科機械工学専修_学科専門科目【H5073】航空機［山下　勝］秋学期授業/Fall 118
機械工学科機械工学専修_学科専門科目【H5074】伝熱工学［川上　忠重］春学期授業/Spring 119
機械工学科機械工学専修_学科専門科目【H5075】製品開発工学［吉田　一朗］春学期授業/Spring 121
機械工学科機械工学専修_学科専門科目【H5076】ＣＡＤ／ＣＡＭ／ＣＡＥ［吉田　一朗、加藤　友規］秋学期授業/Fall 124
機械工学科機械工学専修_学科専門科目【H5077】燃焼工学［川上　忠重］春学期授業/Spring 126
機械工学科機械工学専修_学科専門科目【H5078】流体工学［辻田　星歩］春学期授業/Spring 128
機械工学科機械工学専修_学科専門科目【H5079】機械設計製図［御法川　学］春学期授業/Spring 129
機械工学科機械工学専修_学科専門科目【H5080】機械工学実験ＩＩ［新井　和吉、辻田　星歩、中野　武史、小泉　隆行］春学期授業/Spring 131
機械工学科機械工学専修_学科専門科目【H5081】機械工学実験ＩＩＩ［チャピ　ゲンツィ、東出　真澄、平野　利幸、劉　金茹］秋学期授業/Fall 132
機械工学科機械工学専修_学科専門科目【H5082】伝熱工学［飯島　晃良］春学期授業/Spring 134
機械工学科機械工学専修_学科専門科目【H5083】流体工学［平野　利幸］春学期授業/Spring 136
機械工学科機械工学専修_学科専門科目【H5087】エネルギー変換工学［飯島　晃良］春学期授業/Spring 137
機械工学科機械工学専修_学科専門科目【H5088】破壊力学［毛利　雅志］春学期授業/Spring 138
機械工学科機械工学専修_学科専門科目【H5089】インダストリアルデザイン［下村　芳樹］春学期授業/Spring 139
機械工学科機械工学専修_学科専門科目【H5091】環境工学［西井　啓典］春学期授業/Spring 141
機械工学科機械工学専修_学科専門科目【H5092】機能材料［永井　徹］春学期授業/Spring 143
機械工学科機械工学専修_学科専門科目【H5093】卒業研究［新井　和吉］年間授業/Yearly 145
機械工学科機械工学専修_学科専門科目【H5094】卒業研究［石井　千春］年間授業/Yearly 146
機械工学科機械工学専修_学科専門科目【H5095】卒業研究［相原　建人］年間授業/Yearly 147
機械工学科機械工学専修_学科専門科目【H5096】卒業研究［塚本　英明］年間授業/Yearly 148
機械工学科機械工学専修_学科専門科目【H5097】卒業研究［東出　真澄］年間授業/Yearly 149
機械工学科機械工学専修_学科専門科目【H5098】卒業研究［川上　忠重］年間授業/Yearly 150
機械工学科機械工学専修_学科専門科目【H5099】卒業研究［吉田　一朗］年間授業/Yearly 151
機械工学科機械工学専修_学科専門科目【H5100】卒業研究［小泉　隆行］年間授業/Yearly 152
機械工学科機械工学専修_学科専門科目【H5101】卒業研究［チャピ　ゲンツィ］年間授業/Yearly 153
機械工学科機械工学専修_学科専門科目【H5102】卒業研究［加藤　友規］年間授業/Yearly 154
機械工学科機械工学専修_学科専門科目【H5103】卒業研究［辻田　星歩］年間授業/Yearly 155
機械工学科機械工学専修_学科専門科目【H5104】卒業研究［平野　利幸］年間授業/Yearly 156
機械工学科機械工学専修_学科専門科目【H5105】卒業研究［御法川　学］年間授業/Yearly 157
機械工学科機械工学専修_学科専門科目【H5111】工業数学基礎演習［加藤　友規、吉田　一朗］秋学期授業/Fall 158
機械工学科機械工学専修_学科専門科目【H5112】ＣＡＤ入門［水野　操］秋学期授業/Fall 160
機械工学科機械工学専修_学科専門科目【H5114】プログラミング言語Ｆｏｒｔｒａｎ（機械）［浦田　哲哉］秋学期授業/Fall 161
機械工学科機械工学専修_学科専門科目【H5115】デザインとテクノロジー（機械）［御法川　学］春学期授業/Spring 162
機械工学科機械工学専修_学科専門科目【H5116】ベクトル解析［辻田　星歩］秋学期授業/Fall 163
機械工学科機械工学専修_学科専門科目【H5117】物理学応用［平野　利幸］春学期授業/Spring 164
機械工学科機械工学専修_学科専門科目【H5118】機械工学ゼミナールＩ［川上　忠重、チャピ　ゲンツィ、新井　和吉、石井　千春、塚本　英明、吉田　一朗、辻田　星歩、平野　利幸、御法川　学、相原　建人、東出　真澄、小泉　隆行、加藤　友規］秋学期授業/Fall 165
機械工学科機械工学専修_学科専門科目【H5119】図形科学［吉田　一朗］春学期授業/Spring 166
機械工学科機械工学専修_学科専門科目【H5121】機械工学ゼミナールＩＩ［相原　建人、新井　和吉、石井　千春、加藤　友規、川上　忠重、小泉　隆行、チャピ　ゲンツィ、塚本　英明、辻田　星歩、東出　真澄、平野　利幸、御法川　学、吉田　一朗］春学期授業/Spring 168
機械工学科機械工学専修_学科専門科目【H5122】機械材料入門［小泉　隆行］春学期授業/Spring 169
機械工学科機械工学専修_学科専門科目【H5123】機械材料入門［小泉　隆行］春学期授業/Spring 171

機械工学科機械工学専修_学科専門科目【H5124】材料力学入門［塚本　英明］秋学期授業/Fall 173
機械工学科機械工学専修_学科専門科目【H5125】材料力学入門［東出　真澄］秋学期授業/Fall 174
機械工学科機械工学専修_学科専門科目【H5126】機械力学入門［チャピ　ゲンツィ］秋学期授業/Fall 175
機械工学科機械工学専修_学科専門科目【H5127】機械力学入門［相原　建人］秋学期授業/Fall 177
機械工学科機械工学専修_学科専門科目【H5130】確率統計（機械）［川上　忠重］秋学期授業/Fall 178
機械工学科機械工学専修_学科専門科目【H5131】プログラミング言語C（機械）［浦田　哲哉］春学期授業/Spring 180
機械工学科機械工学専修_学科専門科目【H5135】機械工学演習［新井　和吉、相原　建人、辻田　星歩、川上　忠重、チャピ　ゲンツィ、小泉　隆行］秋学期授業/Fall 181
機械工学科機械工学専修_学科専門科目【H5136】機械力学Ⅰ［石井　千春］春学期授業/Spring 182
機械工学科機械工学専修_学科専門科目【H5137】機械力学Ⅰ［相原　建人］春学期授業/Spring 184
機械工学科機械工学専修_学科専門科目【H5139】工業熱力学Ⅰ［川上　忠重］春学期授業/Spring 185
機械工学科機械工学専修_学科専門科目【H5140】工業熱力学Ⅰ［平野　利幸］春学期授業/Spring 187
機械工学科機械工学専修_学科専門科目【H5141】流体力学Ⅰ［辻田　星歩］春学期授業/Spring 189
機械工学科機械工学専修_学科専門科目【H5142】流体力学Ⅰ［平野　利幸］春学期授業/Spring 190
機械工学科機械工学専修_学科専門科目【H5143】制御工学Ⅰ［チャピ　ゲンツィ］秋学期授業/Fall 192
機械工学科機械工学専修_学科専門科目【H5144】制御工学Ⅰ［石井　千春］秋学期授業/Fall 194
機械工学科機械工学専修_学科専門科目【H5145】機械力学Ⅱ［相原　建人］秋学期授業/Fall 196
機械工学科機械工学専修_学科専門科目【H5146】工業熱力学Ⅱ［川上　忠重］秋学期授業/Fall 197
機械工学科機械工学専修_学科専門科目【H5147】流体力学Ⅱ［辻田　星歩］秋学期授業/Fall 199
機械工学科機械工学専修_学科専門科目【H5149】応用数学（機械）［寺田　至］春学期授業/Spring 200
機械工学科機械工学専修_学科専門科目【H5150】応用解析（機械）［坂田　繁洋］秋学期授業/Fall 201
機械工学科機械工学専修_学科専門科目【H5151】メカトロニクス［チャピ　ゲンツィ］秋学期授業/Fall 202
機械工学科機械工学専修_学科専門科目【H5152】トライボロジー［安藤　泰久］秋学期授業/Fall 203
機械工学科機械工学専修_学科専門科目【H5153】自動車工学［相原　建人］秋学期授業/Fall 205
機械工学科機械工学専修_学科専門科目【H5154】制御工学Ⅱ［石井　千春］春学期授業/Spring 206
機械工学科機械工学専修_学科専門科目【H5155】基礎熱学［川上　忠重］秋学期授業/Fall 207
機械工学科機械工学専修_学科専門科目【H5156】流れの力学［平野　利幸］秋学期授業/Fall 209
機械工学科機械工学専修_学科専門科目【H5157】データサイエンス・計測工学［吉田　一朗］春学期授業/Spring . 211
機械工学科機械工学専修_学科専門科目【H5158】非金属材料［新井　和吉、平　初雄］秋学期授業/Fall 214
機械工学科機械工学専修_学科専門科目【H5159】宇宙システム［東出　真澄、仁田　工美］春学期授業/Spring ... 216
電気電子工学科_学科専門科目【H5502】基礎電磁気学［佐々木　秀徳］春学期授業/Spring 217
電気電子工学科_学科専門科目【H5504】基礎電気回路［斉藤　利通］秋学期授業/Fall 218
電気電子工学科_学科専門科目【H5508】電磁気学［藤澤　剛］秋学期授業/Fall 219
電気電子工学科_学科専門科目【H5510】電気回路［斉藤　利通］春学期授業/Spring 220
電気電子工学科_学科専門科目【H5512】基礎アナログ電子回路［安田　彰］春学期授業/Spring 221
電気電子工学科_学科専門科目【H5514】応用アナログ電子回路［安田　彰］秋学期授業/Fall 222
電気電子工学科_学科専門科目【H5516】基礎電気電子材料工学［笠原　崇史］春学期授業/Spring 223
電気電子工学科_学科専門科目【H5517】組み合せ論理回路［鳥飼　弘幸］春学期授業/Spring 224
電気電子工学科_学科専門科目【H5519】ロボットプログラミング［鄧　明聡］春学期授業/Spring 225
電気電子工学科_学科専門科目【H5520】ロボット知能［伊藤　一之］春学期授業/Spring 226
電気電子工学科_学科専門科目【H5521】応用電磁気学［岡本　吉史］秋学期授業/Fall 227
電気電子工学科_学科専門科目【H5522】順序論理回路［三堀　邦彦］秋学期授業/Fall 228
電気電子工学科_学科専門科目【H5523】線形回路とシステム［神野　健哉］秋学期授業/Fall 230
電気電子工学科_学科専門科目【H5524】電気電子計測［鳥飼　弘幸］秋学期授業/Fall 231
電気電子工学科_学科専門科目【H5530】知的制御［伊藤　一之］秋学期授業/Fall 232
電気電子工学科_学科専門科目【H5532】制御工学［中村　壮亮］秋学期授業/Fall 233
電気電子工学科_学科専門科目【H5533】基礎電気機器［早乙女　英夫］秋学期授業/Fall 234
電気電子工学科_学科専門科目【H5538】電気電子工学実験Ⅰ［木住野　泰光、佐々木　秀徳，柴山　純、中村　俊博、鳥飼　弘幸］春学期授業/Spring 235
電気電子工学科_学科専門科目【H5539】電気電子工学実験ⅠⅠ［岡本　吉史、笠原　崇史、木住野　泰光、佐々木　秀徳、藤澤　剛］秋学期授業/Fall 236
電気電子工学科_学科専門科目【H5541】電磁波情報工学［柴山　純］春学期授業/Spring 237
電気電子工学科_学科専門科目【H5542】光伝送工学［藤澤　剛］春学期授業/Spring 238
電気電子工学科_学科専門科目【H5543】通信工学　［徳田　清仁］秋学期授業/Fall 239
電気電子工学科_学科専門科目【H5545】アナログ回路デザイン［安田　彰］春学期授業/Spring 240
電気電子工学科_学科専門科目【H5551】電気機器［岡本　吉史］秋学期授業/Fall 241
電気電子工学科_学科専門科目【H5552】パワーエレクトロニクス［早乙女　英夫］春学期授業/Spring 242

電気電子工学科_学科専門科目【H5553】電気エネルギー工学［竹本　泰敏］春学期授業/Spring 243
電気電子工学科_学科専門科目【H5555】電磁波デバイス工学［西本　研悟］秋学期授業/Fall 244
電気電子工学科_学科専門科目【H5557】通信ネットワーク［藤澤　剛］秋学期授業/Fall 245
電気電子工学科_学科専門科目【H5559】非線形回路［斉藤　利通］春学期授業/Spring..... 246
電気電子工学科_学科専門科目【H5560】ディジタル信号処理［中村　哲夫］秋学期授業/Fall 247
電気電子工学科_学科専門科目【H5561】集積回路工学［吉野　理貴］秋学期授業/Fall..... 248
電気電子工学科_学科専門科目【H5562】光エレクトロニクス［中村　俊博］春学期授業/Spring 249
電気電子工学科_学科専門科目【H5563】ディジタル回路デザイン［安田　彰］秋学期授業/Fall..... 250
電気電子工学科_学科専門科目【H5566】認知ロボティクス［伊藤　一之］秋学期授業/Fall..... 251
電気電子工学科_学科専門科目【H5568】応用磁気工学［程　衛英］秋学期授業/Fall 252
電気電子工学科_学科専門科目【H5571】電気エネルギーの発生と変電［竹本　泰敏］秋学期授業/Fall..... 253
電気電子工学科_学科専門科目【H5572】マイクロ・ナノプロセス工学［笠原　崇史］秋学期授業/Fall..... 254
電気電子工学科_学科専門科目【H5573】電気電子工学実験 III［伊藤　一之、岡本　吉史、斉藤　利通、柴山　純、鳥飼　弘幸、中村　壮亮、中村　俊博、藤澤　剛、安田　彰、笠原　崇史、佐々木　秀徳］春学期授業/Spring 255
電気電子工学科_学科専門科目【H5574】組込システムデザイン［中野　秀洋］秋学期授業/Fall..... 256
電気電子工学科_学科専門科目【H5575】マイクロ・ナノエレクトロニクス［笠原　崇史］春学期授業/Spring..... 257
電気電子工学科_学科専門科目【H5576】電波法規［関澤　信也］春学期授業/Spring 258
電気電子工学科_学科専門科目【H5577】モバイル通信［梅林　健太］秋学期授業/Fall..... 260
電気電子工学科_学科専門科目【H5579】高電圧工学［髙橋　紹大］秋学期授業/Fall 261
電気電子工学科_学科専門科目【H5580】電気機器設計［近藤　稔］春学期授業/Spring..... 263
電気電子工学科_学科専門科目【H5581】電気法規及び施設管理［早乙女　英夫］秋学期授業/Fall..... 264
電気電子工学科_学科専門科目【H5606】分布定数回路論［柴山　純］秋学期授業/Fall..... 265
電気電子工学科_学科専門科目【H5608】アドバンスト PBL［伊藤　一之、岡本　吉史、斉藤　利通、柴山　純、鳥飼　弘幸、中村　壮亮、中村　俊博、藤澤　剛、安田　彰、笠原　崇史、佐々木　秀徳］春学期授業/Spring .. 266
電気電子工学科_学科専門科目【H5609】離散数学（電気）［中野　秀洋］春学期授業/Spring..... 267
電気電子工学科_学科専門科目【H5610】プログラミング言語Ｆｏｒｔｒａｎ（電気）［守　裕也］秋学期授業/Fall 268
電気電子工学科_学科専門科目【H5611】デザインとテクノロジー（電気）［鳥飼　弘幸］春学期授業/Spring..... 269
電気電子工学科_学科専門科目【H5612】自然科学の方法（電気）［柴山　純］春学期授業/Spring..... 270
電気電子工学科_学科専門科目【H5613】基礎電磁気学演習［佐々木　秀徳］春学期授業/Spring 271
電気電子工学科_学科専門科目【H5614】基礎電気回路演習［斉藤　利通］秋学期授業/Fall..... 272
電気電子工学科_学科専門科目【H5616】複素関数論（電気）［岩城　敏］春学期授業/Spring..... 273
電気電子工学科_学科専門科目【H5619】電磁気学演習［藤澤　剛］春学期授業/Spring..... 274
電気電子工学科_学科専門科目【H5620】電気回路演習［斉藤　利通］春学期授業/Spring 275
電気電子工学科_学科専門科目【H5621】電気電子工学基礎実験［岡本　吉史、笠原　崇史、中村　壮亮、岩城　敏］秋学期授業/Fall..... 276
電気電子工学科_学科専門科目【H5623】応用線形代数［岩城　敏］春学期授業/Spring..... 277
電気電子工学科_学科専門科目【H5637】卒業研究ゼミナール［伊藤　一之］秋学期授業/Fall 278
電気電子工学科_学科専門科目【H5638】卒業研究ゼミナール［岡本　吉史］秋学期授業/Fall 279
電気電子工学科_学科専門科目【H5639】卒業研究ゼミナール［斉藤　利通］秋学期授業/Fall 280
電気電子工学科_学科専門科目【H5640】卒業研究ゼミナール［柴山　純］秋学期授業/Fall..... 281
電気電子工学科_学科専門科目【H5641】卒業研究ゼミナール［中村　壮亮］秋学期授業/Fall 282
電気電子工学科_学科専門科目【H5642】卒業研究ゼミナール［中村　俊博］秋学期授業/Fall 283
電気電子工学科_学科専門科目【H5645】卒業研究ゼミナール［安田　彰］秋学期授業/Fall..... 284
電気電子工学科_学科専門科目【H5646】卒業研究ゼミナール［藤澤　剛］秋学期授業/Fall..... 285
電気電子工学科_学科専門科目【H5647】卒業研究ゼミナール［鳥飼　弘幸］秋学期授業/Fall 286
電気電子工学科_学科専門科目【H5648】卒業研究ゼミナール［笠原　崇史］秋学期授業/Fall 287
電気電子工学科_学科専門科目【H5649】卒業研究ゼミナール［佐々木　秀徳］秋学期授業/Fall..... 288
電気電子工学科_学科専門科目【H5650】応用数学（電気）［鳥飼　弘幸］春学期授業/Spring..... 289
電気電子工学科_学科専門科目【H5651】応用解析（電気）［岩城　敏］秋学期授業/Fall 290
電気電子工学科_学科専門科目【H5652】確率統計（電気）［斉藤　利通］秋学期授業/Fall..... 291
電気電子工学科_学科専門科目【H5653】プログラミング言語Ｃ（電気）［長津　裕己］春学期授業/Spring 292
電気電子工学科_学科専門科目【H5654】プログラミング言語Ｃ（電気）［長津　裕己］春学期授業/Spring 294
電気電子工学科_学科専門科目【H5657】プログラミング言語Ｃ演習　［中村　壮亮］秋学期授業/Fall..... 296
電気電子工学科_学科専門科目【H5658】プログラミング言語Ｃ演習　［長津　裕己］秋学期授業/Fall..... 297
電気電子工学科_学科専門科目【H5659】電気電子工学入門［安田　彰］春学期授業/Spring..... 299
電気電子工学科_学科専門科目【H5661】制御工学入門［伊藤　一之］春学期授業/Spring 300
電気電子工学科_学科専門科目【H5662】基礎数値解析［和木　浩］秋学期授業/Fall..... 301

電気電子工学科_学科専門科目【H5663】応用物理学［加来　滋］秋学期授業/Fall 302
電気電子工学科_学科専門科目【H5664】電気電子化学［五十嵐　泰史］春学期授業/Spring 303
電気電子工学科_学科専門科目【H5665】物性工学［中村　俊博］秋学期授業/Fall 304
電気電子工学科_学科専門科目【H5666】創発ロボティクス［中村　壮亮］春学期授業/Spring 305
電気電子工学科_学科専門科目【H5667】メカトロニクスＣＡＤ［中村　哲夫］春学期授業/Spring 306
電気電子工学科_学科専門科目【H5670】応用数値解析［佐々木　秀徳］春学期授業/Spring 308
電気電子工学科_学科専門科目【H5672】基礎物性工学［中村　俊博］春学期授業/Spring 309
電気電子工学科_学科専門科目【H5673】卒業論文［伊藤　一之］年間授業/Yearly 310
電気電子工学科_学科専門科目【H5674】卒業論文［岡本　吉史］年間授業/Yearly 312
電気電子工学科_学科専門科目【H5675】卒業論文［斉藤　利通］年間授業/Yearly 314
電気電子工学科_学科専門科目【H5676】卒業論文［柴山　純］年間授業/Yearly 315
電気電子工学科_学科専門科目【H5677】卒業論文［中村　壮亮］年間授業/Yearly 317
電気電子工学科_学科専門科目【H5678】卒業論文［中村　俊博］年間授業/Yearly 319
電気電子工学科_学科専門科目【H5681】卒業論文［安田　彰］年間授業/Yearly 321
電気電子工学科_学科専門科目【H5682】卒業論文［藤澤　剛］年間授業/Yearly 322
電気電子工学科_学科専門科目【H5683】卒業論文［鳥飼　弘幸］年間授業/Yearly 324
電気電子工学科_学科専門科目【H5684】卒業論文［笠原　崇史］年間授業/Yearly 326
電気電子工学科_学科専門科目【H5685】卒業論文［佐々木　秀徳］年間授業/Yearly 327
電気電子工学科_学科専門科目【H5686】基礎量子力学［中村　俊博］秋学期授業/Fall 329
電気電子工学科_学科専門科目【H5687】半導体工学入門［笠原　崇史］秋学期授業/Fall 330
電気電子工学科_学科専門科目【H5688】伝送回路概論［早乙女　英夫］春学期授業/Spring 331
電気電子工学科_学科専門科目【H5689】電気電子演習セミナー［伊藤　一之、岡本　吉史、加来　滋、笠原　崇史、斉藤　利通、佐々木　秀徳, 柴山　純、鳥飼　弘幸、中村　壮亮、中村　俊博、藤澤　剛、安田　彰］春学期授業/Spring 332
電気電子工学科_学科専門科目【H5690】電気電子演習セミナー［伊藤　一之、岡本　吉史、加来　滋、笠原　崇史、斉藤　利通、佐々木　秀徳, 柴山　純、鳥飼　弘幸、中村　壮亮、中村　俊博、藤澤　剛、安田　彰］秋学期授業/Fall 333
応用情報工学科_学科専門科目【H6001】情報工学入門［彌冨　仁、尾川　浩一、金井　敦、品川　満、平原　誠、三橋　秀生、李　磊、和田　幸一、周　金佳、和佐　州洋、山岸　昌夫］春学期授業/Spring 334
応用情報工学科_学科専門科目【H6003】集合と命題論理［阿部　吉弘］春学期授業/Spring 336
応用情報工学科_学科専門科目【H6004】データ構造とアルゴリズム［李　磊］春学期授業/Spring 338
応用情報工学科_学科専門科目【H6006】セキュリティ概論［金井　敦］春学期授業/Spring 339
応用情報工学科_学科専門科目【H6007】基礎電気回路（情報）［品川　満］秋学期授業/Fall 341
応用情報工学科_学科専門科目【H6009】組込システムの基礎［足立　正二］春学期授業/Spring 342
応用情報工学科_学科専門科目【H6010】計算機アーキテクチャ［和田　幸一］春学期授業/Spring 344
応用情報工学科_学科専門科目【H6011】計算機アーキテクチャ演習［和田　幸一］春学期授業/Spring 346
応用情報工学科_学科専門科目【H6013】論理回路［枚田　明彦］秋学期授業/Fall 347
応用情報工学科_学科専門科目【H6014】情報理論［尾川　浩一］春学期授業/Spring 348
応用情報工学科_学科専門科目【H6015】形式言語とオートマトン［和佐　州洋］春学期授業/Spring 349
応用情報工学科_学科専門科目【H6017】アセンブリ言語［和田　幸一］秋学期授業/Fall 350
応用情報工学科_学科専門科目【H6018】アセンブリ言語演習［和田　幸一］秋学期授業/Fall 351
応用情報工学科_学科専門科目【H6020】オペレーティングシステム［和田　英彦］秋学期授業/Fall 352
応用情報工学科_学科専門科目【H6021】データベース［佐々木　整］春学期授業/Spring 354
応用情報工学科_学科専門科目【H6023】Ｗｅｂ技術論［百田　潤子］春学期授業/Spring 355
応用情報工学科_学科専門科目【H6024】組み合わせアルゴリズム［李　磊］秋学期授業/Fall 356
応用情報工学科_学科専門科目【H6025】ヒューマンインタフェース［山岸　昌夫］春学期授業/Spring 357
応用情報工学科_学科専門科目【H6027】認知心理学［作田　由衣子］春学期授業/Spring 358
応用情報工学科_学科専門科目【H6028】人工知能概論　［平松　薫］春学期授業/Spring 359
応用情報工学科_学科専門科目【H6029】Ｗｅｂ／ＸＭＬ演習［百田　潤子］秋学期授業/Fall 360
応用情報工学科_学科専門科目【H6030】符号と暗号の理論［多田　秀樹］秋学期授業/Fall 361
応用情報工学科_学科専門科目【H6032】計算量の理論［戸田　貴久］秋学期授業/Fall 362
応用情報工学科_学科専門科目【H6033】画像診断装置概論［尾川　浩一］秋学期授業/Fall 363
応用情報工学科_学科専門科目【H6034】ネットワークプログラミング［下村　道夫］秋学期授業/Fall 364
応用情報工学科_学科専門科目【H6035】組込ソフトウェア開発［若林　哲］秋学期授業/Fall 366
応用情報工学科_学科専門科目【H6036】ＶＬＳＩ入門［武田　実］秋学期授業/Fall 367
応用情報工学科_学科専門科目【H6041】感性工学［倉掛　正治］秋学期授業/Fall 368
応用情報工学科_学科専門科目【H6043】オペレーティングシステム演習［斉藤　典明］秋学期授業/Fall 370

応用情報工学科_学科専門科目【H6045】情報工学ゼミナール［彌冨　仁、尾川　浩一、金井　敦、呉　謙、品川　満、平原　誠、三橋　秀生、李　磊、周　金佳、和佐　州洋、山岸　昌夫］春学期授業/Spring 371
応用情報工学科_学科専門科目【H6047】情報ネットワーク設計論［金井　敦］春学期授業/Spring 372
応用情報工学科_学科専門科目【H6049】コンパイラ［和佐　州洋］春学期授業/Spring 374
応用情報工学科_学科専門科目【H6050】コンパイラ演習［和佐　州洋］春学期授業/Spring 375
応用情報工学科_学科専門科目【H6051】リアルタイムＯＳとプロセッサ［和田　英彦］春学期授業/Spring 376
応用情報工学科_学科専門科目【H6052】分散アルゴリズム［和田　幸一］秋学期授業/Fall 378
応用情報工学科_学科専門科目【H6053】セマンティックＷｅｂ［江上　周作］春学期授業/Spring 379
応用情報工学科_学科専門科目【H6055】画像工学［尾川　浩一］秋学期授業/Fall 381
応用情報工学科_学科専門科目【H6056】組込モデリング［若林　哲］秋学期授業/Fall 382
応用情報工学科_学科専門科目【H6057】ネットワークアプリケーション設計論［原　潤一］春学期授業/Spring 383
応用情報工学科_学科専門科目【H6059】自然言語処理［壹岐　太一］秋学期授業/Fall 384
応用情報工学科_学科専門科目【H6060】ソフトコンピューティング［李　磊］春学期授業/Spring 386
応用情報工学科_学科専門科目【H6062】Ｗｅｂデザイン［百田　潤子］秋学期授業/Fall 387
応用情報工学科_学科専門科目【H6063】エージェント技術［江上　周作］秋学期授業/Fall 388
応用情報工学科_学科専門科目【H6065】認証技術［藤堂　洋介］秋学期授業/Fall 389
応用情報工学科_学科専門科目【H6067】プログラミング言語理論・設計［和佐　州洋］秋学期授業/Fall 390
応用情報工学科_学科専門科目【H6068】パターン認識［志水　信哉］春学期授業/Spring 391
応用情報工学科_学科専門科目【H6070】セキュアシステム設計［金井　敦］秋学期授業/Fall 392
応用情報工学科_学科専門科目【H6073】コンピュータビジョン［清水　郁子］秋学期授業/Fall 394
応用情報工学科_学科専門科目【H6074】コンピュータグラフィックス［斎藤　隆文］秋学期授業/Fall 395
応用情報工学科_学科専門科目【H6076】組込アプリケーション［門　勇一］秋学期授業/Fall 396
応用情報工学科_学科専門科目【H6101】情報ネットワーク概論［呉　謙］春学期授業/Spring 398
応用情報工学科_学科専門科目【H6102】インターネットプロトコル［金井　敦］秋学期授業/Fall 399
応用情報工学科_学科専門科目【H6105】電磁気学基礎［品川　満］春学期授業/Spring 400
応用情報工学科_学科専門科目【H6107】マルチモーダル情報処理［倉掛　正治］秋学期授業/Fall 402
応用情報工学科_学科専門科目【H6108】最適化数学［平原　誠］春学期授業/Spring 404
応用情報工学科_学科専門科目【H6110】クラウドコンピューティング［下村　道夫］秋学期授業/Fall 405
応用情報工学科_学科専門科目【H6121】組込制御工学［武田　実］秋学期授業/Fall 407
応用情報工学科_学科専門科目【H6122】ハードウェアアルゴリズム［和田　幸一、藤本　典幸］秋学期集中/Intensive(Fall) 408
応用情報工学科_学科専門科目【H6123】離散数学（情報）［山岸　昌夫］秋学期授業/Fall 409
応用情報工学科_学科専門科目【H6124】プログラミング言語Ｃ（情報）［平原　誠］春学期授業/Spring 410
応用情報工学科_学科専門科目【H6125】プログラミング言語Ｃ（情報）［尾川　浩一］春学期授業/Spring 411
応用情報工学科_学科専門科目【H6126】プログラミング言語Ｃ演習（情報）［平原　誠］春学期授業/Spring 412
応用情報工学科_学科専門科目【H6127】プログラミング言語Ｃ演習（情報）［尾川　浩一］春学期授業/Spring 413
応用情報工学科_学科専門科目【H6128】自然科学の方法（情報）［彌冨　仁］春学期授業/Spring 414
応用情報工学科_学科専門科目【H6129】ビッグデータ情報分析［庄原　誠］秋学期授業/Fall 416
応用情報工学科_学科専門科目【H6131】物理学応用（情報）［原　仁］春学期授業/Spring 417
応用情報工学科_学科専門科目【H6132】卒業研究［山岸　昌夫］年間授業/Yearly 419
応用情報工学科_学科専門科目【H6133】卒業研究［彌冨　仁］年間授業/Yearly 420
応用情報工学科_学科専門科目【H6134】卒業研究［尾川　浩一］年間授業/Yearly 421
応用情報工学科_学科専門科目【H6135】卒業研究［金井　敦］年間授業/Yearly 423
応用情報工学科_学科専門科目【H6136】卒業研究［品川　満］年間授業/Yearly 424
応用情報工学科_学科専門科目【H6137】卒業研究［平原　誠］年間授業/Yearly 426
応用情報工学科_学科専門科目【H6139】卒業研究［和佐　州洋］年間授業/Yearly 427
応用情報工学科_学科専門科目【H6140】卒業研究［周　金佳］年間授業/Yearly 428
応用情報工学科_学科専門科目【H6141】卒業研究［李　磊］年間授業/Yearly 429
応用情報工学科_学科専門科目【H6142】卒業研究［和田　幸一］年間授業/Yearly 430
応用情報工学科_学科専門科目【H6143】卒業研究ゼミナール［山岸　昌夫］秋学期授業/Fall 431
応用情報工学科_学科専門科目【H6144】卒業研究ゼミナール［彌冨　仁］秋学期授業/Fall 432
応用情報工学科_学科専門科目【H6145】卒業研究ゼミナール［尾川　浩一］秋学期授業/Fall 433
応用情報工学科_学科専門科目【H6146】卒業研究ゼミナール［金井　敦］秋学期授業/Fall 434
応用情報工学科_学科専門科目【H6147】卒業研究ゼミナール［品川　満］秋学期授業/Fall 435
応用情報工学科_学科専門科目【H6148】卒業研究ゼミナール［平原　誠］秋学期授業/Fall 436
応用情報工学科_学科専門科目【H6150】卒業研究ゼミナール［和佐　州洋］秋学期授業/Fall 437
応用情報工学科_学科専門科目【H6151】卒業研究ゼミナール［周　金佳］秋学期授業/Fall 438
応用情報工学科_学科専門科目【H6152】卒業研究ゼミナール［李　磊］秋学期授業/Fall 439

応用情報工学科_学科専門科目【H6153】卒業研究ゼミナール［和田　幸一］秋学期授業/Fall 440
応用情報工学科_学科専門科目【H6154】応用数学（情報）［陸名　雄一］春学期授業/Spring..... 441
応用情報工学科_学科専門科目【H6155】応用解析（情報）［陸名　雄一］秋学期授業/Fall 442
応用情報工学科_学科専門科目【H6159】電子回路［品川　満］春学期授業/Spring 443
応用情報工学科_学科専門科目【H6160】関数型プログラミング［藤田　憲悦］秋学期授業/Fall..... 445
応用情報工学科_学科専門科目【H6162】計算の原理［西田　誠幸］春学期集中/Intensive(Spring) 447
応用情報工学科_学科専門科目【H6186】アプリケーション開発演習［荒谷　光］秋学期授業/Fall..... 449
応用情報工学科_学科専門科目【H6187】機械学習演習［彌冨　仁］秋学期授業/Fall 451
応用情報工学科_学科専門科目【H6188】セキュア・プログラミング［斉藤　典明］春学期授業/Spring..... 453
応用情報工学科_学科専門科目【H6191】卒業研究ゼミナール［三橋　秀生］秋学期授業/Fall 455
応用情報工学科_学科専門科目【H6192】卒業研究［三橋　秀生］年間授業/Yearly..... 456
応用情報工学科_学科専門科目【H6193】確率論［周　金佳］秋学期授業/Fall 457
応用情報工学科_学科専門科目【H6194】信号処理理論［周　金佳］春学期授業/Spring..... 458
応用情報工学科_学科専門科目【H6195】データサイエンス1［平原　誠］春学期授業/Spring 459
応用情報工学科_学科専門科目【H6196】情報工学実験1［尾川　浩一、平原　誠、金井　敦、和佐　州洋、品川　満、彌冨　仁］秋学期授業/Fall..... 460
応用情報工学科_学科専門科目【H6197】ソフトウェア工学［原　潤一］秋学期授業/Fall 462
応用情報工学科_学科専門科目【H6198】IoTシステム工学［品川　満］秋学期授業/Fall..... 463
応用情報工学科_学科専門科目【H6199】データサイエンス2［周　金佳］秋学期授業/Fall..... 465
応用情報工学科_学科専門科目【H6200】情報工学実験2［李　磊、和田　幸一、周　金佳、山岸　昌夫］春学期授業/Spring 466
応用情報工学科_学科専門科目【H6201】IoTネットワーク［若林　哲］春学期授業/Spring 468
応用情報工学科_学科専門科目【H6202】コンピュータビジョン基礎［周　金佳］春学期授業/Spring 469
応用情報工学科_学科専門科目【H6203】情報工学実験3［彌冨　仁、尾川　浩一、金井　敦、品川　満、平原　誠、三橋　秀生、李　磊、周　金佳、和佐　州洋、山岸　昌夫　］秋学期授業/Fall 470
経営システム工学科_学科専門科目【H6511】経営史［佐々木　聡］春学期集中/Intensive(Spring) 471
経営システム工学科_学科専門科目【H6513】生産管理［作村　建紀］春学期授業/Spring 473
経営システム工学科_学科専門科目【H6518】意思決定論［増田　靖］秋学期授業/Fall..... 474
経営システム工学科_学科専門科目【H6519】応用確率論［安田　和弘］秋学期授業/Fall 475
経営システム工学科_学科専門科目【H6523】企業法［原　郁代］秋学期授業/Fall 477
経営システム工学科_学科専門科目【H6525】プロジェクトマネジメント［入月　康晴］春学期授業/Spring 479
経営システム工学科_学科専門科目【H6530】シミュレーション［五島　洋行］秋学期授業/Fall..... 481
経営システム工学科_学科専門科目【H6532】社会資本分析［渡邊　壽大］春学期授業/Spring 482
経営システム工学科_学科専門科目【H6538】アクチュアリー数理［畑　宏明］秋学期授業/Fall..... 484
経営システム工学科_学科専門科目【H6542】経営工学基礎演習［木村　光宏］春学期授業/Spring..... 485
経営システム工学科_学科専門科目【H6543】複雑系解析［礒島　伸、五島　洋行］春学期授業/Spring..... 486
経営システム工学科_学科専門科目【H6545】組合せ最適化［髙澤　兼二郎、五島　洋行］春学期授業/Spring..... 488
経営システム工学科_学科専門科目【H6546】計量経済学［劉　慶豊］春学期授業/Spring 489
経営システム工学科_学科専門科目【H6561】金融工学［林　俊介］春学期授業/Spring..... 490
経営システム工学科_学科専門科目【H6562】TQM ［木村　光宏］春学期授業/Spring 491
経営システム工学科_学科専門科目【H6572】卒業研究［林　俊介］年間授業/Yearly 492
経営システム工学科_学科専門科目【H6573】卒業研究［作村　建紀］年間授業/Yearly 493
経営システム工学科_学科専門科目【H6574】卒業研究［寺杣　友秀］年間授業/Yearly 495
経営システム工学科_学科専門科目【H6575】卒業研究［木村　光宏］年間授業/Yearly 496
経営システム工学科_学科専門科目【H6576】卒業研究［五島　洋行］年間授業/Yearly 498
経営システム工学科_学科専門科目【H6577】卒業研究［田村　信幸］年間授業/Yearly 499
経営システム工学科_学科専門科目【H6578】卒業研究［千葉　英史］年間授業/Yearly 501
経営システム工学科_学科専門科目【H6579】卒業研究［劉　慶豊］年間授業/Yearly 502
経営システム工学科_学科専門科目【H6580】卒業研究［髙澤　兼二郎］年間授業/Yearly..... 503
経営システム工学科_学科専門科目【H6581】卒業研究［劉　子昂］年間授業/Yearly 504
経営システム工学科_学科専門科目【H6582】卒業研究［安田　和弘］年間授業/Yearly 505
経営システム工学科_学科専門科目【H6591】社会調査論［田島　博和］春学期授業/Spring..... 507
経営システム工学科_学科専門科目【H6594】ポートフォリオ理論［安田　和弘］春学期授業/Spring 508
経営システム工学科_学科専門科目【H6596】公共経済学［殷　婷］秋学期授業/Fall..... 510
経営システム工学科_学科専門科目【H6597】公経営論［落合　勝昭］春学期授業/Spring 511
経営システム工学科_学科専門科目【H6701】卒業研究［礒島　伸］年間授業/Yearly 513
経営システム工学科_学科専門科目【H6741】確率統計演習［作村　建紀］秋学期授業/Fall..... 514

経営システム工学科_学科専門科目【H6755】プログラミング言語C演習（経営）［東原　正智］春学期授業/Spring 515
経営システム工学科_学科専門科目【H6756】PBL［劉　慶豊］秋学期授業/Fall 516
経営システム工学科_学科専門科目【H6757】PBL［寺杣　友秀］秋学期授業/Fall 517
経営システム工学科_学科専門科目【H6758】PBL［千葉　英史］秋学期授業/Fall 518
経営システム工学科_学科専門科目【H6759】PBL［安田　和弘］秋学期授業/Fall 519
経営システム工学科_学科専門科目【H6760】PBL［作村　建紀］秋学期授業/Fall 520
経営システム工学科_学科専門科目【H6761】PBL［五島　洋行］秋学期授業/Fall 521
経営システム工学科_学科専門科目【H6762】PBL［田村　信幸］秋学期授業/Fall 522
経営システム工学科_学科専門科目【H6763】PBL［礒島　伸］秋学期授業/Fall 523
経営システム工学科_学科専門科目【H6764】PBL［劉　子昂］秋学期授業/Fall 524
経営システム工学科_学科専門科目【H6765】PBL［髙澤　兼二郎］秋学期授業/Fall 525
経営システム工学科_学科専門科目【H6766】PBL［林　俊介］秋学期授業/Fall 526
経営システム工学科_学科専門科目【H6767】経営工学基礎演習［劉　慶豊］春学期授業/Spring 527
経営システム工学科_学科専門科目【H6768】経営工学基礎演習［寺杣　友秀］春学期授業/Spring 528
経営システム工学科_学科専門科目【H6769】経営工学基礎演習［千葉　英史］春学期授業/Spring 529
経営システム工学科_学科専門科目【H6770】経営工学基礎演習［安田　和弘］春学期授業/Spring 530
経営システム工学科_学科専門科目【H6771】経営工学基礎演習［作村　建紀］春学期授業/Spring 531
経営システム工学科_学科専門科目【H6772】経営工学基礎演習［五島　洋行］春学期授業/Spring 532
経営システム工学科_学科専門科目【H6773】経営工学基礎演習［田村　信幸］春学期授業/Spring 533
経営システム工学科_学科専門科目【H6774】経営工学基礎演習［礒島　伸］春学期授業/Spring 534
経営システム工学科_学科専門科目【H6775】経営工学基礎演習［劉　子昂］春学期授業/Spring 535
経営システム工学科_学科専門科目【H6776】経営工学基礎演習［髙澤　兼二郎］春学期授業/Spring 536
経営システム工学科_学科専門科目【H6777】経営工学基礎演習［林　俊介］春学期授業/Spring 537
経営システム工学科_学科専門科目【H6781】数値解析（経営）［土屋　卓也］秋学期授業/Fall 538
経営システム工学科_学科専門科目【H6782】離散数学［髙澤　兼二郎］春学期授業/Spring 539
経営システム工学科_学科専門科目【H6789】ゲーム理論［白川　慧一］秋学期授業/Fall 540
経営システム工学科_学科専門科目【H6792】確率統計（経営）［田村　信幸］秋学期授業/Fall 542
経営システム工学科_学科専門科目【H6793】計算機実習A［劉　子昂］春学期授業/Spring 543
経営システム工学科_学科専門科目【H6794】計算機実習B［五島　洋行］秋学期授業/Fall 544
経営システム工学科_学科専門科目【H6795】計算機実習B［中村　繁成］秋学期授業/Fall 545
経営システム工学科_学科専門科目【H6796】プログラミング言語C（経営）［東原　正智］春学期授業/Spring 546
経営システム工学科_学科専門科目【H6800】オペレーションズリサーチA［千葉　英史］春学期授業/Spring 547
経営システム工学科_学科専門科目【H6801】オペレーションズリサーチB［劉　子昂］秋学期授業/Fall 548
経営システム工学科_学科専門科目【H6802】経営工学計算演習A［田村　信幸］春学期授業/Spring 549
経営システム工学科_学科専門科目【H6803】経営工学計算演習A［田村　信幸］春学期授業/Spring 550
経営システム工学科_学科専門科目【H6804】経営工学計算演習B［安田　和弘、林　俊介］秋学期授業/Fall 551
経営システム工学科_学科専門科目【H6805】経営工学計算演習B［安田　和弘、林　俊介］秋学期授業/Fall 552
経営システム工学科_学科専門科目【H6808】経済数学［石村　直之］春学期授業/Spring 553
経営システム工学科_学科専門科目【H6809】産業組織論［髙野　直樹］春学期集中/Intensive(Spring) 554
経営システム工学科_学科専門科目【H6810】時系列解析［畑　宏明］秋学期授業/Fall 556
経営システム工学科_学科専門科目【H6811】信頼性工学［木村　光宏］秋学期授業/Fall 557
経営システム工学科_学科専門科目【H6812】保全性工学［田村　信幸］秋学期授業/Fall 558
経営システム工学科_学科専門科目【H6817】金融政策論［湯山　智教］春学期授業/Spring 559
経営システム工学科_学科専門科目【H6819】日本経済論［倪　卉］秋学期授業/Fall 561
経営システム工学科_学科専門科目【H6820】多変量解析（経営）［木村　光宏］秋学期授業/Fall 563
経営システム工学科_学科専門科目【H6822】経営工学ゼミナールⅠ［劉　慶豊］春学期授業/Spring 564
経営システム工学科_学科専門科目【H6823】経営工学ゼミナールⅠ［寺杣　友秀］春学期授業/Spring 565
経営システム工学科_学科専門科目【H6824】経営工学ゼミナールⅠ［千葉　英史］春学期授業/Spring 566
経営システム工学科_学科専門科目【H6825】経営工学ゼミナールⅠ［安田　和弘］春学期授業/Spring 567
経営システム工学科_学科専門科目【H6826】経営工学ゼミナールⅠ［作村　建紀］春学期授業/Spring 568
経営システム工学科_学科専門科目【H6827】経営工学ゼミナールⅠ［五島　洋行］春学期授業/Spring 569
経営システム工学科_学科専門科目【H6828】経営工学ゼミナールⅠ［田村　信幸］春学期授業/Spring 570
経営システム工学科_学科専門科目【H6829】経営工学ゼミナールⅠ［礒島　伸］春学期授業/Spring 571
経営システム工学科_学科専門科目【H6830】経営工学ゼミナールⅠ［劉　子昂］春学期授業/Spring 572
経営システム工学科_学科専門科目【H6831】経営工学ゼミナールⅠ［髙澤　兼二郎］春学期授業/Spring 573
経営システム工学科_学科専門科目【H6832】経営工学ゼミナールⅠ［林　俊介］春学期授業/Spring 574
経営システム工学科_学科専門科目【H6833】経営工学ゼミナールⅠ［木村　光宏］春学期授業/Spring 575

経営システム工学科_学科専門科目【H6834】経営工学ゼミナールⅡ［劉　慶豊］秋学期授業/Fall 576
経営システム工学科_学科専門科目【H6835】経営工学ゼミナールⅡ［寺杣　友秀］秋学期授業/Fall 577
経営システム工学科_学科専門科目【H6836】経営工学ゼミナールⅡ［千葉　英史］秋学期授業/Fall 578
経営システム工学科_学科専門科目【H6837】経営工学ゼミナールⅡ［安田　和弘］秋学期授業/Fall 579
経営システム工学科_学科専門科目【H6838】経営工学ゼミナールⅡ［作村　建紀］秋学期授業/Fall 580
経営システム工学科_学科専門科目【H6839】経営工学ゼミナールⅡ［五島　洋行］秋学期授業/Fall 581
経営システム工学科_学科専門科目【H6840】経営工学ゼミナールⅡ［田村　信幸］秋学期授業/Fall 582
経営システム工学科_学科専門科目【H6841】経営工学ゼミナールⅡ［礒島　伸］秋学期授業/Fall 583
経営システム工学科_学科専門科目【H6842】経営工学ゼミナールⅡ［劉　子昂］秋学期授業/Fall 584
経営システム工学科_学科専門科目【H6843】経営工学ゼミナールⅡ［髙澤　兼二郎］秋学期授業/Fall 585
経営システム工学科_学科専門科目【H6844】経営工学ゼミナールⅡ［林　俊介］秋学期授業/Fall 586
経営システム工学科_学科専門科目【H6845】経営工学ゼミナールⅡ［木村　光宏］秋学期授業/Fall 587
経営システム工学科_学科専門科目【H6846】数理システム［木村　光宏］春学期授業/Spring 588
経営システム工学科_学科専門科目【H6847】集合と論理［髙澤　兼二郎］秋学期授業/Fall 589
経営システム工学科_学科専門科目【H6848】財務会計［山田　康裕］春学期授業/Spring 590
経営システム工学科_学科専門科目【H6850】社会システム［劉　子昂］秋学期授業/Fall 591
経営システム工学科_学科専門科目【H6851】法学総論［小川　清一郎］秋学期授業/Fall 592
経営システム工学科_学科専門科目【H6852】簿記・会計［山田　康裕］春学期授業/Spring 594
経営システム工学科_学科専門科目【H6853】生産システム［作村　建紀］秋学期授業/Fall 596
経営システム工学科_学科専門科目【H6854】数理統計［作村　建紀］春学期授業/Spring 598
経営システム工学科_学科専門科目【H6855】応用幾何［千葉　英史］春学期授業/Spring 599
経営システム工学科_学科専門科目【H6856】常微分方程式［礒島　伸］春学期授業/Spring 600
経営システム工学科_学科専門科目【H6857】応用代数［寺杣　友秀］秋学期授業/Fall 601
経営システム工学科_学科専門科目【H6858】複素関数（経営）［勝島　義史］秋学期授業/Fall 602
経営システム工学科_学科専門科目【H6859】ネットワーク論［千葉　英史］秋学期授業/Fall 604
経営システム工学科_学科専門科目【H6860】計算機実習C［五島　洋行］春学期授業/Spring 605
経営システム工学科_学科専門科目【H6861】数理ファイナンス［安田　和弘］春学期授業/Spring 606
経営システム工学科_学科専門科目【H6862】企業財務［林　俊介］春学期授業/Spring 608
経営システム工学科_学科専門科目【H6863】金融システム［湯山　智教］春学期授業/Spring 609
経営システム工学科_学科専門科目【H6864】金融リスク管理［安田　和弘］秋学期授業/Fall 611
経営システム工学科_学科専門科目【H6865】ミクロ経済学［劉　慶豊］春学期授業/Spring 613
経営システム工学科_学科専門科目【H6866】マクロ経済学［劉　慶豊］秋学期授業/Fall 614
経営システム工学科_学科専門科目【H6867】科学技術と法［幸谷　泰造］春学期授業/Spring 615
経営システム工学科_学科専門科目【H6868】工業会計［山田　康裕］春学期授業/Spring 616
経営システム工学科_学科専門科目【H6869】偏微分方程式［安田　和弘］春学期授業/Spring 618
経営システム工学科_学科専門科目【H6870】最適化数学［田中　未来］春学期授業/Spring 620
経営システム工学科_学科専門科目【H6871】数理計画［髙澤　兼二郎］春学期授業/Spring 622
経営システム工学科_学科専門科目【H6872】符号暗号理論［寺杣　友秀］秋学期授業/Fall 623
経営システム工学科_学科専門科目【H6873】スケジューリング［千葉　英史］秋学期授業/Fall 624
経営システム工学科_学科専門科目【H6874】ベイズ統計［作村　建紀］秋学期授業/Fall 625
経営システム工学科_学科専門科目【H6875】非線形計画［林　俊介］秋学期授業/Fall 626
経営システム工学科_学科専門科目【H6877】離散システム工学［髙橋　宏治］春学期授業/Spring 627
経営システム工学科_学科専門科目【H6878】機械学習［劉　慶豊］秋学期授業/Fall 629
経営システム工学科_学科専門科目【H6879】保険数理［三戸　亮平］春学期授業/Spring 630
経営システム工学科_学科専門科目【H6880】管理会計［熊谷　均］秋学期授業/Fall 631
経営システム工学科_学科専門科目【H6881】知的財産と法［赤塚　正樹］春学期授業/Spring 633
経営システム工学科_学科専門科目【H6882】流通システム［石川　和男］秋学期授業/Fall 634
経営システム工学科_学科専門科目【H6883】リレーショナル・データベース［劉　子昂］春学期授業/Spring 636
経営システム工学科_学科専門科目【H6884】情報システム設計［増田　礼子］秋学期集中/Intensive(Fall) 637
創生科学科_学科専門科目【H9001】創生科学入門［金沢　誠、呉　暁林、小林　一行、小宮山　裕、佐藤　修一、柴田　千尋、鮭川　矩義、鈴木　郁、田中　幹人、堤　瑛美子、松尾　由賀利、山本　晃輔、横山　泰子］春学期授業/Spring 639
創生科学科_学科専門科目【H9002】数学基礎演習Ⅰ［西村　滋人］秋学期授業/Fall 640
創生科学科_学科専門科目【H9003】数学基礎演習Ⅰ［西村　滋人］秋学期授業/Fall 641
創生科学科_学科専門科目【H9004】物理基礎演習Ⅰ［大野　博司］秋学期授業/Fall 642
創生科学科_学科専門科目【H9005】物理基礎演習Ⅰ［大野　博司］秋学期授業/Fall 643
創生科学科_学科専門科目【H9006】離散構造［鮭川　矩義］秋学期授業/Fall 644

創生科学科_学科専門科目【H9007】創生科学基礎実験Ⅰ［佐藤　修一、田中　幹人］秋学期授業/Fall 645
創生科学科_学科専門科目【H9008】創生科学基礎実験Ⅰ［佐藤　修一、田中　幹人］秋学期授業/Fall 646
創生科学科_学科専門科目【H9009】創生科学基礎演習Ⅰ［小林　一行］秋学期授業/Fall..... 647
創生科学科_学科専門科目【H9010】創生科学基礎演習Ⅰ［金井　遵］秋学期授業/Fall..... 649
創生科学科_学科専門科目【H9015】離散解析［鮭川　矩義］春学期授業/Spring..... 651
創生科学科_学科専門科目【H9016】電子回路・デバイス［大久保　友幸］春学期授業/Spring 652
創生科学科_学科専門科目【H9017】解析力学［岩沢　美佐子］春学期授業/Spring 653
創生科学科_学科専門科目【H9019】数学基礎演習Ⅱ［高木　悟］春学期授業/Spring 654
創生科学科_学科専門科目【H9021】物理基礎演習Ⅱ［大野　博司］春学期授業/Spring 655
創生科学科_学科専門科目【H9031】計測単位と標準［小宮山　裕］春学期授業/Spring..... 656
創生科学科_学科専門科目【H9037】創生科学基礎実験Ⅱ（物理学実験）［小宮山　裕、小上　樹］春学期授業/Spring 657
創生科学科_学科専門科目【H9039】創生科学基礎実験Ⅱ（物理学実験）［小宮山　裕、小上　樹］春学期授業/Spring 658
創生科学科_学科専門科目【H9045】創生科学基礎演習Ⅱ［中村　繁成］春学期授業/Spring 659
創生科学科_学科専門科目【H9046】創生科学基礎実験Ⅲ［鈴木　郁、若林　哲］秋学期授業/Fall 660
創生科学科_学科専門科目【H9048】創生科学基礎実験Ⅲ［鈴木　郁、若林　哲］秋学期授業/Fall 662
創生科学科_学科専門科目【H9050】創生科学基礎演習Ⅲ［金沢　誠］秋学期授業/Fall 664
創生科学科_学科専門科目【H9062】数値計算［田村　祐介］春学期授業/Spring..... 665
創生科学科_学科専門科目【H9063】シミュレーション技法［田村　祐介］秋学期授業/Fall..... 666
創生科学科_学科専門科目【H9069】知識創造［白銀　純子］秋学期授業/Fall 667
創生科学科_学科専門科目【H9070】認知心理学［押尾　恵吾］春学期授業/Spring 669
創生科学科_学科専門科目【H9071】メディアインタラクション［鈴木　郁］春学期授業/Spring 670
創生科学科_学科専門科目【H9072】デジタル信号処理［小林　一行］春学期授業/Spring 672
創生科学科_学科専門科目【H9073】横断型科学手法［小林　一行］秋学期授業/Fall 673
創生科学科_学科専門科目【H9078】物質物性［本宮　佳典］秋学期授業/Fall 675
創生科学科_学科専門科目【H9080】物性科学計測［本宮　佳典］春学期授業/Spring 676
創生科学科_学科専門科目【H9090】人間・環境科学分析［林　久美］秋学期授業/Fall..... 677
創生科学科_学科専門科目【H9091】認知動態学［福田　玄明］秋学期授業/Fall..... 679
創生科学科_学科専門科目【H9092】コーパス言語分析［小屋　多恵子］春学期授業/Spring..... 680
創生科学科_学科専門科目【H9093】行動科学計測［山本　晃輔］春学期授業/Spring 682
創生科学科_学科専門科目【H9095】環境歴史論［横山　泰子］春学期授業/Spring 683
創生科学科_学科専門科目【H9098】生命知能［清水　謙多郎、大島　研郎、寺田　透］秋学期授業/Fall 684
創生科学科_学科専門科目【H9099】知識獲得［大嶋　良明］秋学期授業/Fall 685
創生科学科_学科専門科目【H9101】PBL［金沢　誠、呉　暁林、小林　一行、小屋　多恵子、佐藤　修一、鮭川　矩義、鈴木　郁、田中　幹人、松尾　由賀利、柳川　浩三、横山　泰子、柴田　千尋、小宮山　裕、山本　晃輔、堤　瑛美子］春学期授業/Spring 687
創生科学科_学科専門科目【H9102】インターンシップ［小林　一行、小屋　多恵子］秋学期授業/Fall..... 688
創生科学科_学科専門科目【H9111】創生科学実験Ⅰ［金沢　誠、呉　暁林、小屋　多恵子、柴田　千尋、鈴木　郁、堤　瑛美子］春学期授業/Spring 689
創生科学科_学科専門科目【H9112】創生科学実験Ⅰ（地学実験）［佐藤　修一、小宮山　裕、田中　幹人］春学期授業/Spring 690
創生科学科_学科専門科目【H9131】創生科学実験Ⅱ［小林　一行、小林　徹、小宮山　裕、佐藤　修一、鮭川　矩義、田中　幹人、柳川　浩三、山本　晃輔、横山　泰子］秋学期授業/Fall 691
創生科学科_学科専門科目【H9151】卒業研究プロジェクトⅠ［山本　晃輔］秋学期授業/Fall..... 692
創生科学科_学科専門科目【H9152】卒業研究プロジェクトⅠ［田中　幹人］秋学期授業/Fall..... 693
創生科学科_学科専門科目【H9153】卒業研究プロジェクトⅠ［小宮山　裕］秋学期授業/Fall..... 694
創生科学科_学科専門科目【H9155】卒業研究プロジェクトⅠ［呉　暁林］秋学期授業/Fall 695
創生科学科_学科専門科目【H9156】卒業研究プロジェクトⅠ［小林　一行］秋学期授業/Fall..... 696
創生科学科_学科専門科目【H9157】卒業研究プロジェクトⅠ［小屋　多恵子］秋学期授業/Fall 697
創生科学科_学科専門科目【H9158】卒業研究プロジェクトⅠ［佐藤　修一］秋学期授業/Fall..... 698
創生科学科_学科専門科目【H9159】卒業研究プロジェクトⅠ［堤　瑛美子］秋学期授業/Fall..... 699
創生科学科_学科専門科目【H9161】卒業研究プロジェクトⅠ［柴田　千尋］秋学期授業/Fall..... 700
創生科学科_学科専門科目【H9162】卒業研究プロジェクトⅠ［金沢　誠］秋学期授業/Fall 701
創生科学科_学科専門科目【H9166】卒業研究プロジェクトⅠ［松尾　由賀利］秋学期授業/Fall 702
創生科学科_学科専門科目【H9167】卒業研究プロジェクトⅠ［鮭川 矩義］秋学期授業/Fall 703
創生科学科_学科専門科目【H9169】卒業研究プロジェクトⅠ［柳川　浩三］秋学期授業/Fall..... 704
創生科学科_学科専門科目【H9171】卒業研究プロジェクトⅠ［横山　泰子］秋学期授業/Fall..... 705
創生科学科_学科専門科目【H9181】卒業研究プロジェクトⅡ［山本　晃輔］春学期授業/Spring 706

創生科学科_学科専門科目【H9182】卒業研究プロジェクトⅡ［田中　幹人］春学期授業/Spring 707
創生科学科_学科専門科目【H9183】卒業研究プロジェクトⅡ［小宮山　裕］春学期授業/Spring 708
創生科学科_学科専門科目【H9185】卒業研究プロジェクトⅡ［呉　暁林］春学期授業/Spring..... 709
創生科学科_学科専門科目【H9186】卒業研究プロジェクトⅡ［小林　一行］春学期授業/Spring 710
創生科学科_学科専門科目【H9187】卒業研究プロジェクトⅡ［小屋　多恵子］春学期授業/Spring 711
創生科学科_学科専門科目【H9188】卒業研究プロジェクトⅡ［佐藤　修一］春学期授業/Spring 712
創生科学科_学科専門科目【H9189】卒業研究プロジェクトⅡ［堤　瑛美子］春学期授業/Spring 713
創生科学科_学科専門科目【H9190】卒業研究プロジェクトⅡ［鈴木　郁］春学期授業/Spring..... 714
創生科学科_学科専門科目【H9191】卒業研究プロジェクトⅡ［柴田　千尋］春学期授業/Spring 715
創生科学科_学科専門科目【H9192】卒業研究プロジェクトⅡ［金沢　誠］春学期授業/Spring..... 716
創生科学科_学科専門科目【H9195】卒業研究プロジェクトⅡ［松尾　由賀利］春学期授業/Spring 717
創生科学科_学科専門科目【H9196】卒業研究プロジェクトⅡ［鮭川 矩義］春学期授業/Spring 718
創生科学科_学科専門科目【H9197】卒業研究プロジェクトⅡ［柳川　浩三］春学期授業/Spring 719
創生科学科_学科専門科目【H9198】卒業研究プロジェクトⅡ［横山　泰子］春学期授業/Spring 720
創生科学科_学科専門科目【H9211】卒業研究プロジェクトⅢ［山本　晃輔］秋学期授業/Fall..... 721
創生科学科_学科専門科目【H9212】卒業研究プロジェクトⅢ［田中　幹人］秋学期授業/Fall..... 722
創生科学科_学科専門科目【H9213】卒業研究プロジェクトⅢ［小宮山　裕］秋学期授業/Fall..... 723
創生科学科_学科専門科目【H9215】卒業研究プロジェクトⅢ［呉　暁林］秋学期授業/Fall 724
創生科学科_学科専門科目【H9216】卒業研究プロジェクトⅢ［小林　一行］秋学期授業/Fall..... 725
創生科学科_学科専門科目【H9217】卒業研究プロジェクトⅢ［小屋　多恵子］秋学期授業/Fall 726
創生科学科_学科専門科目【H9218】卒業研究プロジェクトⅢ［佐藤　修一］秋学期授業/Fall..... 727
創生科学科_学科専門科目【H9219】卒業研究プロジェクトⅢ［堤　瑛美子］秋学期授業/Fall..... 728
創生科学科_学科専門科目【H9220】卒業研究プロジェクトⅢ［鈴木　郁］秋学期授業/Fall 729
創生科学科_学科専門科目【H9221】卒業研究プロジェクトⅢ［柴田　千尋］秋学期授業/Fall..... 730
創生科学科_学科専門科目【H9222】卒業研究プロジェクトⅢ［金沢　誠］秋学期授業/Fall 731
創生科学科_学科専門科目【H9225】卒業研究プロジェクトⅢ［松尾　由賀利］秋学期授業/Fall 732
創生科学科_学科専門科目【H9226】卒業研究プロジェクトⅢ［鮭川　矩義］秋学期授業/Fall..... 733
創生科学科_学科専門科目【H9227】卒業研究プロジェクトⅢ［柳川　浩三］秋学期授業/Fall..... 734
創生科学科_学科専門科目【H9228】卒業研究プロジェクトⅢ［横山　泰子］秋学期授業/Fall..... 735
創生科学科_学科専門科目【H9264】微分方程式［高木　悟］秋学期授業/Fall 736
創生科学科_学科専門科目【H9266】幾何学の基礎［高木　悟］秋学期授業/Fall..... 737
創生科学科_学科専門科目【H9267】物理科学の世界［今枝　佑輔］春学期授業/Spring..... 738
創生科学科_学科専門科目【H9268】科学哲学［大牟田　透］秋学期授業/Fall 740
創生科学科_学科専門科目【H9269】科学実験リテラシー［田中　幹人］春学期授業/Spring..... 742
創生科学科_学科専門科目【H9270】フーリエ変換［西村　滋人］春学期授業/Spring 743
創生科学科_学科専門科目【H9271】空間の幾何［福島　荘之介］春学期授業/Spring 744
創生科学科_学科専門科目【H9272】対称性と構造［長谷　正司］春学期授業/Spring 745
創生科学科_学科専門科目【H9274】電気電子回路の基礎［鈴木　郁］春学期授業/Spring 746
創生科学科_学科専門科目【H9276】量子エレクトロニクス［本宮　佳典］秋学期授業/Fall..... 748
創生科学科_学科専門科目【H9280】卒業論文［山本　晃輔］年間授業/Yearly..... 749
創生科学科_学科専門科目【H9281】卒業論文［小宮山　裕］年間授業/Yearly..... 750
創生科学科_学科専門科目【H9282】卒業論文［呉　暁林］年間授業/Yearly 751
創生科学科_学科専門科目【H9283】卒業論文［小林　一行］年間授業/Yearly..... 752
創生科学科_学科専門科目【H9284】卒業論文［小屋　多恵子］年間授業/Yearly 753
創生科学科_学科専門科目【H9285】卒業論文［佐藤　修一］年間授業/Yearly..... 754
創生科学科_学科専門科目【H9286】卒業論文［堤　瑛美子］年間授業/Yearly..... 755
創生科学科_学科専門科目【H9287】卒業論文［鈴木　郁］年間授業/Yearly 756
創生科学科_学科専門科目【H9288】卒業論文［柴田　千尋］年間授業/Yearly..... 757
創生科学科_学科専門科目【H9292】卒業論文［松尾　由賀利］年間授業/Yearly 758
創生科学科_学科専門科目【H9293】卒業論文［鮭川　矩義］年間授業/Yearly..... 759
創生科学科_学科専門科目【H9295】卒業論文［柳川　浩三］年間授業/Yearly..... 760
創生科学科_学科専門科目【H9296】卒業論文［横山　泰子］年間授業/Yearly..... 761
創生科学科_学科専門科目【H9297】卒業論文［田中　幹人］年間授業/Yearly..... 762
創生科学科_学科専門科目【H9298】卒業論文［金沢　誠］年間授業/Yearly 763
創生科学科_学科専門科目【H9305】知能とセキュリティ［安田　真悟］秋学期授業/Fall 764
創生科学科_学科専門科目【H9307】卒業論文［呉　暁林］春学期授業/Spring 766
創生科学科_学科専門科目【H9308】卒業論文［小林　一行］春学期授業/Spring..... 767

創生科学科_学科専門科目【H9309】卒業論文［小屋　多恵子］春学期授業/Spring 768
創生科学科_学科専門科目【H9310】卒業論文［佐藤　修一］春学期授業/Spring 769
創生科学科_学科専門科目【H9311】卒業論文［堤　瑛美子］春学期授業/Spring 770
創生科学科_学科専門科目【H9312】卒業論文［鈴木　郁］春学期授業/Spring 771
創生科学科_学科専門科目【H9313】卒業論文［柴田　千尋］春学期授業/Spring 772
創生科学科_学科専門科目【H9317】卒業論文［松尾　由賀利］春学期授業/Spring 773
創生科学科_学科専門科目【H9318】卒業論文［鮭川　矩義］春学期授業/Spring 774
創生科学科_学科専門科目【H9320】卒業論文［柳川　浩三］春学期授業/Spring 775
創生科学科_学科専門科目【H9321】卒業論文［横山　泰子］春学期授業/Spring 776
創生科学科_学科専門科目【H9322】卒業論文［田中　幹人］春学期授業/Spring 777
創生科学科_学科専門科目【H9323】卒業論文［金沢　誠］春学期授業/Spring 778
創生科学科_学科専門科目【H9324】卒業論文［山本　晃輔］春学期授業/Spring 779
創生科学科_学科専門科目【H9325】卒業論文［小宮山　裕］秋学期授業/Fall 780
創生科学科_学科専門科目【H9326】卒業論文［呉　暁林］秋学期授業/Fall 781
創生科学科_学科専門科目【H9327】卒業論文［小林　一行］秋学期授業/Fall 782
創生科学科_学科専門科目【H9328】卒業論文［小屋　多恵子］秋学期授業/Fall 783
創生科学科_学科専門科目【H9329】卒業論文［佐藤　修一］秋学期授業/Fall 784
創生科学科_学科専門科目【H9330】卒業論文［堤　瑛美子］秋学期授業/Fall 785
創生科学科_学科専門科目【H9331】卒業論文［鈴木　郁］秋学期授業/Fall 786
創生科学科_学科専門科目【H9332】卒業論文［柴田　千尋］秋学期授業/Fall 787
創生科学科_学科専門科目【H9336】卒業論文［松尾　由賀利］秋学期授業/Fall 788
創生科学科_学科専門科目【H9337】卒業論文［鮭川　矩義］秋学期授業/Fall 789
創生科学科_学科専門科目【H9339】卒業論文［柳川　浩三］秋学期授業/Fall 790
創生科学科_学科専門科目【H9340】卒業論文［横山　泰子］秋学期授業/Fall 791
創生科学科_学科専門科目【H9341】卒業論文［田中　幹人］秋学期授業/Fall 792
創生科学科_学科専門科目【H9342】卒業論文［金沢　誠］秋学期授業/Fall 793
創生科学科_学科専門科目【H9343】卒業論文［山本　晃輔］秋学期授業/Fall 794
創生科学科_学科専門科目【H9344】卒業論文［小宮山　裕］春学期授業/Spring 795
創生科学科_学科専門科目【H9345】確率統計・演習Ⅰ（基礎統計）［松家　敬介］春学期授業/Spring 796
創生科学科_学科専門科目【H9346】物理学基礎III（電磁気学Ⅰ）［小宮山　裕］春学期授業/Spring 797
創生科学科_学科専門科目【H9347】確率統計・演習Ⅱ（データ分析の基礎）［堤　瑛美子］春学期授業/Spring 798
創生科学科_学科専門科目【H9348】流体・連続体力学［阿久津　智忠］春学期授業/Spring 799
創生科学科_学科専門科目【H9349】天文学Ⅰ［小宮山　裕］秋学期授業/Fall 800
創生科学科_学科専門科目【H9350】物理学基礎Ⅶ（量子力学Ⅰ）［松尾　由賀利］秋学期授業/Fall 801
創生科学科_学科専門科目【H9351】情報理論基礎Ⅰ（情報エントロピー）［三好　真］秋学期授業/Fall 802
創生科学科_学科専門科目【H9352】物理学基礎IV（電磁気学Ⅱ）［小宮山　裕］秋学期授業/Fall 803
創生科学科_学科専門科目【H9353】物理学基礎Ⅴ（熱統計力学Ⅰ）［梶田　雅稔］秋学期授業/Fall 804
創生科学科_学科専門科目【H9354】計測制御の基礎Ⅰ［小林　一行］春学期授業/Spring 805
創生科学科_学科専門科目【H9355】確率統計・演習Ⅲ（多変量解析）［堤　瑛美子］秋学期授業/Fall 806
創生科学科_学科専門科目【H9356】知能科学Ⅰ［鮭川　矩義］秋学期授業/Fall 807
創生科学科_学科専門科目【H9357】フィールドワーク［田中　幹人］秋学期授業/Fall 808
創生科学科_学科専門科目【H9358】振動と波動［佐藤　修一］春学期授業/Spring 810
創生科学科_学科専門科目【H9359】物理数学［川島　朋尚］秋学期授業/Fall 811
創生科学科_学科専門科目【H9360】機械学習［柴田　千尋］秋学期授業/Fall 812
創生科学科_学科専門科目【H9361】情報システムの基礎［清水　謙多郎］秋学期授業/Fall 813
創生科学科_学科専門科目【H9364】論理と計算［金沢　誠］春学期授業/Spring 814
創生科学科_学科専門科目【H9365】深層学習の基礎［柴田　千尋］春学期授業/Spring 815
創生科学科_学科専門科目【H9366】知能科学Ⅱ［堤　瑛美子］春学期授業/Spring 816
創生科学科_学科専門科目【H9367】確率統計・演習Ⅳ（統計モデリング入門）［田中　幹人］春学期授業/Spring 817
創生科学科_学科専門科目【H9368】時空間構造（相対論）［佐藤　修一］秋学期授業/Fall 818
創生科学科_学科専門科目【H9369】計測制御の基礎Ⅱ［鈴木　郁］春学期授業/Spring 819
創生科学科_学科専門科目【H9370】物理学基礎Ⅵ（熱統計力学Ⅱ）［村山　能宏］春学期授業/Spring 820
創生科学科_学科専門科目【H9371】物理学基礎Ⅷ（量子力学Ⅱ）［本宮　佳典］春学期授業/Spring 821
創生科学科_学科専門科目【H9372】情報理論基礎Ⅱ（通信方式）［佐藤　修一］秋学期授業/Fall 822
創生科学科_学科専門科目【H9373】地球科学基礎Ⅰ（地球科学計測）［織原　義明］秋学期授業/Fall 823
創生科学科_学科専門科目【H9374】天文学Ⅱ［田中　幹人］春学期授業/Spring 825
創生科学科_学科専門科目【H9375】天文学Ⅲ［田中　幹人］秋学期授業/Fall 826

創生科学科_学科専門科目【H9376】地球科学基礎Ⅱ（リモートセンシング）［佐藤　修一］春学期授業/Spring 827
創生科学科_学科専門科目【H9377】光電磁波物理学［大野　博司］春学期授業/Spring..... 828
創生科学科_学科専門科目【H9378】人文・社会科学リサーチ方法論［柳川　浩三］春学期授業/Spring..... 829
創生科学科_学科専門科目【H9379】イノベーションと企業経営［呉　暁林］春学期授業/Spring 830
機械工学科機械工学専修_学科専門科目【H9700】Introduction to Intelligent Robotics ［チャピ　ゲンツィ］春学期授業/Spring 832
応用情報工学科_学科専門科目【H9701】Introduction to Computer Science and Information Technology ［周　金佳、彌冨　仁、鳥飼　弘幸、黄　潤和、栗田　太郎、余　恪平］秋学期授業/Fall..... 833

COT100XE（計算基盤 / Computing technologies 100）

プログラミング言語C＋＋

彌冨　仁

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：〈実〉

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
C言語既修者を対象に、オブジェクト指向の要素を取り入れたC++言語の基礎を学び、与えられた問題を論理的な構造の中で捉え、プログラムを作成することで解決できるような素養を身につける。

【到達目標】
C言語からC++言語への重要な差分である、オブジェクト指向（カプセル化、ポリモーフィズム、継承）について理解する。またC言語と異なるプログラム作成方針、書式について理解し、それらを用いたC++プログラム作成能力を養成することを目標とする。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
C言語既修者を対象に、オブジェクト指向の概念の理解およびその他C言語との違いに絞った講義を行う。C言語そのものの内容は授業内では扱わないので必要に応じて各自復習すること。講義では、解説に引き続き演習時間を設けることでC++言語を体得できるようにする。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	導入	・講義概要 ・プログラム開発環境の整備 ・C++の概要　－オブジェクト指向プログラミングとは
第2回	クラスの概要	・クラスとは ・コンストラクタとデストラクタ ・クラス、構造体、共用体との関連 ・インライン関数
第3回	クラスの詳細	・オブジェクトの代入 ・関数とオブジェクト ・フレンド関数
第4回	配列・ポインタ	・オブジェクトの配列とポインタ ・thisポインタ ・newとdelete
第5回	参照	・参照（導入のメリット、ポインタとの違い他）
第6回	関数オーバーロード	・コンストラクタのオーバーロード ・コピーコンストラクタ ・デフォルト引数
第7回	演算子オーバーロード	・演算子オーバーロードの概要 ・2項演算子、関係演算子など各種演算子のオーバーロード
第8回	継承	・基本クラスのアクセス制御 ・被保護メンバ(protected)の使用 ・コンストラクタ、デストラクタ、継承 ・多重継承 ・仮想基本クラス
第9回	テンプレートと例外処理	・汎用関数と汎用クラス ・例外処理 ・new演算子の例外処理
第10回	標準テンプレートライブラリ (STL)	・標準テンプレートライブラリの概要 ・コンテナクラス ・vector, ,map, STLアルゴリズム、 ・stringクラス
第11回	仮想関数 (virtual function)	・派生クラスへのポインタ ・仮想関数の概要と詳細 ・ポリモーフィズム (polymorphism)の応用
第12回	実行型情報とキャスト演算子、名前空間、変換関数、その他の機能	・実行時型情報 ・各種キャスト ・名前空間 ・変換関数の作成 ・staticクラス、constメンバ関数
第13回	・初期化子リスト (C++11) ・オブジェクト指向プログラミングの例	・初期化子リストによるコンストラクタの書き方 ・オブジェクト指向のメリットを生かした実例
第14回	まとめ	まとめ

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】教科書および配られた配付資料を熟読し，次の授業で行う内容を確認すること。またC言語の範囲は授業で扱わないが、理解しているとみなして授業を進めるので必要に応じて復習を行うこと。また、演習問題なども自分で解いてみて、不明な箇所を明確にしておく。毎回出されたプログラムの課題を復習して、前回の授業内容を完全に理解すること

【テキスト（教科書）】
・「独習Ｃ＋＋　第4版」　ハーバート・シルト著　神林靖監修　翔泳社
（新版ではありません。注意してください。第4版を購入してください）
・授業時に配布される資料

【参考書】
・「ストラウストラップのプログラミング入門　－　C++によるプログラミングの原則と実践」Bjarne

【成績評価の方法と基準】
・毎回の課題 (40%)
・期末試験 (60%)

【学生の意見等からの気づき】
オブジェクト指向について理解を深められるよう努力する。
実践的な課題を行う
教科書の重要な部分を絞る他、教科書にない部分についても重要箇所は導入する。

【学生が準備すべき機器他】
ノートパソコン

【その他の重要事項】
国内外での企業実務経験、医学部や海外大学での研究経験を持つ教員が、その経験を活かし、研究や実務面での応用を踏まえた上で講義を行う。

【Outline (in English)】
【outline and objectives】
The prerequisite subject of this course is C language.
In this course, you will learn the basics of C++ language incorporating object-oriented programming. You will grasp the given problem in the logical structure and will acquire the ability to solve those problems.

【method】
For those who have already mastered C, this lecture will focus on understanding the concept of object-oriented programming and the differences between C++ and C. The lecture will include explanations followed by exercises.
Classes could be online. Changes in the lecture plan due to this shift will be announced on the learning support system.
【goal】
To understand object-oriented programming (encapsulation, polymorphism, inheritance), which is an important difference from C to C++.　In addition, students will gain an understanding of program creation policies and formats that differ from the C language, and develop the ability to create C++ programs using these policies and formats.
【learning outside the classroom】
Complete the homework assigned almost every class. Read the textbook and handouts carefully to confirm what will be covered in the next class. Although the scope of the C language is not covered in the class, it is assumed that the students have a good understanding of it, so review the material as necessary.
【grading criteria】
Each assignment (40%)
Final exam (60%)

COT100XE（計算基盤 / Computing technologies 100）

プログラミング言語C＋＋

和佐　州洋

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
C言語既修者を対象に，オブジェクト指向の要素を取り入れたC++言語の基礎を学び，与えられた問題を論理的な構造の中で捉え，プログラムを作成することで解決できるような素養を身につける．

【到達目標】
C言語からC++言語への重要な差分であるオブジェクト指向（カプセル化，ポリモーフィズム，継承）について理解する．またC言語と異なるプログラム作成方針，書式について理解し，それらを用いたC++プログラム作成能力を養成することを目標とする．

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
C言語既修者を対象に，オブジェクト指向の概念の理解およびその他C言語との違いに絞った講義を行う．C言語そのものの内容は授業内では扱わないので必要に応じて各自復習すること．講義では，解説に引き続き演習時間を設けることでC++言語を体得できるようにする．また，必要に応じて小テストを行い，理解度を把握する．課題等に対するフィードバックは学習支援システムや授業等を通じて行う．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	導入	・講義概要 ・プログラム開発環境の整備 ・C++の概要
第2回	クラスの概要	・クラスとは ・コンストラクタとデストラクタ ・クラス，構造体，共用体との関連 ・インライン関数
第3回	クラスの詳細	・オブジェクトの代入 ・関数とオブジェクト ・フレンド関数
第4回	配列・ポインタ	・オブジェクトの配列とポインタ ・thisポインタ ・newとdelete
第5回	参照	・参照（導入のメリット、ポインタとの違い他）
第6回	関数オーバーロード	・コンストラクタのオーバーロード ・コピーコンストラクタ ・デフォルト引数
第7回	演算子オーバーロード	・演算子オーバーロードの概要 ・2項演算子，関係演算子など各種演算子のオーバーロード
第8回	継承	・基本クラスのアクセス制御 ・被保護メンバ(protected)の使用 ・コンストラクタ，デストラクタ，継承 ・多重継承 ・仮想基本クラス
第9回	テンプレートと例外処理	・汎用関数と汎用クラス ・例外処理 ・new演算子の例外処理
第10回	標準テンプレートライブラリ (STL)	・標準テンプレートライブラリの概要 ・コンテナクラス ・vector，map，STLアルゴリズム ・stringクラス
第11回	仮想関数 (virtual function)	・派生クラスへのポインタ ・仮想関数の概要と詳細 ・ポリモーフィズム (polymorphism)の応用
第12回	実行型情報とキャスト演算子，名前空間，変換関数，その他の機能	・実行時型情報 ・各種キャスト ・名前空間 ・変換関数の作成 ・staticクラス，constメンバ関数
第13回	・初期化子リスト (C++11) ・オブジェクト指向プログラミングの例	・初期化子リストによるコンストラクタの書き方 ・オブジェクト指向のメリットを生かした実例
第14回	まとめ	まとめ

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は4時間を標準とする】配られた配付資料を熟読し，次の授業で行う内容を確認すること．またC言語の範囲は授業で扱わないが，理解しているとみなして授業を進めるので必要に応じて復習を行うこと．

【テキスト（教科書）】
授業時に配布される資料

【参考書】
本講義は「独習Ｃ＋＋　第4版」　ハーバート・シルト著　神林靖監修　翔泳社
を土台として組み立てているが，購入する必要はない．

【成績評価の方法と基準】
成績は小テスト(40%)と期末試験(60%)で評価される．合計で，到達目標に対して60%以上の評価を獲得した場合を合格とする．

【学生の意見等からの気づき】
昨年度のアンケートでは下記のような指摘が特に多くあったため，改善を心がける：
・小テストや演習内容の改善
→ より効果の高いものになるよう検討します．
・話すスピードや講義のスピードが少し早い
→ 配慮します．
・たとえ話やイメージをスライドにも載せてほしい
→ 資料の改善を継続します．

【学生が準備すべき機器他】
貸与パソコンなどの C++ を実行できる端末

【Outline (in English)】
The prerequisite subject of this course is C language.In this course, you will learn the basics of C++ language incorporating object-oriented programming. You will grasp the given problem in the logical structure and will acquire the ability to solve those problems.
By the end of this course, students should be able to do the followings:
- Students can explain the difference between C language and C++ language

- Students can implement programs written in C++ by using features of C++language.
Before/after each class meeting, students will be expected to spend four hours to understand the course content.
Your overall grade in the class will be decided based on the following
Term-end report: 60%、Short reports: 40%.

MAT200XE（数学 / Mathematics 200）

数論

安田　幹

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：〈優〉

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
皆さんが将来，科学者・技術者・理系教員などの仕事に就いてから，それぞれの道におけるプロフェッショナルとして活躍するための素養を，整数の初等的性質を学びながら身につけることが本科目の目的です。
■ 素養(1) 問題解決力
実社会の案件を方程式に落とし込み，一般の１次方程式および簡単な２次方程式の整数解を効率的かつ網羅的に求めることによって，問題を解決できるようになる
■ 素養(2) 他科目と併せた有機的理解および総合力
整数論の対象を幾何的に解釈したり線形代数で捉え直したりして理解を深め，さらには整数論のアルゴリズムを実際にプログラム実装して効率的に計算できるようにする
■ 素養(3) 社会課題への応用に関する教養
整数論の道具や技法が，方程式を解く以外の形でも幅広く役立っていることを知り，選挙方式・暗号技術・建築音響工学での例を通して整数論との間の関係性を具体的に学ぶ
■ 素養(4) 初等整数論の体系的学識
初等整数論で使われる道具・技法・概念を，方程式を解くのにどう有効なのかという観点に基づいて順序立てて纏め上げ，繋がりを持った一連の学問的知識として身につける
■ 素養(5) 固定観念に囚われない柔軟性
最大公約数と素因数分解について，今まで当たり前と考えていたことが実はそうではないと気付き，自分の中で確立している既成概念に固執せず新しい変化を受け入れる

【到達目標】
一般の１次方程式および一部の（簡単な）２次方程式の全ての整数解を効率的に求められるようにする。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
全週の授業を対面で行います。講義スライドは電子的に配布します。100分の授業を前半と後半に分け，50分前後の中間点でリアクションペーパーの時間を取ります。前半の内容と後半の内容の間には区切りがあり，それぞれ教科書では別々の章に対応します。
■ 基本
多くの章ではスライドによる講義を中心とします。これらの章の講義スライドは事前に共有します。
■ 例外
章によっては例題を解いてみる時間があります。演習ではありません。今まで解いたことのないような問題を，まずは自分で考えてみる時間です。場合によってはグループで共有する時間を設けます。このような章の講義スライドは事後に共有します。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	概要・ガイダンス／２元１次不定方程式を解く基本戦略	シラバスについて補足説明を行います。２元１次不定方程式を解く基本戦略を立てます。
2	整除と最大公約数／倍数集合と最小公倍数	方程式を解くのに必要となる最大公約数について概念変化を経験します。また割り算の原理について考え直します。
3	イデアルの概念と最大公約数の存在／選挙方式への応用	強力な道具であるイデアルの概念を使って最大公約数の存在を示します。また割り算の原理の応用例として選挙方式について学びます。
4	ユークリッド互除法／ユニモジュラ行列	最大公約数を効率的に求めるユークリッド互除法のアルゴリズムについて線形代数やプログラミングと絡めて理解します。
5	ベズー係数と拡張ユークリッド互除法／２元１次不定方程式の一般的解法	２元１次不定方程式の全ての整数解を効率的に求められるようにします。
6	合同記号と１次合同式／１次合同式の解法と他との比較	２元１次不定方程式を合同式を使ってより自然に解きます。
7	連立１次合同式と中国剰余定理／既約剰余類ならびにオイラーの定理	２連１次合同式を解きます。また，１次合同式の解の公式について考察します。
8	冪乗剰余の計算／オイラーϕ関数の計算	解の公式に現れる冪乗剰余を効率的に計算します。同じく解の公式に現れるオイラーϕ関数を効率的に計算できないか検討します。
9	既約元と既約因数分解／素数と素因数分解	オイラーϕ関数の効率的な計算に必要となる素数や素因数分解について概念変化を経験します。
10	暗号技術への応用／２元１次不定方程式の正（非負）整数解	オイラーϕ関数の応用例として公開鍵暗号について学びます。また２元１次不定方程式の正（非負）整数解を求めます。
11	３元以上の１次不定方程式／３連以上の１次合同式	３元以上の１次不定方程式を解きます。また３連以上の１次合同式を解きます。
12	２次合同式／平方剰余と平方非剰余	２次合同式の解法について考えます。そこで現れる平方剰余と平方非剰余について考察します。
13	建築音響工学への応用／平方根の求め方	平方剰余の応用例としてコンサートホールの設計について学びます。また合同式における平方根を効率的に求めます。
14	ヘンゼル持上げ／放物線の整数解	係数の素因数分解が出来ている前提で，一般の２次合同式を解きます。これを用いて一般の放物線の全ての整数解を効率的に求めます。

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
■ 予習
0時間。事前学習は不要です。
■ 復習
4時間が標準。ただし休憩等を考慮して45〜50分を1時間と看做します。復習は次の三つからなります。
[1] 教科書（講義スライドとは異なります）の読解 1時間が標準
[2] 事後学習（宿題）の実施 1時間が標準（週によっては2時間）
[3] 自己調整学習 残りの時間
自己調整学習は，その内容が自分に最も適したものになるよう，皆さん自身で組み立てるものです。その多くの部品（選択肢）について，初週のガイダンスで充分に説明します。

【テキスト（教科書）】
テキストは特に指定しません。担当教員が作成した教材を電子的に配布します。他に整数論の参考書が無くても，配布テキストだけで充分に理解できるようにします。

【参考書】
参考書は特に指定しません。

【成績評価の方法と基準】
■ 基本
- 50点 提出物（事後学習）
- 50点 期末試験
合計点＝提出物の得点＋期末試験の得点で成績を評価します。これは飽くまで基本であって，教育実習等やむを得ず事後学習が提出できない場合は措置を講じますので心配無用です。また病気等で成績評価が不安になるような状況に陥った場合は，躊躇せず速やかに相談してください。最大限の配慮をします。
■ 到達目標との対応
到達目標ができるようになる（１次方程式や２次方程式の整数解を求められる）ことの目安は60点です。
■ 事後学習50点の詳細
- 27点 練習問題・演習問題（3点×9週）
- 8点 プログラミング（8点×1週）
- 15点 調べ学習（5点×3週）
事後学習の履行点（基準点）は次のとおり30点です。本科目での履行点とは，事後学習を指示どおり実施して提出した場合に，答案の正誤や完璧さに関係なく付与されるものです。白紙答案や明らかに時間不足と考えられる答案には付与しません。
- 18点 練習問題・演習問題（2点×9週）
- 3点 プログラミング（3点×1週）
- 9点 調べ学習（3点×3週）
■ 期末試験50点の詳細
- 30点 必須問題
- 20点 選択問題（問題を選択できるという意味であって，解答が選択式という意味ではないので注意）
必須問題と選択問題いずれも答案記述式です。必須問題30点は１次方程式や２次方程式の整数解を求めるだけの単純な内容です。選択問題20点は素養(2)(3)(4)(5)に関する内容です。

【学生の意見等からの気づき】
■ 次の流れに陥らないよう注意します
- 公理 → 定義 → 定理 → 補題 → 証明 → 系
むしろ次の流れになるよう心掛けます
- 問題・目標 → 考察 → 定義・定理 → 応用・次の狙い
■ 社会との繋がりを強く意識し，複数の応用例を紹介します（選挙方式・暗号技術・建築音響工学）
■ 自己調整学習を推し進めるのを助けるため期末試験にインセンティブを設けます（詳しくはガイダンスで説明します）
■ 授業を前半と後半に分け，それぞれの内容の間に明確な区切りができるようにします
■ 提出物（事後学習）の明確な配点と基準を予め周知します

【学生が準備すべき機器他】
■ 授業に持参すべきもの
- 講義スライドを閲覧するための端末（ノート型パソコン・タブレット端末・スマホなど）
- リアクションペーパーを提出するための機器（同上，ネットワーク接続が不可の場合は紙でも提出可，その場合は筆記具を持参）
- 例題を解くための紙ノートおよび筆記具（タブレット端末とタッチペンでも可）
- 計算機（関数電卓・ノート型パソコン・スマホなど）
■ 事後学習の際に準備すべきもの
- 教科書を閲覧するための端末
- 事後学習を提出するためのネットワーク接続機器
- プログラミングをするためのパソコンもしくは関数電卓
- 調べ学習をするためのインターネット端末

【その他の重要事項】
■ 前提条件
履修条件は設けませんが以下を前提とします。
- 前提〈1〉基礎的な数学知識・スキル
・ 数式，図形，集合，論理の扱い
・ １次関数および２次関数のグラフ描画および読取り
- 前提〈2〉線形代数（大学初年次で習う内容の初歩）
・ ベクトル・行列・行列式の基本的な計算
・ 多変数の１次式および１次方程式の行列表現
- 前提〈3〉プログラミング（大学初年次で習う内容の初歩）
・ 簡単なプログラムの作成および実行（言語の種類は自由）
・ 条件分岐・繰返し処理・関数定義の組合せ
※ なお互除法や合同式など整数の性質に関する事前知識・スキルは不要です。本科目で一から学びます。
■ 担当教員の実務経験
担当教員は暗号の研究者です。企業において20年以上，暗号の研究開発や国際標準化に携わっています。
■ 生成AIの取り扱い
事後学習の際の生成AIの利活用は自由です。
■ オフィスアワー
授業のある日（木曜日）の15～17時（講師室）あるいは授業後18:40～（教室内）です。事前アポは無くても構いません。その他の時間帯の連絡はEメールでお願い致します。

【Outline (in English)】
【Course outline】
The purpose of this course is to enable you to acquire the skills necessary to be a scientist, engineer, teacher, or other professional in your future career by learning about the elementary properties of integers.
【Learning objective】
The minimum goal is to become able to find efficiently all integer solutions to general linear equations and to some simple quadratic equations.
【Learning activities outside of classroom】 In principle, students are expected to spend four hours studying after each class.
【Grading criteria /policy】
Homework 50%
Final exam 50%

COT200XE（計算基盤 / Computing technologies 200）

プログラミング言語ＪＡＶＡ

山口　大輔

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：〈優〉

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
このクラスでは、Webアプリケーションから組み込みアプリケーションまで幅広く使用されている、オブジェクト指向プログラミング言語であるJava言語について学習する。
今日用いられているプログラミング言語のほとんどがオブジェクト指向プログラミングをサポートする。したがって、本講義から得られた知識は、多くのプログラミング言語の学習や、プログラムの理解に活用できる。

【到達目標】
・オブジェクト指向に基づいた基礎的なJavaアプリケーションのソースコードを理解・修正できる
・オブジェクト指向に基づいた基礎的なJavaアプリケーションの設計および実装ができる
・新たなJavaアプリケーションを独力で設計およびソースコードを記述できる

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
講義は、大きく、前半と後半の二つに分かれる。
前半では、プログラムの作成に必要なオブジェクト指向の概念、および文字列処理などのJava言語固有の内容(JavaSE API)を学ぶ。Javaの言語仕様を、教科書に沿ったいくつかのテーマに分けて学ぶ。その上でテーマを踏まえた演習プログラムの完成を目指すことにより、理解を深める。
後半では、オブジェクト指向に基づいたプログラムの設計・実装の方法を学ぶ。また、プログラムの検証やテストの方法について学ぶ。講義内の演習や課題を通じてJavaアプリケーションの設計、実装、テストを実践することで、理解を深める。
各講義の終わりには復習のための宿題を課す。次の講義までに提出すること。
フィードバックは学習支援システムなどを通じて行う。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	授業の概説・開発環境の準備・システムの利用ガイド	授業内容の説明、各自PCの開発環境の整備、学習支援システムの使い方、簡単な演習を実施
第2回	基本的な書き方	Javaの基本的な記法、および、クラスとメソッドの概要を理解するとともに、その書き方を習得
第3回	型	型として、プリミティブ型と参照型があることを理解する。クラスの作り方と、クラスの性質を理解することで、その使い方を習得
第4回	配列とコレクション	複数のデータを扱う方法として、配列、List、Map等を理解することで、その使い方を習得
第5回	ストリーム処理	大量データを逐次処理するストリーム処理を効率的に記述する方法について、理解を深める
第6回	例外	例外として、検査例外、実行時例外、エラーがあることを理解することで、try-catch構文を理解し適切に補足する方法を習得
第7回	文字列	文字列の操作方法と文字コードの概要を理解する
第8回	日付処理	日付処理の方法を習得
第9回	ファイル操作とデータ形式	ディスクにあるテキストファイルの読み込み方を理解する。また、テキストファイルのデータ形式について理解する
第10回	多相性とソフトウェア設計	Javaの多相性について理解し、プログラムの大枠をインターフェースや抽象クラスで表現することで実装を見通しよく進める方法を習得
第11回	デザインパターン	デザインパターンを用いたソフトウェアの設計、実装の方法を習得
第12回	ソフトウェア検証・テスト	ソフトウェアの検証およびテストについて理解する。また、jUnitを使用した単体テストの方法を習得
第13回	これまでの復習	ここまで学習した内容の復習
第14回	さまざまなプログラミング言語	構文・意味論・型システムに着目し、特徴的なプログラミング言語のいくつかを紹介

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
毎回の授業で課される宿題を提出すること。

【テキスト（教科書）】
「Ｊａｖａ本格入門」　谷本心、阪本雄一郎、岡田拓也、秋葉誠、村田賢一郎　著、Acroquest Technology株式会社　監修　技術評論社　発行　2980円

【参考書】
指定しない

【成績評価の方法と基準】
期末試験を実施できる場合
・授業の内容を理解していることを確認するための期末試験(50%)
・ソースコードの修正・独力での作成を確認するための授業後のレポート課題(50%)
期末試験を実施できない場合
・ソースコードの修正・独力での作成を確認するための授業後のレポート課題(100%)

【学生の意見等からの気づき】
特になし

【学生が準備すべき機器他】
本講義および演習では、Eclipseという統合開発環境を用いて、プログラムを作成する。大学から貸与されているノートPCを必ず毎回各自持参すること。なお、他学科からの履修などの理由で、PCにEclipseがインストールされていない場合がある。第一回の授業でフォローする予定であるが、授業開始までにEclipseをインストールしておくことをすすめる。
https://mergedoc.osdn.jp/
https://www.eclipse.org/
Eclipseが動くPCであれば、大学から貸与されたノートPCでなくてもよい。また、この場合にはWindowsでなくてもよい。
演習と宿題の提出には授業支援システムを利用する。

【その他の重要事項】
本講義では、C言語などで手続き型言語を学んだことがあり、C++言語などでオブジェクト指向の概要を理解していることを前提する。企業におけるソフトウェア開発業務の支援に取り組む研究者が、開発現場で用いられているJava言語の基礎について講義するとともに、簡単なプログラミングを行う。講義の終盤では、近年よく用いられている他の言語について、概要を講義する予定である。
オンライン授業の方法や授業計画の変更、成績評価方法の変更などについては、学習支援システムでその都度提示する。担当教員から学習支援システムを通じた連絡がないか、日ごろからよく確認することを心がけること。

【Outline (in English)】
【授業の概要（Course outline）】
In this class, you learn about the Java language, an object-oriented programming language that is widely used from Web applications to embedded applications.
Most programming languages today support object-oriented programming. Therefore, the knowledge gained from this lecture can be applied to learning other programming languages.
【到達目標（Learning Objectives）】
· Understand and modify the source code of basic Java applications based on object-oriented.
· Design and implement basic Java applications based on object-oriented.
· You can design new Java applications and write source code by yourself.
【授業時間外の学習（Learning activities outside of classroom）】
You must submit the homework required for each class.
【成績評価の方法と基準（Grading Criteria /Policy）】
When taking a final exam
· Final exam to confirm that you understand the lesson. (50%)
· Post-class report assignment to confirm the correction and the creation of the source code by yourself. (50%)
If we do not or cannot take the final exam
· Post-class report assignment to confirm the correction and the creation of the source code by yourself. (100%)

COT200XE（計算基盤 / Computing technologies 200）

プログラミング言語ＪＡＶＡ

山口　大輔

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：〈優〉

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
このクラスでは、Webアプリケーションから組み込みアプリケーションまで幅広く使用されている、オブジェクト指向プログラミング言語であるJava言語について学習する。
今日用いられているプログラミング言語のほとんどがオブジェクト指向プログラミングをサポートする。したがって、本講義から得られた知識は、多くのプログラミング言語の学習や、プログラムの理解に活用できる。

【到達目標】
・オブジェクト指向に基づいた基礎的なJavaアプリケーションのソースコードを理解・修正できる
・オブジェクト指向に基づいた基礎的なJavaアプリケーションの設計および実装ができる
・新たなJavaアプリケーションを独力で設計およびソースコードを記述できる

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
講義は、大きく、前半と後半の二つに分かれる。
前半では、プログラムの作成に必要なオブジェクト指向の概念、および文字列処理などのJava言語固有の内容(JavaSE API)を学ぶ。Javaの言語仕様を、教科書に沿ったいくつかのテーマに分けて学ぶ。その上でテーマを踏まえた演習プログラムの完成を目指すことにより、理解を深める。
後半では、オブジェクト指向に基づいたプログラムの設計・実装の方法を学ぶ。また、プログラムの検証やテストの方法について学ぶ。講義内の演習や課題を通じてJavaアプリケーションの設計、実装、テストを実践することで、理解を深める。
各講義の終わりには復習のための宿題を課す。次の講義までに提出すること。
フィードバックは学習支援システムなどを通じて行う。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	授業の概説・開発環境の準備・システムの利用ガイド	授業内容の説明、各自PCの開発環境の整備、学習支援システムの使い方、簡単な演習を実施
第2回	基本的な書き方	Javaの基本的な記法、および、クラスとメソッドの概要を理解するとともに、その書き方を習得
第3回	型	型として、プリミティブ型と参照型があることを理解する。クラスの作り方と、クラスの性質を理解することで、その使い方を習得
第4回	配列とコレクション	複数のデータを扱う方法として、配列、List、Map等を理解することで、その使い方を習得
第5回	ストリーム処理	大量データを逐次処理するストリーム処理を効率的に記述する方法について、理解を深める
第6回	例外	例外として、検査例外、実行時例外、エラーがあることを理解することで、try-catch構文を理解し適切に補足する方法を習得
第7回	文字列	文字列の操作方法と文字コードの概要を理解する
第8回	日付処理	また、日付処理の方法を習得
第9回	ファイル操作とデータ形式	ディスクにあるテキストファイルの読み込み方を理解する。また、テキストファイルのデータ形式について理解する
第10回	多相性とソフトウェア設計	Javaの多相性について理解し、プログラムの大枠をインターフェースや抽象クラスで表現することで実装を見通しよく進める方法を習得
第11回	デザインパターン	デザインパターンを用いたソフトウェアの設計、実装の方法を習得
第12回	ソフトウェア検証・テスト	ソフトウェアの検証およびテストについて理解する。また、jUnitを使用した単体テストの方法を習得
第13回	これまでの復習	ここまで学習した内容の復習
第14回	さまざまなプログラミング言語	構文・意味論・型システムに着目し、特徴的なプログラミング言語のいくつかを紹介

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
毎回の授業で課される宿題を提出すること。

【テキスト（教科書）】
「Ｊａｖａ本格入門」　谷本心、阪本雄一郎、岡田拓也、秋葉誠、村田賢一郎　著、Acroquest Technology株式会社　監修　技術評論社　発行　2980円

【参考書】
指定しない

【成績評価の方法と基準】
期末試験を実施できる場合
・授業の内容を理解していることを確認するための期末試験(50%)
・ソースコードの修正・独力での作成を確認するための授業後のレポート課題(50%)
期末試験を実施できない場合
・ソースコードの修正・独力での作成を確認するための授業後のレポート課題(100%)

【学生の意見等からの気づき】
特になし

【学生が準備すべき機器他】
本講義および演習では、Eclipseという統合開発環境を用いて、プログラムを作成する。大学から貸与されているノートPCを必ず毎回各自持参すること。なお、他学科からの履修などの理由で、PCにEclipseがインストールされていない場合がある。第一回の授業でフォローする予定であるが、授業開始までにEclipseをインストールしておくことをすすめる。
https://mergedoc.osdn.jp/
https://www.eclipse.org/
Eclipseが動くPCであれば、大学から貸与されたノートPCでなくてもよい。また、この場合にはWindowsでなくてもよい。
演習と宿題の提出には授業支援システムを利用する。

【その他の重要事項】
本講義では、C言語などで手続き型言語を学んだことがあり、C++言語などでオブジェクト指向の概要を理解していることを前提する。企業におけるソフトウェア開発業務の支援に取り組む研究者が、開発現場で用いられているJava言語の基礎について講義するとともに、簡単なプログラミングを行う。講義の終盤では、近年よく用いられている他の言語について、概要を講義する予定である。
オンライン授業の方法や授業計画の変更、成績評価方法の変更などについては、学習支援システムでその都度提示する。担当教員から学習支援システムを通じた連絡がないか、日ごろからよく確認することを心がけること。

【Outline (in English)】
【授業の概要（Course outline）】
In this class, you learn about the Java language, an object-oriented programming language that is widely used from Web applications to embedded applications.
Most programming languages today support object-oriented programming. Therefore, the knowledge gained from this lecture can be applied to learning other programming languages.
【到達目標（Learning Objectives）】
・ Understand and modify the source code of basic Java applications based on object-oriented.
・ Design and implement basic Java applications based on object-oriented.
・ You can design new Java applications and write source code by yourself.
【授業時間外の学習（Learning activities outside of classroom）】
You must submit the homework required for each class.
【成績評価の方法と基準（Grading Criteria /Policy）】
When taking a final exam
・ Final exam to confirm that you understand the lesson. (50%)
・ Post-class report assignment to confirm the correction and the creation of the source code by yourself. (50%)
If we do not or cannot take the final exam
・ Post-class report assignment to confirm the correction and the creation of the source code by yourself. (100%)

OTR300XB（その他 / Others 300）

ＰＢＬ

相原　建人、新井　和吉、石井　千春、東出　真澄、川上　忠重、小泉　隆行、チャピ　ゲンツィ、塚本　英明、辻田　星歩、平野　利幸、御法川　学、南部　安宏、吉田　一朗、山下　勝、坂本　真、加藤　友規

開講時期：秋学期授業/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
本科目PBL(Project/Problem-Based Learning)では、問題解決型授業として、少人数のグループ単位で、エンジニアとしてSDGsの解決や実社会で役に立つ理工学分野に関する課題を探索し、具体的な問題点を見出し、その問題を解決する手段、アイデアの創出、計画立案、実現等を遂行する能力の向上を図る．さらに、体系的にまとめて発表し、討論、自己評価する経験によりディベート能力やプレゼンテーション能力、組織運営能力等の向上を図る．

【到達目標】
1．理工学部卒業のエンジニアとして、社会に貢献していくために学ぶべきことを考え、専門知識を身に付けることの重要性を認識する．
2．学生が自発的に学習課題を発見し、それを自学自習によって解決する能力を身につける．
3．討論や発表，レポート作成などを通じて、自分の考えを他人に論理的に説明し、理解させることの重要性を認識し、そのために必要なコミュニケーション能力やプレゼンテーション能力を身につける．
4．共同作業の中で協調性を身につけると同時に自分の役割を認識し，具体的な作業工程の中で問題点を見出し解決していく．

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
本授業では、5人から10人程度の少人数グループに分かれ、与えられたテーマ・課題の下、問題解決に取り組む．具体的には、既存製品のリバースエンジニアリングや、新たな技術課題への提案などを行う．実施計画を作成し、作業の分担、製品の解析評価、資材の調達、成果物の試作、中間発表や最終発表、ディスカッションなどのアクティブラーニングを主体とした授業を行う．各回や中間発表，最終発表において実施内容に対してフィードバックを行う。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
あり /Yes

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1,2回	ガイダンス	課題，SDGsに関する説明および課題設定の検討 情報収集方法に関する指導
第3回	課題設定	学生に課題を正しく認識させる
第4～7回	問題解決方法の検討	学生主体に検討が進められるよう指導
第8,9回	中間発表	プレゼンテーションに関する指導
第　10～13回	問題解決方法の検討	学生主体に検討が進められるよう指導
第14回	最終報告	レポートの書き方に関する指導

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
指導教員ごとに必要な活動を指示する．

【テキスト（教科書）】
特になし．

【参考書】
指導教員が適宜、指示するほか、学生自ら図書館、インターネット等で情報を得る．

【成績評価の方法と基準】
評価方法：　レポート(60%)とプレゼンテーション(40%)で評価する．
評価基準：　本科目において設定した達成目標を60%以上達成している学生を合格とする．

【学生の意見等からの気づき】
該当なし

【学生が準備すべき機器他】
各研究室・指導教員の指定の機器等があれば準備すること。

【その他の重要事項】
１．翌年度の卒業研究を実施するに当たり，本科目は非常に重要な授業である。
２．必修科目であるため，必ず履修登録をすること。

【Outline (in English)】
【Course outline】
PBL (Project-based learning) is an instructional method in which students learn a range of skills and subject matter in the process of creating their own projects. These projects are solutions to a real-world, especially engineering problems and SDGs. What is most important in PBL is that students learn in the process of making something and work in groups and bring their own experiences, abilities, learning styles and perspectives to the project.
【Learning Objectives】
In order to become mechanical engineers, students will think about what they need to learn to contribute to society, and recognize the importance of acquiring specialized knowledge.
Students will acquire the ability to identify their own learning issues and solve them through self-study.
Students will recognize the importance of explaining their ideas logically and having others understand them through discussions, presentations, and report writing, and will acquire the communication and presentation skills necessary to do so.
Students will learn to recognize their own roles as well as cooperation in collaborative work, and learn how to identify and solve problems in specific work processes.
【Learning activities outside of classroom】
Before/after each class meeting, students will be expected to spend 4 hours to understand the course content. Each faculty member will instruct the necessary activities.
【Grading Criteria /Policy】
The total score score of 60 or more out of 100 is considered acceptable.

OTR300XE（その他 / Others 300）

ＰＢＬ

彌冨　仁、尾川　浩一、金井　敦、品川　満、平原　誠、三橋　秀生、李　磊、周　金佳、和佐　州洋、山岸　昌夫

開講時期：**年間授業**/Yearly

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
指導教員の専門分野に関する技術に対し、自ら問題を策定し、それを個人あるいはグループ形式で解決策を見いだしていく問題解決形の学習によって、スキルを実践的に体得することを目標とする。

【到達目標】
ゼミごとに設定された専門分野の実践的スキルを問題解決プロセスを通じて体得する。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
指導教員によって異なる形態での実習となる。問題策定および問題解決プロセスに関する授業の詳細は担当教員に委ねているので各教員の指示に従うこと。
オンラインでの開講となった場合の、オンライン授業の方法や各回の授業計画の変更、成績評価方法の変更などについては、学習支援システムでその都度提示する。課題等の提出・フィードバック方法は各担当教員毎に異なる。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第2回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第3回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第4回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第5回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第6回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第7回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第8回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第9回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第10回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第11回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第12回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第13回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第14回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第15回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第16回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第17回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第18回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第19回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第20回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第21回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第22回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第23回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第24回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第25回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第26回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第27回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第28回	ゼミごとに設定	担当教員より指示

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
ゼミごとのテーマについて輪講、文献調査、WEB検索等を行い、レポートを作成する。本授業の準備・復習時間は、各4時間を標準とします。

【テキスト（教科書）】
必要に応じて各教員が提示する

【参考書】
各教員の指示に従ってください

【成績評価の方法と基準】
PBLにおける報告内容（制作物や報告書）、姿勢等を勘案し各担当教員が総合的に判断する。本科目において設定した達成目標を60％以上達成している場合に合格とする。

【学生の意見等からの気づき】
特になし

【学生が準備すべき機器他】
各教員の指示に従ってください

【その他の重要事項】
担当教員から、学習支援システムを通じた連絡がないか、日ごろから確認をよくするようにしてください。

【Outline (in English)】
In this course, we aim to acquire advanced hands-on technical skills related to certain specialized fields by formulating problems themselves and solving them in individual or group form.
【Goal】
Acquire practical skills in the specialized field set for each seminar through the problem-solving process.
【Learning activities outside of classroom)】
Study technical books, research papers, search the web, and write reports on themes for each seminar. The standard time to spend preparing and reviewing this lesson is 4 hours.
【Grading Criteria /Policy】
Each instructor evaluates the grades based on the product, report, and attitude. Pass if 60% or more of the target set for each seminar.

OTR300XB（その他 / Others 300）

インターンシップ

川上　忠重、チャピ　ゲンツィ、新井　和吉、石井　千春、小泉　隆行、塚本　英明、吉田　一朗、辻田　星歩、平野　利幸、御法川　学、相原　建人、東出　真澄、加藤　友規

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
機械工学が関連する実践の場（企業、研究所、公的機関など）における就業体験を通して大学において学んでいる基礎的な学問やスキル等がどのように活用されているかを認識するとともに、実践的なスキルや技術についても習得し、専門分野の学習や研究に対する目的意識を高め、将来の就職選択に生かす．また、社会人に必要な基本的なマナーや仕事に対する責任感を育成する．

【到達目標】
【授業のテーマ】を達成することを目標とする．

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
学内外の公募情報を利用してインターンシップ先を選択し、受け入れ企業を決める。実施に先立ち事前講義を受け、実施計画を策定し、それに沿って自習を行う。実施後にはレポートを提出し、学科で行う報告会において発表を行う.報告内容に対し報告会でフィードバックを行う。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
あり /Yes

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	説明会	実施に関する説明を行い、実施計画を策定する．
2-12	実習	受け入れ先の指示にしたがって現場での実習を行う．必要に応じ、学内担当者に進捗を報告する．
13	レポート及び報告会発表資料の作成	レポートの作成及び報告会用発表資料を作成する．
14	報告会	準備した発表資料を用いて実習内容について報告する．

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
公募機関及び受け入れ機関の調査。

【テキスト（教科書）】
なし

【参考書】
なし

【成績評価の方法と基準】
レポート及び報告会での発表に基づいて成績を評価する．

【学生の意見等からの気づき】
該当なし

【Outline (in English)】
【Course outline】
The course of internship provides opportunities to learn practical skills in the business world, from various professionals in leading companies. Based on these activities, the students can be motivated in their studies with spirit of their quest for problem-solving knowledge leading to plan for their future.
【Learning Objectives】
The goal is to achieve the class schedule.
【Learning activities outside of classroom】
Students will survey institutions that accept interns.
【Grading Criteria /Policy】
Final grade will be evaluated based on the report and the presentation in the debriefing session.

OTR300XD（その他 / Others 300）

インターンシップ

岩城　敏

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
電気電子工学の技術者・研究者になるための体験学習。

【到達目標】
日頃講義で学んでいる内容が、実社会でどのように活用されているかを確認し、今後の学習に活かすことを目標とする。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
担当教員のアドバイスや受け入れ先の方針に従って実習を行う。
事前の説明会、事後報告会も行う。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
あり /Yes

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	事前説明会	実習計画の立案
2	実習	受け入れ先の方針に従って、実習を行う。
3	実習	受け入れ先の方針に従って、実習を行う。
4	実習	受け入れ先の方針に従って、実習を行う。
5	実習	受け入れ先の方針に従って、実習を行う。
6	実習	受け入れ先の方針に従って、実習を行う。
7	実習	受け入れ先の方針に従って、実習を行う。
8	実習	受け入れ先の方針に従って、実習を行う。
9	実習	受け入れ先の方針に従って、実習を行う。
10	実習	受け入れ先の方針に従って、実習を行う。
11	実習	受け入れ先の方針に従って、実習を行う。
12	実習	受け入れ先の方針に従って、実習を行う。
13	実習	受け入れ先の方針に従って、実習を行う。
14	報告会準備	報告会準備

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
企業調査

【テキスト（教科書）】
なし

【参考書】
なし

【成績評価の方法と基準】
報告会の発表内容で評価を行う。発表(50%)、質疑応答(50%)を目安に総合的に成績評価する。

【学生の意見等からの気づき】
授業改善アンケート対象科目ではない。

【学生が準備すべき機器他】
特になし

【Outline (in English)】
Course outline: Experience learning to become technicians and researchers of electrical and electronic engineering.
Learning Objectives: The goal of this course is to confirm how the content of daily lectures is utilized in the real world, and to apply it to future studies.
Learning activities outside of classroom: Students need to write daily summary of each practical training at the company and prepare for the next day's training.
Grading Criteria /Policy: Evaluation will be made based on the content of the presentation in the debriefing session.

OTR300XE（その他 / Others 300）

インターンシップ

和田　幸一

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
大学においては講義を通じて主として専門知識を学ぶが、技術者・研究者にとっては実務を経験し、実戦に対応できるようにすることが大切である。各学科に関連する理工学の実践の場（学外企業、研究所など）を自主的に選択し、責任ある立場での就業体験を通じて、大学で学ぶ講義の内容が現場ではどのように活用されているかを認識する。

【到達目標】
実践的なスキルや技術を学び、大学で学んだ専門知識と実際の経験の統合を図り、専門知識の学習や研究に対する目的意識を確立する。さらに、将来の職業選択や就職に活かす機会として、自己適正の正しい認識や社会人として必要なマナーや責任感を習得することを目標とする。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
公募情報、学科推薦企業などの中から、単位取得可能なインターンシップ先を各自選定し、応募する。インターンシップ実施後に報告会にて発表する。最後にレポート提出を行う。また、インターンシップ講義に参加する。
課題等の提出・フィードバック等の仕方は学習支援システムまたは授業中に別途指示する

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
あり /Yes

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	事前準備1	インターンシップとは、進め方
第2回	事前準備2	会社でのマナー、職務遂行上の諸注意等
第3回	インターンシップ参加	インターンシップ参加
第4回	インターンシップ参加	インターンシップ参加
第5回	インターンシップ参加	インターンシップ参加
第6回	インターンシップ参加	インターンシップ参加
第7回	インターンシップ参加	インターンシップ参加
第8回	インターンシップ参加	インターンシップ参加
第9回	インターンシップ参加	インターンシップ参加
第10回	インターンシップ参加	インターンシップ参加
第11回	インターンシップ参加	インターンシップ参加
第12回	インターンシップ参加	インターンシップ参加
第13回	インターンシップ参加	インターンシップ参加
第14回	成果報告会	インターンシップの内容などについて

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
インターンシップ先の選定活動、企業研究、レポート作成等

【テキスト（教科書）】
配布資料による。

【参考書】
キャリアセンターの参考情報

【成績評価の方法と基準】
インターンシップ先業務の完全遂行、講義参加、報告会での発表、レポート提出が単位取得の条件となる。
レポート内容、報告会、インターンシップ先企業の評価を総合して評価する。

【学生の意見等からの気づき】
なし

【その他の重要事項】
応募インターンシップが当該科目単位として認定されるか否かは、実施内容を見て指導教員または科目担当教員が判断するのであらかじめこれら教員の確認を取ること。

【Outline (in English)】
【objectives and goal】
The aim of this course is to learn how academic knowledge can be practically applied to real problems through actually working at a company. Students are expected to choose a company by themselves and to achieve missions given there. These experience helps students to position their carrier path and to motivate advanced subjects to learn thereafter.
【learning outside the classroom】
Internship site selection activities, company research, and report writing.
【grading criteria】
Evaluation will be based on the content of the report, debriefing session, and the internship company's evaluation as a whole.

OTR300XF（その他 / Others 300）

インターンシップ

礒島　伸、木村　光宏、五島　洋行、作村　建紀、髙澤　兼二郎、田村　信幸、千葉　英史、安田　和弘、寺杣　友秀、林　俊介、劉　慶豊、劉　子昂

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
企業や公的機関などにおける就業体験を通じて，経営システム工学科で学んだ学術的内容や技術がどのように活用されているかを認識する．また，より実践的な知識や技術を吸収し，今後の学習や研究に対する目的意識を高める．さらに，社会人として必要な基本的なマナーや仕事に対する責任感を育成する．

【到達目標】
１．経営システム工学科で学んだ内容が，企業や公的機関でどのように活用できるか認識できている
２．より実践的な知識や技術が身についている
３．社会人として必要な基本的マナーや仕事に対する責任感が身についている

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
学内外の公募情報を利用してインターンシップ先を探し，受入先を決める．実施前の事前講義を受講し，実施計画を立て，その計画に沿って事前学習や事前準備を行う．実施後には学科で行う報告会において実習内容を報告する．
報告会における教員からの講評をフィードバックとする．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
あり /Yes

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	事前説明会	実施に関する説明を行い，実施計画を策定する．
2	事前準備	マナー研修を受講する．
3	事前学習（１）	実習先の指示に従って事前学習を行う．
4	事前学習（２）	実習先の指示に従って事前学習を行う．
5	実習（１）	実習先担当者の指示に従って現場での実習を行う．必要に応じ，学内担当者に進捗状況を報告する．
6	実習（２）	実習先担当者の指示に従って現場での実習を行う．必要に応じ，学内担当者に進捗状況を報告する．
7	実習（３）	実習先担当者の指示に従って現場での実習を行う．必要に応じ，学内担当者に進捗状況を報告する．
8	実習（４）	実習先担当者の指示に従って現場での実習を行う．必要に応じ，学内担当者に進捗状況を報告する．
9	実習（５）	実習先担当者の指示に従って現場での実習を行う．必要に応じ，学内担当者に進捗状況を報告する．
10	実習（６）	実習先担当者の指示に従って現場での実習を行う．必要に応じ，学内担当者に進捗状況を報告する．
11	実習（７）	実習先担当者の指示に従って現場での実習を行う．必要に応じ，学内担当者に進捗状況を報告する．
12	報告会準備（１）	報告会用の発表資料を作成し，必要に応じて発表練習を行う．
13	報告会準備（２）	報告会用の発表資料を作成し，必要に応じて発表練習を行う．
14	実習報告	報告会で実習内容の報告を行う．

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
受入先の調査と応募

【テキスト（教科書）】
使用しない

【参考書】
指定しない

【成績評価の方法と基準】
報告会における発表および質疑による(100%)．担当教員の評価の平均点を基準に評価する．

【学生の意見等からの気づき】
該当なし

【Outline (in English)】
(Course outline)
Through this course, students will learn how the contents and techniques studied in the department are used in the real world. In actual, registered students are required to find a company for the internship, and then to make a presentation at the final report meeting.
(Learning Objectives)
In collaboration with professional workers, registered students shall comprehend how the knowledge and skill learned before can be put into practice.
(Learning activities outside of classroom)
Students are expected to absorb more practical knowledge and skill. Further, they shall acquire sense of responsibility for professional works.
(Grading Criteria /Policies)
Your overall grade in the class will be decided based on the following.
Presentation at the final report meeting: 100%

MAT200XG（数学 / Mathematics 200）

複素関数論

西村　滋人

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：〈優〉

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
微積分で学んだ実変数の三角関数、指数関数等を複素変数に拡張するところから始めて、複素関数の微分や積分について学ぶ。とくに応用上大切な有理形関数の積分について、負冪を許して冪級数に展開し、閉曲線に沿って項別積分することによって、積分の計算が留数の計算に帰着されることを示す。

【到達目標】
(1)複素初等関数の取り扱いに習熟する。
(2)留数を計算して複素関数の積分を求めることができる。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
講義

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	複素数の定義と四則演算	複素数の取り扱いについての簡単な復習。
2	複素指数関数	指数関数の複素変数への拡張。
3	複素三角関数	三角関数の複素変数への拡張。
4	対数関数と無理関数	対数関数の複素変数への拡張。
5	Cauchy-Riemannの方程式	複素微分可能性が複素関数の実部と虚部に課す制約の説明。
6	複素積分	複素関数の積分が複素平面上の線積分として導入されることの説明。
7	コーシーの積分定理	閉曲線に沿った積分が零になるための条件の考察。
8	コーシーの積分表示	積分定理から導かれる正則関数およびその導関数の積分表示式の説明。
9	整級数展開	正則関数のテイラー級数展開、ならびに負冪を許したローラン級数の導入。
10	一致の定理	整級数展開についての補足。関数関係不変の原理。
11	特異点	ローラン級数の主要部の考察。除去可能特異点、極、真性特異点の特徴づけ。
12	留数定理	留数の求め方と複素積分の計算。
13	複素積分の応用	有理関数の無限積分など実積分の計算への応用。
14	期末試験・まとめと解説	講義内容の理解の評価。

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
計算練習は十分な量を各自でこなしておくこと。

【テキスト（教科書）】
使用しない。

【参考書】
指定しない。

【成績評価の方法と基準】
学力試験100％

【学生の意見等からの気づき】
特になし

【Outline (in English)】
(Course outline)
In this course we will learn differentiation and integration of functions in one complex variable.
(Learning Objectives)
By the end of the course, students should be able to do the followings:
(1) to be capable of performing basic operations on complex functions, and
(2) to master the method of residues.
(Learning activities outside of classroom)
After each class meeting, students will be expected to spend four hours to understand the course content.
(Grading Criteria)
Term-end examination:100%.

OTR300XD（その他 / Others 300）

PBL

伊藤　一之、岡本　吉史、加来　滋、笠原　崇史、斉藤　利通、佐々木　秀徳，柴山　純、鳥飼　弘幸、中村　壮亮、中村　俊博、藤澤　剛、安田　彰

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
卒業研究を始める準備としての考察力を養成する。

【到達目標】
自ら技術的課題を見出す能力を向上させることを目標としている

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
各ゼミの担当教員の方針に従って行う。また，研究のプレゼンにより，教員の助言を学生達にフィードバックさせる．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
あり /Yes

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	PBL	担当教員の方針に従って，課題に基づいた学習を行う。
2	PBL	担当教員の方針に従って，課題に基づいた学習を行う。
3	PBL	担当教員の方針に従って，課題に基づいた学習を行う。
4	PBL	担当教員の方針に従って，課題に基づいた学習を行う。
5	PBL	担当教員の方針に従って，課題に基づいた学習を行う。
6	PBL	担当教員の方針に従って，課題に基づいた学習を行う。
7	PBL	担当教員の方針に従って，課題に基づいた学習を行う。
8	PBL	担当教員の方針に従って，課題に基づいた学習を行う。
9	PBL	担当教員の方針に従って，課題に基づいた学習を行う。
10	PBL	担当教員の方針に従って，課題に基づいた学習を行う。
11	PBL	担当教員の方針に従って，課題に基づいた学習を行う。
12	PBL	担当教員の方針に従って，課題に基づいた学習を行う。
13	PBL	担当教員の方針に従って，課題に基づいた学習を行う。
14	まとめ	学習結果をまとめ、発表の準備を行う。

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、1時間を標準とする】
各分野で必要となる基礎的科目の復習。実験手法、コンピュータプログラミング、数値解析技法等。担当教員が指定する。

【テキスト（教科書）】
担当教員が指定する。

【参考書】
担当教員が指定する。

【成績評価の方法と基準】
出席、レポート等。

【学生の意見等からの気づき】
特になし。

【Outline (in English)】
< Course outline >
Students are trained to gain their ability for preparing research in electrical and electronic engineering for bachelor's degree. Through the basic trainings, students develop the basic skills to become engineers who can contribute to the development of science and technology.
< Learning objectives >
By the end of the course, students are expected to acquire following skills
- Problem-solving skills– derivation of solutions, simulation & experiment, evaluation etc.
- Technical writing skills
- Presentation skills
< Grading Criteria >
Students who completed lab reports and/or the quality of the students' experimental performance in the lab with enough quality will be graded as passing.
< Learning activities outside of classroom >
Before/after each class meeting, students will be expected to check the relevant contents from the text and/or other references. Your study time will be more than one hour for a class.

OTR300XF（その他 / Others 300）

PBL

木村　光宏

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
組込み系（Embedded systems）と呼ばれる，物理デバイスとソフトウェアを連動させたシステムの構成と実装法について学ぶ．当学科のカリキュラムの全体像から言えば発展・応用に位置づけられる内容である．次年度の卒業研究とは，この内容はほとんど直接関係しないが，知識の幅を広げることを目的とする．

【到達目標】
受講生は組込み系のシステムの基礎を理解し，指定された部品を用いて実現すべき機能を果たすシステムを構築することができるようになる．特にGPSモジュールを用いた自機の位置の取得によって，あらかじめ緯度と経度が与えられた目的物の探索に使えるデバイスの設計と実装，実験を通じて，このようなシステムについての理解を深めることができる．

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
組込み系システムの基礎から始め，ブレッドボード上の配線，簡単な電子回路の理解，どのようにして動作させるかについて段階を踏んで徐々に高度なシステムを構築するように指導する．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	組込み系システムの概要	arduinoとはどのようなものかについて概観し，実際に触れる
2	LEDの点灯制御	PCでプログラムを開発してデバイスに流し込むことから始まる練習
3	PWM（パルス幅変調）	LEDの明暗制御の方法
4	コンピュータの5大装置	LCD（液晶ディスプレイ）を実装し，制御する．
5	明るさセンサー	電子部品のスペック表の見方と抵抗値の設定の話
6	超音波センサー	距離を測る
7	温度センサー	温度を測って応用する
8	シリアル通信の基礎	デバイス間で情報をやり取りするには
9	LCDの利用	シリアルモニタからLCDに出力する
10	GPSモジュールの基礎	理論と実装，デバイスドライバの理解
11	位置情報の取得とそれに基づいた計算	2点の緯度・経度が与えられたとき，その間の距離をどのように計算するか
12	リアルタイムデータを蓄積する手法	SDカードの利用
13	リアルポケモンGo	与えられた緯度・経度情報とその場所にあるものを，実装したデバイスで探索して回収する
14	総合課題	独自アイディアを盛り込んでレポート化する

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
貸与する実習キットは持ち帰ることができるため，自宅でも実習が行える．復習と独自機能の盛り込みなどを試してほしい．

【テキスト（教科書）】
特になし

【参考書】
適宜指示する

【成績評価の方法と基準】
言うまでもないが毎回の出席は必須である．
授業内課題（50%），レポート（50%）

【学生の意見等からの気づき】
進行スピードに気を付ける

【学生が準備すべき機器他】
法政の貸与ノートPCもしくはWindows OSのPCは必携である。

【その他の重要事項】
スケジュール・内容等に変更が生じる可能性があるため、ゼミ生向けslack、メール、hoppii内の学習支援システムの掲示板等を注意しておくこと。

【Outline (in English)】
Course outline:
Students will learn about the structure and implementation methods of systems that integrate physical devices and software, commonly referred to as embedded systems. Within the overall curriculum of this department, this subject is positioned as an advanced or applied topic.
Learning objectives:
Students will acquire an understanding of
1) embedded systems,
2) the structures of several simple electric circuits, and
3) how to implement the embedded systems which perform some useful functions.
Learning activities outside of the classroom:
Before/after each class meeting, students will be expected to spend four hours to understand the course content. Some assignments will be given.
Grading Criteria/Policy:
Your overall grade in the class will be decided based on the following aspects:
Exercises in class: 50%, Reports: 50%.
Also, full attendance in the class is required.

INE200XC（総合工学 / Integrated engineering 200）

航空法

山下　勝

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
国際的取り決めと航空法の関係、航空機の安全性、航空路・航空保安施設、航空従事者、航空機の運航等について、操縦士として実運航に役立つような理解を図る。テキスト、パワーポイント等を中心にした講義形式で実施する。

【到達目標】
自家用操縦士、及び事業用操縦士学科試験に合格し、その後の飛行実習課程において航空法、航空法施行規則、告示、通達類の実用的な運用ができる知識の習得を目指す。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
国際的取り決めと航空法の関係、航空機の安全性、航空路・航空保安施設、航空従事者、航空機の運航等について、操縦士として実運航に役立つような理解を図る。テキスト、パワーポイント等を中心にした講義形式で実施する。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	「航空法の概要」	国際民間航空条約等
第2回	「各種定義」	第１章　法律の目的 航空業務 航空従事者
第3回	「航空機・空港等」	着陸帯 進入表面 転移表面 航空灯火
第4回	「航空機の登録」	第２章　要件 新規登録 変更登録 移転登録 抹消登録
第5回	「航空機の安全性（1）」	耐空証明 型式証明
第6回	「航空機の安全性（2）」	有効期間 失効 修理改造検査
第7回	「航空従事者（1）」	技能証明 試験の実施 航空身体検査証明
第8回	「航空従事者（2）」	計器飛行証明 航空機の操縦練習
第9回	「航空路」	物件の制限 航空灯火 物件の制限
第10回	「航空保安施設」	無線施設 飛行場灯火
第11回	「航空機の運航（1）」	航空機の灯火 救急用具 最近の飛行経験
第12回	「航空機の運航（2）	機長の権限 出発前の確認
第13回	「航空機の運航（3）	危難の場合の措置 報告の義務最低 最低安全高度
第14回	「航空機の運航（4）	巡航高度 衝突予防 航空情報

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】

【テキスト（教科書）】
その都度資料を配布する。

【参考書】
「航空法（最新版）」（鳳文書林）

【成績評価の方法と基準】
設定した達成目標の 60 %を達成した学生を合格とする。
(期末試験70%、小テスト含む平常点30%)

【学生の意見等からの気づき】
すべて操縦士として必要な内容であり、積極的な授業参加が必要。

【Outline (in English)】
【Course outline】
To understand the relationship between international arrangements and aviation-law,aircraftsafety,aviationandaviationsecurityfacilities, aviation workers, aircraft operations, etc. as a pilot for actual operation. Conduct in a lecture format centered on text, power points, etc.
【Learning Objectives】
At the end of the course, students are expected to achieve to have the basic knowledge of aviationlaw
【Learning activities outside of classroom】
Before/after each class meeting, students will be expected to spend 4 hours to understand the course content.
【Grading Criteria /Policy】
The total score of 60 or more out of 100 is considered acceptable.

INE200XC（総合工学 / Integrated engineering 200）

航空英語ＩＩ

南部　安宏

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
航空英語Ⅱの授業では、主に計器飛行に必要な航空英語の知識と航空管制官と正確にかつ不自由なく交信できる能力の習得を目指します。また国際線パイロットに必要な語学要件「航空英語能力証明」の試験準備を行います。

【到達目標】
計器飛行方式で必要な航空英語の知識を習得し、実運航の交信で使用する用語を理解する。また交信練習をすることにより、今後の飛行訓練に役立つ航空英語が使用できるようになること。一方、国際線パイロットに必要とされる語学要件である「航空英語能力証明」のライセンス取得に向けた試験の合格を目指す。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
テキストおよび配布資料による授業。
実際のATCの録音テープの聞き取り練習。
DVD教材により実際の計器飛行要領を習得する。
管制官とパイロットになりATC交信要領を練習する。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	VFRのREVIEW 管制の全体像	計器飛行方式は管制承認と管制指示による飛行方式であり、有視界飛行方式との違いを理解する。
第2回	管制承認	出発前に受ける管制承認の理解と、飛行中の管制指示を習得する。 wake turbulence
第3回	IFR COMMUNICATION ①	出発時の情報と地上走行 離陸許可
第4回	IFR COMMUNICATION ②	上昇
第5回	IFR COMMUNICATION ③	巡航
第6回	IFR COMMUNICATION ④	降下
第7回	IFR COMMUNICATION ⑤	進入 RADAR SERVICE RADAR 誘導
第8回	IFR COMMUNICATION ⑥	着陸と地上滑走
第9回	IFR COMMUNICATION2- ①	出発、地上走行、離陸
第10回	IFR COMMUNICATION2- ②	上昇、巡航
第11回	IFR COMMUNICATION2- ③	降下、進入、
第12回	IFR COMMUNICATION2- ④	着陸、地上走行
第13回	総合演習（空港）	ATC例文の練習 飛行場からの出発、到着時の交信
第14回	総合演習（航法）	ATC例文の練習 飛行場からの出発、到着時の交信 情報局、管制局、レーダーコントローラーとの交信

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
ICAO語学要件試験問題のDVDによる繰り返し練習。
国際線、国内線の実際のATC録音の聞き取り練習。
計器飛行で想定されるATC用語集を作成する。

【テキスト（教科書）】
・ATC入門（IFR編）
・AIM-JAPAN
・ICAO語学要件試験問題（オリジナル）
・配布資料
・航空管制用語解説

【参考書】
管制方式基準
航空法
VFR計器飛行
計器飛行演習
その都度、必要に応じ指示します。

【成績評価の方法と基準】
計器飛行方式で使用される用語の理解力を試す試験、および語学要件取得のための航空管制会話リスニング試験を行う。
試験、出席日数及び授業における取組み等、評価は総合評価とする。

【学生の意見等からの気づき】
特になし。

【Outline (in English)】
In the class "Aviation English Ⅱ", you will mainly learn the aviation English knowledge necessary for instrument flight. In addition, we aim to acquire the ability to communicate accurately with air traffic controllers.
Also we prepare for Aviation English Language Proficiency Test.

INE200XC（総合工学 / Integrated engineering 200）

航空力学 I

山下　勝

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
パイロットなどの航空従事者や技術者・研究者になるために必要な空気力学の基礎、飛行の原理から飛行特性に至るまでの基礎知識に加え、実際的で実用的な知識を身につける。

【到達目標】
自家用操縦士および事業用操縦士学科試験科目「航空工学」のうち航空力学部分について必要な知識を修得し、試験に合格する。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
流体（空気）力学および飛行速度測定の基礎、揚力と抗力の発生および揚力を発生させる翼について学び、それを基に、翼と胴体を結合した機体の安定性や操縦性を含む空力・飛行特性、機体の設計強度について空力面から検討し、実機の操縦との関連について考察する。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	空気力学の基礎	標準大気、圧力と摩擦力、 基本方程式、 境界層と気流の剥離、 レイノルズ数
第2回	対気速度	対気速度の計測、 指示対気速度、 較正対気速度、 等価対気速度、真対気速度
第3回	2次元翼(翼型に関する理論)	風圧中心と空力中心、 抗力、循環と揚力、空力特性曲線 失速、バッフェット、翼型の特性
第4回	3次元翼(翼平面形に関する理論)	空力平均翼弦、誘導抗力、 翼平面形と空力特性曲線、 翼の抗力
第5回	全機の空力特性(1)	有害抗力、流線型 翼端失速とスピン、 翼平面形と翼端失速
第6回	全機の空力特性(2)	翼端失速防止策、 プロペラの影響
第7回	全機の空力特性(3)	高揚力装置、高抗力装置
第8回	安定性(1)	静安定と動安定、 縦安定と水平尾翼、 地面効果、 重心位置の許容範囲 縦の動安定
第9回	安定性(2)	方向安定と垂直尾翼、 横安定と上反角効果、 方向と横の動安定
第10回	操縦性(1)	操縦性と運動性、 舵の効きと重さ、 操舵力軽減策、トリム
第11回	操縦性(2)	昇降舵と縦の操縦、 補助翼と横の操縦、 方向舵と方向の操縦
第12回	設計強度・失速の種類 重量と重心位置(1)	設計限界と運用限界、 制限荷重、運動包囲線図、 突風包囲線図、失速警報 重量と重心位置の概要
第13回	重量と重心位置(2) 高速空気力学(1)	重量と重心位置の測定と算出 遷音速時の飛行特性(1)
第14回	高速空気力学(2) 実機の操縦について 空力面からの考察	遷音速時の飛行特性(2) 横風があるときの離着陸、 ウェイクタービュランス、 ウインドシア

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】

【テキスト（教科書）】
鳳文書林出版販売（株）「航空力学と飛行操縦論」（遠藤信二 著）

【参考書】
日本航空技術協会「航空力学Ⅰ」

【成績評価の方法と基準】
成績評価は、自家用・事業用操縦士学科試験と同レベルの期末試験および平常点で行う。配分は期末試験70%、平常点30%とする。本授業において設定した達成目標の 60 %以上に達した学生を合格とする。

【学生の意見等からの気づき】
C172に関する空気力学の解説を適宜入れ込む。

【Outline (in English)】
Learn the fundamentals of aerodynamics necessary to become a pilot and engineers.
【Course outline】 This course provides a basic knowledge of specific area of the research to be conducted in the graduation research. Students will be motivated by understanding the background of the research. 【Learning Objectives】 At the end of the course, students are expected to achieve the objectives of the class and to acquire preliminary understanding and knowledge for graduation research and mechanical engineering seminar II. 【Learning activities outside of classroom】 Before/after each class meeting, students will be expected to spend 4 hours to understand the course content. 【Grading Criteria /Policy】 The total score of 60 or more out of 100 is considered acceptable. –

INE200XC（総合工学 / Integrated engineering 200）

初等操縦実習 I

山下　勝、衛藤　宏樹、坂本　真、南部　安宏

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
エルロン、エレベーター、ラダーの各舵の動き、エンジンのトルクに応じた操縦を心がけてみる。遠くの目標や計器とのクロスチェックができ、基本の操縦実習ができること。

【到達目標】
基本の空中操作ができ、水平直線飛行や緩い旋回飛行ができるようになる。離着陸操作も積極的に取り組んでいく。
空酔いなど上空での自らの身体的傾向を把握する。
この後に続く自家用操縦士課程にとって有効な体験になるよう配慮する。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
1年次のフレッシュマンズフライト実習で基本的な飛行機の取り扱いはできているので、いよいよ自分で操縦する飛行実習（実機とFTDを用いて）に取り組みます。離着陸まで安全にできるように積極的にフライト実習を行い、1度教官のデモフライトを経験したら、あとは自分で操縦して飛行経験の中で技量の上達を図る。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
5時間	飛行座学	同一の寮で共同生活を行いながら、フライト訓練・講義を受講する。
1時間	飛行実習	同上
1時間	飛行実習	同上
1時間	飛行実習	同上
1時間	飛行実習	同上
1時間	飛行実習	同上

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
操縦席のパネルを利用してチェックリストのハンドリング練習。
訓練エリアの出入りに必要なATC, さらに飛行場の場周飛行に必要なATCの練習を行う。
　飛行前にエアワークにおけるプロセジュアー、タッチアンドゴーで必要なプロセジュアーを暗記しておく必要がある。

【テキスト（教科書）】
C172S飛行規程
C172Sシステム教本
GARMIN　G1000　OPERATION　MANUAL
飛行機操縦教本
ATC教本

【参考書】
AIM－JAPAN
配布資料
その他必要に応じ指示します

【成績評価の方法と基準】
教官の指摘することをよく理解し、飛行実習ができるか、常に飛行実習の準備、反省を怠りなく行うか、そして飛行実習をサポートしてくれる関係者への感謝の気持ちがあるか、等を総合判断する。

【学生の意見等からの気づき】
離着陸実習にもっと時間をかけれるか検討をしていく。
エアワークが一応出来ることを条件に、離着陸の実習に移行する。

【Outline (in English)】
Try to maneuver according to the movement of each aileron, elevator, rudder rudder and engine torque. Being able to cross check with distant targets and instruments, and to be able to perform basic maneuver training.
【Course outline】 This course provides a basic knowledge of specific area of the research to be conducted in the graduation research. Students will be motivated by understanding the background of the research.【Learning Objectives】At the end of the course, students are expected to achieve the objectives of the class and to acquire preliminary understanding and knowledge for graduation research and mechanical engineering seminar II. 【Learning activities outside of classroom】 Before/after each class meeting, students will be expected to spend 4 hours to understand the course content. 【Grading Criteria /Policy】 The total score of 60 or more out of 100 is considered acceptable. –

INE200XC（総合工学 / Integrated engineering 200）

航空機システム

白井　一弘

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
本授業では、航空業界で就労を目指す者で、特に航空機乗組員及び整備士に必王となる航空機システムに関する基本的な知識の修得を目的とする。

【到達目標】
航空機の運航に必要な航空機システム全般に関する知識を身につけ、システム設計の考え方を修得すること、また航空従事者学科試験合格を目標とする。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
航空機構造、航空機に装備されるシステム、関連法体系、整備方式に関する授業を行い、航空業界で必要な知識を身につける。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	航空機構造・システム設計の基本的考え方	航空機の設計、仕様書、システム設計のリスク・マネッジメント
第2回	航空機材料、航空機構造の種類	金属材料、非金属材料、基本的な構造、フェールセイフ設計、安全寿命設計
第3回	主翼構造、胴体構造、尾翼構造	主翼にかかる荷重、構造、主翼の結合および取付け、最大零燃料重量、フラッター、胴体構造、与圧、隔壁、非常脱出口、尾翼構造、安定板、動翼、タブ
第4回	航空機にかかる荷重、安全率、構造静的試験、疲労試験	航空機にかかる荷重、荷重倍数、運動包囲線図、突風荷重、安全率、構造静的試験、疲労試験
第5回	小型機のシステム(1)	操縦系統、着陸系統、燃料系統
第6回	小型機のシステム(2)	空調系統、防除氷系統、防火系統、酸素系統、油圧系統
第7回	空気調和・与圧系統、防除氷系統、補助動力装置	酸素欠乏症、客室高度、空調与圧システム、エア・サイクル冷却システム、着氷の影響、補助動力装置
第8回	電気装備	直流電源系統、電磁誘導、発電の基本原理、直流発電機、電動機、交流発電機、保護回路
第9回	電子装備	通信用無線機器、電波の伝播特性、見通し距離、HF電波の特性、航空用無線機器、自立航行装置
第10回	航空計器（空盒計器、圧力計器、ジャイロ計器）	ピトー静圧管、気圧高度計、対気速度計、真対気速度、昇降計、マッハ計、ジャイロの剛性と摂動、姿勢表示計器、旋回傾斜計
第11回	航空計器（磁気計器、電気計器、集合計器）	地磁気と磁方位、磁気コンパス、エア・データ・コンピュータ、集合計器、安全支援装置（GPWS、TCAS)
第12回	自動飛行装置、非常用装備	飛行管理システム、防火・消火システム、酸素系統、救急用具
第13回	航空法と関連法規・航空機の整備	国際民間航空条約、耐空証明、運用限界等指定書、型式証明、航空機の整備および改造、整備の一般概念、技法、シップおよびショップ整備
第14回	全体レビュー	第1回～13回までのレビューおよび試験対策を行う。

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする。内容は航空従事者過去試験問題の学習とする。

【テキスト（教科書）】
講義開始前に配布する。

【参考書】
・航空工学入門　（社）日本航空技術協会編
・航空計器　航空工学講座　（社）日本航空技術協会編
・航空電子・電気装備　（社）日本航空技術協会編
・航空電子・電気の基礎　（社）日本航空技術協会編

【成績評価の方法と基準】
成績評価は、期末試験と平常点で行う。期末試験80%、平常点20%とする。本授業において設定した達成目標の60%以上に達した学生を合格とする。

【学生の意見等からの気づき】
特になし

【Outline (in English)】
【Course outline】
The purpose of this class is to understand the basic knowledge of aircraft systems.
【Learning Objectives】
At the end of the course, students are expected to achieve to have the basic knowledge of aircraft systems.
【Learning activities outside of classroom】
Before/after each class meeting, students will be expected to spend 4 hours to understand the course content.
【Grading Criteria /Policy】
The total score of 60 or more out of 100 is considered acceptable.

INE200XC（総合工学 / Integrated engineering 200）

航空気象

田島　健

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
この科目では、基本的な気象理論について学習し、大気現象が航空機の運航や飛行の安全性にどのように影響するか理解する。

【到達目標】
航空機の運航に影響を及ぼす大気現象、並びに気象機関から提供される気象情報を活用するために必要な基礎知識を修得する。更に、これらの学習を通じて、航空局の実施する自家用操縦士技能証明の学科試験に合格するために必要な知識を修得する。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
気象情報を航空機の運航に活用する基礎を構築するために、配布資料を用いた講義方式で気象学の基礎を体系的に学ぶ。
最終授業で、操縦士国家試験の過去問演習および解説をとおして、前13回までの講義内容のまとめを行う。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	放射・熱輸送	太陽放射、地球放射および熱伝導・対流等による熱輸送
2	大気の温度・気圧・湿度	温度、気圧、湿度の定義・分布および大気の組成と標準大気
3	風（大気の運動）	大気に作用する力、理論上の風および風系
4	大気の安定度	上昇・下降する空気の温度変化および安定度の判定
5	雲・霧・降水および視程障害現象	雲・霧・降水の発生メカニズムおよび航空機運航への影響
6	気団	気団の発源地、特性、分類および変質
7	前線	前線の種類および前線に伴う大気現象
8	高気圧・低気圧	高気圧・低気圧の種類およびそれらに伴う大気現象
9	熱帯低気圧	熱帯低気圧の発源地、区分、構造およびその進路と予報
10	乱気流	乱気流の航空機に対する影響、乱気流の種類および強度
11	雷雨	雷雨発生の条件と種類・特徴、雷雨に伴う大気現象
12	着氷	着氷の航空機に対する影響・着氷の種類および強度
13	悪天情報	航空機の運航に必要な悪天情報とその利用法
14	国家試験対策	自家用操縦士国家試験問題演習

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
本授業は、専門的であり短期に広範囲を学習するため、準備・復習時間は各4時間を標準とします。

【テキスト（教科書）】
特定の教科書は使用しない。

【参考書】
図解・気象学入門, 著：古川　武彦　著：大木　勇人, 講談社ブルーバックス, 2023年, ￥1,320円（税込）
図解入門最新気象学のキホンがよ～くわかる本［第3版］, 岩槻秀明著, 秀和システム, ￥2,530（税込）
AIM-JAPAN（日本語版）［2025年 前期版］, AIM-JAPAN編纂協会 編, 国土交通省航空局 監修, 気象庁 監修, 日本航空機操縦士協会, ￥6,930円（税込）

【成績評価の方法と基準】
2回目以降の授業で提出する課題(20%)及び期末テスト(80%)で理解度を評価する。

【学生の意見等からの気づき】
余裕を持った資料の配布

【学生が準備すべき機器他】
パソコン（Word、Excel、PowerPoint、PDFの閲覧・作成）、容量制限のない通信環境

【Outline (in English)】
【Course outline】
The aim of this course is to help students acquire fundamentals of aviation meteorology as it applies to aviation operations and flight safety.
【Learning Objectives】
By the end of the course, students should be able to do the followings:
− understand the physical properties of the atmosphere and how they affect the weather, with an emphasis on the factors affecting aviation.
− understand the weather information systems that are available to the pilot.
− be preparing to pass the Civil Aviation Bureau, CAB, private pilot license written exam.
【Learning activities outside of classroom】
Before/after each class meeting, students will be expected to spend four hours to understand the course content.
【Grading Criteria /Policy】
Your overall grade in the class will be decided based on the following
Term-end examination: 80%、Short reports : 20%

INE200XC（総合工学 / Integrated engineering 200）

航空エンジン

白井　一弘

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
本授業では、航空従事者や技術者になるために必要な熱力学の基礎知識に加え、小型訓練航空機に広く使用されているピストンエンジンについて、その構造から運用と性能に至るまでの実際的で実用的な知識を身につける。

【到達目標】
航空エンジン（ピストンエンジン）及びプロペラの仕組み、飛行性能との関連について理解し、航空従事者試験科目「航空工学」への受験対応能力を習得する。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
ピストンエンジン全般についての基礎知識および、航空機用エンジンの特殊性（自動車用エンジンとの違いなど）、航空機の性能に影響を与えるエンジンの出力とその運用法について授業を行う。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	一般	エンジンの種類、 航空機用ピストンエンジン、サイクル、作動原理
第2回	エンジンの構造概要	動力発生機構、バルブ、 補機駆動機構、 燃料系統、吸気系統、 排気系統
第3回	航空燃料と燃焼	航空燃料の燃焼、 航空ガソリン
第4回	混合気供給系統	概要と機能、混合気の設定 吸気系統の着氷と対策
第5回	出力と出力に影響する要素	エンジンの出力、 出力の測定と計算、 出力に影響する要素
第6回	プロペラ	運動量理論とプロペラ効率 翼素理論と可変ピッチプロペラ、 プロペラの回転の影響 プロペラの防除氷
第7回	点火系統と始動装置	マグネトー点火装置、 始動装置の仕組み、 点火プラグ
第8回	滑油と滑油系統	航空用エンジンオイル、 滑油系統の仕組み
第9回	冷却系統	概要と必要性、 冷却系統の仕組み
第10回	運用	定格と運用限界、 性能と出力のコントロール 通常操作の要点、 緊急事操作
第11回	性能（1）	必要馬力・利用馬力・余剰馬力、 翼面荷重、失速速度
第12回	性能（2）	上昇性能、 巡航性能(航続距離、滞空時間)
第13回	性能（3）	滑空性能、旋回性能、 最小操縦速度。、 離陸性能、着陸性能
第14回	全体レビュー	第1回～13回までのレビューおよび試験対策を行う。

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする。学科試験問題集「学科試験スタディーガイド最新版」　財団法人　日本航空操縦士協会　編　「航空工学」を演習問題として復習する。

【テキスト（教科書）】
講義開始時前に配布する。

【参考書】
日本航空技術協会　編・発行　「航空工学入門」
日本航空技術協会　編・発行　航空工学講座5「ピストン・エンジン」
日本航空技術協会　編・発行　航空工学講座6 「プロペラ」
日本航空技術協会（内藤子生著）「飛行力学の実際」

【成績評価の方法と基準】
成績評価は、期末試験および平常点で行う。配分は期末試験80%、平常点20%とする。本授業において設定した達成目標の60％以上に達した学生を合格とする。

【学生の意見等からの気づき】
特になし

【Outline (in English)】
Learn the basic
【Course outline】
The purpose of this class is to understand the basic technical and practical knowledge of piston engine structure, operation and performance, used in a small training aircraft for a pilot and an engineer.
【Learning Objectives】
At the end of the course, students are expected to achieve to have the technical and practical knowledge of piston engine structure, operation and performance, used in a small training aircraft for a pilot and an engineer.
【Learning activities outside of classroom】
Before/after each class meeting, students will be expected to spend 4 hours to understand the course content.
【Grading Criteria /Policy】
The total score of 60 or more out of 100 is considered acceptable.

INE200XC（総合工学 / Integrated engineering 200）

航法 I

坂本　真

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
本講義では、主に有視界飛行方式における空中航法の基本事項を概説する。

【到達目標】
自家用・事業等操縦士学科試験の「航法」に合格し、飛行訓練に必要な知識の習得を目標とする。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
航法を行うにあたって必要となる、時間、地球座標、航空図、航法計算盤の使い方、推測航法、及び風力三角形等について理解し、実際の飛行中に使用できる程度まで習熟すること。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	航法の種類と地球座標	空中航法の種類と地球座標の基本事項
第2回	航法要素	Bearing,Distance,Timeの基本事項
第3回	航空図	航空図作成の基本事項 Polar Stereo Chart Mercator Chart Lambert Chart
第4回	Polar Stereo Chart	Polar Stereo Chartの特徴
第5回	Mercator Chart	Mercator Chartの特徴
第6回	Lambert Chart	Lambert Chartの特徴
第7回	航法計算盤の使い方	Flightに使用する航法計算盤(AN2)の使い方
第8回	航空計器（Magnetic Compass)	Magnetic Compassの仕組みならびに使用方法
第9回	航空計器(高度計、速度計)	高度計と速度計の仕組みならびに使用にあたっての注意点
第10回	風力三角形	航空機の運航中の風の影響を学ぶ
第11回	機位の確認	飛行中の自機の位置の確認方法
第12回	推測航法	推測航法の基本事項
第13回	Equal Time Point と Radius of Action	Equal Time Point と Radius of Actionの計算方法
第14回	VFR navigation	VFR navigationの基本事項とRule of Thumbの解説

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
航法計算盤の使用方法に習熟すること

【テキスト（教科書）】
講義時に資料を配布する。

【参考書】
特に指定しない。

【成績評価の方法と基準】
期末試験の結果および平常点で評価する。配分は期末試験80%、平常点20%とする。本授業において設定した達成目標の60%以上に達した学生を合格とする。

【学生の意見等からの気づき】
特になし

【学生が準備すべき機器他】
Power Pointにて授業を実施する。

【Outline (in English)】
【 Course outline 】
This lecture mainly outlines the basics of airborne navigation in the visual flight rules(VFR).
【 Learning Objectives 】
The goal of this course is aim to aquire basic airborne navigation knowledge and skill which lead to pass the JCAB written exams of private and commercial pilot.
【 Learning activities outside of classroom 】
Before/after each class meeting, students will be expected to study him/herself to get used to "flight computer".
【 Grading Criteria /Policy 】
Your overall grade in the class will be decided based on the following, Term-end examination: 80%, in class contribution: 20%.

INE300XC（総合工学 / Integrated engineering 300）

航空力学ＩＩ

坂本　真

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
パイロットなどの航空従事者や技術者・研究者になるために必要な高速飛行の原理からジェット輸送機の飛行特性に至るまでの基礎知識に加え、実際的で実用的な知識を身につける。

【到達目標】
航空界で現在主流となっている飛行機に関する、プロフェッショナル・パイロットやメカニックとして必要な一般的な基礎知識を理解する。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
圧縮性空気力学の基礎、高速空気力学に関する事項などの遷音速ジェット輸送機に特有の問題、、構造強度、空力弾性と振動、安定性と操縦性などを考察し、ターボジェットエンジンの概要を理解した上で、その性能と実機の操縦との関連について検討する。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	高速空気力学の基礎	基本方程式、 超音速流と衝撃波、 衝撃波誘導剥離、飛行速度
第2回	ジェット輸送機の空力対策（1）	速度領域の分類、 圧力分布と圧縮性の影響、遷音速機の翼型、
第3回	ジェット輸送機の空力対策（2）	後退翼の特性、高揚力装置
第4回	ジェット輸送機の空力対策（3）	高抗力装置、 抗力減少対策、 エンジンの取り付け位置と機体デザイン
第5回	飛行速度の限界と抗力（1）	空力特性曲線、 揚力と揚力係数、 失速速度と失速警報、 高速バフェット
第6回	飛行速度の限界と抗力（2）	フラッター等の振動現象、速度と抗力、設計速度、 運用上の速度制限
第7回	ターボファン・エンジンと飛行速度の制御（1）	エンジンの基本構成、 出力制御装置、定格
第8回	ターボファン・エンジンと飛行速度の制御（2）	推力、推力設定と推力に影響する要素、 抗力と推力の関係、 速度制御
第9回	安定性と操縦性(1)	安定性、 縦の釣り合い、 縦揺れ運動、 縦の不安定現象、
第10回	安定性と操縦性(2)	縦の操縦、 重心位置の限界、 方向安定と垂直尾翼
第11回	安定性と操縦性(3)	横安定、横の操縦、 横の運動特性
第12回	安定性と操縦性(4)	エンジン故障時の飛行制御 最小操縦速度
第13回	ジェット輸送機の性能（1）	離陸性能、 上昇性能、巡航性能
第14回	ジェット輸送機の性能（2）	降下性能、待機性能、 進入性能、着陸性能

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
一般向けに書かれたジェット輸送機に関する本を一通り読んで授業内容に関する知識をおおよそ把握しておく。学習内容の範囲が広いので、必ず復習する。

【テキスト（教科書）】
その都度配布する。

【参考書】
日本航空技術協会　編・発行　「第4版　航空力学Ⅱ」
「航空力学の基礎」　牧野光雄　著　産業図書

【成績評価の方法と基準】
成績評価は、事業用操縦士学科試験と同レベルの期末試験および平常点で行う。配分は期末試験80%、平常点20%とする。本授業において設定した達成目標の60％以上に達した学生を合格とする。

【学生の意見等からの気づき】
パワーポイントや動画など視覚教材を使用してわかりやすく説明していく。

【Outline (in English)】
【 Course outline 】
In order to become a pilot and engineer /researcher, learn basic knowledge from the principle of high speed flight to the flight characteristics of jet transport machine, and acquire practical knowledge.
【 Learning Objectives 】
The goal of this course is aim to acquire basic and practical knowledge of
high speed flight which is nessasary for pilots and engineers/ reserchers.
【 Learning activities outside of classroom 】
Before/after each class meeting, students will be expected to have read the relevant chapter(s) from the text, understood the content.
【 Grading Criteria /Policy 】
Your overall grade in the class will be decided based on the following, Term-end examination: 80%, in class contribution: 20%.

INE300XC（総合工学 / Integrated engineering 300）

航法ＩＩ

坂本　真

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
　計器飛行方式で飛行するときに必要となる計器の基本的な仕組み，及び計器飛行方式の基本的事項を講義する。

【到達目標】
到達目標は、主な飛行計器の仕組み、Flight Planの作成ならびに計器飛行方式で飛行するルートの基本的な知識を習得すること。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
飛行計器の概説の後、飛行方式設定基準に沿ってルートの基本的な構成を説明する。
また、計器飛行方式でのフライトに使用するFlight Planの作成方法を解説する。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	航空計器一般及び空ごう計器 高度計 対気速度計	航空計器の特徴 空ごう計器の作動原理 高度計の構造とアルティメーターセッティング 速度の種類 昇降計
第2回	磁気コンパス ジャイロ計器	磁気コンパスの構造 磁気コンパスの持つ誤差 ジャイロ計器一般 水平儀、定針儀、旋回計
第3回	計器飛行方式とは？	航空法における定義 計器飛行方式の飛行計画
第4回	出発方式及びEnroute	出発時のルート構成 Enrouteのルート構成 出発の最低気象条件 チャート解読
第5回	PBN航法	PBN航法の基本 RNAVとRNP
第6回	Holding, STAR, Descent Plan	Holding, STAR, Descent Planの概要 チャート解読
第7回	進入方式　及びRadar Vector	進入方式におけるセグメントの概説　及び　Radar Vectorとは？
第8回	最低気象条件	進入開始・継続判断と最低気象条件 CMV 代替飛行場
第9回	航法援助施設①	VOR,ADF進入方式の飛び方
第10回	航法援助施設②	ILS進入方式の飛び方
第11回	通信途絶時の対応	一般的なRADIO OUT手順 出発、巡航時の手順 進入時の手順
第12回	飛行場施設及び航空灯火	飛行場施設及び航空灯火の概要
第13回	Flight Planの作成①	計器飛行方式のFlight Planの作成方法を理解させる。
第14回	Flight Planの作成②	計器飛行方式のFlight Plan作成を体験させる。

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
飛行方式設定基準の内容について概要を理解しておくこと

【テキスト（教科書）】
必要に応じて配布する。

【参考書】
飛行方式設定基準
AIM-J

【成績評価の方法と基準】
平常点及び期末試験にて、評価する。配分は期末試験80%、平常点20%とする。本授業において設定した達成目標の60％以上に達した学生を合格とする。

【学生の意見等からの気づき】
特になし

【学生が準備すべき機器他】
Power Pointにて講義する。

【Outline (in English)】
【 Course outline 】
Lectures on the basic mechanism of the instruments required when flying with the instrument flight rules(IFR) and the basic matters of the instrument flight rules(IFR).
【 Learning Objectives 】
The goals of this course are aim to aquire knowledge of basic mechanism of flight instruments, how to make flight plans of instrument flight and knowledges of Instrument Flight Rule.
【 Learning activities outside of classroom 】
Before/after each class meeting, student will be expected to have read the relevant chapter(s) from the text, understood the content.
【 Grading Criteria /Policy 】
Your overall grade in the class will be decided based on the following, Term-end examination: 80%, in class contribution: 20%.

INE300XC（総合工学 / Integrated engineering 300）

初等操縦実習ＩＩ

山下　勝、衛藤　宏樹、坂本　真、南部　安宏

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
自家用操縦士として必要な、飛行機操縦に係る基本的技能を習得し、当該技能証明を習得する。

【到達目標】
法政大学飛行訓練センターにおいて約5ヶ月間の集中講義にて実施する。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
法政大学飛行訓練センターにおいて約5ヵ月間の集中実習にて実施する。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1回	自家用操縦士技能証明の取得	学科教育６２時間、飛行実習６０時間で実施する。

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、飛行実習1回につき4時間を標準とする】飛行実習を有効に実施するため積極的な予習、復習が求められる。

【テキスト（教科書）】
・セスナ172S飛行規程
・セスナ172Sシステムスタディガイド
・航空法
・AIP　JAPAN
・AIM　－JAPAN
・管制方式基準
・耐空性審査要領
・G1000パイロットガイド
・航法計算盤の使い方
・VFR交話法
・航法計画書の作り方と飛行の仕方

【参考書】
特になし

【成績評価の方法と基準】
期間内に実施する学科試験、飛行実習及び自家用操縦士技能証明技能審査等により総合的に評価する。

【学生の意見等からの気づき】
より効果的な実習とするためマスタープランを検討をしていく。
（追加教育時間を減らしていく）

【Outline (in English)】
Acquire the basic skills required for flight control as a private pilot, and acquire the skills proof.

【Course outline】 This course provides a basic knowledge of specific area of the research to be conducted in the graduation research. Students will be motivated by understanding the background of the research.【Learning Objectives】At the end of the course, students are expected to achieve the objectives of the class and to acquire preliminary understanding and knowledge for graduation research and mechanical engineering seminar II. 【Learning activities outside of classroom】 Before/after each class meeting, students will be expected to spend 4 hours to understand the course content. 【Grading Criteria /Policy】 The total score of 60 or more out of 100 is considered acceptable. –

INE300XC（総合工学 / Integrated engineering 300）

航空安全

南部　安宏

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
パイロットなどの航空従事者になるために必要な安全に関わる一般的な知識を学ぶ。航空生理、航空心理の一般知識、ヒューマンファクター、救急法等の基礎知識を学ぶとともに、実際的で実用的な知識を身につける。

【到達目標】
自家用・事業用操縦士学科試験科目「航法」および計器飛行証明学科試験のうち航空生理・心理部分について必要な知識を修得し、試験に合格を目指す。また、必要な応急手当ができる。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
本講義では、航空の視点からの安全性の問題に焦点を合わせ、一般的な安全に関する知識、空中における人間の生理および錯覚などの航空医学の知識、CRM、TEMを含む心理に関わるヒューマン・ファクター、及び航空機の故障あるいは事故によって遭難した場合の救急の方法などについて学ぶ。
授業は、原則対面にて実施。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	航空安全の概要 安全対策・緊急操作一般	一年間に本講義で学ぶ概要について 航空安全に影響する要素や運航環境 VFRフライトの事故対策
第2回	高度が人体に与える影響	高空の環境、低酸素症 過呼吸、減圧症 低血糖症候群 一酸化炭素中毒
第3回	人間の感覚機能の特徴（1）	加速度の影響、空間識失調 視角錯覚、生体のリズム
第4回	人間の感覚機能の特徴（2） パイロットとしての飛行への適合性	視機能、空中衝突の回避 聴覚人的チェックリスト
第5回	システムとヒューマン・ファクター	システムの概念と歴史 ゲイン/ロスコントロール ヒューマンファクターの概念と必要性
第6回	脳の仕組みと情報処理機能	脳の仕組み、 脳の情報処理機能（PMC） メンタルローテーション
第7回	人間を取り巻くシステム要素	M-SHELモデルの概念、 M-SHELモデルの各要素とインターフェース 人間中心の自動化
第8回	脳の機能の限界	エラーの概念、 脳の基本的エラー傾向 エラーの分類と発生形態
第9回	ヒューマン・エラーの防止 コミュニケーション	問題解決のための戦略 エラーレジスタントとエラートレラント 不安全行為の分析・分類法
第10回	CRM、TEM	ヒューマン・ファクターの基礎知識、及び関連用語の知識、 CRMの概念と実践、
第11回	CRM、TEM	TEMのDVD TEMの概念と実践
第12回	救命処置 応急手当（1）	応急手当の目的と必要性 心肺蘇生、気道異物除去 止血法、包帯法 骨折の応急手当 熱傷の応急手当
第13回	応急手当（2）	特殊な傷病とその応急手当 傷病者管理 搬送法
第14回	航空事故	代表的な航空事故事例とその分析および対策

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
授業で学んだ安全に関する知識、安全に対する考え方を実際の生活や訓練の中でどの様に活用するか、あるいは出来るかを考えること。授業で実際に行った「応急手当」の復習を行い、突発的な状況の中で利用できるように心掛ける。

【テキスト（教科書）】
①講義開始時に配布する教材
②AIM-J

【参考書】
特に指定しない。

【成績評価の方法と基準】
成績評価は、自家用・事業用操縦士および計器飛行証明学科試験と同レベルの期末試験と平常点で行う。配分は期末試験80％、平常点20％とする。本授業において設定した達成目標の60％以上に達した学生を合格とする。

【学生の意見等からの気づき】
特になし。

【Outline (in English)】
Learn the general knowledge related to safety necessary to become a pilot. Learn the basic knowledge of aviation psychology, human factors, emergency law to acquire practical knowledge.

INE300XC（総合工学 / Integrated engineering 300）

初等操縦実習ＩＩ

山下　勝、坂本　真、南部　安宏、衛藤　宏樹

開講時期：秋学期授業/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
自家用操縦士として必要な、飛行機操縦に係る基本的技能を修得志、当該技能証明を取得すること

【到達目標】
法政大学飛行訓練センターにおいて約4ヶ月間の集中講義にて実施する。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
法政大学飛行訓練センターにおいて約４ヶ月間の集中実習にて実施する。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	自家用操縦士技能証明の取得	学科教育６２時間、飛行実習６０時間で実施する。

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、飛行実習1回につき4時間を標準とする】飛行実習を有効に実施するため積極的な予習、復習が求められる。

【テキスト（教科書）】
セスナ172S飛行規程
セスナ172Sシステムスタディガイド
航空法
AIP　JAPAN
AIM　JAPAN
完成方式基準
耐空性審査要領・・等

【参考書】
特になし

【成績評価の方法と基準】
期間内に実施する学科試験、飛行実習及び自家用操縦士技能証明審査等により総合的に評価する。

【学生の意見等からの気づき】
より効果的な実習のためマスタープランを検討していく。
（追加教育時間を減らしていく）

【学生が準備すべき機器他】
なし

【Outline (in English)】
To acquire basic skills related to flight control required as a private pilot, and to acquire the relevant skills certification

【Course outline】 This course provides a basic knowledge of specific area of the research to be conducted in the graduation research. Students will be motivated by understanding the background of the research.【Learning Objectives】At the end of the course, students are expected to achieve the objectives of the class and to acquire preliminary understanding and knowledge for graduation research and mechanical engineering seminar II. 【Learning activities outside of classroom】 Before/after each class meeting, students will be expected to spend 4 hours to understand the course content. 【Grading Criteria /Policy】 The total score of 60 or more out of 100 is considered acceptable. –

INE300XC（総合工学 / Integrated engineering 300）

初等操縦実習ＩＩＩ

山下　勝、坂本　真、南部　安宏、衛藤　宏樹

開講時期：秋学期授業/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
自家用操縦士として必要な、飛行機操縦に係る基本的技能を習得し、当該技能証明を習得する。

【到達目標】
自家用操縦士技能証明の取得

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
法政大学飛行訓練センターにおいて約4ヵ月間の集中実習にて実施する。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	自家用操縦士技能証明の取得	学科教育６２時間、飛行実習６０時間で実施する。

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、飛行実習1回につき4時間を標準とする】飛行訓練を有効に実施するため積極的な予習、復習が求められる。

【テキスト（教科書）】
・セスナ172S飛行規程
・セスナ172Sシステムスタディガイド
・航空法
・AIP　JAPAN
・AIM　－JAPAN
・管制方式基準
・耐空性審査要領
・G1000パイロットガイド
・航法計算盤の使い方
・VFR交話法
・航法計画書の作り方と飛行の仕方

【参考書】
特になし

【成績評価の方法と基準】
期間内に実施する学科試験、飛行訓練及び自家用操縦士技能証明技能審査等により総合的に評価する。

【学生の意見等からの気づき】
なし

【学生が準備すべき機器他】
なし

【Outline (in English)】
To acquire basic skills related to flight control required as a private pilot, and to acquire the relevant skills certification

【Course outline】 This course provides a basic knowledge of specific area of the research to be conducted in the graduation research. Students will be motivated by understanding the background of the research.【Learning Objectives】At the end of the course, students are expected to achieve the objectives of the class and to acquire preliminary understanding and knowledge for graduation research and mechanical engineering seminar II. 【Learning activities outside of classroom】 Before/after each class meeting, students will be expected to spend 4 hours to understand the course content. 【Grading Criteria /Policy】 The total score of 60 or more out of 100 is considered acceptable. –

INE300XC（総合工学 / Integrated engineering 300）

初等操縦実習Ⅰ Ⅰ Ⅰ

山下　勝、衛藤　宏樹、坂本　真、南部　安宏

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
自家用操縦士として必要な、飛行機操縦に係る基本的技能を修得し、当該技能証明を取得すること

【到達目標】
自家用操縦士技能証明の取得

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
法政大学飛行訓練センターにおいて約４ヶ月の集中実習にて実施する。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	自家用操縦士技能証明の取得	学科教育６２時間、飛行実習６０時間で実施する。

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、飛行実習1回につき4時間を標準とする】飛行訓練を有効に実施するため積極的な予習、復習が求められる。

【テキスト（教科書）】
セスナ172S飛行規程
セスナ172Sシステムガイド
航空法
AIP　JAPAN
AIM　JAPAN
完成方式基準
耐空性審査要領
G1000パイロットガイド等

【参考書】
特になし

【成績評価の方法と基準】
期間内に実施する学科試験、飛行訓練及び自家用操縦士技能証明技能審査等により総合的に評価する。

【学生の意見等からの気づき】
なし

【学生が準備すべき機器他】
なし

【Outline (in English)】
To acquire basic skills related to flight control required as a private pilot, and to acquire the relevant skills certification 【Course outline】 This course provides a basic knowledge of specific area of the research to be conducted in the graduation research. Students will be motivated by understanding the background of the research.【Learning Objectives】At the end of the course, students are expected to achieve the objectives of the class and to acquire preliminary understanding and knowledge for graduation research and mechanical engineering seminar II. 【Learning activities outside of classroom】 Before/after each class meeting, students will be expected to spend 4 hours to understand the course content. 【Grading Criteria /Policy】 The total score of 60 or more out of 100 is considered acceptable. –

INE300XC（総合工学 / Integrated engineering 300）

操縦学総合演習

山下　勝、南部　安宏

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
計器飛行方式による飛行について経験する
1.機長としての飛行計画の立案
2.機長の出発前の確認
3.タイムスケジュールに沿って飛行機の運航
4.計器飛行による運航（出発、着陸とも）

【到達目標】
計器飛行方式による飛行についてその概略について理解していること

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
ＦＴＤによる計器飛行方式を演練し、具体的に決められた飛行場への定時運行を心がけて飛行実習を行う。各飛行場へのアプローチ、ディパーチャーは模擬計器飛行方式で行う。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
3時間	ＦＴＤ実習	ＦＴＤにて計器飛行方式の演練を行う
5時間	計器飛行実習 (FTDを使用)	目的地への計器飛行を行う
2時間	飛行のまとめ (FTDを使用) (LOFTを応用)	航空運送業の仕組みを、実際の自分のフライトを通して検討してみる。

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
FTDを使用して航法の練習
予想されるATCの会話集を作成
航法ログ作成
飛行計画作成
利用する飛行場の環境を調査

【テキスト（教科書）】
操縦教本
管制用語解説集
計器飛行要領（オリジナル）
G1000解説書

【参考書】
計器飛行解説
管制方式基準
AIP日本の飛行場
JEPPSEN（AIRPORTチャート）
AIM－JAPAN
計器飛行演習（ホウブン書林）

【成績評価の方法と基準】
計器飛行方式の仕組みを理解できること、これまでの飛行実習を通して得た経験と知識で航空運送業を考えることができるか、等から総合判断する。

【学生の意見等からの気づき】
複数の飛行場の経験ができるように計画する。

【学生が準備すべき機器他】
なし

【Outline (in English)】
Research what is the experience of instrument flight and air transportation business
1.Planning a flight plan as a captain
2.confirmation before departure of the captain
3.flight operation along time schedule
4.Flight by instrument flight (both departure and landing)
【Course outline】 This course provides a basic knowledge of specific area of the research to be conducted in the graduation research. Students will be motivated by understanding the background of the research.【Learning Objectives】At the end of the course, students are expected to achieve the objectives of the class and to acquire preliminary understanding and knowledge for graduation research and mechanical engineering seminar II. 【Learning activities outside of classroom】 Before/after each class meeting, students will be expected to spend 4 hours to understand the course content. 【Grading Criteria /Policy】 The total score of 60 or more out of 100 is considered acceptable. –

INE300XC（総合工学 / Integrated engineering 300）

操縦学総合演習

山下　勝、南部　安宏

開講時期：秋学期授業/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
計器飛行の経験と航空運送事業とは何か研究する
1.機長としての飛行計画の立案
2.機長の出発前の確認
3.タイムスケジュールに沿って飛行機の運航
4.計器飛行による運航（出発、着陸とも）

【到達目標】
計器飛行により、目的地までの定時、安全運行を心がけ航空運送業の運行を考えさせる。ただ単に飛行機を操縦していくことにとどまらず運行環境にあった効率的な飛行ができるようになること。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
ＦＴＤによる計器飛行方式を演練し、具体的に決められた飛行場への定時運行を心がけて飛行実習を行う。各飛行場へのアプローチ、ディパーチャーは模擬計器飛行方式で行う。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
3時間	ＦＴＤ訓練	ＦＴＤにて計器飛行方式の演練を行う
5時間	計器飛行実習 (FTDを使用)	目的地への計器飛行を行う
2時間	飛行のまとめ (FTDを使用) (LOFTを応用)	航空運送業の仕組みを、実際の自分のフライトを通して検討してみる。

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
FTDを使用して航法の練習
予想されるATCの会話集を作成
航法ログ作成
飛行計画作成
利用する飛行場の環境を調査

【テキスト（教科書）】
操縦教本
管制用語解説集
計器飛行要領（オリジナル）
G1000解説書

【参考書】
計器飛行解説
管制方式基準
AIP日本の飛行場
JEPPSEN（AIRPORTチャート）
AIM－JAPAN
計器飛行演習（鳳文書林）

【成績評価の方法と基準】
計器飛行方式の仕組みを理解できること、これまでの飛行実習を通して得た経験と知識で航空運送業を考えることができるか、等から総合判断する。

【学生の意見等からの気づき】
複数の飛行場の経験ができるように計画する。

【学生が準備すべき機器他】
なし

【Outline (in English)】
Research what is the experience of instrument flight and air transportation business
1.Planning a flight plan as a captain
2.confirmation before departure of the captain
3.flight operation along time schedule
4.Flight by instrument flight (both departure and landing)
【Course outline】 This course provides a basic knowledge of specific area of the research to be conducted in the graduation research. Students will be motivated by understanding the background of the research.【Learning Objectives】At the end of the course, students are expected to achieve the objectives of the class and to acquire preliminary understanding and knowledge for graduation research and mechanical engineering seminar II. 【Learning activities outside of classroom】 Before/after each class meeting, students will be expected to spend 4 hours to understand the course content. 【Grading Criteria /Policy】 The total score of 60 or more out of 100 is considered acceptable. –

INE300XC（総合工学 / Integrated engineering 300）

応用航空管制

山下　勝

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
計器飛行方式（IFR）における管制官との交信は、原則として英語が使用される。
本講義では、AIM-J、管制方式基準及び航空法の内容を理解した上で、実際の計器飛行方式の実施方法及び英語の使用例を学ぶ。

【到達目標】
「計器飛行証明」学科試験合格　および　実技試験（口述試験）合格を目標とする。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
飛行方式設定基準及び航空法をもとに、計器飛行方式（IFR）の出発から到着までを概説する。
また、ATCで使用される慣用句についても学習する。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	IFRによる出発①	IFRのATC Clearanceの内容
第2回	IFRによる出発②	離陸の最低気象条件 離陸の代替飛行場
第3回	IFRによる出発③	SIDによる上昇 管制空域 ウインドシアー
第4回	IFRによる出発④	レーダーサービス
第5回	IFRのEnroute①	航空路の構成、管制間隔 MEA
第6回	IFRのEnroute②	速度調整 位置通報
第7回	IFRのEnroute③	レーダー誘導
第8回	IIFRのEnroute④	降下方式 ホールデイング
第9回	IFRによる到着①	計器進入の基本事項進入フィックスへの飛行
第10回	IFRによる到着②	STAR アプローチチャートの概要
第11回	IFRによる到着③	着陸時の最低気象条件計器進入時の留意事項
第12回	IFRによる到着④	通信機故障時の飛行方法等
第13回	IFRによる到着⑤	ILSアプローチ VORアプローチ
第14回	IFRによる到着⑥	進入継続の可否判断 適切な目視物標 進入復行 ビジュアルアプローチ

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
AIM4,5,6章を熟読してください。

【テキスト（教科書）】
翼の友IFR　小嶋幹生著

【参考書】
AIM-JAPAN

【成績評価の方法と基準】
平常点30%および期末試験70%により評価する。
60点以上を合格とする。

【学生の意見等からの気づき】
視覚・聴覚教材を使用する。

【Outline (in English)】
【Course outline】
Communication with the controller in the Instrument Flight System (IFR) is basically in English.
In this lecture, after understanding the contents of AIM-J, control system standards and aviation law, learn how to implement actual instrument flight methods and use cases in English.
【Learning Objectives】
At the end of the course, students are expected to achieve to have the basic knowledge of IFR
【Learning activities outside of classroom】
Before/after each class meeting, students will be expected to spend 4 hours to understand the course content.
【Grading Criteria /Policy】
The total score of 60 or more out of 100 is considered acceptable.

INE300XC（総合工学 / Integrated engineering 300）

応用航空気象

田島　健

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
飛行に影響を及ぼす大気現象を回避するとともに、飛行計画に必要な気象情報を解読するための気象理論について学びます。

【到達目標】
安全運航に必要な気象情報を気象理論に基づいて分析し、的確に飛行障害現象を発見・回避する知識・能力を修得する。更に、これらの学習を通じて、航空局の実施する事業用操縦士技能証明及び計器飛行証明の学科試験に合格するために必要な知識を修得する。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
安全な飛行計画策定のために、テキスト及び配布資料を用いた講義方式で気象情報から飛行障害域を探知することを学ぶ。
最終授業で、操縦士国家試験の過去問演習及び解説をとおして、前13回までの講義内容のまとめを行う。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	気象通報式（実況関連）	定時(特別)飛行場実況気象通報式(METAR、SPECI)の解読について
2	気象通報式（予報関連）	運航用飛行場予報（TAF）および着陸用飛行場予報（TREND）などの解読について
3	気象レーダー	気象ドップラーレーダーおよび気象ドプラーライダーの仕組みと利用方法
4	気象衛星	静止気象衛星画像の種類・特徴および利用方法
5	その他の気象観測	高層気象観測、ウィンドプロファイラおよび雷監視システムの仕組みと利用方法
6	地上天気図および高層天気図	地上天気図、定圧面天気図および高層断面図の解説と利用方法
7	数値予報プロダクト	数値予報の概要、数値予報プロダクトの解説と利用方法
8	航空用天気図	航空用天気図および悪天情報などの解説と利用方法
9	飛行障害現象(乱気流)	K-H波による晴天乱気流（CAT）などの発生メカニズムとその回避・対処方法
10	飛行障害現象（低層ウインドシアー）	ダウンバーストや地形性のウインドシアーなどの発生メカニズムとその回避・対処方法
11	飛行障害現象（雷電・着氷等）	雷電・着氷などの発生メカニズムと回避・対処方法
12	運航に影響する大気現象の予測	飛行障害現象予想とナウキャストおよびパイロットレポートの活用
13	運航に必要な気象情報	飛行前に確認すべき情報および飛行中に入手できる情報
14	国家試験対策	事業用操縦士及び計器飛行証明国家試験問題演習

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
本授業は、専門的であり短期に広範囲を学習するため、準備・復習時間は各4時間を標準とします。特に、受講後の復習は最新の気象情報を用いた気象判断の実践が重要です。

【テキスト（教科書）】
AIM-JAPAN（日本語版）［2025年 前期版］, AIM-JAPAN編纂協会 編, 国土交通省航空局 監修, 気象庁 監修, 日本航空機操縦士協会, ￥6,930円（税込）

【参考書】
図解入門最新気象学のキホンがよ～くわかる本［第3版］, 岩槻秀明著, 秀和システム, ￥2,530（税込）

【成績評価の方法と基準】
2回目以降の授業で提出する課題(20%)及び期末テスト(80%)で理解度を評価する。

【学生の意見等からの気づき】
余裕を持った資料の配布

【学生が準備すべき機器他】
パソコン（Word、Excel、PowerPoint、PDFの閲覧・作成）、容量制限のない通信環境

【Outline (in English)】
【Course outline】
The aim of this course is to help students acquire knowledge of meteorological theory which will enable them to make intelligent decisions when confronted with various weather phenomena and hazards, as well as interpreting and using various weather products for flight planning.
【Learning Objectives】
By the end of the course, students should be able to do the followings:
− analyze the availability and usage of aviation weather resources, both in the forecasting arena and also the various sources and products that are available to the pilot in order to conduct safe flight operations.
− recognize weather conditions that are possibly hazardous to flight operations and understand how the pilot can best deal with these situations.
− be preparing to pass the Civil Aviation Bureau, CAB, commercial pilot license and Instrument rating written exam.
【Learning activities outside of classroom】
Before/after each class meeting, students will be expected to spend four hours to understand the course content.
【Grading Criteria /Policy】
Your overall grade in the class will be decided based on the following
Term-end examination: 80%、Short reports : 20%

INE200XC（総合工学 / Integrated engineering 200）

応用航空英語

岩﨑　恵実

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
応用航空英語の授業では、ICAO（国際民間航空機関）が求める語学要件（航空英語能力証明）の基準を満たす語学力を養うことを目的とする。航空英語能力証明試験におけるレベル４またはそれ以上を取得するために必要となる英語力の強化を目指す。操縦士に求められる言語運用能力を身につけるため、リスニングとスピーキングを中心とした授業を展開する。

【到達目標】
航空英語能力証明試験レベル4以上の取得が第一の目標であるが、それに加えて、将来的に航空業界で操縦士として活躍するにあたり必要とされる聴解力の運用能力や、伝える力とコミュニケーションの運用能力を獲得することを目標とする。英語を使って物事を説明する会話力と表現力の向上を目指す。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
授業は原則として英語で行う。日本語は適宜必要に応じて使用するが、教員と学生、および、学生間のやりとりは英語で行うことを基本とする。授業形態は講義と演習をとる。航空英語能力証明試験とその評価項目に対する理解を確実にした上で、指定テキストを使用し、日常業務および非常事態における状況説明の練習を重ねることで語学の基礎技量を磨く。毎回授業で学生と教員相互の発話の機会を設ける。授業形態は対面を基本とするが、最終回は試験のためオンラインで行うことを想定している。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	授業の内容と進め方、航空英語能力証明試験の概要、自己紹介、アンケート	授業の内容と進め方および、航空英語能力証明試験の概要を説明したのち、英語で自己紹介を行う。その後、授業に関するアンケートを実施する。
第2回	航空英語能力証明評価項目、リスニング、インタビュー試験の流れの把握	航空英語能力証明試験のレベル判定がどのような評価基準でなされるのかについて知る。また、リスニングとインタビュー試験の流れを掴むため一通り説明する。
第3回	Pre-Flight Operations	Delays Due to Weather
第4回	At the Ramp	Snow and Ice at the Airport
第5回	Ground Movement	Obstructions on the Taxiway
第6回	Cleared for Takeoff	Rejecting Takeoff
第7回	Takeoff and Climb	Air Turnback, Equipment Failure and Rough Air
第8回	Cruise	Passenger Injuries and Problems
第9回	Emergency	Smoke in the Cabin
第10回	Holding	Bad Weather and Natural Disasters
第11回	Approach	Landing Gear Problems
第12回	Landing and After Landing	Crosswinds and Wake Turbulence, Overruns and Other Mishaps
第13回	航空英語能力証明試験の模擬デモンストレーションと授業のまとめ	航空英語能力証明試験の流れを、試験全体を通して確認する。
第14回	Final Exam	状況描写に関するライティングとスピーキングの試験を行う。試験はHoppi経由で実施する。

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
授業では状況説明を求められる。このため、事前に語彙の意味を調べ、適切な表現で伝えられるよう準備そして復習しておくと、授業での理解が促進される。また、日常生活でおきるさまざまな事象を英語で説明できるように日ごろから「この状況は英語でどう説明できるだろうか」と考え、実際にことばに出して練習することを勧める。必要に応じて自分の声を録音したり、英文日誌をつけたりすることも有用である。
【Learning activities outside of classroom】
Students are expected to describe picture situations in English in each class. In order for the students to engage fully in class, they need to make preparations by looking up vocabulary ahead of time or practicing describing picture situations on their own or coming up with the possible questions that might be asked during the ICAO English language proficiency test. Recording your voice is a good speaking practice since the students will be able to listen to the way they speak and analyze what is good and what is weak. Is is also good to practice describing what is happening around you in English. If students can become comfortable in speaking English, they will most likely be well-prepared to take the ICAO English language proficiency test. If students spend approximately four hours for the preparation and review for each class, they should be ready to actively participate in class.

【テキスト（教科書）】
『応用航空英語　航空英語能力証明対話試験対策』岩﨑恵実、2021（鳳文書林出版）
『パイロットのためのICAO航空英語能力試験教本』Simon Cookson, Michael Kelly, 2012（成山堂）

【参考書】
『A Practical English Grammar』A.J.Thomson, A.V.Martinet, 1986（Oxford University Press）
『Practical English Usage』Michael Swan, 2017（Oxford University Press)
『英対話力』宮永國子、2013（青土社）
『外国語学習の科学』白井恭弘、2008（岩波新書）
『話すための英語力』鳥飼久美子、2017（講談社新書）

【成績評価の方法と基準】
平常点（出席率・受講態度・事前準備）および授業への参加度（50％）
スピーキングとライティングテスト（50％）

【学生の意見等からの気づき】
【2021年度秋学期のアンケート結果】
・一人ひとり癖や課題についてアドバイスしていただけて良かったと思います。
授業内で行う問題についてどのように解答したらよいのかについて模範的な回答をしていただけたら解答の組み立て方がより分かりやすくなったと感じました。
・英語能力証明の資格取得を目指す講義であり、先生と英語でコミュニケーションする機会があった。単に自分の考えを話すだけでなく、専門用語を交え、手厚い解説もあったため、知識の定着に繋がったと感じる。主体的にアウトプットできた学びは、とても有意義で貴重な学びの時間となった。

【改善点】
2021年度はコロナの影響によるオンライン授業であったため、学生の発話に対するすべてにおいて模範解答を示すことはむずかしかったが、2023年度の対面授業では口頭ではもちろんのこと、黒板を用いて「このようなフレーズを用いたり語彙を使用したりする方がよい」などの指導を徹底している。

【学生が準備すべき機器他】
英和・和英辞典を持参すること。

【Outline (in English)】
【Course outline】
Applied Aviation English class is targeting acquisition of the knowledge and the skills needed to pass ICAO (International Civil Aviation Organization) English Language Proficiency Test. Students are required to explain both normal and non-normal situations concerning airline operations in English. This class focuses on obtaining required communicative proficiency for ICAO level 4.

INE300XC（総合工学 / Integrated engineering 300）

高等操縦実習Ⅰ

山下　勝、衛藤　宏樹、坂本　真、南部　安宏

開講時期：秋学期授業/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
事業用操縦士として必要な、飛行機操縦に係る基本的技能を修得し、当該技能証明を取得すること

【到達目標】
事業用操縦士技能証明の取得

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
法政大学飛行訓練センターにおいて約5ヶ月の集中実習にて実施する。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	事業用操縦士技能証明の取得	学科教育47時間、飛行実習107時間で実施する。

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、飛行実習1回につき4時間を標準とする】飛行実習を有効に実施するため積極的な予習、復習が求められる。

【テキスト（教科書）】
セスナ172S飛行規程
セスナ172Sシステムガイド
航空法
AIP　JAPAN
AIM　JAPAN
管制方式基準
耐空性審査要領
G1000パイロットガイド等

【参考書】
特になし

【成績評価の方法と基準】
期間内に実施する学科試験、飛行実習及び事業用操縦士技能証明技能審査等により総合的に評価する。

【学生の意見等からの気づき】
なし

【学生が準備すべき機器他】
なし

【Outline (in English)】
To acquire basic skills related to flight control necessary for commercial pilots and to obtain such skills certification
【Course outline】 This course provides a basic knowledge of specific area of the research to be conducted in the graduation research. Students will be motivated by understanding the background of the research.【Learning Objectives】At the end of the course, students are expected to achieve the objectives of the class and to acquire preliminary understanding and knowledge for graduation research and mechanical engineering seminar II. 【Learning activities outside of classroom】 Before/after each class meeting, students will be expected to spend 4 hours to understand the course content. 【Grading Criteria /Policy】 The total score of 60 or more out of 100 is considered acceptable. –

INE300XC（総合工学 / Integrated engineering 300）

高等操縦実習Ⅰ

山下　勝、衛藤　宏樹、坂本　真、南部　安宏

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
事業用操縦士として必要な、飛行機操縦に係る基本的技能を修得し、当該技能証明を取得すること

【到達目標】
事業用操縦士技能証明の取得

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
法政大学飛行訓練センターにおいて約5ヶ月の集中実習にて実施する。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	事業用操縦士技能証明の取得	学科教育47時間、飛行実習107時間で実施する。

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、飛行実習1回につき4時間を標準とする】飛行実習を有効に実施するため積極的な予習、復習が求められる。

【テキスト（教科書）】
セスナ172S飛行規程
セスナ172Sシステムガイド
航空法
AIP　JAPAN
AIM　JAPAN
管制方式基準
耐空性審査要領
G1000パイロットガイド等

【参考書】
特になし

【成績評価の方法と基準】
期間内に実施する学科試験、飛行実習及び事業用操縦士技能証明技能審査等により総合的に評価する。

【学生の意見等からの気づき】
なし

【学生が準備すべき機器他】
なし

【Outline (in English)】
To acquire basic skills related to flight control necessary for commercial pilots and to obtain such skills certification
【Course outline】 This course provides a basic knowledge of specific area of the research to be conducted in the graduation research. Students will be motivated by understanding the background of the research.【Learning Objectives】At the end of the course, students are expected to achieve the objectives of the class and to acquire preliminary understanding and knowledge for graduation research and mechanical engineering seminar II. 【Learning activities outside of classroom】 Before/after each class meeting, students will be expected to spend 4 hours to understand the course content. 【Grading Criteria /Policy】 The total score of 60 or more out of 100 is considered acceptable. –

INE400XC（総合工学 / Integrated engineering 400）

高等操縦実習Ⅱ

山下　勝、南部　安宏、坂本　真

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
多発限定課程として必要な、飛行機操縦に係る基本的技能を修得し、当該多発限定変更を取得すること

【到達目標】
等級限定技能証明の取得

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
法政大学飛行訓練センターにおいて約2.5ヶ月の集中演習にて実施する。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	多発限定の技能証明の取得	学科教育40時間、飛行実習時間15時間、FTD18時間で実施する。

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
飛行実習を有効に実施するため積極的な予習、復習が求められる。

【テキスト（教科書）】
航空法
AIP　JAPAN
AIM　JAPAN
管制方式基準
耐空性審査要領
G1000パイロットガイド等

【参考書】
特になし

【成績評価の方法と基準】
期間内に実施する学科試験、飛行実習及び限定変更技能審査等により総合的に評価する。

【学生の意見等からの気づき】
なし

【学生が準備すべき機器他】
なし

【Outline (in English)】
To acquire basic skills related to flight control necessary for multi engine operation　and to obtain such skills certification. 【Course outline】 This course provides a basic knowledge of specific area of the research to be conducted in the graduation research. Students will be motivated by understanding the background of the research. 【Learning Objectives】 At the end of the course, students are expected to achieve the objectives of the class and to acquire preliminary understanding and knowledge for graduation research and mechanical engineering seminar II. 【Learning activities outside of classroom】 Before/after each class meeting, students will be expected to spend 4 hours to understand the course content. 【Grading Criteria /Policy】 The total score of 60 or more out of 100 is considered acceptable. –

INE400XC（総合工学 / Integrated engineering 400）

高等操縦実習Ⅱ

山下　勝、坂本　真、南部　安宏

開講時期：秋学期授業/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
多発限定課程として必要な、飛行機操縦に係る基本的技能を修得し、当該多発限定変更を取得すること

【到達目標】
等級限定技能証明の取得

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
法政大学飛行訓練センターにおいて約2.5ヶ月の集中実習にて実施する。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	多発限定の技能証明の取得	学科教育40時間、飛行実習時間15時間、FTD18時間で実施する。

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、飛行実習1回につき4時間を標準とする】飛行実習を有効に実施するため積極的な予習、復習が求められる。

【テキスト（教科書）】
航空法
AIP　JAPAN
AIM　JAPAN
管制方式基準
耐空性審査要領
G1000パイロットガイド等

【参考書】
特になし

【成績評価の方法と基準】
期間内に実施する学科試験、飛行実習及び限定変更技能審査等により総合的に評価する。

【学生の意見等からの気づき】
なし

【学生が準備すべき機器他】
なし

【Outline (in English)】
To acquire basic skills related to flight control necessary for multi engine operation　and to obtain such skills certification. 【Course outline】 This course provides a basic knowledge of specific area of the research to be conducted in the graduation research. Students will be motivated by understanding the background of the research. 【Learning Objectives】 At the end of the course, students are expected to achieve the objectives of the class and to acquire preliminary understanding and knowledge for graduation research and mechanical engineering seminar II. 【Learning activities outside of classroom】 Before/after each class meeting, students will be expected to spend 4 hours to understand the course content. 【Grading Criteria /Policy】 The total score of 60 or more out of 100 is considered acceptable. –

INE400XC（総合工学 / Integrated engineering 400）

高等操縦実習Ⅲ

山下　勝、南部　安宏、坂本　真

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
計器飛行証明課程として必要な、飛行機操縦に係る基本的技能を修得し、当該証明を取得すること

【到達目標】
計器飛行証明の取得

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
法政大学飛行訓練センターにおいて約3.5ヶ月の集中実習にて実施する。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	計器飛行証明の取得	学科教育76時間、飛行実習時間27時間、FTD31.5時間で実施する。

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、飛行実習1回につき4時間を標準とする】飛行実習を有効に実施するため積極的な予習、復習が求められる。

【テキスト（教科書）】
航空法
AIP　JAPAN
AIM　JAPAN
管制方式基準
耐空性審査要領
G1000パイロットガイド等

【参考書】
特になし

【成績評価の方法と基準】
期間内に実施する学科試験、飛行実習及び計器飛行証明技能審査等により総合的に評価する。

【学生の意見等からの気づき】
なし

【学生が準備すべき機器他】
なし

【Outline (in English)】
To acquire basic skills related to flight control necessary for instrument flight　opration　and to obtain such skills certification
【Course outline】 This course provides a basic knowledge of specific area of the research to be conducted in the graduation research. Students will be motivated by understanding the background of the research.【Learning Objectives】At the end of the course, students are expected to achieve the objectives of the class and to acquire preliminary understanding and knowledge for graduation research and mechanical engineering seminar II. 【Learning activities outside of classroom】 Before/after each class meeting, students will be expected to spend 4 hours to understand the course content. 【Grading Criteria /Policy】 The total score of 60 or more out of 100 is considered acceptable. –

INE400XC（総合工学 / Integrated engineering 400）

高等操縦実習Ⅲ

山下　勝、坂本　真、南部　安宏

開講時期：秋学期授業/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
計器飛行証明課程として必要な、飛行機操縦に係る基本的技能を修得し、当該証明を取得すること

【到達目標】
計器飛行証明の取得

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
法政大学飛行訓練センターにおいて約3.5ヶ月の集中実習にて実施する。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	計器飛行証明の取得	学科教育76時間、飛行実習時間27時間、FTD31.5時間で実施する。

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、飛行実習1回につき4時間を標準とする】飛行実習を有効に実施するため積極的な予習、復習が求められる。

【テキスト（教科書）】
航空法
AIP　JAPAN
AIM　JAPAN
管制方式基準
耐空性審査要領
G1000パイロットガイド等

【参考書】
特になし

【成績評価の方法と基準】
期間内に実施する学科試験、飛行実習及び計器飛行証明技能審査等により総合的に評価する。

【学生の意見等からの気づき】
なし

【学生が準備すべき機器他】
なし

【Outline (in English)】
To acquire basic skills related to flight control necessary for instrument flight　opration　and to obtain such skills certification
【Course outline】 This course provides a basic knowledge of specific area of the research to be conducted in the graduation research. Students will be motivated by understanding the background of the research.【Learning Objectives】At the end of the course, students are expected to achieve the objectives of the class and to acquire preliminary understanding and knowledge for graduation research and mechanical engineering seminar II. 【Learning activities outside of classroom】 Before/after each class meeting, students will be expected to spend 4 hours to understand the course content. 【Grading Criteria /Policy】 The total score of 60 or more out of 100 is considered acceptable. –

PHY100XB（物理学 / Physics 100）

力学基礎

塚本　英明

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
本講義は力学系専門科目の導入科目として位置づけられる．とくに将来学ぶ力学系専門科目の学習に役立つ基礎的な事項を中心に講義，演習を行う．

【到達目標】
力学における基本的な物理量の定義や意味を理解することができる．さらに，静力学におけるつりあいの式や動力学における運動方程式を作ることができ，それらの式の解法や物理的な意味を理解することができること．

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
毎回の授業では力学の基本的な考え方を学ぶとともに，初歩的な問題の演習を行う．さらに，課題提出を課すことにより，講義内容を深く理解できるようにする．適宜，学習等の実施内容に対してフィードバックを行う．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	静力学の基礎　1点に働く力のつりあい	いくつかの力が1点に作用するとき，それらの力のつりあいの条件について学ぶ.
2	力のモーメント	物体内のある点を通る軸回りの力のモーメントを求める.
3	剛体に働く力　着力点の異なる力のつりあい	着力点の異なる複数の力が同時に作用するときの剛体のつりあい条件を学ぶ.
4	トラス	節点が回転自由なピンで結合された骨組み構造であるトラスの各部材に作用する力を求める.
5	重心	物体のおのおのの部分に働く重力の合力の作用点として重心を定義し，その求め方を学ぶ.
6	同上	さまざまな平面図形や回転体の重心を求める.
7	摩擦	静摩擦と動摩擦，クーロンの法則及び摩擦を考えることが必要となる事例について学ぶ.
8	運動学　並進運動	物体の運動を任意の1点の動きで表すことのできる並進運動の速度や加速度を求める.
9	回転運動	回転運動における角速度と角加速度，等速円運動や等加速度円運動について学ぶ.
10	並進運動する物体の動力学　運動の法則	力を受けて並進運動をする物体の運動の法則について学び，変位，速度及び加速度を求める.
11	剛体の動力学　角運動方程式	回転運動をする物体の角運動方程式について学び，角変位，角速度及び角加速度を求める.
12	慣性モーメント	慣性モーメントの定義と簡単な形状の物体の慣性モーメントを計算する.
13	運動量と力積，仕事，エネルギ	運動量と力積，角運動量と力積のモーメントの関係，機械的エネルギとその保存則について学ぶ.
14	単振動	時間経過とともに周期的な変化を繰返す単振動の例とその固有振動数，周期の求め方を学ぶ.

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
本講義は，力学の基礎的な事項に関して，講義，演習を行うものである．授業内での理解が困難な場合は，高校時の内容に立ち返って再度学習し，毎時間の講義内容を確実に理解するよう努めるよう勧める．

【テキスト（教科書）】
吉村 靖夫，米内山 誠 共著 「工業力学」　コロナ社

【参考書】
青木 弘，木谷 晋 共著 「工業力学」　森北出版

【成績評価の方法と基準】
評価方法：授業後に毎回行う演習の評価が20％，期末試験の成績を80％として総合的に評価する．
評価基準：上記の評価方法において60点以上の得点に得た学生は，本講義において設定した達成目標に達したとみなして合格とする．

【学生の意見等からの気づき】
重心や慣性モーメント，基本的かつ重要な物理量の理解，初歩的な力学問題を解く能力を身に着ける必要がある．

【Outline (in English)】
【Course outline】This course focuses on fundamentals of mechanics related to basic principles of physical laws, their applications to the behavior of objects, and the uses of the scientific methods.【Learning Objectives】 The aim of this course is to learn mathematics and physics concerned with the motions of physical objects, more specifically the relationships among force, matter, and motion.【Learning activities outside of classroom】 Before/after each class meeting, students will be expected to spend 4 hours to understand the course content.【Grading Criteria /Policy】 The total score of 60 or more out of 100 is considered acceptable.

PHY100XB（物理学 / Physics 100）

力学基礎

加藤　友規

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
力学とは，力による物体の位置や速度の変化を記述する理論であり，力学は物理の基本である．力学の学習の根本は，力学の3法則をよく理解し，問題を解くときに3法則を正しく使えるようになることである．この授業では，力学の法則として，ベクトルを用いて表された物体の位置・速度・加速度の間に成り立つ関係式を学習する．

【到達目標】
(1) 高校の物理で学んだいろいろな力学の問題を，大学の力学において物理量をベクトルを用いて専門的に力学現象を数学を用いて記述する学力を修得する．(2) 力学の3法則を正しく理解する．(3) 力学の3法則を正しく理解することにより，静力学におけるつりあいの問題や，動力学における物体の運動を解くことができるようになる．

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
毎回の授業では力学の基本的な考え方を学ぶとともに，初歩的な問題の授業内演習を行う．さらに，数回の課題提出を課すことにより，講義内容を深く理解できるよう努める．適時，学習等の実施内容に対してフィードバックを行う．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	静力学の基礎　1点に働く力のつりあい	いくつかの力が1点に作用するとき，それらの力のつりあいの条件について学ぶ.
第2回	力のモーメント	物体内のある点を通る軸回りの力のモーメントを求める.
第3回	剛体に働く力　着力点の異なる力のつりあい	着力点の異なる複数の力が同時に作用するときの剛体のつりあい条件を学ぶ.
第4回	トラスに作用する力	節点が回転自由なピンで結合された骨組み構造であるトラスの各部材に作用する力を求める.
第5回	重心	物体のおのおのの部分に働く重力の合力の作用点として重心を定義し，その求め方を学ぶ.
第6回	摩擦	静摩擦と動摩擦，クーロンの法則及び摩擦を考えることが必要となる事例について学ぶ.
第7回	運動学　並進運動	物体の運動を任意の1点の動きで表すことのできる並進運動の速度や加速度を求める.
第8回	回転運動	回転運動における角速度と角加速度，等速円運動や等加速度円運動について学ぶ.
第9回	並進運動する物体の動力学　運動の法則	力を受けて並進運動をする物体の運動の法則について学び，変位，速度及び加速度を求める.
第10回	剛体の動力学　角運動方程式	回転運動をする物体の角運動方程式について学び，角変位，角速度及び角加速度を求める.
第11回	慣性モーメント	慣性モーメントの定義と簡単な形状の物体の慣性モーメントを計算する.
第12回	運動量と力積，仕事，エネルギ	運動量と力積，角運動量と力積のモーメントの関係，機械的エネルギとその保存則について学ぶ.
第13回	単振動	時間経過とともに周期的な変化を繰返す単振動の例とその固有振動数，周期の求め方を学ぶ.
第14回	期末総合演習	全内容を範囲とした演習問題をテスト形式で行う.

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
(1) 各授業テーマ課題に関するテキスト，宿題を実施する．(2) 授業中の学習だけでは本当の理解を得られない．自発的に学ぶ学習態度が必須である．

【テキスト（教科書）】
吉村 靖夫，米内山 誠 共著 「工業力学」　コロナ社

【参考書】
青木 弘，木谷 晋 共著 「工業力学」　森北出版

【成績評価の方法と基準】
評価方法：最終回以外の各授業の中で行う演習の評価を20％，最終回の期末総合演習の成績を80％として総合的に評価する．
評価基準：上記の評価方法において60点以上の得点に得た学生は，本講義において設定した達成目標に達したとみなして合格とする．出席日数が全体の2/3に満たない学生については，評価の対象外(E)とする．なお，30分以上遅れて入室した学生に関しては，特別な理由が無い限り，欠席扱いとする．

【学生の意見等からの気づき】
2024年度からの担当ですが、2024年度の受講学生の様子や意見を踏まえ、演習の寮や進度には配慮します。

【学生が準備すべき機器他】
電卓など

【その他の重要事項】
大学生活は，社会に出て就職する前の最後の準備期間(学習期間)である．社会人となると，学生時代のような手厚い教育を受ける機会は激減する．そのため，社会に出るまでに，独力で学習できる技術・能力・心構えを身に付けられると良い．この能力と技能は生涯に渡って必要なものであり，社会に出た後，どの分野に進んだとしても必ず役に立つ．

【Outline (in English)】
This course provides a basic understanding of mechanics and dynamics, which describe the changes in position and velocity of objects when acted upon by forces. Learning Objectives: By the end of the course, students are expected to have a foundational understanding of mechanics and dynamics, which will serve as a basis for their graduation research. Learning Activities Outside of the Classroom: Students are expected to spend several hours before and after each class session to review and deepen their understanding of the course content. Grading Criteria/Policy: A total score of 60 or higher out of 100 is considered acceptable.

MEC100XB（機械工学 / Mechanical engineering 100）

機械要素

御法川　学

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：〈実〉

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
本講義は、安全性、信頼性、経済性、作業効率などに優れた機械を設計できる能力を養うため、機械要素に関する、材料、設計原理、設計法、規則を網羅的に学び、ものづくりのスペシャリストを目指す機械系学生が、工業製品に対してどのような視点で取り組むべきかを習得する重要な基礎科目である。

【到達目標】
1. 基本的な機械要素の名称と機能を覚える
2. 設計計算の基本的な流れを理解する。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
授業の進め方は対面授業を基本とし、必要な場合はオンライン授業も行う。
ねじ、リベット、溶接といった締結部品、軸、キー、軸受、軸継手、歯車、ベルトといった動力伝達部品、標準部品や工具など、機械要素に関する基本的知識、強度計算、用途などを、演習を多く取り入れて履修する。
提出された課題に対して適宜フィードバックを行うとともに、その後の講義内容に対して反映する。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第１章①	イントロダクション 機械設計エンジニアとしての心得	授業の進め方について 機械設計とは 機械工学との関係 機械設計の要点など 規格など
第2章	機械は何からできているか	材料の選択、材料の種類と名称、材料試験など
第３章①	壊れない機械を作る	応力とひずみ、弾性係数、曲げモーメント、トルク、断面係数など
第３章②	壊れない機械を作る	許容応力、安全率、寿命など
第4章	機械を組み立てる・仕上げる	寸法公差、はめ合い、幾何公差、表面粗さなど
第5章	部品をつなぐ	ねじ、ボルト、ナット、座金、ねじ工具、ねじの強度計算など
第6章	動力を伝達する（軸とトルク）	軸とトルク、ねじり（トルク）による軸径の計算など
第６章②	動力を伝達する（軸の曲げ、たわみ）	荷重による曲げモーメント、たわみによる軸径の計算、振れ回りによる危険速度など
第7章	動力を伝達する（歯車の種類と加工）	歯車の種類、モジュール、歯車の加工、かみ合い、歯車伝動装置の種類など
第７章②	動力を伝達する（歯車の強度）	歯車の強度、歯車伝動装置の設計演習など
第8章	動力を伝達する（クラッチ・ブレーキ）	クラッチの種類、ブレーキの種類、設計など
第9章	動力を伝達する（ベルト・チェーン伝動）	ベルト伝動の種類と設計、チェーン伝動の設計など
第10章	部品を滑らかに動かす	軸受の種類、軸受の選定、寿命計算、シールの種類など
第11章	力を受け止める、伝える	ばね、カム、リンク機構など

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
毎回の授業を復習すること。
履修内容を実際の工業製品、機械部品に当てはめてみること。

【テキスト（教科書）】
講義資料を配布

【参考書】
吉沢武男著　「機械要素設計」裳華房

【成績評価の方法と基準】
評価方法：演習で20％、期末試験で80％
評価基準：達成目標を60％以上達成した学生を合格とする

【学生の意見等からの気づき】
資料の内容改善、課題の解答配布など改善する
Improving the content of materials and distributing answers to assignments will be done.

【学生が準備すべき機器他】
機械要素の構造の理解を深めるため、必要に応じてプロジェクターを用いる

【その他の重要事項】
国内外での企業実務経験、海外大学での研究経験を持つ教員が、その経験を活かし、研究や実務面での応用を踏まえた上で講義を行う。

【Outline (in English)】
【Course outline】
This lecture is basic course for beginners in mechanical engineering to learn basic function and specification of machine elements that consist industrial machine with safety, reliability, economy, work efficiency and so on.
【Learning Objectives】
At the end of the course, students are expected to achieve the following skills.
1. learn the names and functions of basic machine elements
2. understand the basic flow of design calculation.
【Learning activities outside of classroom】
The standard study time for this class is 4 hours, including preparation and review. Review of each lesson.
Review each lesson. Apply the course contents to actual industrial products and machine parts.
【Grading Criteria /Policy】
Evaluation method: 20% for exercises, 80% for final exam.
Evaluation criteria: Students who achieve 60% or more of the achievement target will pass.

MEC100XB（機械工学 / Mechanical engineering 100）

機械要素

石井　千春

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
本講義では、以下に記す機械を構成する部品について学ぶ。
ねじ、軸、キー、軸継手、軸受け
精度、寸法公差、幾何公差、表面粗さ
歯車、ベルト、チェーン
クラッチ、カム機構、ばね、シール装置

【到達目標】
ねじの役割と用途が説明できる。
軸、キー、軸継手、軸受けの役割、種類、用途が説明できる。
寸法公差、幾何公差、表面粗さが理解できる。
歯車、ベルト、チェーンの役割と特徴が説明できる。
クラッチ、カム機構、ばね、シール装置の用途が説明できる。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
ねじ、リベット、溶接といった締結部品、軸、キー、軸受、軸継手、歯車、ベルトといった動力伝達部品、標準部品や工具など、機械要素に関する基本的知識、強度計算、用途、製図法などを、演習を多く取り入れて履修する。
適時、質疑によって受講生の疑問にフィードバックを行う。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	イントロダクション	機械要素と規格
第2回	ねじの基本	JISとISOねじ、三角、台形および管用等のねじ、リードとリード角、ピッチ
第3回	締結要素	ねじの強度計算、ゆるみ止めの原因とその防止法、リベット、その他の締結法
第4回	軸、キー、スプライン	軸の種類、キーの種類、キーの寸法・形状、スプライン、セレーション
第5回	軸継手	軸継手の種類、フランジ軸継手
第6回	軸受(1)	転がり軸受の種類と用途、寿命計算
第7回	軸受(2)	すべり軸受の種類と用途、寿命計算
第8回	寸法公差、はめあい	はめ合い方式、寸法許容差、等級と公差
第9回	幾何公差、表面粗さ	真直度、真円度、算術平均粗さ(Ra)
第10回	歯車(1)	歯車各部の名称、歯車の種類、インボリュート歯形
第11回	歯車(2)	バックラッシ、歯の工作法、転位歯車
第12回	ベルトとチェーンによる伝動	ベルト伝動の特徴と種類、チェーン伝動の特徴と種類
第13回	クラッチ、カム機構、ばね	クラッチの用途と種類、カム機構の種類、ばねの用途と種類
第14回	シール装置	ガスケットとパッキン

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
毎回の授業を復習すること。
履修内容を実際の工業製品、機械部品に当てはめてみること。

【テキスト（教科書）】
講義資料を配布

【参考書】
塚田忠雄、他著　「機械設計法 第3版」森北出版

【成績評価の方法と基準】
評価方法；演習および課題で20％、期末試験で80％
評価基準；達成目標を60％以上達成した学生を合格とする

【学生の意見等からの気づき】
板書の量が多いですが、きちんとノートを書いて、様々な機械要素の名称と役割を覚えることが設計の第一歩です。

【学生が準備すべき機器他】
機械要素の構造の理解を深めるため、必要に応じてプロジェクターを用いる。

【その他の重要事項】
実務経験なし.

【Outline (in English)】
【授業の概要（Course outline）】
This course introduces the following machine elements: screw, shaft, key, shaft coupling, bearing, accuracy, tolerance of size, geometrical tolerance, surface roughness, gear, belt, chain, clutch, cam, spring, and sealing device.
【到達目標（Learning Objectives）】
By the end of the course, students should be able to do the followings:
1. You can explain the role and use of a screw.
2. You can explain the role, kind and use of an axis, a key, a coupling and a bearing.
3. You can understand tolerance of size, geometrical tolerance, and surface roughness.
4. You can explain the role and feature of a gear, a belt and a chain.
5. You can explain the use of a clutch, a cam, a spring and sealing device.
【授業時間外の学習（Learning activities outside of classroom）】
After each class meeting, students will be expected to review the course content.
Your study time will be more than four hours for a class.
【成績評価の方法と基準（Grading Criteria /Policy）】
Final grade will be calculated according to the following process
Short reports in class and reports (20%), and term-end examination (80%)

MEC100XB（機械工学 / Mechanical engineering 100）

ロボティクス入門

石井　千春

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
ロボット開発の歴史，最先端のロボット技術，ロボットの運動解析（運動学と動力学）の基礎，および医療分野や福祉分野で活躍するロボットについて学ぶことが目的である．

【到達目標】
ロボットの歴史と開発状況について知る．
最先端のロボット技術を知る．
ロボットの分類を知る．
ロボットの運動解析の基礎を知る．
医療・福祉ロボットについて知る．

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
具体的なロボットについての情報を写真や動画で与えることにより，ロボットの機構や動作原理について説明する．プリントと教科書とプロジェクターによる提示で授業を進める．
適時、質疑によって受講生の疑問にフィードバックを行う。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	ロボティクス入門	ロボットの歴史，ロボットの分類など
第2回	ロボットハンド	ロボットハンドの種類
第3回	ヒューマノイドロボット	ヒューマノイドロボットの最先端技術
第4回	アミューズメントロボット	受付ロボットおよび楽器演奏ロボット
第5回	移動ロボット	移動ロボットの種類と現状
第6回	医療・福祉とロボティクス	医療分野および福祉分野におけるロボットの紹介
第7回	手術支援ロボット	手術支援ロボット「ダヴィンチ」について
第8回	筋電義手	筋電義手とはなにか
第9回	サイバー義足	義足の最先端技術について
第10回	電動車いすのロボット化	生体信号で操縦する電動車いすについて
第11回	パワーアシストスーツ	パワーアシストスーツの現状
第12回	セラピーロボットとコミュニケーションロボット	セラピーロボットとコミュニケーションロボットの現状
第13回	ロボットの運動解析（運動学と動力学）Ⅰ	二自由度ロボットアームの運動学
第14回	ロボットの運動解析（運動学と動力学）Ⅱ	二自由度ロボットアームの運動方程式

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
ロボット工学は総合工学の1つである．実際にロボットを作るためには様々な知識や技術が必要であり，関連する学問分野も非常に広い．したがって，インターネットやテレビなどにおけるロボットをテーマにした情報に接して知識を増やすことを勧める．

【テキスト（教科書）】
配布プリントなど

【参考書】
「ロボティクス」日本機械学会著（日本機械学会）
「わかりやすいロボットシステム入門」松日楽信人 他著（オーム社）
「絵ときでわかるロボット工学」川嶋健嗣 著（オーム社）
「基礎　福祉工学」手嶋教之 他著（コロナ社）

【成績評価の方法と基準】
授業時に行う演習とレポート評価を20点満点，期末試験を80点満点とし，総合得点60点以上を合格とする．

【学生の意見等からの気づき】
板書が多くなるが，丁寧な講義を心がける．なお，この授業はロボット工学に興味を持ってもらうことを目的としているので，より深い知識や工学的内容については，上級学年の講義を受講すること．

【学生が準備すべき機器他】
ロボットについての動画をプロジェクターで表示する．

【その他の重要事項】
実務経験なし．

【Outline (in English)】
【授業の概要（Course outline）】
This course introduces the following subjects:
-The history of robotics
-The state-of-the-art robot technology
-Fundamental of robot kinematics
-Fundamental of robot dynamics
-Medical robotics
-Assistive technology
【到達目標（Learning Objectives）】
By the end of the course, students should be able to do the followings:
1. You get to know about the history of robots and current status of development.
2. You get to know about the state-of-the-art robot technology.
3. You get to know about the category of robots.
4. You get to know about the fundamental of kinematic analysis of robot.
5. You get to know about the medical robot and assistive technology in robotics field.
【授業時間外の学習（Learning activities outside of classroom）】
After each class meeting, students will be expected to review the course content.
Your study time will be more than four hours for a class.
【成績評価の方法と基準（Grading Criteria /Policy）】
Final grade will be calculated according to the following process
Short reports in class and reports (20%), and term-end examination (80%)

SES100XB（環境創成学 / Sustainable and environmental system development 100）

環境・エネルギー入門

山脇　栄道

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：〈S〉〈カ〉

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
地球環境問題への関心が高まる中、今後の大学生活や卒業後の社会生活の中で環境・エネルギーの問題を避けて通ることはできない。様々な課題や考え方の違いがある中で、それらの問題の本質を正しく理解し、より良い判断が自らできるような視点を身につけていく。

【到達目標】
１．環境・エネルギーが私たちの生活や社会活動と密接に関わるものだという認識を得る。
２．環境・エネルギーの問題に関して世の中で使われるキーワードを正しく理解する。
３．大学で習得する理工学の知識は、これらの問題の正しい理解と解決に繋がり、今後社会に出て、どんな仕事についても役立つのだという認識を得る。
４．広い視野で環境・エネルギーの課題解決の得失を理解し、バランスの取れた考え方を身に着ける。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
授業は、事前に学習支援システムを通じて配布する資料を使った講義形式で実施する。環境・エネルギーに関する状況は、時代とともに少しずつ変わってくるので、WEBからも入手可能で信頼できる最新の情報を整理して提示する。
環境・エネルギーの問題には、いろいろな考え方や両立の難しい課題もあるので、一方的な講義だけでなく、質疑や議論をする場を設けて、各自の考え方や視点などの違いに気づき、理解を深める。
各授業後には簡単な小レポートを提出し、講義の理解度や進め方の良否を確認して、改善してゆく。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	概論オリエンテーション	授業の進め方、内容等を紹介。環境・エネルギーに対する現在の理解度の一端を自覚する。
2	カーボンニュートラル	カーボンニュートラルというキーワードを理解しながら、環境とエネルギー入門の全体像を概観する。
3	地球環境問題	地球環境問題の全体像を概観する。今後の授業で個別に取り上げない問題については、ここで少し詳しく紹介する。
4	地球温暖化とは	地球温暖化はどのように起こり、どう進んでいこうとしているのかをIPCCの報告書に基づき正しく理解する。
5	気候変動の緩和と適応	気候変動の原因となる温室効果ガスの排出削減対策や、気候変動の影響による被害の回避・軽減対策（適応）について理解する。
6	温室効果ガスの排出削減対策	CO2等温室効果ガスの削減に向けて、どのような取り組みが行われているか理解する。
7	エネエネルギーの需要と供給	エネルギー白書などをベースに、エネルギーの需要と供給の状況と今後の見通しを理解する。
8	再生可能エネルギー	CO2削減のカギとなる再生可能エネルギーについて理解する。
9	グリーンイノベーション	水素エネルギーや電動化などCO2削減に向けたイノベーションの取り組みについて理解する。
10	原子力発電	様々な考え方のある原子力発電について正しい理解を深める。
11	公害問題	日本の公害の歴史と世界の状況を理解する。
12	化学物質	新たに生み出される化学物質のリスクを理解する。
13	廃棄物とリサイクル	廃棄物の処理の状況やリサイクルの取り組みを理解する。
14	資源問題とまとめ	世界の資源の動向として、特に希少金属資源の状況とその対応について理解する。本授業全体を振り返り、補足説明など行う。

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
授業で興味をもったことや、不明確な点について、引用文献などを通じて理解を深める。環境関係のニュースに耳を傾け、自らも身近な環境に役立つ行為を実践する。

【テキスト（教科書）】
教科書は使用せず、授業前に学習支援システムに講義資料をアップロードする。紙での配布はしない。

【参考書】
環境白書・循環型社会白書・生物多様性白書（環境省）
http://www.env.go.jp/policy/hakusyo/
エネルギー白書（経済産業省）
https://www.enecho.meti.go.jp/about/whitepaper/

【成績評価の方法と基準】
評価方法：　毎回小レポート提出（２０％）と全体のまとめレポート（７０％）および授業参画度（１０％）により評価する。
評価基準：　本科目において設定した達成目標を６０％以上達成している学生を合格とする。

【学生の意見等からの気づき】
授業の途中での小まとめや前回授業のフィードバックなどの時間をとることが好評であったので、より丁寧に理解を深める時間を確保していく。

【学生が準備すべき機器他】
資料の配布やレポート提出は全て学習支援システムを通じて行う。資料を手元で見るためにパソコン持参のこと。

【その他の重要事項】
講師の都合により、オンラインで授業を行う可能性がある。その際は事前に連絡する。

【Outline (in English)】
【Course outline】 The aim of this lecture is to obtain the standpoint to consider and discuss the issues of the environment, energy, and resources to create the sustainable society.
【Learning Objectives】The goals of this course are recognition of the environment and energy issues in our lives and social activities, correct understanding related keywords, motivation of acquiring knowledge of science and engineering at the university and obtain a well-balanced way of thinking.

【Learning activities outside of classroom】 Before/after each class meeting, students will be expected to spend 4 hours to understand the course content.
【Grading Criteria /Policy】 Your overall grade in the class will be decided based on the following
Term-end-report: 70%, Short reports : 20%, in class contribution: 10%

MEC100XB（機械工学 / Mechanical engineering 100）

図形科学

加藤　友規

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
(1) 本授業は，テキストを基本として，作図演習を授業中に実施して行う。
(2) 各授業テーマに関する資料の予習・復習および演習課題の図形の作図。
(3) あらゆる科目で共通であるが，授業で学んだだけでは真の理解に至らない。自発的に学ぶ学習態度が望まれる。

【到達目標】
図形を読み描きできる能力は，将来の研究技術者・教育者が備えるべき学力です。
履修学生は，本授業の図形科学の学びを通して，履修学生は，幾何学の原理にしたがって平面図形・立体図形を正確に平面上に表現し，表現された図形から物体の形状を正しく読み解く力を身につけることが到達目標です。
本授業を履修する学生は，次の３項目が到達目標となります。
(1) 3 次元物体を 2 次元の平面図形を用いて表現できること。
(2) 平面図形から 3 次元物体の情報を読み解き空間認識力を養うこと。
(3) 図形・図面の作図法を学び，第三角法による工業製図の作図技法の基礎を習得すること。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
3次元の物体の 2 次元平面上への図形の描画方法と図形要素の相互関係を具体的に作図実習を行うことで理解する．毎回作図実習を行うが，実習時に，三角定規やコンパスを使用する。必要な道具について，講義中に説明するので必ず準備しておくこと．学生の理解度を確認するため，期末試験に加え理解度確認試験，模擬試験などの各種試験を実施する。理解度確認試験では，これまで学んできた作図法の理解度を実際に作図に関する問題を用いて確認する．適時，課題の解説などや質疑応答などを通じてフィードバックを行なう．理解度を上げるため，理解の状況や進捗に合わせて授業計画の順序や内容を柔軟に変更する．
新型コロナウイルス等の感染症の状況や政府からの非常事態宣言および東京都からの緊急事態措置等が発出される状況となった場合は，春学期中，必要に応じてオンラインでの開講となる。それにともなう各回の授業内容や計画の変更，成績評価の方法などの変更等については，学習支援システムでその都度提示する。また，本授業の開始日も必要に応じて学習支援システム：Hoppii 等から通知する。本シラバスに記載の全事項は新型コロナ禍前や非常事態宣言時以外を想定して作成されているため，オンライン式，対面式を含め具体的な授業の進め方などは，学習支援システム： Hoppii 等で提示する。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	図学科学の基礎	①製図用具の使い方，②図面の描き方
第2回	基礎作図 (1)	①直線・正多角形の作図，②円錐曲線の作図
第3回	基礎作図 (2)	①サイクロイド，②インボリュート曲線
第4回	立体の投影法 (1)	①投影法の原理，②主投影図，③三面図
第5回	立体の投影法 (2)	①副投影法の原理，②副立面図・副平面図，③2次副投影法
第6回	直線と平面 (1)	①副投影法による実長線視図と点視図，②直線間の相互関係
第7回	直線と平面(2)	①直線と平面の交点，②直線と平面の交角
第8回	理解度確認試験，まとめ	①主投影図，②副立面図・副平面図， ③ 2 次副投影法，④直線間の相互関係，⑤直線と平面の交点・交角
第9回	直線と平面 (3)	①平面と平面の交線，②平面と平面の交角
第10回	直線と平面 (4)	①点から直線への垂線，②直線間の距離，③実形図
第11回	立体図形の相互関係 (1)	①断面の作図，②相貫
第12回	立体模型の作成	①三面図から，展開の技法により紙の立体模型を工作する。
第13回	立体図形の相互関係 (2)	①貫通点，②多面体・曲面体の相貫
第14回	総合課題	①主投影法，②副投影法，③直線・平面間の相互関係，④実形図

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
(1) 本授業は，テキストを基本として，作図演習を授業中に実施して行う．(2) 各授業テーマに関する資料の予習・復習および演習課題の図形の作図．(3) あらゆる科目で共通であるが，授業で学んだだけでは真の理解に至らない．自発的に学ぶ学習態度が望まれる．

【テキスト（教科書）】
１．磯田 浩，鈴木賢次郎：「工学基礎　図学と製図 [第３版]」，サイエンス社，2018 年，1,738 円（税込）．
２．平野元久，吉田一朗：「わかる図形科学」，コロナ社，2022 年，2,750 円（税込）．
３．適時，授業支援システムに資料をアップロードする。

【参考書】
磯田 浩，鈴木賢次郎：「工学基礎　演習 図学と製図 [第２版]」，サイエンス社，2019 年，1,045 円（税込）．

【成績評価の方法と基準】
成績評価の配分は，課題・レポート：６０％，期末試験：４０％（ただし，期末試験を実施しない場合は，課題・レポート：１００％となる。期末試験を実施しない場合は，第 10 回の講義までにアナウンスします）。
また，評価基準は，６０％以上が合格（学業の成績は、Ｓ、Ａ＋、Ａ、Ａ－、Ｂ＋、Ｂ、Ｂ－、Ｃ＋、Ｃ、Ｃ－、Ｄの 11 段階で評価）。
文部科学省の大学設置基準や大学からの通達から，原則として出席日数が全体の２／３以上の学生について成績評価の対象とします（２／３未満は，評価の対象外：Ｅ評価となる）。また，３０分以上遅れて入室・出席した学生に関しては，特別な理由が無い限り欠席扱いとなってしまいます。

【学生の意見等からの気づき】
学生の皆さんの理解度を上げるため、昨年度の授業での状況や学生からの意見要望に基づき、授業計画の順序や内容に配慮した進行をします。

【学生が準備すべき機器他】
指定された製図用具を必ず毎回持参すること。指定された製図用具は，法政大学理工学部機械工学科専用製図セットとして，法政大学生協で販売される。

【その他の重要事項】
教職課程「数学」の教科に関する専門科目の幾何学の分野の科目である.

【Outline (in English)】
【Course outline】
Students will be able to acquire a superior spatial awareness and
spatial imagination that mechanical researchers and engineers should
have by drafting the drawings and reliably and carefully solving the
tasks of graphic science to understand the drawings. This lesson uses
drafting tools such as triangle rulers and compass for practical training,
therefore students should prepare the HOSEI University's drafting
tools.
【Learning Objectives】
At the end of the course, students are expected to understand and
acquire the descriptive geometry and the graphic science.
【Learning activities outside of classroom】
Before/after each class meeting, students will be expected to spend 4
hours to understand the course content.
【Grading Criteria /Policy】
The total score score of 60 or more out of 100 is considered acceptable.
At least 2/3 attendance is required.

INE100XB（総合工学 / Integrated engineering 100）

航空宇宙工学入門

白井　一弘,広崎　朋史

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
本授業では航空工学および宇宙工学の基礎分野について、理論と実際の観点から各専門領域への礎となる基本概要を習得することを目的とする。

【到達目標】
航空宇宙分野への就労を目指す者が知るべき、基本的な概要を理解する。
第1～9回及び14回は、航空分野の基礎となる知識（航空力学、エンジン、機体構造、装備システム、航空機の運用、設計概論、関連法規及びプロジェクトマネジメント概論）を学ぶ。また、第10～13回は、宇宙分野の基礎となる知識(ロケット工学、衛星工学、宇宙環境、宇宙利用）について学ぶ。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
業界の最新情報を含めた内容を講義する。適時、質疑による受講生へのフィードバックを行う。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	航空宇宙工学の概要	・航空宇宙工学とは何か ・航空機の変遷 ・航空機の開発
第2回	航空機力学	・航空力学基礎 ・飛行力学の実際
第3回	航空機エンジン	・航空機のエンジン基礎 ・熱力学とエンジン
第4回	航空機の構造	・航空機の構造基礎 ・材料力学と機体構造
第5回	航空機のシステム	・航空機の装備品基礎 ・航空機システム概要
第6回	航空機運用	・航空機の運用基礎 ・航空機の航法 ・航空機整備
第7回	航空機設計およびプロジェクトマネージメント	・航空機設計の基礎 ・設計概論 ・組織運用 ・プロジェクトマネージメント
第8回	航空機関連法規	・航空機設計に係わる関連法規 ・製造・品質管理に係わる関連法規 ・運用管理に係わる関連法規
第9回	シュミレーター概論	・シュミレーターの概要 ・シュミレーターの設計・運用
第10回	大気および宇宙環境	・ロケット、宇宙機の歩み ・標準大気 ・高層大気圏
第11回	ロケット、宇宙機概論	・宇宙環境 ・ロケット、宇宙機の構成
第12回	宇宙飛行（1）	・ロケット推進 ・ロケットの性能 ・人工衛星の軌道
第13回	宇宙飛行（2）	・地球から見た人工衛星の運動 ・再突入の問題 ・宇宙利用
第14回	航空宇宙プロジェクト まとめ	・授業振り返り ・次ステップへの確認 ・期末試験

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
授業で学んだ知識を1回につき2時間以上の復習を標準とします。授業の内容で更に興味ある項目については、参考文献として明示した各種資料を使用し、より深く学ぶ。

【テキスト（教科書）】
授業開始前に配布する。

【参考書】
航空工学：「よくわかる航空力学の基本[第2版]」(飯野明著、秀和システム)
航空実用辞典【改定新版】」　（日本航空広報部　アサヒソノラマ）
「飛行力学の実際」　（内藤子生著、日本航空整備協会）
ジェットエンジンの仕組み　（吉中司著　講談社）
航空機設計法　（李家賢一著　コロナ社）
航空機整備における品質の確保と改善の方法
（斎藤昌彦編 航空技術協会）
「シュミレーターのよもやばなし」
（菅本真一　航空技術　No.618 2006年9月号)
宇宙工学：「はじめての宇宙工学」（鈴木弘一著、森北出版）

【成績評価の方法と基準】
成績評価は、期末試験と平常点で行う。期末試験80%、平常点20%とする。本授業において設定した達成目標の60%以上に達した学生を合格とする。

【学生の意見等からの気づき】
基礎知識の学習を主な内容とするが、最新の科学的・技術的知見も紹介する。

【その他の重要事項】
知識の定着を目的として授業とは別に、実機の工場見学等を授業時間外で計画します。参加は有志とします。

【Outline (in English)】
【Course outline】
The purpose of this class is to understand the basic knowledge of aerospace engineering, related with aircraft and space craft technologies.
【Learning Objectives】
At the end of the course, students are expected to achieve to have the basic knowledge of aerospace engineering, related with aircraft and space craft technologies.
【Learning activities outside of classroom】
Before/after each class meeting, students will be expected to spend 2 hours to understand the course content.
【Grading Criteria /Policy】
The total score of 60 or more out of 100 is considered acceptable.

MTL100XB（材料工学 / Material engineering 100）

マテリアルサイエンス

小泉　隆行

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
1. 材料のミクロな構造を理解する.
2. 固体の熱力学とそれに関連する現象を理解する.
3.「機械の材料」で学んだ工業材料の性質や機能を，ミクロな材料組織の観点からより深く理解する.

【到達目標】
・材料の物理的性質を，原子間の結合力とそのエネルギーを用いて説明できる.
・X線回折を利用して結晶構造を調べることができる.
・格子欠陥の種類とその役割を理解できる.
・相の平衡状態を熱力学的概念に基づいて説明できる.
・固体中の原子の拡散現象を理解し，その基礎理論を説明できる.

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
本授業では，機械工学を学ぶ学生が金属材料を中心とした材料科学の基礎を身につけることを目的とし，全回対面授業で実施する．なお，事務連絡や各回の授業計画の変更などについては学習支援システムを通じて指示する.

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	原子の構造	ボーアの原子モデルと電子配置を説明する．さらに，各種原子間結合の種類とその性質について述べる.
第2回	原子の構造と原子間力	原子間結合の種類と弾性係数への影響を説明し，原子間力のモデルを用いて熱膨張係数との関係を理解する.
第3回	結晶学の基礎	結晶系と格子定数，単位胞の幾何学的特徴について説明する.
第4回	X線回折とブラッグの条件	X線回折の原理を解説し，ブラッグの条件に基づく結晶面間隔の測定方法を学ぶ.
第5回	X線回折と結晶構造解析	X線回折を用いた結晶構造の決定方法を説明する.
第6回	格子欠陥	点欠陥，線欠陥，面欠陥について解説する．また，格子間原子や原子空孔の影響についても述べる.
第7回	転位の基礎	転位の概念を導入し，転位の種類や進行方向，バーガースベクトルの特性について説明する.
第8回	転位の役割	転位密度や転位の切り合いによって生じるジョグやキンクの形成と，その影響について述べる.
第9回	固体の熱力学と格子欠陥の平衡濃度	熱力学的平衡の概念を導入し，結晶中の格子欠陥の平衡濃度について説明する.
第10回	反応速度と拡散の基礎	物質が平衡に達するまでの速度を，熱活性化エネルギーとアーレニウスの式を用いて説明する．さらに，拡散現象の基礎についても導入する.
第11回	自由エネルギーと相平衡	自由エネルギーとエントロピーの概念を説明し，相平衡の成立条件について述べる.
第12回	固相における定常拡散	固体中の原子の拡散について学ぶ．定常拡散（フィックの第1法則）モデルと応用について説明する.
第13回	演習問題の解説	第1回から第12回までに取り扱った重要な演習問題について再度解説する.
第14回	固相における非定常拡散	固体中の原子の拡散について学ぶ．非定常拡散の理論（フィックの第2法則）と応用について説明する.

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
本授業の準備・復習などの授業時間外学習は，標準として4時間を確保する．事前にシラバスに目を通しておくこと．授業中は必ずノートを取り，終了後に読み返して復習を行う．授業中に課される演習問題には必ず取り組むこと．特に，復習の時間を十分に確保することが求められる.

【テキスト（教科書）】
配付資料を中心に授業を進めることから教科書は指定しない.
毎回，授業支援システムを利用し授業前に資料を配布する.

【参考書】
タイトル：材料科学概論 (マテリアル工学シリーズ 1)
著者：小山眞一
出版社：培風館
ISBN-13：978-4563046019

【成績評価の方法と基準】
期末試験（100%）による評価を行い，本科目で設定した達成目標の60%以上を満たした学生を合格とする.

【学生の意見等からの気づき】
授業の理解を深めるため，授業内で演習問題を実施する.

【学生が準備すべき機器他】
関数電卓を使用する場合があるので常時携帯すること.

【その他の重要事項】
・授業出席回数は成績評価には反映しない.

・授業時間中の私語は厳禁.

・注意された学生は授業評価に反映する.

【Outline (in English)】
[Course Outline]
This course is designed to provide prospective engineers with sufficient background and understanding of the physical behavior of industrial materials.
It covers atomic bonding, crystal structures, and the internal structure of materials, including both perfect and imperfect structures. Additionally, it addresses kinetic problems of diffusion, phase transformations, and structure control. The study of solids and the relationship between structure and physical properties is a crucial component of modern engineering education.
[Learning Objectives]

By the end of the course, students should be able to understand the following:
-The relationship between inter-atomic force and the physical properties of materials.
-The crystallization state analyzed by X-ray diffraction.
-Various types of structural defects and their roles in metallic materials.
-The relationship between phase equilibrium and thermodynamics.
-Self-diffusion in solids.
[Learning Activities Outside of Classroom]
Before and after each class, students are expected to spend four hours to comprehend the course content.
[Grading Criteria/Policy]
Grading will be based solely on the term-end examination (100%).

MTL100XB（材料工学 / Material engineering 100）

マテリアルサイエンス

小泉　隆行

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
1. 材料のミクロな構造を理解する.
2. 固体の熱力学とそれに関連する現象を理解する.
3.「機械の材料」で学んだ工業材料の性質や機能を，ミクロな材料組織の観点からより深く理解する.

【到達目標】
・材料の物理的性質を，原子間の結合力とそのエネルギーを用いて説明できる.
・X線回折を利用して結晶構造を調べることができる.
・格子欠陥の種類とその役割を理解できる.
・相の平衡状態を熱力学的概念に基づいて説明できる.
・固体中の原子の拡散現象を理解し，その基礎理論を説明できる.

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
本授業では，機械工学を学ぶ学生が金属材料を中心とした材料科学の基礎を身につけることを目的とし，全回対面授業で実施する．なお，事務連絡や各回の授業計画の変更などについては学習支援システムを通じて指示する.

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	原子の構造	ボーアの原子モデルと電子配置を説明する．さらに，各種原子間結合の種類とその性質について述べる.
第2回	原子の構造と原子間力	原子間結合の種類と弾性係数への影響を説明し，原子間力のモデルを用いて熱膨張係数との関係を理解する.
第3回	結晶学の基礎	結晶系と格子定数，単位胞の幾何学的特徴について説明する.
第4回	X線回折とブラッグの条件	X線回折の原理を解説し，ブラッグの条件に基づく結晶面間隔の測定方法を学ぶ.
第5回	X線回折と結晶構造解析	X線回折を用いた結晶構造の決定方法を説明する.
第6回	格子欠陥	点欠陥，線欠陥，面欠陥について解説する．また，格子間原子や原子空孔の影響についても述べる.
第7回	転位の基礎	転位の概念を導入し，転位の種類や進行方向，バーガースベクトルの特性について説明する.
第8回	転位の役割	転位密度や転位の切り合いによって生じるジョグやキンクの形成と，その影響について述べる.
第9回	固体の熱力学と格子欠陥の平衡濃度	熱力学的平衡の概念を導入し，結晶中の格子欠陥の平衡濃度について説明する.
第10回	反応速度と拡散の基礎	物質が平衡に達するまでの速度を，熱活性化エネルギーとアーレニウスの式を用いて説明する．さらに，拡散現象の基礎についても導入する.
第11回	自由エネルギーと相平衡	自由エネルギーとエントロピーの概念を説明し，相平衡の成立条件について述べる.
第12回	固相における定常拡散	固体中の原子の拡散について学ぶ．定常拡散（フィックの第1法則）モデルと応用について説明する.
第13回	演習問題の解説	第1回から第12回までに取り扱った重要な演習問題について再度解説する.
第14回	固相における非定常拡散	固体中の原子の拡散について学ぶ．非定常拡散の理論（フィックの第2法則）と応用について説明する.

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
本授業の準備・復習などの授業時間外学習は，標準として4時間を確保する．事前にシラバスに目を通しておくこと．授業中は必ずノートを取り，終了後に読み返して復習を行う．授業中に課される演習問題には必ず取り組むこと．特に，復習の時間を十分に確保することが求められる.

【テキスト（教科書）】
配付資料を中心に授業を進めることから教科書は指定しない.
毎回，授業支援システムを利用し授業前に資料を配布する.

【参考書】
タイトル：材料科学概論 (マテリアル工学シリーズ 1)
著者：小山眞一
出版社：培風館
ISBN-13：978-4563046019

【成績評価の方法と基準】
期末試験（100%）による評価を行い，本科目で設定した達成目標の60%以上を満たした学生を合格とする.

【学生の意見等からの気づき】
授業の理解を深めるため，授業内で演習問題を実施する.

【学生が準備すべき機器他】
関数電卓を使用する場合があるので常時携帯すること.

【その他の重要事項】
・授業出席回数は成績評価には反映しない.

・授業時間中の私語は厳禁.

・注意された学生は授業評価に反映する.

【Outline (in English)】
[Course Outline]
This course is designed to provide prospective engineers with sufficient background and understanding of the physical behavior of industrial materials.
It covers atomic bonding, crystal structures, and the internal structure of materials, including both perfect and imperfect structures. Additionally, it addresses kinetic problems of diffusion, phase transformations, and structure control. The study of solids and the relationship between structure and physical properties is a crucial component of modern engineering education.
[Learning Objectives]

By the end of the course, students should be able to understand the following:
-The relationship between inter-atomic force and the physical properties of materials.
-The crystallization state analyzed by X-ray diffraction.
-Various types of structural defects and their roles in metallic materials.
-The relationship between phase equilibrium and thermodynamics.
-Self-diffusion in solids.
[Learning Activities Outside of Classroom]
Before and after each class, students are expected to spend four hours to comprehend the course content.
[Grading Criteria/Policy]
Grading will be based solely on the term-end examination (100%).

MEC100XB（機械工学 / Mechanical engineering 100）

ＣＡＤ入門

御法川　学

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：〈実〉

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
ものづくり現場においては機械製図の素養が必須であり、そのツールとして広く利用されている3次元CADの基本操作を学ぶことで、物体の形状把握や表現法を習得する。

【到達目標】
1. 機械系3次元CADの概念と基本操作を理解する。
2. 機械製図の基本的なルールを理解する。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
授業は対面授業を基本とし、オンライン授業を併用する。
JIS機械製図の手法を説明しながら、簡単な機械要素の製図を通じて、物体表現の方法と3次元CADの特徴および基本的な操作法を実習によって習得する。提出された課題に対して適宜フィードバックを行うとともに、その後の授業内容に対してそれを反映する。
Classes will be based on face-to-face instruction, with online instruction.
While explaining the JIS mechanical drafting methods, students will learn how to represent objects, the features of 3D CAD, and basic operation methods through practical training by drafting simple machine elements. Feedback will be given on the submitted assignments as appropriate, and the feedback will be reflected in the content of subsequent classes.

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	ガイダンス・JISによる機械製図法とCAD概説	ガイダンス 機械製図を行うための決まりごとであるJISの製図法・CADの種類・CADによる製図の考え方・ものづくりにおけるCADなどを概説する
第2回	CADの基本操作	CADソフトの起動終了、ファイル作成保存、基本的なコマンドなど
第3回	簡単な機械要素のCAD演習(1)パーツのモデリング	簡単な部品の作成
第4回	簡単な機械要素のCAD演習(2)アセンブリ	簡単な組立部品の作成
第5回	簡単な機械要素のCAD演習(2)アセンブリ	演習
第6回	簡単な機械要素のCAD演習(3)ドローイング	簡単な図面の作成
第7回	簡単な機械要素のCAD演習(3)ドローイング	演習
第8回	簡単な機械システムのCAD演習(1)回転フィーチャー・ロフト・スイープなど	CADの各種描画機能を学び、やや複雑な形状のモデリングを行う
第9回	簡単な機械システムのCAD演習(1)回転フィーチャー・ロフト・スイープなど	演習
第10回	簡単な機械システムのCAD演習(3)質量特性・設計テーブル	CADによる質量特性の計測や、バリエーションに対応したモデリングを行う
第11回	簡単な機械システムのCAD演習(3)質量特性・設計テーブル	演習
第12回	総合演習	修得したコマンドを活用した自由課題による作図
第13回	総合演習	演習
第14回	実力確認試験	修得したコマンドを用いて、与えられた部品を正しく作図できるか確認する

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
課題として与えられた演習問題を自宅などで実施して提出する。

【テキスト（教科書）】
授業にて配布します。
Course materials will be distributed in class.

【参考書】
特に指定しません。
Not specified.

【成績評価の方法と基準】
評価方法：　以下の各項目を総合的に評価する。
１）各回に与えられた課題に対するモデリングの結果（60%）
２）自由課題（20%）
３）総合演習（20%）
とし、合計100%のうち60%以上を合格とする。
ただし、出席日数が60％に満たない学生は評価の対象外（E）とする。
評価基準：履修の手引きに記載されているS～Eまでの12段階評価に基づく。
Evaluation method: Students will be evaluated comprehensively based on their submission of CAD exercises and their performance in the comprehensive exercises.
Evaluation criteria: Students who achieve a total of 60% or more will pass the course.

【学生の意見等からの気づき】
演習などに対する指摘を適宜フィードバックします。
Feedback will be given as needed to point out problems with exercises, etc.

【学生が準備すべき機器他】
CADソフト「SolidWorks」（貸与PCにインストール済み）を使用します。
貸与ノートPC上で動作することを確認のこと。

【その他の重要事項】
国内外での企業実務経験、海外大学での研究経験を持つ教員が、その経験を活かし、研究や実務面での応用を踏まえた上で講義を行う。

【Outline (in English)】
【Course outline】
This course is to learn the basic operation of 3D CAD which is widely used at industrial field. Through the operation, recognition and expression of 3D shape of machine parts and assembly are acquired.
【Learning Objectives】
At the end of the course, students are expected to achieve the following skills.

1. To understand the concept and basic operation of mechanical 3D CAD.
2. To understand the basic rules of mechanical drafting.
【Learning activities outside of classroom】
The standard study time for this class is 4 hours, including preparation and review. Students are expected to complete and submit the exercises given as assignments at home.
【Grading Criteria /Policy】
Evaluation method: Students will be evaluated comprehensively based on their submission of CAD exercises and their performance in the comprehensive exercises.
Evaluation criteria: Students who achieve a total of 60% or more will pass the course.

MEC200XB（機械工学 / Mechanical engineering 200）

機械プラクティス

御法川　学、加藤　友規

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：〈実〉

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
1. 機械工具，用具の名称，正しい使用法を踏まえて，それらを使った機械作業を体験する．
2. 最新の工作機械による加工を経験し，現代の製造技術の先端に触れる．
いわゆる座学に対して，実際に体を動かして体験・経験する実学である．

【到達目標】
１．自分で行って，体験する実学の大切さ・面白さを経験する．
２．安全に機械を操作できる．

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
授業の概要
　いくつかの機械装置について、設計、加工、組み立て、運転、分解に関する実習を行うことにより、理論と実際を体現したバランスのとれた機械技術者を育成する。適時，提出された課題に対してフィードバックを行う． 適時，実施内容に対してフィードバックを行う．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
あり /Yes

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	総合演習	安全に関する導入教育
2	試験片の加工工作	旋盤による加工
3	試験片の加工工作	旋盤による加工
4	ステッピングモーターの基礎	モーターの原理と仕様
5	ステッピングモーターの基礎	モーターの運転と制御
6	小型エンジンの分解・組立	工具の使い方、小型エンジンの分解、ピストンなど部品の検査、課題の提示
7	小型エンジンの分解・組立	課題の提出、エンジンの組立、試運転
8	CAD/CAMツールを用いたNC加工	3D CADによるモデリング、Gコードの作成
9	CAD/CAMツールを用いたNC加工	NC加工機（Gコード）による切削
10	溶接	アーク溶接の原理，器具の使い方，安全教育
11	溶接	アーク溶接の実習
12	メカトロシステムの組立	3Dプリンタ等の組立
13	メカトロシステムの組立	3Dプリンタ等のプログラミング
14	総合演習	まとめ

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
実習した内容で理解できなかったことは，インターネットなどで調査すること．

【テキスト（教科書）】
ガイダンスおよび各授業で配布する．

【参考書】
図書館などで調べること．

【成績評価の方法と基準】
評価方法：試験は行わない．平常点、作業態度、製品精度、作図の良否などにより各テーマ10点満点で評価、計40点満点（100%）。24点以上が合格である．
評価基準：60％以上が合格．

【学生の意見等からの気づき】
安全教育を行う．

【その他の重要事項】
国内外での企業実務経験、海外大学での研究経験を持つ教員が、その経験を活かし、研究や実務面での応用を踏まえた上で講義を行う．

【Outline (in English)】
This is a practical course focused on the followings,
1. Experience operation of fundamental machines and machine tools.
2. Experience industrial manufacturing by using process machine.
【Course outline】 This course provides a basic knowledge of machining. Students will be motivated by understanding the background of the machining. 【Learning Objectives】 At the end of the course, students are expected to achieve the objectives of the class and to acquire preliminary understanding and knowledge for machining. 【Learning activities outside of classroom】 Before/after each class meeting, students will be expected to spend 4 hours to understand the course content. 【Grading Criteria /Policy】 The total score of 60 or more out of 100 is considered acceptable.

MEC200XB（機械工学 / Mechanical engineering 200）

機械プラクティス

相原　建人

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
1. 機械工具，用具の名称，正しい使用法を踏まえて，それらを使った機械作業を体験する．
2. 最新の工作機械による加工を経験し，現代の製造技術の先端に触れる．
いわゆる座学に対して，実際に体を動かして体験・経験する実学である．

【到達目標】
１．自分で行って，体験する実学の大切さ・面白さを経験する．
２．安全に機械を操作できる．

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
授業の概要
　いくつかの機械装置について、設計、加工、組み立て、運転、分解に関する実習を行うことにより、理論と実際を体現したバランスのとれた機械技術者を育成する。
　提出された課題に対して適宜フィードバックを行うとともに、その後の授業内容に対してそれを反映する。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	イントロダクション	機械位置づけ，安全について学ぶ.
2	試験片の加工工作	旋盤による加工１
3	試験片の加工工作	旋盤による加工２
4	多翼送風機の分解・組立・作図	工具の使い方，送風機の分解，組立，試運転
5	多翼送風機の分解・組立・作図	送風機部品のスケッチ
6	小型エンジンの分解・組立	工具の使い方，小型エンジンの分解，ピストンなど部品の検査，課題の提示
7	小型エンジンの分解・組立	課題の提出，エンジンの組立，試運転（着火運転できればOK)
8	CAD/CAMツールを用いたNC加工	３次元CADソフトであるSolidWorksの学習
9	CAD/CAMツールを用いたNC加工	実際にNC加工機で研削を行う.
10	溶接	アーク溶接の原理，器具の使い方，安全教育.
11	溶接	アーク溶接の実習.
12	組立ロボットのプログラミング	説明
第13回	組立ロボットのプログラミング	実際のプログラミング
第14回	総合演習	復習および総合演習

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
実習した内容で理解できなかったことは，インターネットなどで調査すること．

【テキスト（教科書）】
ガイダンスおよび各授業で配布する．

【参考書】
図書館などで調べること．

【成績評価の方法と基準】
評価方法：試験は行わない。作業態度、製品精度、作図の良否などにより各テーマ10点満点で評価、計40点満点（100%)。24点以上が合格である。
評価基準：60％以上が合格。

【学生の意見等からの気づき】
安全教育を行う．

【Outline (in English)】
【Course outline】
This course is to learn the names and proper usage of machine tools and equipment, and to experience machine work using them, and to experience machining with the latest machine tools and come into contact with the cutting edge of modern manufacturing technology.
In contrast to so-called classroom learning, this course is a practical learning experience in which students actually move their bodies and experience.
【Learning Objectives】
At the end of the course, students are expected to achieve the following skills.
1. Experience the importance and fun of hands-on learning by going and experiencing by oneself. 2.
2. Operate machines safely.
【Learning activities outside of classroom】
The standard study time for this class is 4 hours. However, if you do not understand the contents of the practical training, you should investigate them on the Internet.
【Grading Criteria /Policy】
valuation method: No examination is given. Evaluation is based on work attitude, product accuracy, drawing quality, etc. A total of 40 points is awarded, with 24 points or more being a passing grade.
Evaluation criteria: 60% or more is passing.

PHY200XB（物理学 / Physics 200）

力学演習

加藤　友規

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
力学とは，力による物体の位置や速度の変化を記述する理論であり，力学は物理の基本である．力学の学習の根本は，力学の3法則をきちんと理解し，問題を解くときに3法則を正しく使えるようになることである．この授業では，力学の法則として，ベクトルを用いて表された物体の位置・速度・加速度の間に成り立つ関係式を学習する．演習として，技術系の公務員採用試験や技術士第一次試験，FE試験（The Fundamentals of Engineering Exam)に見られるような水準の問題を取り扱う．

【到達目標】
(1) 高校の物理で学んだいろいろな力学の問題を，大学の力学において物理量をベクトルを用いて専門的に力学現象を数学を用いて記述する学力を修得する．(2) 力学の3法則を正しく理解する．(3) 力学の3法則を正しく理解することにより，静力学におけるつりあいの問題や，動力学における物体の運動を解くことができるようになる．

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連)】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
本講義は，機械工学の基幹をなす力学系専門科目の導入科目である．力学の3法則を正しく理解することは，機械工学に現れる力学問題を解くには最も重要である．力学の3法則を本当に理解するには，日常の力学現象に対する素朴な概念を克服することも必要となる．このため，この授業ではなるべく多くの演習課題を自力で解くことにより，力学の理解に至るよう努める．演習や試験の水準としては，技術系の公務員採用試験や技術士第一次試験，FE試験（The Fundamentals of Engineering Exam)を目安とする．
適時、提出された課題に対してフィードバックを行う． 適時，学習等の実施内容に対してフィードバックを行う． また，質疑によって受講生の疑問にフィードバックを行う．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	材料力学（1）	(1)応力とひずみ (2)軸のねじれ (3)はりの曲げ
第2回	材料力学（2）	(1)断面二次モーメント(2)軸のねじり (3)薄肉円筒
第3回	材料力学（3）	(1)組み合わせ応力 (2)熱応力 (3)材料力学に関する演習
第4回	機械力学と振動（1）	(1)力のつり合い (2)滑車 (3)慣性モーメント
第5回	機械力学と振動（2）	(1)物体の運動 (2)フィードバック制御とブロック線図 (3)制御系と安定性 (4)機械力学と制御に関する演習
第6回	熱力学（1）	(1)熱仕事・融解熱 (2)理想気体の状態変化
第7回	熱力学（2）	(1)熱サイクル (2)燃焼
第8回	熱力学（3）	(1)伝熱・比熱 (2)エントロピー・エンタルピー (3)熱力学に関する演習
第9回	流体力学（1）	(1)静水力学 (2)動水力学
第10回	流体力学（2）	(1)流れ (2)ピトー管・マノメータ (3)流体力学に関する演習
第11回	Fundamentals of Eingineering(1)	(1)力学のための微積分(2)力学のための微分方程式
第12回	Fundamentals of Eingineering(2)	(1)静力学の基礎 (2)はりの荷重・応力・せん断力
第13回	Fundamentals of Eingineering(3)	(1)質点の運動 (2)物体の振動
第14回	理解度確認試験，まとめ	第１回～第１３回の内容に関する理解度確認試験と解説・まとめ

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等)】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
(1) 各授業テーマ課題に関するテキスト，宿題を実施する．(2) 授業中の学習だけでは本当の理解を得られない．自発的に学ぶ学習態度が必須である．

【テキスト（教科書)】
土井 正好,「技術系公務員・技術士試験」解答力を高める 機械4力学基礎演習
- 材料力学，機械力学・振動・制御，熱力学，流体力学 -，コロナ社

【参考書】
小宮山 進・竹川 敦,「大学生のための力学入門」, 裳華房
機械の基礎力学,「機械の基礎力学」, コロナ社

【成績評価の方法と基準】
最終回以外の各授業の中で行う演習の評価を30%，最終回の理解度確認試験を70%の割合で評価する．出席日数が全体の2/3に満たない場合，評価対象外(E)とする．30分を超える遅刻については，欠席とする．
評価基準：上記の評価方法において60点以上の得点に得た学生は，本講義において設定した達成目標に達したとみなして合格とする．

【学生の意見等からの気づき】
(1) 演習課題・小テストを実施し，理解度を確認して進める．(2) 演習課題の実施によって，力学の問題を自力で解くことが出来るようする．(3) 理解度を上げるため，理解の状況や進捗に合わせて授業計画の順序や内容を柔軟に変更する．

【学生が準備すべき機器他】
特になし．

【その他の重要事項】
大学生活は，社会に出て就職する前の最後の準備期間(学習期間)である．社会人となると，学生時代のような手厚い教育を受ける機会は激減する．そのため，社会に出るまでに，独力で学習できる技術・能力・心構えを身に付けられると良い．この能力と技能は生涯に渡って必要なものであり，社会に出た後，どの分野に進んだとしても必ず役に立つ．

【Outline (in English)】
【Course outline】 This course provides a basic knowledge of mechanics and dynamics which describe the change in the position and velocity of moving objects which are applied by force.【Learning Objectives】At the end of the course, students are expected to achieve the objectives of the class and to acquire preliminary understanding and knowledge for mechanics and dynamics. 【Learning activities outside of classroom】 Before /after each class meeting, students will be expected to spend several hours to understand the course content. 【Grading Criteria /Policy】 The total score of 60 or more out of 100 is considered acceptable.

MEC200XB（機械工学 / Mechanical engineering 200）

機械工学実験Ⅰ

相原　建人、平野　利幸、塚本　英明、加藤　壮一郎、小泉　隆行、南部　安宏

開講時期：秋学期授業/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
与えられた実験の課題は、講義の内容とリンクしており、実験においては自ら体験することによってより深い理解につながることが期待される。実験を行い、データを取得し、それらを解析、分析し、考察を加えて正しい結論を得る一連の作業と、それらを他人が理解しやすいように簡潔にレポートにまとめることは、機械工学科の学生には極めて重要な訓練である。この科目は最初の実験科目であり、それ以降の実験や、卒業研究、大学院での研究、企業での試験評価、研究開発で必要な基礎訓練と位置付けている。

【到達目標】
１．安全に実験できる姿勢を学ぶ。
２．実験レポートの書き方を習得する。目的、装置、方法、結果、考察、結論、参考文献の適切な書き方、見やすくわかりやすいグラフや表の作成、適切な考察の仕方、結論の書き方、参考文献の書き方の基本を。
３．有効数字の正しい取扱いや誤差の評価ができるようにする。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
第1週目は班のメンバーで協力、分担して実験を行い、データを取得する。各自、実験データを解析、分析し、グラフや表に整理し、考察を加え、結論を導き、レポートに取りまとめる。テキストの各テーマの記述の最後には、テーマに関連する課題が掲げられているので、それらの課題についても調査等をしておくこと。第2週目は、レポートを持参し、試問を受ける。試問では、個別に発表が求められる場合もある。試問での指摘や質問等を反映してレポートを改良して提出する。適時、学習等の実施内容に対してフィードバックを行う。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1週目	ガイダンス	テキストの配布と、実験課題ならびに担当者、TAの紹介。有効数字や誤差の取り扱い、レポートの作成方法。実験における安の基本、安全の指導。
2週目	材料の静的強度試験	金属を対象に機械的性質である引張り試験およびねじり試験をおこなう。
3週目	材料の静的強度試験のレポートに対する試問	レポートに対する試問 材料および負荷形式の相違による強度と変形特性についても学習する。
4週目	片持ちはりの固有振動数の測定	片持ちはりの自由振動の実験を行う。
5週目	片持ちはりの固有振動数の測定のレポートに対する試問	構造物の寸法・形状・質量が固有振動数に与える影響についても把握する。また、振動解析に対するモデル化とその妥当性を検討する。
6週目	発熱量の測定	液体燃料および固体燃料の発熱量をボンブ式熱量計用いて測定する。
7週目	発熱量の測定の試問	各種燃料の発熱量に関する理解を得るとともに同熱量計の基本原理である熱遮断や熱平衡に関する概念を学ぶ。
8週目	送風機の流量測定	ピトー管、オリフィス、ノズルを用いて空気流量を測定する。
9週目	送風機の流量測定のレポートに対する試問	流量と全圧の測定からＰｔ－Ｑ特性曲線を作成して、測定原理と流体の持つエネルギーについて検討する。
10週目	仕上げ面の工作とその表面粗の実験	正面フライスで加工した金属材料（黄銅）表面の粗さを触針式粗さ計を用いて測定する。
11週目	仕上げ面の工作とその表面粗さのレポートに対する試問	加工条件と粗さの関係およびその表示方法を理解する。
12週目	航空機の飛行特性実験	小型航空機のシミュレーションを用いての実験
13週目	航空機の飛行特性のレポートに対する試問	小型航空機のシミュレーションを用いて航空機の飛行と操縦特性を理解する。
14週目	まとめ	まとめ、および出欠表の提出

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
１．実験の前にテキストを一読し、何をするのか、概要を理解しておくこと。
２．実験終了から自習の試問までの間に、レポートを作成すること。テキストの各課題の説明の最後に掲げられている課題については、各自、調査し、場合によっては解答を作成し、レポートに添付しておくこと。
３．レポートの最終提出に前には、試問において指摘されたレポートに記載した内容に関する間違いや改良すべき事項については、訂正や改良を行うこと。

【テキスト（教科書）】
学科作成の「機械工学実験Ⅰ」（ガイダンスで配布する）

【参考書】
学科１，２年次における各教科の関連テキスト（実験テキストに記載）。

【成績評価の方法と基準】
実験と試問への出席、レポートの提出のすべてが揃った場合、その課題の基礎点として50点を与え、実験への取り組み、レポートの内容、試問に対する受け答えにより最大50点を与える。いずれかがかけた場合には、その課題の評価は０点とする。全課題の点数の合計が課題数X100点の60%以上の場合に、合格としSからC-までの10段階で評価する。

【学生の意見等からの気づき】
授業アンケートを継続する．この科目も含め、実験科目は概して学生に好評である。

【学生が準備すべき機器他】
課題によっては、大学が貸与しているPCを準備するよう指示がある．

【その他の重要事項】
１．実験は班のメンバー全員が協力して行うこと。
２．レポートは、実験で得られた生データを用いて各自が作成すること。
３．他の履修生のレポートを写すようなことはしないこと．

【Outline (in English)】
The task of a given experiment is linked with the content of the lecture, and it is expected that in the experiment, it will lead to a deeper understanding by experiencing oneself. This subject is the first experimental subject and is positioned as the basic training necessary for subsequent experiments, graduate research and development.
【Course outline】 This course provides a basic knowledge of mechanical engineering. Students will be motivated by understanding the background of the mechanical engineering. 【Learning Objectives】 At the end of the course, students are expected to achieve the objectives of the class and to acquire preliminary understanding and knowledge for mechanical engineering.【Learning activities outside of classroom】Before /after each class meeting, students will be expected to spend 4 hours to understand the course content. 【Grading Criteria / Policy】 The total score of 60 or more out of 100 is considered acceptable.

MEC200XB（機械工学 / Mechanical engineering 200）

機械工学実験Ⅰ

平野　利幸、坂本　真、加藤　壮一郎、塚本　英明、小泉　隆行、吉田　一朗

開講時期：秋学期授業/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
与えられた実験の課題は、講義の内容とリンクしており、実験においては自ら体験することによってより深い理解につながることが期待される。実験を行い、データを取得し、それらを解析、分析し、考察を加えて正しい結論を得る一連の作業と、それらを他人が理解しやすいように簡潔にレポートにまとめることは、機械工学科の学生には極めて重要な訓練である。この科目は最初の実験科目であり、それ以降の実験や、卒業研究、大学院での研究、企業での試験評価、研究開発で必要な基礎訓練と位置付けている。

【到達目標】
１．安全に実験できる姿勢を学ぶ。
２．実験レポートの書き方を習得する。目的、装置、方法、結果、考察、結論、参考文献の適切な引用の仕方、見やすくわかりやすいグラフや表の作成、適切な考察の仕方、結論の書き方、参考文献の書き方の基本を習得する。
３．有効数字の正しい取扱いや誤差の評価ができるようにする。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
第1週目は班のメンバーで協力、分担して実験を行い、データを取得する。各自、実験データを解析、分析し、グラフや表に整理し、考察を加え、結論を導き、レポートに取りまとめる。テキストの各テーマの記述の最後には、テーマに関連する課題が掲げられているので、それらの課題についても調査等をしておくこと。第2週目は、レポートを持参し、試問を受ける。試問では、個別に発表が求められる場合もある。試問での指摘や質問等を反映してレポートを改良して提出する。適時、学習等の実施内容に対してフィードバックを行う。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1週目	ガイダンス	テキストの配布と、実験課題ならびに担当者、TAの紹介。有効数字や誤差の取り扱い、レポートの作成方法。実験における安の基本、安全の指導。
2週目	材料の静的強度試験	金属を対象に機械的性質である引張り試験およびねじり試験をおこなう。
3週目	材料の静的強度試験のレポートに対する試問	材料および負荷形式の相違による強度と変形特性についても学習する。
4週目	片持ちはりの固有振動数の測定	片持ちはりの自由振動の実験を行う。
5週目	片持ちはりの固有振動数の測定のレポートに対する試問	構造物の寸法・形状・質量が固有振動数に与える影響についても把握する。また、振動解析に対するモデル化とその妥当性を検討する。
6週目	燃料の発熱量の測定	液体燃料および固体燃料の発熱量をボンブ式熱量計用いて測定する。
7週目	発熱量の測定のレポートに対する試問	各種燃料の発熱量に関する理解を得るとともに同熱量計の基本原理である熱遮断や熱平衡に関する概念を学ぶ。
8週目	送風機の流量測定	吐出管出口絞りを変化させて送風機の吸い込み流量および吐出流量を、吸い込みノズルおよびピトー管を用いて測定する。
9週目	送風機の流量測定のレポートに対する試問	流量測定技術を習得するとともに、その基礎となるベルヌーイの定理に関する理解を確実にする。送風機の風量測定に関するJISの規定について理解するとともに、送風機のＰｔ－Q特性曲線を作成して、流体のエネルギーの変化について考察する。
10週目	仕上げ面の工作とその表面粗さの測定	正面フライスで加工した金属材料（黄銅）表面の粗さを触針式粗さ計を用いて測定する。
11週目	仕上げ面の工作とその表面粗さのレポートに対する試問	加工条件と粗さの関係およびその表示方法を理解する。
12週目	航空機の飛行特性実験	小型航空機操縦のシミュレーション操作
13週目	航空機の飛行特性のレポートに対する試問	小型航空機のシミュレーションを用いて航空機の飛行と操縦特性を理解する。
14週目	まとめ	出欠表の提出およびレポート最終提出

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
１．実験の前にテキストを一読し、何をするのか、概要を理解しておくこと。
２．実験終了から自習の試問までの間に、レポートを作成すること。テキストの各課題の説明の最後に掲げられている課題については、各自、調査し、場合によっては解答を作成し、レポートに添付しておくこと。
３．レポートの最終提出に前には、試問において指摘されたレポートに記載した内容に関する間違いや改良すべき事項については、訂正や改良を行うこと。

【テキスト（教科書）】
学科作成の「機械工学実験Ⅰ」（ガイダンスで配布する）

【参考書】
学科１，２年次における各教科の関連テキスト（実験テキストに記載）。

【成績評価の方法と基準】
実験と試問への出席、レポートの提出のすべてが揃った場合、その課題の基礎点として50点を与え、実験への取り組み、レポートの内容、試問に対する受け答えにより最大50点を与える。いずれかがかけた場合には、その課題の評価は０点とする。全課題の点数の合計が課題数X100点の60%以上の場合に、合格とし、SからC-までの10段階で評価する。

【学生の意見等からの気づき】
授業アンケートを継続する．実験科目は概して学生に好評である。

【学生が準備すべき機器他】
課題によっては、大学が貸与しているPCを準備するよう指示がある．

【Outline (in English)】
The task of a given experiment is linked with the content of the lecture, and it is expected that in the experiment, it will lead to a deeper understanding by experiencing oneself. This subject is the first experimental subject and is positioned as the basic training necessary for subsequent experiments, graduate research and development.
【Course outline】 This course provides a basic knowledge of mechanical engineering. Students will be motivated by understanding the background of the research. 【Learning Objectives】 At the end of the course, students are expected to achieve the objectives of the class and to acquire preliminary understanding and knowledge for mechanical engineering. 【Learning activities outside of classroom】 Before/after each class meeting, students will be expected to spend 4 hours to understand the course content. 【Grading Criteria /Policy】 The total score of 60 or more out of 100 is considered acceptable.

MEC200XB（機械工学 / Mechanical engineering 200）

機械製図

五嶋　裕之

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：〈実〉

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】

本授業は，必修科目であり，実験科目に匹敵する重要な実験・実習科目です。

また，製造業に就職した場合は，他の科目を超える重要・必須の知識となります。

1. 与えられた機械要素の構成・機能やJIS規格を理解し，設計仕様に適した正しい形状および寸法を選ぶ。
2. 部品図，組立図の目的を理解し，関連する規格を詳しく調べ製図に反映する。
3. JIS機械製図規格に適合した製図法により製図する。
4. 図面がなぜ必要なのか，生産の現場や研究・開発の場面でどのように必要になるのか，なども学ぶ。
5. 機械製図では，手描きによって製図を行う。『今時，手描きなんて』と思うかも知れないが，手描きによる製図は，以下のような非常に重要な要素を含んでいる。

①手描きによる機械製図は，機械要素や部品の理解に役立つ。
②手描きによる製図はアイディアスケッチの能力を向上させ，新しいアイディアの創発に役立つ。（創造力が鍛えられる、脳トレ）
③2D CADや3D CADは非常に便利であるが，あくまでも道具・ツールである。
④2D CAD，3D CADソフトウェアは，定期的に使用方法が変更されたり，CADソフト自体が消滅することがあるが，手描きによる機械製図の技能は身に付ければ一生ものであり廃れない。
⑤企業に就職後に開発部隊や設計部隊に配属された場合，手描きによるスケッチは，開発アイディアや設計アイディアの創発に役立つ。
⑥企業に就職後，技術営業や営業に配属された場合，顧客との設計打ち合わせや顧客のニーズ抽出の場では手書き・手描きがメインとなり，CADソフトを使用した打ち合わせは困難。手描きスケッチが基本となり，手描きによってスピーディな打ち合わせが可能である。
⑦企業に就職後，技術営業や営業に配属された場合，⑥の内容を開発部隊や設計部隊へ報告する際に，手描きスケッチを交えた打ち合わせが行われることが多い。（CADよりも手描きの方がスピーディ，かつ，意図も伝わりやすい）
⑧出張などで新幹線や飛行機，自動車に乗車中にアイディアを思いついた時，手描きスケッチの方が素早く，アイディアを忘れないうちに記録できる。（『PC開いて →CADソフトを立ち上げ →マウスで描画』の流れではアイディアを忘れてしまう）
⑨絵を描くことや字を書くことが苦手な人でも，機械製図による演習で格段に上達する。（他の授業のレポート作成や日常生活でも役立つ）
⑩人によっては字も上手くなる。（就職活動の手書きの履歴書・志望動機などで，丁寧な字で書けるようなる）
⑪早稲田大学においても手描きの機械製図の重要性が再認識され，手描きによる機械製図の授業が重要視されている。千葉工業大学と芝浦工業大学では，4年間で6コマの機械製図を行なっている。明治大学に至っては，4年間で12コマもの手描きの機械製図を行っている。このことからも手描きによる製図の講義の重要性が分かる。
⑫設計，開発，研究，アイディアは，イメージ力である。
⑬イメージ力を鍛える最善の方法は，脳と身体と五感を連動させフルに働かせるのが良い。人間も動物である。脳と身体と五感は一体であり，連動している。
⑭マウスをクリックしながらCADモデリングする時代は終わりかけている。タッチパネルやタブレットPCの画面を，タッチペンや指先でデザインする時代に来ている。⇒もはや手描き。
⑮上記の⑭から更に進んだ近未来では，頭でイメージしたものがCADデータ化される時代が近付いている。⇒ CADの操作スキルは不要になり，イメージ力が求められる。⇒手描きによるイメージ力の強化が重要。

【到達目標】

機械設計・製図に必要なJISの製図規則を中心に，機械設計の基礎および基本的な機械要素とその図面の表し方などを講義および実技を通じて習得する。さらに，複数の部品で構成された機械の製図に必要な部品図および組立図の役割を理解し，機械部品の製作・組立に関する製図法を習得し，機械設計に必要な基礎知識を身につける。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】

ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】

各授業の前半では機械設計・製図に必要なJISの製図規則および基本的な機械要素部品とその図面の表し方について講義を行う。後半では講義に関連する内容の理解を深めるために手描きによる製図を行う。理解度を上げるため，理解の状況や進捗に合わせて授業計画の順序や内容を柔軟に変更する。適時，課題の解説などや質疑応答などを通じてフィードバックを行なう。本授業の最終段階においては，複数の部品から構成された機械を題材として，各部品の規格を調べ，またそれを反映させた部品図および組立図の製図を行い，機械設計関連科目や企業における機械設計業務への展開へつなげる。

中間・期末テストは，授業内容の理解の状況や進捗に合わせ，適時実施する。

新型コロナウイルス等の感染症の状況や政府からの非常事態宣言および東京都からの緊急事態措置等が発出される状況となった場合は，春学期中，必要に応じてオンラインでの開講となる。それにともなう各回の授業内容や計画の変更，成績評価の方法などの変更等については，学習支援システムでその都度提示する。また，本授業の開始日も必要に応じて学習支援システム：Hoppii等から通知する。本シラバスに記載の全事項は新型コロナ禍前や非常事態宣言時以外を想定して作成されているため，オンライン式，対面式を含め具体的な授業の進め方などは，学習支援システム：Hoppii等で提示する。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】

あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】

なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	ガイダンス，製図入門	本授業の実施方法の説明および資料の配布，製図入門
2	図形の表わし方1	投影図の表し方の講義および線の種類および用途についての実技
3	図形の表わし方2	断面図の表わし方の講義およびVブロックと部分投影図の作図
4	図形の表わし方3	図形の省略および特殊な図示法の講義および回転投影図と補助投影図に関する作図
5	寸法の記入法1	寸法記入の基本に関する講義およびプレート図面とパッキン押さえの製図
6	寸法の記入法2	穴やキー溝の寸法記入方法に関する講義およびコンロッドの製図
7	ねじの製図法	ねじに関する製図についての講義およびボルト，ナットの製図
8	サイズ公差（旧・寸法公差）およびはめあい1	サイズ公差（旧・寸法公差）に関する講義および回転軸の設計製図

9	サイズ公差（旧・寸法公差）およびはめあい2	サイズ公差（旧・寸法公差）とはめあいに関する講義および回転軸の設計製図
10	幾何公差および表面の粗さ	幾何公差と表面の粗さに関する講義および回転軸の設計製図
11	フランジ形固定軸継ぎ手1	材料記号に関する講義およびフランジ形固定軸継ぎ手の設計製図
12	フランジ形固定軸継ぎ手2	講義内容に関する中間テストおよびフランジ形固定軸継ぎ手の設計製図
13	フランジ形固定軸継ぎ手3	総合講義およびフランジ形固定軸継ぎ手の設計製図
14	総合課題の設計製図	講義内容に関する総合試験およびフランジ形固定軸継ぎ手の設計製図

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】

【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、6時間を標準とする】

各授業テーマに関する資料の予習・復習および課題図面の製図。

文科省の省令で定められている時間外の学習時間は，1単位あたり約22.5時間以上です。

つまり，学生は，1単位につき１週間あたり約1.6時間以上の授業時間外の学習をすることが義務付けられています。

【テキスト（教科書）】

教科書については，初回のガイダンスで説明する。

1. JISにもとづく 標準製図法(第15全訂版)，大西 清，オーム社，2019年初版，2,200円（税込）.
2. これだけは知っておきたい!機械設計製図の基本，米田完，太田祐介，青木岳史，講談社，2016年初版，2,420円（税込）.
3. 初心者のための機械製図 (第5版)，藤本元，御牧拓郎，植松育三，高谷芳明，松村恵理子，森北出版，2020年初版，2,750円（税込）.
4. 配布資料.

【参考書】

1. JISの各種規格とそれらの表.
2. 新・演習機械製図―グローバル化に対処する製図リテラシー，塚田忠夫，金田徹，数理工学社，2015年初版，2,200円（税込）.

【成績評価の方法と基準】

成績評価は，授業中の課題：80％，定期試験：20% の配分とする（ただし，中間・期末試験を実施しない場合は，課題・レポート：100％となる。中間・期末試験を実施しない場合は，実施の２週間前までにアナウンスする）。

1. 評価方法：各課題の図面の提出とその評価，および，中間テスト・期末テストの結果を総合的に判断し成績評価する。
2. 各課題の図面：全ての課題の提出が必須である。
3. 各課題の図面：課題の提出期限は厳守すること。
4. 実習科目である機械製図では，中間・期末テストの受験は必須である。
5. 評価基準：本科目において設定した達成目標の 60％未満は不合格となる。
6. 文部科学省の大学設置基準や大学からの通達から，欠席数４回以上は対象外：E評価となる。

本授業は，必修科目であり，実験科目に匹敵する重要な実験・実習科目です。

また，製造業に就職した場合は，他の科目を超える重要・必須の知識となります。

【学生の意見等からの気づき】

1. 理解の状況などに合わせて授業計画の順序や内容を柔軟に変更する。
2. 配布資料などの改善を行う。
3. 本授業では，機械製図の実習において学生同士の意見交換・教え合い，学生自らの主体的な学びを奨励する。

【学生が準備すべき機器他】

1. 機械製図用品セット　購入必須（法政大学理工学部機械工学科専用 製図セット：法政大学生協で販売）
2. ケント紙（授業の製図において必須であるため，必ず購入しておくこと。法政大学生協や画材店などで販売）

【その他の重要事項】

本授業は，「実務経験のある教員による授業」である。授業担当者の五嶋は，電機・機械メーカで計約８年間，ソフトウエアおよびハードウエアの開発・設計の実務経験がある。また，研究機関（機械振興協会技術研究所）において、27年間、国内・海外外企業との共同研究、技術指導、産学連携支援業務等を行ってきた。学生時代に手描き製図・設計と2D-CAD、その後3D-CAD/CAM/CAEに触れ，研究開発業務においても実際に使用してきた。

現在企業のグローバル化が急速に進展しており、日本語を母国語としないスタッフとの業務では、不慣れな外国語による認識の相違を防ぐため、機械製図による世界共通語である機械図面をベースとしたコミュニケーションが必須である。機械工学を学ぶ学生は、外国語（特に英語）とともに、機械製図のスキルをぜひとも身につけなければならない。

その他、授業にあたっての注意事項は下記である。

1. 各授業テーマに関する資料の予習・復習は必須である。また，課題図面の製図も必ず必要である。
2. 各課題の図面については，全ての課題提出を基本とする。
3. 大学は，社会に出て就職する前の最後の準備期間（学習期間）である。社会に飛び立つと，学生時代のような手厚い教育を受ける機会は激減する。そのため，ぜひ社会に出るまでに，自力で学習できる技術と能力，精神，考えを身に付けられると良いと考える。この能力は一生ものであり，社会に出た後，どの分野に進んだとしても必ず役に立つ。

【Outline (in English)】

【Course outline】

1. The students understand the composition /function of the given machine element and the JIS standard, and acquires the ability to select the correct shape and dimension suitable for the design specification.
2. The students should understand the purpose of the parts diagram and assembly drawing, and reflect the related standards in detail to reflect on the drawing.
3. The students draw on drawing methods complying with JIS mechanical drawing standards.
4. The students learn why the drawing is necessary, how the drawings are needed at production fields, R&D fields, and so on.
5. In this course, students draw the mechanical drawing by hand-drawing. Some students may think that "In nowadays, the hand-drawing is nonsense," however the hand-drawn mechanical drawings include many very important elements for all students.

【Learning Objectives】

At the end of the course, students are expected to learn the mechanical drawing and to acquire a hand drawn mechanical drawing.

【Learning activities outside of classroom】

Before/after each class meeting, students will be expected to spend 4 hours to understand the course content.

【Grading Criteria /Policy】

1. Drawings for each assignment: Students are required to submit all assignments.
2. Submission of each assignment: Students are required to adhere to the deadline for submitting assignments.
3. Mid-term and final exams: Students are required to take the mid-term and final exams.
4. Attendance: Absences of 4 times or more are the failing grade.
5. The total score score of 60 or more out of 100 is considered acceptable, provided that above 1 to 4 are adhered to.

MEC200XB（機械工学 / Mechanical engineering 200）

機械製図

吉田　一朗

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：〈実〉

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】

本授業は，必修科目であり，実験科目に匹敵する重要な実験・実習科目です。

また，製造業に就職した場合は，他の科目を超える重要・必須の知識となります。

1. 与えられた機械要素の構成・機能やJIS規格を理解し，設計仕様に適した正しい形状および寸法を選ぶ。
2. 部品図，組立図の目的を理解し，関連する規格を詳しく調べ製図に反映する。
3. JIS機械製図規格に適合した製図法により製図する。
4. 図面がなぜ必要なのか，生産の現場や研究・開発の場面でどのように必要になるのか，なども学ぶ。
5. 機械製図では，手描きによって製図を行う。『今時，手描きなんて』と思うかも知れないが，手描きによる製図は，以下のような非常に重要な要素を含んでいる。

①手描きによる機械製図は，機械要素や部品の理解に役立つ。
②手描きによる製図はアイディアスケッチの能力を向上させ，新しいアイディアの創発に役立つ。（創造力が鍛えられる、脳トレ）
③2D CADや3D CADは非常に便利であるが，あくまでも道具・ツールである。
④2D CAD，3D CADソフトウェアは，定期的に使用方法が変更されたり，CADソフト自体が消滅することがあるが，手描きによる機械製図の技能は身に付ければ一生ものであり廃れない。
⑤企業に就職後に開発部隊や設計部隊に配属された場合，手描きによるスケッチは，開発アイディアや設計アイディアの創発に役立つ。
⑥企業に就職後，技術営業や営業に配属された場合，顧客との設計打ち合わせや顧客のニーズ抽出の場では手書き・手描きがメインとなり，CADソフトを使用した打ち合わせは困難。手描きスケッチが基本となり，手描きによってスピーディな打ち合わせが可能である。
⑦企業に就職後，技術営業や営業に配属された場合，⑥の内容を開発部隊や設計部隊へ報告する際に，手描きスケッチを交えた打ち合わせが行われることが多い。（CADよりも手描きの方がスピーディ，かつ，意図も伝わりやすい）
⑧出張などで新幹線や飛行機，自動車に乗車中にアイディアを思いついた時，手描きスケッチの方が素早く，アイディアを忘れないうちに記録できる。（『PC開いて →CADソフトを立ち上げ →マウスで描画』の流れではアイディアを忘れてしまう）
⑨絵を描くことや字を書くことが苦手な人でも，機械製図による演習で格段に上達する。（他の授業のレポート作成や日常生活でも役立つ）
⑩人によっては字も上手くなる。（就職活動の手書きの履歴書・志望動機などで，丁寧な字で書けるようなる）
⑪早稲田大学においても手描きの機械製図の重要性が再認識され，手描きによる機械製図の授業が重要視されている。千葉工業大学と芝浦工業大学では，4年間で6コマの機械製図を行なっている。明治大学に至っては，4年間で12コマもの手描きの機械製図を行っている。このことからも手描きによる製図の講義の重要性が分かる。
⑫設計，開発，研究，アイディアは，イメージ力である。
⑬イメージ力を鍛える最善の方法は，脳と身体と五感を連動させフルに働かせるのが良い。人間も動物である。脳と身体と五感は一体であり，連動している。
⑭マウスをクリックしながらCADモデリングする時代は終わりかけている。タッチパネルやタブレットPCの画面を，タッチペンや指先でデザインする時代に来ている。⇒もはや手描き。
⑮上記の⑭から更に進んだ近未来では，頭でイメージしたものがCADデータ化される時代が近付いている。⇒ CADの操作スキルは不要になり，イメージ力が求められる。⇒手描きによるイメージ力の強化が重要。

【到達目標】

履修学生は，機械設計・製図に必要なJISの製図規則を中心に，機械設計の基礎および基本的な機械要素とその図面の表し方などを講義および実技を通じて習得することが到達目標である。さらに，複数の部品で構成された機械の製図に必要な部品図および組立図の役割を理解し，機械部品の製作・組立に関する製図法を習得し，機械設計に必要な基礎知識を身につける。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】

ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】

各授業の前半では機械設計・製図に必要なJISの製図規則および基本的な機械要素部品とその図面の表し方について講義を行う。後半では講義に関連する内容の理解を深めるために手描きによる製図を行う。理解度を上げるため，理解の状況や進捗に合わせて授業計画の順序や内容を柔軟に変更する。適時，課題の解説などや質疑応答などを通じてフィードバックを行なう。本授業の最終段階においては，複数の部品から構成された機械を題材として，各部品の規格を調べ，またそれを反映させた部品図および組立図の製図を行い，機械設計関連科目や企業における機械設計業務への展開へつなげる。

中間・期末テストは，授業内容の理解の状況や進捗に合わせ，適時実施する。

新型コロナウイルス等の感染症の状況や政府からの非常事態宣言および東京都からの緊急事態措置等が発出される状況となった場合は，春学期中，必要に応じてオンラインでの開講となる。それにともなう各回の授業内容や計画の変更，成績評価の方法などの変更等については，学習支援システムでその都度提示する。また，本授業の開始日も必要に応じて学習支援システム：Hoppii等から通知する。本シラバスに記載の全事項は新型コロナ禍前や非常事態宣言時以外を想定して作成されているため，オンライン式，対面式を含め具体的な授業の進め方などは，学習支援システム：Hoppii等で提示する。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】

あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】

なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	ガイダンス，製図入門	本授業の実施方法の説明および資料の配布，製図入門
2	図形の表わし方1	投影図の表し方の講義および線の種類および用途についての実技
3	図形の表わし方2	断面図の表わし方の講義およびVブロックと部分投影図の作図
4	図形の表わし方3	図形の省略および特殊な図示法の講義および回転投影図と補助投影図に関する作図
5	寸法の記入法1	寸法記入の基本に関する講義およびプレート図面とパッキン押さえの製図
6	寸法の記入法2	穴やキー溝の寸法記入方法に関する講義およびコンロッドの製図
7	ねじの製図法	ねじに関する製図についての講義およびボルト，ナットの製図
8	サイズ公差（旧・寸法公差）およびはめあい1	サイズ公差（旧・寸法公差）に関する講義および回転軸の設計製図

9	サイズ公差（旧・寸法公差）およびはめあい2	サイズ公差（旧・寸法公差）とはめあいに関する講義および回転軸の設計製図
10	幾何公差および表面の粗さ	幾何公差と表面の粗さに関する講義および回転軸の設計製図
11	フランジ形固定軸継ぎ手1	材料記号に関する講義およびフランジ形固定軸継ぎ手の設計製図
12	フランジ形固定軸継ぎ手2	講義内容に関する中間テストおよびフランジ形固定軸継ぎ手の設計製図
13	フランジ形固定軸継ぎ手3	総合講義およびフランジ形固定軸継ぎ手の設計製図
14	総合課題の設計製図	講義内容に関する総合試験およびフランジ形固定軸継ぎ手の設計製図

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】

【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、6時間を標準とする】

各授業テーマに関する資料の予習・復習および課題図面の製図。

文科省の省令で定められている時間外の学習時間は，1単位あたり約22.5時間以上です。

つまり，学生は，1単位につき１週間あたり約1.6時間以上の授業時間外の学習をすることが義務付けられています。

【テキスト（教科書）】

教科書については，初回のガイダンスで説明する。

1. JISにもとづく 標準製図法(第15全訂版)，大西 清，オーム社，2019年初版，2,200円（税込）.
2. これだけは知っておきたい!機械設計製図の基本，米田完，太田祐介，青木岳史，講談社，2016年初版，2,420円（税込）.
3. 初心者のための機械製図 (第5版)，藤本元，御牧拓郎，植松育三，高谷芳明，松村恵理子，森北出版，2020年初版，2,750円（税込）.
4. 配布資料.

【参考書】

1. JISの各種規格とそれらの表.
2. 新・演習機械製図―グローバル化に対処する製図リテラシー，塚田忠夫，金田徹，数理工学社，2015年初版，2,200円（税込）.

【成績評価の方法と基準】

成績評価は，授業中の課題：80％，定期試験：20% の配分とする（ただし，中間・期末試験を実施しない場合は，課題・レポート：100％となる。中間・期末試験を実施しない場合は，実施の２週間前までにアナウンスする）。

1. 評価方法：各課題の図面の提出とその評価，および，中間テスト・期末テストの結果を総合的に判断し成績評価する。
2. 各課題の図面：全ての課題の提出が必須である。
3. 各課題の図面：課題の提出期限は厳守すること。
4. 実習科目である機械製図では，中間・期末テストの受験は必須である。
5. 評価基準：本科目において設定した達成目標の 60％未満は不合格となる。
6. 文部科学省の大学設置基準や大学からの通達から，欠席数４回以上は対象外：E評価となる。

本授業は，必修科目であり，実験科目に匹敵する重要な実験・実習科目です。

また，製造業に就職した場合は，他の科目を超える重要・必須の知識となります。

【学生の意見等からの気づき】

1. 理解の状況などに合わせて授業計画の順序や内容を柔軟に変更する。
2. 配布資料などの改善を行う。
3. 本授業では，機械製図の実習において学生同士の意見交換・教え合い，学生自らの主体的な学びを奨励する。

【学生が準備すべき機器他】

1. 機械製図用品セット　購入必須（法政大学理工学部機械工学科専用 製図セット：法政大学生協で販売）
2. ケント紙（授業の製図において必須であるため，必ず購入しておくこと。法政大学生協や画材店などで販売）

【その他の重要事項】

本授業は，「実務経験のある教員による授業」である。授業担当者の吉田一朗は，精密機器メーカで約８年間，実際に販売する製品の設計・製図および研究開発における超精密機器の設計・製図の実務経験がある。また，大学においては1990年代後半から手描き製図・設計とCAD/CAM/CAEに触れ，研究開発業務においても実際に使用してきた。

これらの経験を評価され，前職の精密機器メーカにおいて，設計・製図・CAD/CAM/CAEに関する社内教育訓練の企画・運営にも携わっていた経験がある。CAD/CAM/CAEのソフトウェアに関しては，CADSuperFX，AutoCAD，ANSYS，ANSYS DesignSpace，SolidEdge，NX，Unigraphics，Jw Cad，Pro/ENGINEER，ME10，SolidWorksなど横断的に多くの経験を有する。本シラバスに記載の内容および本講義で説明する内容は，これらの設計・製図・CAD/CAM/CAEの経験と考察に基づいたものである。

1. 各授業テーマに関する資料の予習・復習は必須である。また，課題図面の製図も必ず必要である。

2. 各課題の図面については，全ての課題提出を基本とする。

3. 大学は，社会に出て就職する前の最後の準備期間（学習期間）である。社会に飛び立つと，学生時代のような手厚い教育を受ける機会は激減する。そのため，ぜひ社会に出るまでに，自力で学習できる技術と能力，精神，考えを身に付けられると良いと考える。この能力は一生ものであり，社会に出た後，どの分野に進んだとしても必ず役に立つ。

【Outline (in English)】

【Course outline】

1. The students understand the composition /function of the given machine element and the JIS standard, and acquires the ability to select the correct shape and dimension suitable for the design specification.
2. The students should understand the purpose of the parts diagram and assembly drawing, and reflect the related standards in detail to reflect on the drawing.
3. The students draw on drawing methods complying with JIS mechanical drawing standards.
4. The students learn why the drawing is necessary, how the drawings are needed at production fields, R&D fields, and so on.
5. In this course, students draw the mechanical drawing by hand-drawing. Some students may think that "In nowadays, the hand-drawing is nonsense," but the hand-drawn mechanical drawings include many very important elements.

【Learning Objectives】

At the end of the course, students are expected to learn the mechanical drawing and to acquire a hand drawn mechanical drawing.

【Learning activities outside of classroom】

Before/after each class meeting, students will be expected to spend 4 hours to understand the course content.

【Grading Criteria /Policy】

1. Drawings for each assignment: Students are required to submit all assignments.
2. Submission of each assignment: Students are required to adhere to the deadline for submitting assignments.
3. Mid-term and final exams: Students are required to take the mid-term and final exams.
4. Attendance: Absences of 4 times or more are the failing grade.
5. The total score score of 60 or more out of 100 is considered acceptable, provided that above 1 to 4 are adhered to.

MEC200XB（機械工学 / Mechanical engineering 200）

材料力学

塚本　英明

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
1. 外力に対する内力を考え，つりあい条件および変形を理解すること．
2. 種々の負荷下において生ずる応力，ひずみを求めるための基本的な考え方を理解すること．
3. 自ら演習を行って理解を深め，実際の工学的問題に対処できる力を養うこと．

【到達目標】
様々な外力が作用するときに生じる応力やひずみを求めるための基本的な考え方を理解し，実際の強度や変形を見積もることができるようにする．静定・不静定両問題を取り扱えるようにする．

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
本講義では，はりの曲げ，丸棒のねじり，衝撃荷重や柱の座屈など，実際の機械の設計において必要とされる構造部材の強度や変形の解析手法を学ぶ．適宜，学習等の実施内容に対してフィードバックを行う．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	はりのせん断力図と曲げモーメント図及び曲げ応力の復習	基礎材料力学において学んだはりのせん断力，曲げモーメント及び曲げ応力の求め方を復習する．
2	静定はりのたわみ 1	たわみ曲線の微分方程式を導き，これに基づいて初歩的なはりのたわみを求める．
3	静定はりのたわみ 2	各種はりに生じるたわみ角とたわみを求める．
4	静定はりのたわみ 3	たわみ角とたわみに関して，総合的な理解を深める．
5	不静定はりのたわみ 1	静定はりを組合わせて不静定はりの問題を解く手法を学ぶ．
6	不静定はりのたわみ 2	各種の不静定はりを解く．
7	不静定はりのたわみ 3	連続はりの問題を解く．
8	丸棒のねじり 1	一様断面丸棒のねじりに生じるせん断応力とせん断ひずみ，さらにトルクとねじれ角の関係の求め方を学ぶ．
9	丸棒のねじり 2	一様断面丸棒と各種断面形の棒のねじりを扱う．はりの問題との比較を行う．
10	ひずみエネルギとこれに基づく計算法 1	ひずみエネルギの定義，曲げやねじりにより貯えられるエネルギの求め方について学ぶ．
11	ひずみエネルギとこれに基づく計算法 2	カスティリアノの定理，相反定理など，ひずみエネルギに基づく計算法について学ぶ．
12	衝撃荷重による応力と変形	衝撃引張や衝撃曲げなどにより生じる力と変形を扱う．
13	長柱の座屈 1	短柱と長柱の相違，長柱の座屈荷重の解析法を学ぶ．
14	長柱の座屈 2	オイラーの公式や柱の実験公式について学ぶ．庁中における種々の座屈を考察する．

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】曲げ，ねじりや座屈など，実際の機械の設計において遭遇する種々の工学的問題に対処できる力を養うため，演習を行って理解を深めることが必要である．

【テキスト（教科書）】
清家政一郎 著「工業基礎 材料力学」共立出版

【参考書】
とくに指定しないが，演習のための問題集を利用することを勧める．

【成績評価の方法と基準】
評価方法：課題に対して提出されたレポートが20％，期末試験の成績を80％の配分としてこれらを総合的に評価する．
評価基準：上記の評価方法にて得られた得点が60点以上の場合，本講義において設定した達成目標に達したとみなし合格とする．

【学生の意見等からの気づき】
応力とは何か，ひずみとは何かをしっかり理解し，材料力学の基礎となる外力と内力の概念をしっかりと把握する．基礎を重視し，そこから発想を広げることにより，様々な応用問題に適応できるようにする．

【Outline (in English)】
【Course outline】This course introduces the fundamental concepts, theories, and applications of the strength of materials required for the student to be able to design an actual machine.【Learning Objectives】 Aim of this course is to learn:
(1) Obtain basic knowledge about the fundamental concepts of stress, strain, and deformation in solids.
(2) Understand induced deformation and the load transfer mechanism in beams.
(3) Understand the formulation and calculate torsional stresses and deformation in circular and hollow shafts.
(4) Understand the stresses and deformation induced by a dynamic load.
(5) Understand the theory of strain energy.
(6) Understand the theory of compression buckling of a long pillar.
(7) Analyze and solve a wide range of exercise and application problems, deepen understanding of the strength of materials, and improve the ability to cope with an actual engineering problem.
【Learning activities outside of classroom】 Before/after each class meeting, students will be expected to spend 4 hours to understand the course content.【Grading Criteria /Policy】The total score of 60 or more out of 100 is considered acceptable.

MEC200XB（機械工学 / Mechanical engineering 200）

材料力学

新井　和吉

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
実際の機械の設計を行う際に必要となる材料力学の基本的な以下の項目について学ぶ．
1．外力に対するつりあいの条件や変形の条件を理解する．
2．種々の負荷において生ずる応力，ひずみを求めるための基本的な考え方を理解する．
3．自ら演習を行って理解を深め，実際の工学的問題に対処できる力を養う．

【到達目標】
部材に様々な外力が作用するときこれに生ずる応力やひずみを求めるための基本的な考え方を理解することができ，単純な部材であれば実際に簡単な強度や変形を計算することができること．

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
本授業では，はりの曲げ，丸棒のねじり，衝撃荷重や柱の座屈など，実際の機械の設計において必要とされる構造部材の強度や変形の計算法について講義する．適宜，演習も行う．
授業計画に変更がある場合は，学習支援システムを通じてその都度提示する．課題等の提出・フィードバックは学習支援システムを通じて行う予定である．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	はりのSFDとBMD及び曲げ応力の復習	基礎材料力学において学んだはりのせん断力，曲げモーメント及び曲げ応力の求め方を復習する．
2	静定はりのたわみ－たわみ曲線の微分方程式	たわみ曲線の微分方程式を導き，これに基づいて初歩的なはりのたわみを求める．
3	静定はりのたわみ－片持ちはり	各種はりに生じるたわみ角とたわみを求める．
4	静定はりのたわみ－両端支持はり	各種はりに生じるたわみ角とたわみを求める．
5	不静定はりのたわみ	静定はりを組合わせて不静定はりを解く手法を学ぶ．
6	両端に作用する曲げモーメント	はりの両端に曲げモーメントが作用した場合のたわみを解く．
7	平等強さのはりのたわみ	平等強さのはりのたわみを解く．
8	丸棒のねじり（回転していない場合）	一様断面丸棒のねじりにおいて生じるせん断応力とねじれ角の求め方を学ぶ．
9	丸棒のねじり（回転している場合）	一様断面丸棒が回っている場合のねじりを扱う．
10	ひずみエネルギとこれに基づく計算法	ひずみエネルギの定義，曲げやねじりにより貯えられるエネルギの求め方について学ぶ．
11	カスティリアノの定理と相反定理	カスティリアノの定理や相反定理など，ひずみエネルギに基づく計算法について学ぶ．
12	衝撃荷重による応力と変形	衝撃引張りや衝撃曲げなどにより生じる応力と変形を扱う．
13	長柱の座屈	短柱と長柱の相違，長柱の座屈荷重の計算法を学ぶ．
14	長柱の座屈－オイラーの公式	オイラーの公式や柱の実験公式について学ぶ．

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
曲げ，ねじりや座屈など，実際の機械の設計において遭遇する種々の工学的問題に対処できる力を養うため，演習を行って理解を深めることが必要である．

【テキスト（教科書）】
清家政一郎 著「工業基礎 材料力学」共立出版

【参考書】
特に指定しないが，演習のための問題集を利用することを勧める．

【成績評価の方法と基準】
評価方法：課題に対して提出された演習（またはレポート）（15％）と期末試験の結果（85％）により総合的に評価する．原則として出席率70％以上を成績評価対象とする．
評価基準：本講義において設定した達成目標の60％以上に達した学生を合格とする．

【学生の意見等からの気づき】
単純な形状の部材であってもこれらに生ずる応力やひずみを求めるための基本的な考え方をより深く理解できるよう，できれば授業内演習を多く実施したい．

【Outline (in English)】
(Course outline) This course introduces the fundamental concepts, theories, and applications of the strength of materials required for the student to be able to design an actual machine.
(Learning Objectives) The student of this course is expected to:
(1) Obtain basic knowledge about the fundamental concepts of stress, strain, and deformation in solids.
(2) Understand induced deformation and the load transfer mechanism in beams.
(3) Understand the formulation and calculate torsional stresses and de-formation in circular and hollow shafts.
(4) Understand the stresses and deformation induced by a dynamic load.
(5) Understand the theory of strain energy.
(6) Understand the theory of compression buckling of a long pillar.
(7) Analyze and solve a wide range of exercise and application problems, deepen understanding of the strength of materials, and improve the ability to cope with an actual engineering problem.
(Learning activities outside of classroom) In order to develop the ability to deal with various engineering problems encountered in the design of actual machines, such as bending, torsion, and buckling, it is necessary to deepen the understanding through exercises.
(Grading Criteria /Policy) The student's overall class grade will be based on the following criteria: - Short reports: 15%
- Term-end examination: 85%
This course will be taught in Japanese.

MEC100XB（機械工学 / Mechanical engineering 100）

流れの力学

辻田　星歩

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
流体の運動に影響を与える物性である圧縮性や粘性、圧力や浮力などの静水力学の基礎、および連続の式、非粘性流体の運動方程式、エネルギー保存の式（ベルヌーイの定理）などの動水力学の基礎について学ぶ．また、ベルヌーイの定理を応用したトリチェリの定理、および流体機械を含む管路系におけるエネルギー保存について学ぶ．

【到達目標】
1.流体の粘性、圧縮性について理解し、それらの物性が無視できる流れと、無視できない流れの違いを説明できる。
2.静止流体に作用する圧力と、それによる面に作用する力の関係について理解する。
3.流体運動の基礎となる連続の式、オイラーの運動方程式およびベルヌーイの定理を理解し、さらにそれらを応用した工学的問題を解くことができる。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
対面形式での開講する。演習問題を解くことにより授業内容の理解度を確認しながら進めていきます。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	序論	この授業で学ぶ範囲（引き続き開講される流体力学関係の授業内容との関連）、進め方、評価、流体分野の最新の話題の紹介
第2回	流体の物性Ⅰ	・単位の話 ・密度と比重、圧縮性、粘性
第3回	流体の物性Ⅱ	飽和蒸気圧、表面張力
第4回	演習　第1章演習問題と解説	教科書第１章の演習問題の中から選択した問題を演習として取り上げる．
第5回	圧力とその測定	圧力の定義、圧力と力、圧力の測定方法について学ぶ．
第6回	重力場の圧力と面に対する作用	重力場における水や空気の圧力と面に作用する力、それによるモーメントについて学ぶ．
第7回	浮揚体、相対的静止	浮揚体に作用する力とそれによるモーメント、及び安定性について学ぶ．
第8回	演習　第2章演習問題と解説	教科書第２章の演習問題の中から選択した問題を演習として取り上げる．
第9回	流体運動の表し方	定常・非定常の流れの区別、流線・流跡線・流脈の違い、流管の概念、流れを記述する方法について理解する．
第10回	連続の式、Eulerの運動方程式	流体運動に対する質量保存則と運動量保存側を理解する．
第11回	ベルヌーイの定理	非粘性定常流れに対するエネルギー保存則であるベルヌーイの定理を理解する．
第12回	ベルヌーイの定理の応用1	トリチェリの定理について理解する．
第13回	ベルヌーイの定理の応用２	流体機械を含む管路系におけるエネルギー保存の考え方について理解する。
第14回	演習　第3章演習問題と解説	教科書第３章の演習問題の中から選択した問題を演習として取り上げる

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】・ポイントとなる事項については演習問題のプリントを配布する。問題の解け具合により理解度を把握し、必要に応じて積極的に質問すること。授業前に教科書に目を通し、授業後は講義ノートの内容の確認などの予習復習は最低限行うこと。
・章末の演習問題については、授業の進捗に合わせて復習の際に解いておくことが望ましい．

【テキスト（教科書）】
笠原英司編著「現代水力学」、オーム社
主に第1章から第3章
高学年配当の関連科目の授業でもテキストとして使用する。

【参考書】
「流体力学」　専門基礎ライブラリー、金原黎　編、実教出版：わかりやすく書かれている。　演習書としても薦める。
「流体力学序説」内田茂男　著（森北出版）：流体力学の基礎法則等を覚えるのではなく、理解できるように記述されているレベルが高く、内容の範囲も広い教科書．自主的に学ぼうという学生や、考える力をつけたい学生に薦める．

【成績評価の方法と基準】
評価方法：　期末試験（80％）およびレポート（20％）の結果による。
評価基準：　合計で60％以上を達成した者を合格とする

【学生の意見等からの気づき】
演習問題を解く時間を増やす。

【学生が準備すべき機器他】
特になし。

【その他の重要事項】
[重要]本科目は選択科目であるが、高学年配当の関連必修科目の基礎であるので、特別な事情がない限り履修すること．
・理解度を確認しながら授業を進めるので、部分的にはシラバスに記載の進度と乖離する場合がある。

【Outline (in English)】
【Course outline】
This course provides important topics concerning fundamentals of fluid mechanics. The topics covered in this course are divided into three parts, characteristics of fluids such as viscosity and compressibility which strongly influence motions of fluids, fundamentals of fluid statics including concept of pressure, pressure variation in static fluid and buoyancy, and fundamentals of fluid dynamics. In the third part, students will work to formulate mass conservation (Continuity equation) and momentum conservation (Euler's equation of motion) which is the application of Newton's second low to moving fluids without viscosity, and the well-known Bernoulli equation which explains energy conservation.
【Learning Objectives】
By the end of the course, students should be able to do the followings:
- To understand viscosity and compressibility of fluids, and to be able to explain the difference between flows in which these properties can be ignored and in which they cannot.

- To understand the relationship between the pressure acting on a stationary fluid and the force acting on the surface due to the pressure.
- To understand the continuity equation, Euler's equation of motion, and Bernoulli's theorem, which are the basis of fluid motion, and to be able to solve engineering problems by applying them.

【Learning activities outside of classroom】
Before/after each class meeting, students will be expected to spend 4 hours to understand the course content.

【Grading Criteria /Policy】
Students who achieve a total of 60% or more will pass the course.

MEC200XB（機械工学 / Mechanical engineering 200）

マテリアルプロセッシングⅠ

東出　真澄、毛利　雅志

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
最初に，日本の製造技術が経済や社会の発展に対して果たしてきた役割を認識した上で，製造技術者としての立場や役割を理解する．その上で，機械構造や部品を構成する工業素材の種類や機械的性質を学び，それらの材料の性質を生かした「もの造り」の方法を知る．大量生産に不可欠な塑性加工の方法に加え，現在の先端的な技術とその開発経緯についても言及しながら，基本的内容を概説する．

【到達目標】
１．日本の社会や経済と「ものづくり」の密接な関係を認識する。
２．塑性加工の方法と特徴を学ぶ.
３．金属，合金や高分子材料を使って，「ものづくり」を展開する方法を理解する．

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
本講義では，塑性加工と実製品加工を網羅し，２分野についてそれぞれの担当者がオムニバス形式で授業を構成する．各分野につき授業回数は７回となる．
①塑性加工，②実製品加工について２人の教員が，それぞれ専門の項目を担当する．１項目につき７連続で講義していく．
適時，質疑によって受講生の疑問にフィードバックを行う．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	機械加工の歴史、プレス機械	ものづくりの歴史と、塑性加工に使用されるプレス機械の仕組みについて学ぶ
2	圧延加工	圧延加工の特徴について学ぶ
3	押出加工、引抜き加工	押出加工と引抜き加工の特徴について学ぶ
4	せん断加工	せん断加工の特徴について学ぶ
5	曲げ加工	曲げ加工の特徴について学ぶ
6	深絞り加工	深絞り加工の特徴について学ぶ
7	鍛造加工	鍛造加工の特徴について学ぶ
8	自動車（エンジン部品）の製造方法と材料	自動車用内燃機関の仕組みと部品に用いられている材料やその加工方法（主として鋳造、鍛造）
9	自動車（車体）の製造方法と材料	自動車用車体構造と用いられている材料（薄板鋼板）やその加工方法（主としてプレス加工、スポット溶接）
10	航空機（機体）の製造方法と材料	航空機の機体の構造と用いられている材料（主としてFFRP)やその成型方法
11	航空機（エンジン）の製造方法と材料	ジェットエンジンの仕組みと用いられている材料（Ni基合金）および加工方法（精密鋳造）
12	電車（構体および台車）の製造方法と材料	電車の構造および材料（アルミ、ステンレス）と加工方法、接合技術（リベット、溶接）
13	船舶（船殻）の製造方法と材料	船舶の構造と用いられている材料（厚板鋼板）と板曲げおよび接合技術
14	溶接方法および金属積層造形（3Dプリンター）	溶接の種類と特徴、粉末を用いた金属積層造形の概要

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】下記教科書の該当部分と配布資料を使い，予習・復習を心がけること．

【テキスト（教科書）】
生産加工入門、古閑伸裕、他、コロナ社、2009年
その他に、学習支援システムにて適宜資料等を配布する

【参考書】
必要に応じて講義中に紹介する

【成績評価の方法と基準】
２分野の重みを等しく設定する。期末試験60%、平常点40%で評価する。
ただし、感染症の状況によって期末試験はレポートに代える場合がある。
本科目において設定した到達目標を60%以上達成している学生を合格とする。

【学生の意見等からの気づき】
動画によって加工機械が理解できたという意見が多くあったため、動画を取り入れた講義を行う

【学生が準備すべき機器他】
学習支援システムを通じて講義資料を配布する

【Outline (in English)】
【Course outline】 This course introduces manufacturing processes based on properties of engineering materials used as mechanical structure and parts.
【Learning Objectives】The goals of this course are to understand characteristics of plastic working and to learn about material processes of end-products.
【Learning activities outside of classroom】Before/after each class meeting, students will be expected to spend four hours to understand the course content.
【Grading Criteria /Policy)】Your overall grade in the class will be decided based on the term-end examination (60%) and in-class contributions (40%). Depending on COVID-19 situations, the term-end examination can change to the term-end report.

MEC200XB（機械工学 / Mechanical engineering 200）

マテリアルプロセッシングⅠ

東出　真澄、毛利　雅志

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
最初に，日本の製造技術が経済や社会の発展に対して果たしてきた役割を認識した上で，製造技術者としての立場や役割を理解する．その上で，機械構造や部品を構成する工業素材の種類や機械的性質を学び，それらの材料の性質を生かした「もの造り」の方法を知る．大量生産に不可欠な塑性加工の方法に加え，現在の先端的な技術とその開発経緯についても言及しながら，基本的内容を概説する．

【到達目標】
１．日本の社会や経済と「ものづくり」の密接な関係を認識する。
２．塑性加工の方法と特徴を学ぶ.
３．金属，合金や高分子材料を使って，「ものづくり」を展開する方法を理解する．

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
本講義では，塑性加工と実製品加工を網羅し，２分野についてそれぞれの担当者がオムニバス形式で授業を構成する．各分野につき授業回数は７回となる．
①塑性加工，②実製品加工について２人の教員が，それぞれ専門の項目を担当する．１項目につき７連続で講義していく．
適時，質疑によって受講生の疑問にフィードバックを行う．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
8	機械加工の歴史、プレス機械	ものづくりの歴史と、塑性加工に使用されるプレス機械の仕組みについて学ぶ
9	圧延加工	圧延加工の特徴について学ぶ
10	押出加工、引抜き加工	押出加工と引抜き加工の特徴について学ぶ
11	せん断加工	せん断加工の特徴について学ぶ
12	曲げ加工	曲げ加工の特徴について学ぶ
13	深絞り加工	深絞り加工の特徴について学ぶ
14	鍛造加工	鍛造加工の特徴について学ぶ
1	自動車（エンジン部品）の製造方法と材料	自動車用内燃機関の仕組みと部品に用いられている材料やその加工方法（主として鋳造、鍛造）
2	自動車（車体）の製造方法と材料	自動車用車体構造と用いられている材料（薄板鋼板）やその加工方法（主としてプレス加工、スポット溶接）
3	航空機（機体）の製造方法と材料	航空機の機体の構造と用いられている材料（主としてFFRP)やその成型方法
4	航空機（エンジン）の製造方法と材料	ジェットエンジンの仕組みと用いられている材料（Ni基合金）および加工方法（精密鋳造）
5	電車（構体および台車）の製造方法と材料	電車の構造および材料（アルミ、ステンレス）と加工方法、接合技術（リベット、溶接）
6	船舶（船殻）の製造方法と材料	船舶の構造と用いられている材料（厚板鋼板）と板曲げおよび接合技術
7	溶接方法および金属積層造形（3Dプリンター）	溶接の種類と特徴、粉末を用いた金属積層造形の概要

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】下記教科書の該当部分と配布資料を使い，予習・復習を心がけること．

【テキスト（教科書）】
生産加工入門、古閑伸裕、他、コロナ社、2009年
その他に、学習支援システムにて適宜資料等を配布する

【参考書】
必要に応じて講義中に紹介する

【成績評価の方法と基準】
２分野の重みを等しく設定する。期末試験60%、平常点40%で評価する。
ただし、感染症の状況によって期末試験はレポートに代える場合がある。
本科目において設定した到達目標を60%以上達成している学生を合格とする。

【学生の意見等からの気づき】
講義内に実施する演習が理解度確認に役立ったという意見が多くあったため、演習を取り入れた講義を行う

【学生が準備すべき機器他】
学習支援システムを通じて講義資料を配布する

【Outline (in English)】
【Course outline】 This course introduces manufacturing processes based on properties of engineering materials used as mechanical structure and parts.
【Learning Objectives】The goals of this course are to understand characteristics of plastic working and to learn about material processes of end-products.
【Learning activities outside of classroom】Before/after each class meeting, students will be expected to spend four hours to understand the course content.
【Grading Criteria /Policy)】Your overall grade in the class will be decided based on the term-end examination (60%) and in-class contributions (40%). Depending on COVID-19 situations, the term-end examination can change to the term-end report.

MEC100XB（機械工学 / Mechanical engineering 100）

基礎熱学

川上　忠重

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
工学の最重要基礎科目の1つである熱力学として、熱力学の基礎的な原理・法則を重点として、熱と仕事の基本概念の理解を深めることを目的とする。さらに、熱現象の理解を種々の具体的現象例を取り上げて解説し、必要に応じて演習により、熱力学の第一法則・エンタルピーの概念の理解を深める。

【到達目標】
【到達目標】
1. 熱力学を学ぶための基本的な物理学および考え方を説明することができる。
2. 閉じた系および開いた系にエネルギー保存の法則を適用することができる。
3. 理想気体の比熱、内部エネルギーおよびエンタルピーについて応用することができる。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
講義中心の授業を実施する。必要に応じて演習により基礎熱学を学習し、さらに演習後の解答を含めた総合学習により、理解を深める。秋学期の一部授業はオンラインでの開講となる。それにともなう各回の授業計画の変更については、学習支援システムでその都度提示する。
課題等の提出・フィードバックは、適宜、「学習支援システム」と授業を通じて行う予定である。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	工業熱力学とは	工業熱力学の歴史的概要およびその考え方などを学習する。
2	熱平衡と温度	熱力学の第０法則による熱平衡と温度関係について学習する。
3	状態量および状態量変化	基礎熱学で主に用いられる物理量と状態量（強度性状態量と容量性状態量）の関係について学習する。
4	状態式	理想気体の状態式と比熱の関係について学習する。
5	国際単位系と他の単位系	国際単位と工学単位の考え方について学習する。
6	理想気体	理想気体の状態式を用いて、特に定圧変化と定容変化について学習する。
7	仕事と熱	ジュールの実験から仕事と熱の関係について学習する。
8	熱力学の第一法則	第一種永久機関を考えることにより、熱と仕事の関係を学習する。
9	閉じた系のエネルギー式　1	閉じた系のエネルギー式を状態変化の観点および内部エネルギー変化との関係について学習する。
10	閉じた系のエネルギー式　2	閉じた系のエネルギー式を熱力学の第一基礎式とサイクルを用いて学習する。
11	流動系のエネルギー式　1	流動系の熱機関のエネルギー保存式について学習する。
12	流動系のエネルギー式　2	流動系のエネルギー保存式から、エンタルピーの物理的意味について学習する。
13	理想気体の比熱	熱力学の一般関係式および熱力学の第一基礎式から、比熱と熱量およびエンタルピーの関係について学習する。
14	総合演習	エネルギー保存則を状態変化について適応し、具体的な総合演習問題を解くことにより、熱力学を統括的に学習する。

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】毎回の演習問題の復習を中心に行い、また、シラバスの講義計画に従って、基本的な状態量および法則の概要をあらかじめ事前学習する。

【テキスト（教科書）】
河野通方　他共著：「工業熱力学（基礎編）」　東京大学出版

【参考書】
必要に応じて、講義中に紹介する。

【成績評価の方法と基準】
評価方法：　平常点(10%:授業内演習）および期末試験(90%)で評価するが、原則として出席率及び課題提出率が60%以上を成績評価対象とする。締切り後の課題提出は不可とする。
評価基準：　本科目において設定した到達目標を60%以上達成している学生を合格とする。

【学生の意見等からの気づき】
期中・期末アンケートから、全体的な授業内容については評価・満足度も高く、また資料、説明等についてもわかりやすく丁寧で良いとの評価が多かったので、引き続き注意しながら授業を行います。もっと演習問題を増やして欲しいとの要望もありましたので、適切な授業進度を確保しながら出来るだけ多くの演習問題も行いたいと思います。

【学生が準備すべき機器他】
各授業のお知らせ、教材の配布および課題提出等は、学習支援システムで行います。

【その他の重要事項】
【カリキュラムの中の位置づけ】
エネルギー保存則および熱力学の第二法則を「基礎熱学」および「工業熱力学」で系統的に学習する。この科目では、熱力学を学ぶための基礎知識とエネルギー保存則について学ぶ。

【Outline (in English)】
(Course outline)
This course introduces the fundamental of concepts, principle about basic thermodynamics and their applications in science and engineering.
(Learning objectives)
The specific objectives of this integrated subjects are to
1)be able to explain the basic concepts of thermodynamics such as system,state,state postulate, equilibrium, process and the zeroth law of thermodynamics.
2)be able to understand and explain the first law of thermodynamics,energy balances,and mechanisms of the energy, internal energy and enthalpy.
(Learning activities outside of classroom)

Students will be expected to have completed the required assignments after each class. Your study time will be more than four hours for a class.
(Grading criteria/Policies)
Your final grade will be decided according to the following process:
The final grade will be determined according to the following criteria:
· Only students with an attendance rate of The ratio of over 70％(10/14 or over) will be evaluated.
· Usual performance score 10%, term-end examination 90%
To pass, students must earn at least 60 points out of 100.

MEC200XB（機械工学 / Mechanical engineering 200）

金属材料

久森　紀之

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
・金属材料を中心に機械工学科の学生が教養として身に付けておくべき種々の材料とその特性について学習する.
・授業の目的・意義は，代表的な金属材料の種類や用途を知識化し，その使い方から安全安心な構造物，機能性材料の役割を学ぶ.

【到達目標】
１．機械に用いられる種々の材料の特徴を理解できる.
２．機械に用いられる種々の材料の特性を理解できる.
３．機械に用いられる種々の材料の背後にある科学の概略知ることができる.

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
1年生で学んだ「機械の材料」や「マテリアルサイエンス」の知識を確認しながら，種々の材料について学ぶ．金属材料を理解する上で必要な，資源・産業・製造法・機能・物性・用途について学ぶ．機械工学で出会う様々な材料の話題も取り上げる.
本科目は対面で開講する.
各回の授業計画の変更については，学習支援システムでその都度提示する.
講義教材や資料の配布などは学習支援システムを用いる.
なお，適時，学習等の実施内容に対してフィードバックを行う.
加えて，受講生の講義内容や課題に対する質疑などに対しても適時，フィードバックを行う.

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	イントロダクション	イントロダクション
第2回	鉄鋼材料	鉄と鋼
第3回	鉄鋼材料の製造	鉄鋼材料ができるまで
第4回	鉄鋼材料の種類	鉄鋼材料の種類別用途
第5回	鉄鋼材料（炭素鋼）	鉄－炭素系状態図
第6回	鉄鋼材料の強靱化	熱処理
第7回	鉄鋼材料の合金化	合金鋼
第8回	アルミニウム合金	アルミとは－機能・物性・用途－
第9回	チタン合金	チタンとは－機能・物性・用途－
第10回	マグネシウム合金	マグネとは－機能・物性・用途－
第11回	金属材料の強さ	金属材料の強さ
第12回	金属材料の弱さ	金属材料の弱さ
第13回	金属材料の破壊・き裂	金属のき裂に対する抵抗力
第14回	金属疲労	疲労強度

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
学生は，配付資料や参考書の該当箇所を見直すなどして，講義後においても知識の定着を図ること.
また，講義教材を復習する際には，インターネットを介した情報収集や文献調査などを行い，授業内で示す課題（レポート，演習問題）の対応など，準備学習・復習・宿題等に取り組むこと.

【テキスト（教科書）】
特になし．適宜，資料を配付する.

【参考書】
「機械の材料」や「マテリアルサイエンス」で使用した教科書を参考書として利用すること.

【成績評価の方法と基準】
対面での開講とします.
成績評価については，授業内に行う演習問題（平常点）（10 %），レポート課題
（20 %），期末試験（70 %）の合計 100 %とする.
成績評価は100点満点とし，60点以上を合格とする.
成績評価基準として「出席点」や「出席」を対象としません．授業での学習状況や参加度の評価には「平常点」として評価します.
授業での学習状況や参加度は，質問・確認や，レポートでのリアクション・コミュニケーションなどで評価します.

【学生の意見等からの気づき】
授業が理解できるようにわかりやすい，コメント入りのスライドを提供する.
また，重要なポイントを解説する動画や視聴環境を提供する.

【学生が準備すべき機器他】
資料配布や課題提出等は，学習支援システム等を利用します.
また，絡事項等についても学習支援システムを利用します.
講義資料などの閲覧・参照のために，PCを持ち込んで授業に参加・受講しても構わない.

【Outline (in English)】
Students of the Mechanical Engineering Department acquire the knowledge of the necessary metal materials.
Mainly, learn about characteristics of metal materials.
Purpose and meaning of class:
Knowledge of the types and uses of representative metal materials.
Learn the role of safe and secure structural materials and functional materials.
【Course outline】 This course provides a basic knowledge of specific area of the research to be conducted in the graduation research. Students will be motivated by understanding the background of the research.
【Learning Objectives】 At the end of the course, students are expected to achieve the objectives of the class and to acquire preliminary understanding and knowledge for graduation research and mechanical engineering seminar II.
【Learning activities outside of classroom】 Before/after each class meeting, students will be expected to spend 4 hours to understand the course content.
【Grading Criteria /Policy】
Grade evaluation
・Exercises in class (normal points) (10%)
・Report assignment (10%)
・Final exam (80%)
The total is 100%.
The total score of 60 or more out of 100 is considered acceptable.

BME200XB（人間医工学 / Biomedical engineering 200）

医療福祉工学

井上　淳

開講時期：**秋学期集中**/Intensive(Fall)

その他属性：〈S〉

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
超高齢化社会に向けて、工学の考え方を医療・福祉に応用することは重要である。本講義では、医療工学・福祉工学の理解および今後の発展に対して助けとなるような、医療の基礎や医療福祉機器の原理と応用について学ぶ。また、この科目ではグループディスカッションを行うことで、学んだ内容をより深く理解することを目指す。

【到達目標】
医療および福祉分野における工学の応用について、基本的な医療福祉機器の原理など、基礎的な知識を説明できる。
脳や身体の構造と機能を理解し、加齢に伴う変化や疾病との関わりについて知識を持つ。
ディスカッションを通し、自らの考え方を深める。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
本講義は集中講義となる。
各回の授業では講義を行った後、グループディスカッションを行い、その内容と自らが考えたことをまとめる。このまとめた内容を一日程ごとに提出する。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	導入	本講義の概要について述べ、講義の進め方について説明を行う。
2	医療福祉工学の位置づけ	日本の医療福祉制度、医療機器の歴史、超高齢化社会
3	人間の物理的インターフェイス①	人間の視覚、見える仕組み、目の構造、目の病気
4	人間の物理的インターフェイス②	人間の聴覚、聞こえる仕組み、耳の構造、触覚
5	ニーズ分析の手法と実例	ノーマティブニーズ、フェルトニーズ、Brunnstrom stage、Barthel Index
6	ニーズ分析実践演習	ニーズの聞き取り、ウォンツ分析、仕様策定
7	高齢者と障碍の特性	高齢者の特性、障害者の特性（視覚・聴覚）
8	人間の認知的インターフェイス	ヒューマンモデル、ヒューマンプロセッサの特徴
9	福祉機器開発の考え方	ユニバーサルデザイン、オーファンプロダクツ、機器開発に関する考え方の歴史、ヒト生命倫理審査
10	歩行動作・作業動作	歩行の仕組み、加齢に伴う運動機能の低下、運動機能障害、歩行リハビリ、義足、高次脳機能障害、手指動作の仕組み、加齢に伴う巧緻動作の低下、作業リハビリ、義手
11	福祉工学における計測	脳波計、筋電計、モーションキャプチャ、加速度計
12	ニーズ分析実践演習（設計及び資料作成）	グループディスカッション、設計、資料作成
13	ニーズ分析結果の発表	ニーズ分析、仕様策定、プレゼンテーション
14	試験・まとめと解説	学習した範囲について授業時間内に試験を行う。

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
本授業の準備・復習時間は、各4時間を標準とします.

【テキスト（教科書）】
教科書は使用しない.

【参考書】
先端医療を支える工学－生体医工学への誘い(コロナ社)
福祉工学の基礎(コロナ社)

【成績評価の方法と基準】
期末試験（50%），課題・レポート・小テスト（40%），平常点（10%）
（平常点は課題の提出率や取組みの様子を総合的に評価する。）
本科目において設定した到達目標を60%以上達成している学生を合格とする。

【学生の意見等からの気づき】
授業内容の理解度について、適宜学生に確認しながら授業を進める。

【学生が準備すべき機器他】
・受講用端末
Wordでの課題やレポート作成、PDFの閲覧等ができるようにしておくこと
・ルーズリーフ、レポート用紙など
手元で講義内容をまとめたい人は準備するとよい

【None.】
None.

【None.】
None.

【None.】
None.

【None.】
None.

【None.】
None.

【Outline (in English)】
【Course outline】
It is important to apply the concept of engineering to medical care and welfare toward a super-aging society. In this lecture, you will learn the basics of medical care and the principles and applications of medical welfare equipment that will help you understand medical engineering and welfare engineering and future development.We aim to gain a deeper understanding of what we have learned through discussions.
【Learning Objectives】
By the end of the course, students should be able to do the followings:
− Understanding the basics of medical care and the principles of medical welfare equipment.
− Deepen students thinking about the development of medical and welfare equipment.
【Learning activities outside of classroom】
Students will be expected to have completed the required assignments after each class meeting. Your study time will be more than four hours for a class.
【Grading Criteria /Policy】
The total score of 60 or more out of 100 is considered acceptable.

MEC200XB（機械工学 / Mechanical engineering 200）

ＣＧと形状モデリング

御法川　学

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：〈実〉

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
本授業は、3D CADによる機械製品のモデリングに関して、中級程度の操作を習得することにより、機械部品の形状や構造に関しての実践的な理解を深めることを目的とする。

【到達目標】
3D CAD（SolidWorks）の機能の大半を理解し、機械設計に対して十分に活用できるようになる。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
3D CADを用いた演習、課題提出、デザインスタディなど。
提出された課題に対して適宜フィードバックを行うとともに、その後の授業内容に対してそれを反映する。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	導入	ガイダンス
2	2Dスケッチの応用 1	スケッチによる機構確認
3	2Dスケッチの応用 2	スケッチブロック リンク機構のモデリング
4	3Dスケッチ2	サーフェスの基本 自由課題①
5	3Dスケッチ 1	3Dスケッチの活用
6	3Dスケッチ 2	溶接コマンドなど
7	サーフェスの基本 1	サーフェスの各種コマンドの活用
8	サーフェスの基本 2	自転車のモデリング
9	2Dから3Dへ 1	2D CADの図面ファイルから3Dモデルを作成する
10	2Dから3Dへ 2	画像の三面図から3Dモデルを作成する
11	設計データの利用 1	歯車のモデリング
12	設計データの利用 2	風車のモデリング
13	プロジェクト演習 1	これまでの習得内容を元に、与えられた条件下でのモデリングを行う
14	プロジェクト演習 2	3Dモデルを実際の形にして、構造や強度などを検証する

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
必要に応じて自習を行う。

【テキスト（教科書）】
授業にてリンク先など指示する。

【参考書】
授業にてリンク先など指示する。

【成績評価の方法と基準】
授業の取り組み（30%）に加え、課題提出（40%）、プロジェクト(30%)で総合評価する。

【学生の意見等からの気づき】
特になし。

【その他の重要事項】
国内外での企業実務経験、海外大学での研究経験を持つ教員が、その経験を活かし、研究や実務面での応用を踏まえた上で講義を行う。

【Outline (in English)】
【Course outline】
This class aims to deepen the practical understanding of the shape and structure of mechanical parts by acquiring intermediate level operation regarding modeling of mechanical products by 3D CAD experience.
【Learning Objectives】
Understand most of the functions of 3D CAD (SolidWorks) and be able to fully utilize them for mechanical design.
【Learning activities outside of classroom】
Students are expected to study for 4 hours outside of class time, including preparation and review for this class.
【Grading Criteria /Policy】
The overall evaluation will be based on class efforts (30%), assignment submission (40%), and project (30%).

MEC200XB（機械工学 / Mechanical engineering 200）

ＣＧと形状モデリング

高橋　玄行

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：〈実〉

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
本授業は、3D CADによる機械製品のモデリングに関して、中級程度の操作を習得することにより、機械部品の形状や構造に関しての実践的な理解を深めることを目的とする。

【到達目標】
3D CAD（SolidWorks）の機能の大半を理解し、機械設計に対して十分に活用できるようになる。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
3D CADを用いた演習、課題提出、デザインスタディなど。
提出された課題に対して適宜フィードバックを行うとともに、その後の授業内容に対してそれを反映する。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	導入	ガイダンス
2	2Dスケッチの応用 1	スケッチによる機構確認
3	2Dスケッチの応用 2	スケッチブロック リンク機構のモデリング
4	3Dスケッチ2	サーフェスの基本 自由課題①
5	3Dスケッチ 1	3Dスケッチの活用
6	3Dスケッチ 2	溶接コマンドなど
7	サーフェスの基本 1	サーフェスの各種コマンドの活用
8	サーフェスの基本 2	自転車のモデリング
9	2Dから3Dへ 1	2D CADの図面ファイルから3Dモデルを作成する
10	2Dから3Dへ 2	画像の三面図から3Dモデルを作成する
11	設計データの利用 1	歯車のモデリング
12	設計データの利用 2	風車のモデリング
13	プロジェクト演習 1	これまでの習得内容を元に、与えられた条件下でのモデリングを行う
14	プロジェクト演習 2	3Dモデルを実際の形にして、構造や強度などを検証する

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
必要に応じて自習を行う。

【テキスト（教科書）】
授業にてリンク先など指示する。

【参考書】
授業にてリンク先など指示する。

【成績評価の方法と基準】
授業の取り組み（30%）に加え、課題提出（40%）、プロジェクト(30%)で総合評価する。

【学生の意見等からの気づき】
特になし。

【その他の重要事項】
国内外での企業実務経験、海外大学での研究経験を持つ教員が、その経験を活かし、研究や実務面での応用を踏まえた上で講義を行う。

【Outline (in English)】
【Course outline】
This class aims to deepen the practical understanding of the shape and structure of mechanical parts by acquiring intermediate level operation regarding modeling of mechanical products by 3D CAD experience.
【Learning Objectives】
Understand most of the functions of 3D CAD (SolidWorks) and be able to fully utilize them for mechanical design.
【Learning activities outside of classroom】
Students are expected to study for 4 hours outside of class time, including preparation and review for this class.
【Grading Criteria /Policy】
The overall evaluation will be based on class efforts (30%), assignment submission (40%), and project (30%).

MEC200XB（機械工学 / Mechanical engineering 200）

人間工学（機械）

鈴木　郁

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：〈S〉

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】

一口に人間工学といっても，そこで扱われる範囲は多岐にわたっている．ここでは履修した学生が，ヒトやその特性に配慮することのできるエンジニアへと成長してくれることを，期待している．なお，履修者は主に機械工学科の学生と思われるが，他学科学生の履修実績もある．

【到達目標】

具体的にはこの講義を通じて，道具や機械とヒトとの関わりや人間－機械系において，ヒトの特性がどのように作用しているのかを理解することにより，学生はエンジニアとして，より成長できるであろう．

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】

ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】

授業の到達目標及びテーマに沿って，授業計画に示したようにすすめる．講義形式ではあるが，頻繁に質問を投げかけ，また質問を受け付ける形で学生の持つ疑問へのフィードバックを行っている．質問には積極的に答えてほしい．（ある種のアクティブラーニングである．）

各回の授業計画に変更があれば，学習支援システムで提示する．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】

あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】

なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	導入	機械工学と人間工学の関わりについて．
第2回	ヒトを含むシステム（人間－機械系）	人間－機械系とは何か，について．
第3回	ヒトを含むシステム（閉ループ制御）	人間－機械系の多くと，閉ループ制御系との類似性について．
第4回	ヒトを含むシステム（操作の難しさ）	閉ループ制御系として見た，人間－機械系における，操作を難しくする要因について．
第5回	正しい操作を導くもの（誤操作について）	配慮に欠けた製品と，結果として生じた誤操作について．
第6回	正しい操作を導くもの（正しい操作を導くための制約）	どのように，正しい操作は導かれるのか，について．
第7回	使いやすくするには	誤操作防止の観点から見た，使いやすさについて．
第8回	ヒトとバラつき	ヒトについて扱う上で避けることのできない，バラつきについて．
第9回	バラつきの扱い方	バラつきを扱うための，最低限の統計的手法について．
第10回	ヒトに備わったアクチュエータ	操作をする際に主として用いられる，筋骨格系とその特性について．
第11回	ヒトと疲労	個々の骨格筋から，全身に至るまでの疲労について．
第12回	ヒトに備わったセンサー（視覚系）	操作に必要な情報を得る際に最も多く用いられる，視覚系の特性について．
第13回	ヒトに備わったセンサー（聴覚系）	同じく，聴覚系の特性について．
第14回	ヒトに備わったセンサー（触覚など）	その他，触覚など補助的に用いられる系の特性について．

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】

【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】

講義中に適宜，次回講義までに自ら調べるように指示することがある．講義の理解を深めるべく，予習あるいは復習のつもりで行ってほしい．また，身近な道具や機械とヒトとの関わりについて，興味をもって自らの周囲を日頃から眺めてほしい．

【テキスト（教科書）】

プリント（資料）を随時配布する．

【参考書】

必要に応じて，適宜紹介する．

【成績評価の方法と基準】

主に定期試験の得点によるが，平常点も加える．全体を１００％とした時のおよその内訳は，試験得点が９５％，平常点が５％である．但し上記の平常点の他に，授業中の質疑応答により加点することがある．

補足．万一，感染症蔓延のためにオンラインでの授業の比重が大きくなった場合には，成績評価の方法と基準も変更する可能性がある．変更となった場合の具体的な方法と基準は，学習支援システムで提示する．

設定した到達目標を60%以上達成している学生を合格とする．

【学生の意見等からの気づき】

授業改善アンケートにおいては，あまりネガティブな回答は見られない反面，予復習等に費やした時間は短い傾向が見られた．そこで，この点についての工夫を引き続き行いたい．また，今後も有効な材料については，適宜反映したい．

【その他の重要事項】

重要な内容を扱う可能性があるので，履修予定者は初回から出席すること．

全て対面での実施を予定している．

【Outline (in English)】

【Learning Objectives】

The title of this class is "Ergonomics and Human Factors." And its objective is to obtain knowledge to design objects, which include machines, workplaces, etc., with awareness of human capabilities and limitations.

【Learning activities outside of classroom】

Students will be expected to do their own investigation according to instructions given in the class meeting.

Your overall grade in the class will be decided based on the following.

Term-end examination: 95%, Usual performance: 5%.

Besides the above, some additional points may be added according to in-class contributions.

【Grading Criteria /Policy】

Students who have achieved at least 60% of the achievement goals earn the credit.

MEC200XB（機械工学 / Mechanical engineering 200）

マテリアルプロセッシングⅡ

猪瀬　幸太郎

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
「ものづくり」は日本の基幹産業であり，溶接・接合技術，鋳造技術はそれを支える主要技術である．本授業では、それらの種類と原理を学び、損傷や不具合を防止するための防止策を理解する。
事例として航空宇宙、船舶・海洋構造物、鉄道、貯槽、橋梁、水門・水圧鉄管、建築鉄骨、その他鋼構造物（自動車、発電、他）を概説する。歴史、種類、構造、材料を理解し、製造方法と用いる各種溶接・接合技術,鋳造技術の基礎を学ぶ。
　並行して、多くの構造物に使用されている鉄鋼材料の種類、製造方法と特徴、溶接材料、溶接設計の実際、溶接部の強度、溶接・接合部の特性(欠陥・割れ防止を含む)、品質管理・品質保証、非破壊検査技術の概要を学ぶ。

【到達目標】
１．「ものづくり」における溶接・接合、鋳造技術の位置付けを学ぶ。
２．各種溶接・接合、鋳造の方法と基礎理論を学ぶ。
３．大型構造物の歴史、構造、材料、製造方法（溶接・接合技術、鋳造技術）、事故・損傷事例を学び、「ものづくり」の実際を知る。
４．鉄鋼材料（炭素鋼、高張力鋼、高温材料、低温材料、ステンレス鋼など）の基礎、製造法、特性、適用事例を学び、将来活用できるような知識を学ぶ。
５．溶接構造物の製作に際しての、設計、溶接部の強度、破壊防止方法（脆性破壊強度、疲労破壊強度、環境強度）などを学ぶ。
６．各種非破壊の方法と品質管理、品質保証の基礎を学ぶ。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
実際の各種大型構造物の構造、材料、製造方法、溶接・接合、鋳造技術の適用事例などに関テキストを配布し、社会的背景や周辺情報も含めて説明する。また、鉄鋼材料、溶接材料、溶接部特性、設計、破壊防止、非破壊検査など幅広い技術が求められる「ものづくり」の基礎を説明する。期中に課した中間レポートは採点し、高得点のものについては授業において紹介して、良かった点などについて共有する。質疑はメールによっても受け付けて疑問に対しフィードバックを行う。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	構造物における溶接・接合、鋳造の位置付けと基礎	溶接・接合、鋳造技術の必要理由と基礎
第2回	溶接・接合、鋳造技術概論（1）	各種溶接・接合方法および鋳造技術の基礎理論（1）
第3回	溶接・接合、鋳造技術概論（2:つづき）	各種溶接・接合技術の基礎理論（2:つづき）
第4回	溶接・接合、鋳造技術概論（3:つづき）	各種溶接・接合技術の基礎理論（3:つづき）、表面処理（溶射）および切断技術を含む
第5回	航空宇宙（航空機機体、ジェットエンジン、宇宙ロケット）における溶接・接合および鋳造技術	歴史、材料、構造および溶接・接合、鋳造技術の適用状況、損傷事例と防止策
第6回	船舶・海洋構造物における溶接・接合技術	歴史、材料、構造および溶接・接合技術の適用状況、損傷事例と防止策
第7回	鉄道（車輌、レール）、貯槽における溶接・接合技術	歴史、材料、構造および溶接・接合技術の適用状況、損傷事例と防止策
第8回	橋梁における溶接・接合技術	歴史、材料、構造および溶接・接合技術の適用状況、損傷事例と防止策
第9回	鉄鋼材料と溶接	各種鉄鋼材料と製造方法、特性、適用事例、溶接部特性（冶金、強度、靭性）、残留応力
第10回	溶接部欠陥と溶接割れ防止、溶接変形	溶接時の欠陥防止、高温割れ、低温割れその他溶接割れと防止方法、溶接変形の種類と防止法
第11回	溶接設計、強度、非破壊検査と品質管理・品質保証	静的強度、脆性破壊強度、疲労強度、環境強度、溶接設計、許容応力、損傷・破壊防止、非破壊検査技術、品質管理、品質保証
第12回	鋳造工学	各種鋳造法の基礎、鋳造方法、構造物の種類と適用例、鋳造材の組織と強度
第13回	ダム水門・水圧鉄管、建築鉄骨、その他鋼構造物における溶接・接合技術	歴史、材料、構造および溶接・接合技術の適用状況、損傷事例と防止策
第14回	自動車、原子力発電、火力発電、石油・化学プラントにおける溶接・接合技術	歴史、材料、構造および溶接・接合技術の適用状況、損傷事例と防止策

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
最初は溶接・接合法の用語が繰り返し多く出てくるため、配布テキストを用いた予習・復習が望ましい。また、途中で中間レポートを課し、実際の構造物に対する興味、授業で説明した技術用語についての理解を深めるとともに理解度を問う。また授業においてフィードバックを行う。期末試験では、溶接および鋳造に関する理解度を問う。

【テキスト（教科書）】
テキストを授業支援システムで配布するため、必要に応じ参照願いたい。

【参考書】
参考書としては古閑伸裕、神雅彦、竹内貞雄、野口裕之、松野建一、宮澤肇、村田泰彦：「生産加工入門」、コロナ社などが挙げられるが、配布資料でそれ以上の情報を提供しているためとくに必要ではない。

【成績評価の方法と基準】
単に試験で点数を取るだけでなく、とくに実際の構造物に関しては講義を聴いて社会情勢、社会ニーズ、新技術開発、設計者・エンジニアの心構え・責任などを含めて「ものづくり」に興味を持つ事を期待する。評価方法は①平常点（30%）、②中間レポート(40%)、③期末試験(30%)の合計とする。適切な平常点を有し、中間レポートの提出および期末試験の受験がなければ単位は取得できない。授業および試験等の形態は季節性インフルエンザなど、とりまく状況を鑑みて決定する。

【学生の意見等からの気づき】
ミニテストが理解に資するとの意見、ミニテストの実施を望む要望がよせられた。ミニテストは継続する事とし、単位認定にも考慮する。

【学生が準備すべき機器他】
とくになし。授業中における授業支援システム上の閲覧を許可する。その目的に限り、授業中のPC、タブレット端末、 またはスマホなどの使用を許可する。期末試験で電卓が必要となる場合は、事前にその旨連絡する。また期末試験では教科書の持ち込みを可とする。

【その他の重要事項】
中間レポートの日程・実施方法、期末試験の実施方法などは授業支援システムを通じて補足通知するため、適宜授業支援システムを確認すること。
　原則として授業計画に準じて講義を進める。受講者の反応および理解度等を踏まえ内容や順番を適宜調整するため計画と実際には多少の差異は生ずる事もある。

【Outline (in English)】
【Course outline】
Welding, Joining and Casting are key fabrication technology contributing a basic industry of Japan (so-called “Monozukuri”). This course is to help students acquire an understanding of the fundamental principles of these technologies to understand appropriate engineering preventing failure and fracture.
【Learning Objectives】
Students will have learned following 1～6 subjects.
1.Students will learn role of welding, joining and casting technology for manufacturing.
2.Students will acquire basic theory of welding, joining and casting technology.
3.Students will learn history of large-scale structure, structural detail, manufacturing technologies and case study of accidents.
4.Students will have basic knowledge of steel (Carbon steel, High strength steel, heat resistant steel, cryogenic steel and stainless steel) which can be applying for practical engineering.
5.Students will learn basic method of design, functional assessments, fracture mechanism, fatigue strength and corrosion mechanism.
6.Students will learn basic of quality control using non-destructive inspection.
【Learning activities outside of classroom】
Students will be expected to have completed the required assignments after each class meeting because of the lecture will be executed using many technical terms.
【Grading Criteria /Policy】
Final grade will be calculated according to the following process Mid-term report (40%), term-end examination (30%), and in-class contribution (30%).

MEC200XB（機械工学 / Mechanical engineering 200）

設計工学

吉田　一朗

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：〈実〉

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】

設計・デザインは，機械工学の知識を活用して新しい製品を創りだす重要な活動であり，設計業務だけでなく研究部門や開発部門でも必須の内容である。また，設計工学の知識や考え方は，さらに進んだ高度な機械工学の知識を学ぶための方向付けやモチベーションとしても重要である。

設計工学は，機械系出身の技術者として企業に就職した際に必須となる内容でるため，早稲田大学においてはデザインエンジニアリングとして2コマ，明治大学は設計工学系として3コマ，芝浦工業大学に至っては設計工学系として6.5コマもの時間を割いている。これらの事実からも，設計工学の重要性が分かる。

このように重要な設計工学を1コマの時間で十分に学べるよう，多くの課題と効率的な学習効果を意図した授業方法で講義を実施する。

本科目では，履修学生は，基礎的な工学的知識を統合・総合して新しい製品を創造する設計活動の概要を理解する。加えて，様々な事例に基づいて機械設計の基本的な考え方と設計方法を理解することを目指す。

上記のような素養が身につけられれば，機械工学の王道系企業に限らず，電機メーカや食品メーカ，医薬品メーカ，建設業界などの企業への就職を目指しても魅力的な人材として高い評価を受けるだろう。

【到達目標】

履修学生は，設計／デザイン一般や機械設計／メカニカルデザインについての基礎的な知識を身につけることが到達目標である。

機械設計において考慮すべき各種事項（安全率，はめあい，表面粗さなど）の考え方も理解し，各種機械要素の設計計算法などについての実践力も身につけることを目指す。

現代の製品の設計に関する複雑な課題を理解するとともに，機械工学科で学ぶ様々な科目の重要性と必要性を理解することも必要である。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】

ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】

機械要素，力学をはじめとする機械工学科の各科目の知識は，設計工学を理解する上で非常に重要であり，また，設計を実際に行う上で不可欠である。

まず，基本的な機械の構造とその構成要素について学び，標準的な機械設計の手順を理解する。また，機械設計のプロセスや設計プロセスに対する工学的アプローチなどを学ぶことで，概念設計，詳細設計，生産設計，設計評価などの設計の各段階における基本的概念を理解する。加えて，基本事例により設計の手順を具体的に学び，設計工学の必要性を理解する。

理解の状況などに合わせて授業計画の順序や内容を柔軟に変更する。適時，課題の解説や質疑応答などを通じてフィードバックを行なう。また，授業の順序は指定した教科書のページ構成と異なるが，これは効率的な理解を図るため意図されたものである。

新型コロナウイルス等の感染症の状況や政府からの非常事態宣言および東京都からの緊急事態措置等が発出される状況となった場合は，秋学期中，必要に応じてオンラインでの開講となる。それにともなう各回の授業内容や計画の変更，成績評価の方法などの変更等については，学習支援システムでその都度提示する。また，本授業の開始日も必要に応じて学習支援システム：Hoppii等から通知する。本シラバスに記載の全事項は新型コロナ禍前や非常事態宣言時以外を想定して作成されているため，オンライン式，対面式を含め具体的な授業の進め方などは，学習支援システム：Hoppii等で提示する。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】

なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】

なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	設計とは：機械設計のプロセス	機械設計のプロセスと設計の考え方について学ぶ。 また，他の科目も含めた授業の内容が，機械工学科卒業の機械系技術者として社会に出た際に，如何に重要で必要になるかも学ぶ。
2	材料：その種類と選択法	材料について，その種類と選択の考え方について学ぶ。
3	強度と剛性	強度と剛性について，および，その計算法について学ぶ。
4	軸の設計：機構と機能設計	軸の機構と機能設計について学ぶ。
5	軸の設計：機械要素	軸の機械要素について学ぶ。
6	軸受：種類，寿命設計	軸受の種類と寿命設計，寿命計算について学ぶ。
7	軸受：選定と活用の方法	軸受の選定方法と活用手法について学ぶ。
8	歯車：機構，機能設計	歯車の機構設計と機能設計について学ぶ。
9	歯車：強度設計	歯車の強度設計について学ぶ。
10	歯車：精度設計	歯車の精度設計について学ぶ。
11	復習および中間テスト	ここまでの復習および中間テスト。
12	慣性設計：駆動系	駆動系の慣性設計について学ぶ。
13	ねじ：種類，強度設計，および，幾何特性仕様：公差，はめあい	１．ねじの種類と強度設計について学ぶ。２．幾何特性仕様の一つである，公差とはめあいについて学ぶ。
14	幾何特性仕様：公差，はめあい，および，まとめと評価	１．幾何特性仕様の一つである，公差とはめあいについて学ぶ。 ２．まとめと評価，試験

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】

【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、3時間を標準とする】

機械要素，力学基礎，材料，機械製図，CAD入門などの機械工学に関する基礎科目を十分に復習し，身につけておくことが重要である。4年間で1コマという少ないコマ数でも確実に身につけるために，レポート課題を確実に行ってくることと，予習復習，受け身ではない自発的な学習意欲が必要である。

また，身近にある機械を観察し，その本質的機能は何か，なぜそのような構造になっているのか，もっと良い構造は考えられないか，などを考え，問題意識を持って授業に臨むことが期待される。

文科省の省令で定められている時間外の学習時間は，1単位あたり約22.5時間以上です。

つまり，学生は，1単位につき１週間あたり約1.6時間以上の授業時間外の学習をすることが義務付けられています。

【テキスト（教科書）】

機械工学入門シリーズ「機械設計入門（第4版）」，大西清，オーム社，2015年，2,530円（税込）．

※ この教科書は，研究活動や企業へ就職後に配属されるであろう設計・開発部署の業務においても非常に有効に使える書籍である。

また，授業の理解を支援する資料を，授業支援システムにアップロードして配布する。ただし，本資料は授業の理解を支援するだけの資料であって，教科書は必ず購入し予習・復習すること。試験では，この教科書に記載された内容を活用する問題も出題される。

【参考書】

機械設計に関する書籍はかなり多くあるが，下記は良書である。

1. 機械設計工学，村上 存，柳澤秀吉，コロナ社（2020），2,420円（税込）.

2. 機械設計：機械の要素とシステムの設計（第2版），吉本成香，下田博一，野口昭治，岩附信行，清水茂夫，オーム社（2017），3,740円（税込）.
3. 機械設計法，塚田忠夫，吉村靖夫，黒崎茂，柳下福蔵，森北出版（2015年），2,860円（税込）.
4. 機械設計・製図の基礎 [第2版]，塚田忠夫，数理工学社（2010年），2,156円（税込）.

【成績評価の方法と基準】

成績評価は，授業中の課題：50％，定期試験：50% の配分とする（ただし，中間テスト・期末試験を実施しない場合は，課題・レポート：100％となる。中間テスト・期末試験を実施しない場合は，実施の２週間前までにアナウンスする）。
1. 講義中に設定された課題の提出，中間テストおよび期末試験などを総合して成績をつける。
評価基準は，６０％以上が合格。

2. 課題の提出は必須である。また，課題の提出期限は厳守のこと。

3. 中間テストおよび期末試験の受験は必須であり，未受験者は評価対象外：Eとなる。

【学生の意見等からの気づき】

1. 設計の手法について説明を聞くだけでは，身について実践できる力は養えない。授業中の課題などを参考にして、身近な機械を設計する練習を行うことが有効である。

2. 学生からの意見の反映：『設計工学』は，社会に出てからも必ず使用し，また，難易度の高い授業科目である。このような科目であるが，ほぼ毎回のレポート課題を設定することで，非常に少ないコマ数でも効率的に学ぶことを可能にした。

3. 授業の理解を支援する資料を授業支援システムにアップロードすることで，いつでもどこでも設計工学を学ぶことを可能とした。

【学生が準備すべき機器他】

1. 必要に応じて貸与ノートPCや関数電卓が必要になる。
2. レポート・課題の提出用紙は，Ａ４もしくはＡ３のみを受け付ける。提出用紙サイズは，授業中に指示するので厳守のこと。

【その他の重要事項】

本授業は，「実務経験のある教員による授業」である。授業担当者の吉田一朗は，精密機器メーカで約８年間，実際に販売する製品の設計・見積り，および，研究開発における超精密機器の設計の実務経験がある。また，大学においては1990年代後半から設計とCAD/CAM/CAEを用いた力学解析に触れ，研究開発業務において実際に使用してきた。

これらの経験を評価され，前職の精密機器メーカにおいて，設計・CAD/CAM/CAE に関する社内教育の企画・運営にも携わっていた経験がある。CAD/CAM/CAE のソフトウェアに関しては，CADSuperFX，AutoCAD，ANSYS，ANSYS DesignSpace，SolidEdge，NX，Unigraphics，Jw Cad，Pro/ENGINEER，ME10，SolidWorks など横断的に多くの経験を有する。本シラバスに記載の内容および本講義で説明する内容は，これらの設計・CAD/CAM/CAE解析の経験と考察に基づいたものである。

1. 授業支援システムにアップロードした資料は，授業開始前までに必ず予習すること。この資料は，授業前までに印刷しておくことを強く推奨する。
2. レポート課題は，授業開始前までに必ず終わらせていること。
3. 上記の2点は厳守のこと。

【Outline (in English)】

【Course outline】

In this lecture, the professor will make students understand the outline and activity of design engineering that integrate basic design engineering knowledge to create new products. In addition, the lecturer aim to let understand students basic concept and methodology of mechanical design by exercises based on various case examples.

【Learning Objectives】

At the end of the course, students are expected to understand and acquire the basic concept and methodology of mechanical design.

【Learning activities outside of classroom】

Before/after each class meeting, students will be expected to spend 4 hours to understand the course content.

【Grading Criteria /Policy】

The total score of the two instructors is calculated, and a score of 60 or more out of 100 is considered acceptable. At least 2/3 attendance is required.

MEC300XB（機械工学 / Mechanical engineering 300）

機械設計製図

御法川　学

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：〈実〉

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
1．簡単な機械装置の仕様を決定し、機械装置の製作や操業が可能な図面を作成できる能力を養う。
2．機械設計に関する技術、作業、品質、安全、コスト等の情報をまとめて設計に反映できる能力を養う。
3．3次元CADを用いて上記を満たすモデリング作業ができる能力を養う。

【到達目標】
上記の課題を通じて、授業等で習得した機械設計の応用的技術を体得する。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
簡単な機械装置に関する設計製図において、各自が異なる仕様の下での設計計算、作図を行う。計算、作図においてはExcelやSolidWorksを用い、PCベースの設計製図ツールを積極的に利用する。
提出された課題に対して適宜フィードバックを行うとともに、その後の授業内容に対してそれを反映する。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
あり /Yes

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	イントロダクション	授業の進め方について説明し、対象とする機械装置について概説する。各自が設計する仕様（要目表）および関連資料を配布する。
第2回	簡単な機械装置の構想と計画	動力を持たない簡単な機械装置（豆ジャッキなど）について、ポンチ絵、構想図により設計構想を立て、仕様を決定する。
第3回	簡単な機械装置の設計計算	機械装置の仕様を満たす主要寸法を計算し、構想図に反映する。これらの結果を計算書としてまとめる。
第4回	簡単な機械装置の設計製図（3Dモデリング）	構想図をもとに、詳細な寸法を決め、3DCADによるモデリング（パーツ、アセンブリ）を行う。
第5回	簡単な機械装置の設計製図（2D図面作成）	3DCADモデルから、JIS機械製図に則った2D図面を作成し、部品図、組立図を完成させる。
第6回	やや複雑な機械装置の構想	動力を持つやや複雑な機械装置（渦巻ポンプなど）について、ポンチ絵、構想図により設計構想を立て、仕様を決定する。
第7回	やや複雑な機械装置の設計計算（軸系の強度計算）	機械装置の仕様を満たす動力伝達部分（軸系）の主要寸法を計算し、構想図に反映する。これらの結果を計算書としてまとめる。
第8回	やや複雑な機械装置の設計計算（性能を満たす要素形状、寸法の決定）	機械装置の仕様を満たす機能要素部分（羽根車、渦巻ケーシングなど）の主要寸法を計算し、構想図に反映する。これらの結果を計算書としてまとめる。
第9回	やや複雑な機械装置の設計製図（軸系の3Dモデリングと2D作図）	構想図および計算書をもとに軸系の3Dモデリングを行い、JIS機械製図に則った2D図面を作成する。
第10回	やや複雑な機械装置の設計製図（要素形状の3Dモデリング1/2）	構想図および計算書をもとに機能要素部品（羽根車など）の3Dモデリングを行う。
第11回	やや複雑な機械装置の設計製図（要素形状の3Dモデリング2/2）	構想図および計算書をもとに機能要素部品（ケーシングなど）の3Dモデリングを行う。
第12回	やや複雑な機械装置の設計製図（要素形状の2D作図）	3Dモデルをもとに、JIS機械製図に則った2D図面を作成する。
第13回	やや複雑な機械装置の設計製図（アセンブリと周辺部品構成）	軸系要素、機能要素の3Dモデルをアセンブリして組立図を完成させる。同時に詳細寸法の決定、関係部品の選定と作図を行う。
第14回	最終報告	組立図のチェック、計画、計算書、部品図の提出、プレゼンテーションを行う。

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
貸与PC上で、Excel、SolidWorksが動作することを確認のこと。

【テキスト（教科書）】
授業で配布します。

【参考書】
平野重雄・関口相三, モノ創り＆ものづくり アイデアから具現化まで, コロナ社
JISハンドブック 機械要素
など

【成績評価の方法と基準】
評価方法：毎回の進捗確認（提出物）、中間報告、最終報告の内容によって総合的に評価する。
評価基準：上記の評価で60%以上達成している学生を合格とする。

【学生の意見等からの気づき】
配布資料の修正・改善

【学生が準備すべき機器他】
貸与ノートPC、関数電卓など

【その他の重要事項】
国内外での企業実務経験、海外大学での研究経験を持つ教員が、その経験を活かし、研究や実務面での応用を踏まえた上で講義を行う。

【Outline (in English)】
【Course outline】
This course is aimed to acquire the following abilities,
1. To determine the specifications of simple mechanical devices and to create drawings that can produce and operate mechanical devices.
2. To reflect the information on technology related to machine design, work, quality, safety, cost etc together in design.
3. To perform modeling work using 3D CAD.
【Learning Objectives】

Through the above assignments, students will learn the applied techniques of machine design acquired in the class.
【Learning activities outside of classroom】
The standard study time for this class is 4 hours, including preparation and review. Students are required to confirm that Excel and SolidWorks can be used on the lending PC.
【Grading Criteria /Policy】
Evaluation method: Students will be evaluated comprehensively based on the content of each progress check (submissions), interim report, and final report.
Evaluation criteria: Students who have achieved 60% or more in the above evaluation will pass the course.

MEC300XB（機械工学 / Mechanical engineering 300）

機械工学実験ⅠⅠ

新井　和吉、塚本　英明、辻田　星歩、菊地　哲、劉　金茹

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
1. 実験に対する心構えならびに機器使用上の安全性に対する認識を養う。
2. 実験方法ならびにレポート作成の手法を習得する。
3. 基礎的な実験方法を身につけ、機械工学における問題解決の能力を習得する。

【到達目標】
機械工学全般の基礎的テーマについて実験を行い、機械工学の基礎知識と機械の設計製作に必要な基礎能力の体得、実験に関する基礎知識と技術を習得する。ものづくりに必要な知識や問題解決の能力を実験の側面から捉え、2年生までに学んだ力学や機械材料などの講義中心の科目をより深く理解する。また、実験に対する心構えや機器使用上の安全性に関する認識を養う。さらに、測定データを処理・解析し必要なグラフや表等に整理し定量的に考察する能力を養う。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
機械工学の基本専門分野である材料力学、材料学，機械力学、熱力学および水力学に関する各実験テーマについて、実験とレポートの作成および試問を2週にわたって行う。本科目は授業で学んだ理論と実践を関連づけて理解するための実技科目である。適時、学習等の実施内容に対してフィードバックを行う。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	ガイダンス	本実験科目の実施方法および安全上の指導
第2回	材料の動的強度試験	動的荷重が作用した場合の材料の強度についての実験
第3回	材料の動的強度試験	実験内容および関連事項に関する試問
第4回	騒音の測定と周波数分析	基本的な騒音測定および分析についての実験
第5回	騒音の測定と周波数分析	実験内容および関連事項に関する試問
第6回	引火点および粘度の測定	軽油および重油の引火点と潤滑油の粘度の測定についての実験
第7回	引火点および粘度の測定	実験内容および関連事項に関する試問
第8回	物体に作用する流体力の測定と評価	翼に作用する流体力についての実験
第9回	物体に作用する流体力の測定と評価	実験内容および関連事項に関する試問
第10回	炭素鋼の組織および硬さ	炭素鋼の微視的組織および硬さ試験についての実験
第11回	炭素鋼の組織および硬さ	実験内容および関連事項に関する試問
第12回	DCモータモデル作成とシステム同定	DCモータモデルをMATLABで作成しシミュレーションを行う
第13回	DCモータモデル作成とシステム同定	実験内容および関連事項に関する試問
第14回	総合試問	上記6テーマの内容および関連事項に関する試問

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】各実験テーマに関連する講義科目内容の予習・復習および実験レポートの作成

【テキスト（教科書）】
機械工学実験Ⅱのテキスト配布

【参考書】
各実験科目に関連する教科書

【成績評価の方法と基準】
評価方法：　実験に対する姿勢(30%)、レポートの内容(40%)および試問に対する受け答え(30%)により総合的に評価する。
評価基準：　本科目において設定した達成目標を60%以上達成している学生を合格とする。

【学生の意見等からの気づき】
特になし。

【その他の重要事項】
実験では必ず作業衣を着用すること。サンダル下駄履きでの実験への参加は許可しない。テキストは事前に熟読するように。

【Outline (in English)】
【Course outline】The course includes an experimental work on mechanical engineering, such as materials science, mechanics of materials, materials processing and others. 【Learning Objectives】 The aim of this course is to acquire the ability of problem solving in mechanical engineering and understand how to conduct fundamental experimental procedures. 【Learning activities outside of classroom】 Before/after each class meeting, students will be expected to spend 4 hours to understand the course content.【Grading Criteria /Policy】The total score of 60 or more out of 100 is considered acceptable.

MEC300XB（機械工学 / Mechanical engineering 300）

機械工学実験ＩＩＩ

川上　忠重、チャピ　ゲンツィ、平野　利幸、東出　真澄

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
実験実習（実験およびシミュレーション）により、理工学分野で必要な能力である的確な思考力、判断力および解析力の習得を目的とする。

【到達目標】
・関連項目についての基礎理論及び原理について説明することができる。
・実験計画を正確に理解し、実施することができる。
・データ等に基づき、機械工学的見地から得られた結果について考察することができる。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
講義で得た知識の実証と事実の確認が主な作業になるが、限られた時間内での実験であるから、その中で協力しながら、計画性、積極性および思考能力の必要性を実感しながら各課題についての理解を深める。
1つの課題の中に機械工学の複数の基礎的な要素を含んだ、より複雑な課題を取り扱う。学年全体を二つの組に分け、さらにそれらを12班に分けて、１班約４名で実験を行う。1つの課題に対して、１週目は実験、２週目で試問を行うという日程で授業が行われる。試問は実験のあと、各自が作成したレポートに対して行われる。したがってレポートを作成していないものは、試問に参加できない。実験を欠席した場合は、２週目で実験を受ける、レポートは次週の実験日までに提出すること。
秋学期の授業の一部はオンラインでの開講となる。それにともなう各回の授業計画の変更については、学習支援システムでその都度提示する。
課題等の提出・フィードバックは、適宜、「学習支援システム」と授業を通じて行う予定である。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1週目	ガイダンス	テキスト、班分け表および日程表の配布。各担当者より実験課題、実施方法および注意事項の説明。
2週目	金属板材の深絞り成形加工	軟鋼、Al合金、CFRPの引っ張り試験、さらにプレス加工における成形性
3週目	金属板材の深絞り成形加工のレポートに対する試問	深絞りの工程についての検討・考察をして、もの造りの一端を学習。
4週目	ロボットアーム動特性と制御	ロボットアームの角度制御系を対象に、動的特性と制御
5週目	ロボットアーム動特性と制御およびレポートに対する試の問	動的特性と制御の解析。さらにコンピュータシミュレーションを導入して、事象の理解を深める。
6週目	内燃機関の性能試験	内燃機関の性能を知る上での項目（特性）を測定
7週目	内燃機関の性能試験のレポートに対する試問	内燃機関の性能を知る上での項目（特性）を検討し、動作原理および実機の動作を検証する。実験には多くの測定機器が使用され、それらの原理についての知見を得る。
8週目	送風機の性能試験	吹き出し感と吸い込み管を持った遠心ターボファンの性能特性
9週目	送風機の性能試験のレポートに対する試問	各性能特性項目の意味についても考察する。
10週目	熱伝導率の測定	各種金属の熱伝導率を測定
11週目	熱伝導率の測定のレポートに対する試問	授業で得た熱伝達の知識を検証し、熱伝導率の測定方法を理解する。接触面における熱抵抗について考察する。
12週目	有限要素法を用いたシミュレーション	有限要素法を用いた材料の構造解析を通じて、解析方法及び評価方法を理解する。
13週目	有限要素法を用いたシミュレーションのレポートに対する試問	解析結果と理論値の比較を行うことにより、構造解析の理解を深める。
14週目	まとめ	出欠表の提出、レポート最終提出

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
実験科目の実施が所期の教育効果を上げるには、講義以上に諸君の主体的な取り組みが求められる。事前に本教材の該当箇所を注意深く読んで実験課題の目的、実施内容等の概要は把握しておかなければならない。
課題は、講義の内容とも関連しており、それらの知識を少なからず必要とするのは当然である。教科書および本教材に挙げられている文献にあたって調べておくことを勧める。不明な点は、当日実験に先立って行われる説明の際などに実験指導者に確認しておくことが望まれる。

【テキスト（教科書）】
機械工学実験Ⅲ（学科で作成したもので、ガイダンスで配布）

【参考書】
必要に応じて実験時に紹介（実験テキスト中にも紹介）

【成績評価の方法と基準】
実験に対する取り組み姿勢・状況及び試問に対する受け答え 50% 、レポートの内容 50% として総合的に判断。総評価60%以上を合格とする。

【学生の意見等からの気づき】
実際面と講義との関連性についての理解が深まったとの意見も多くあり、引き続き全項目について理論的な考察のための諮問を行います。積極的に取り組む姿勢も重要ですので、準備学習も必ず行ってください。

【学生が準備すべき機器他】
各授業のお知らせ、教材の配布および課題提出等は、学習支援システムで行います。

【Outline (in English)】
(Course outline)
The aim of this course is to provide students with ability to think accurately, and improve the analytical capabilities in the field of science and engineering by laboratory experiments and simulations.
(Learning objective)

The specific goals of this integrated course are:
1) Students to be able to explain the basic theory and principles from the viewpoint of mechanical engineering.
2) Students to be able to understand how to design an experiment set-up correctly.
3) Students to be able to obtain and analyze the data.
(Learning activities outside of classroom)
Before each class meeting, students will be expected to have read the relevant chapter from the text. Your required study time is at least one hour for each class meeting.
(Grading Criteria/Policies)
The final grade will be determined according to the following criteria:
· Only students with attendance rate of over 80%(12/14 or over)will evaluated.
· Attendance, submitted reports, the students experimental performance in the lab are evaluated 50% and the quality of the reports 50%.
To pass, students must earn at least 60 points out of 100.

MEC300XB（機械工学 / Mechanical engineering 300）

ロボット工学

チャピ　ゲンツィ

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
ロボット工学の基礎としてマニピュレータの解析方法等を学ぶことで各種ロボットの設計，制御プログラム開発などを可能とする基礎的な知識を得る．内容として，
ロボットの運動学
回転行列，座標変換，同次変換
関節変数と手先位置
ヤコビ行列とその応用

【到達目標】
1. ロボットの各種要素について知る．
2. ロボットの機構について理解する．
3. ロボットマニピュレータの運動学的表現方法を理解する．
4. ヤコビ行列の導出ができる．
5. ロボットについての運動学を順運動学，逆運動学に焦点を絞って理解する．
新たな機構について自ら解析が可能となる知識が得られる．

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
授業計画については、学習支援システムでその都度提示する。
マニピュレータなどの動的シミュレーションや制御系の設計に必要とされるロボット工学における基本的な運動学や動力学の基礎を学ぶ．パワーポイントなどを用いて，教科書の内容をより詳細に解説しながら板書も交えて解説する．また，学生による式の誘導や演習も行う．オフィス・アワーで、課題（試験やレポート等）に対してフィードバックを行う。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	ロボットについての序論	ロボット工学を学ぶに当たって，どのような学問で成り立ち，どのような成果が得られるかを説明する．
第2回	ロボット用センサー	ロボットに用いられる各種センサーについて解説し，構造やその原理を知る．
第3回	ロボット用アクチュエータ	ロボットに用いられるアクチュエータの種類や特徴，使用用途動作原理などについて知る．
第4回	ロボットアームの運動学　座標変換	ロボートアームに必要な力学の基礎として回転や移動に伴う座標変換について学ぶ．
第5回	ロボットアームの運動学　Denavit-Hartenbergの記法	ロボットアームの座標系の取り方の定番としてのDenavit-Hartenbergの記法について学ぶ．
第6回	ロボットアームの運動学　順運動学問題	関節変数から手先位置姿勢を求める順運動学問題の解を誘導し，例題によって理解を深める．
第7回	ロボットアームの運動学　逆運動学問題	手先の位置姿勢から関節変数を求めることを逆運動問題というが，逆運動学問題の解を求める．
第8回	ロボットアームの運動学　ヤコビ行列	関節角速度と手先速度の関係を表すヤコビ行列について定義，誘導，関連する公式について求める．
第9回	ロボットアームの運動学　関節トルクと手先力	関節に働くトルクが手先にどのように伝わるかを求める．
第10回	ロボットアームの動力学　ラグランジュ法	ロボットアームの運動方程式をラグランジュ法によって求める．
第11回	ロボットアームの動力学　ラグランジュ法	ロボットアームの運動方程式をラグランジュ法によって求める．例題によって理解を深める．
第12回	ロボット制御	ロボットの位置制御,トルク制御について学ぶ．
第13回	ロボットの知能	ニューラルネットワーク・強化学習について学ぶ．
第14回	進化理論	進化ニューラルコントローラーについて学ぶ．

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
各回の講義とも数学的な式の誘導が含まれるため，復習は必須である．次回の講義に備えて式の誘導を各自試みておくこと．

【テキスト（教科書）】
テキスト
川崎晴久,「ロボット工学の基礎」，森北出版

【参考書】
参考書
川田 昌克,「MATLAB/Simulinkによるわかりやすい制御工学」，森北出版
Richard P. Paul,「Robot Manipulators: Mathematics, Programming, and Control (Artificial Intelligence)」，The MIT Press

【成績評価の方法と基準】
評価方法：　平常点(20%:授業内演習）および期末試験(80%)で評価するが、原則として出席率70%以上を成績評価対象とする。
評価基準：　本科目において設定した到達目標を60%以上達成している学生を合格とする。

【学生の意見等からの気づき】
具体的な応用例を増やし，理解の助けとしたい．

【学生が準備すべき機器他】
パワーポイントによって教科書や追加の講義ノートや資料などを示し，説明をする．

【Outline (in English)】
【Course outline】
The objective of this course is to train the students to acquire the basic knowledge and skills in robot sensing, actuators, robot kinematics and dynamics.
【Learning Objectives】
Students will learn and understand the following topics:
Robot kinematics;
Rotation matrix, coordinate transformation, homogeneous transformations;
Joint variables and gripper position;
Jacobian matrix and its applications;
Robot dynamics.
【Learning activities outside of classroom】
Before/after each class meeting, students will be expected to spend 4 hours to understand the course content.
【Grading Criteria /Policy】

The total score of 60 or more out of 100 is considered acceptable.

MEC300XB（機械工学 / Mechanical engineering 300）

固体力学

加藤　友規

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
企業の設計・製造の現場では，人手による機械設計にかわって，コンピュータの計算能力を活用した，設計・製造技術，いわゆる「CAE(Computer-Aided Engineering)」と呼ばれるコンピュータ支援設計技術 が広く普及し，生産性向上・品質向上に重要な役割を演じている．この授業では，有限要素法の基礎理論を理解することを目的として，固体の力学の基本である弾性・塑性・粘弾性について理解し，SOLIDWORKSやMATLABを用いた有限要素法による解析技法の基本を修得する．

【到達目標】
工業製品の製造現場では，使い勝手のよいコンピュータソフトウェアアプリケーションが普及し活用されているが，正しくソフトウェアを利用するには，その動作原理の基礎を，数学・物理・機械工学などの観点から正しく理解することが重要である．この授業の到達目標は次の３点です．(1) 有限要素法の基礎を理解し修得すること，(2) 材料の曲げ変形や機械構造物の減衰振動などを表わす微分方程式を，有限要素法の方程式として導けるようになること，(3) 境界条件を正しく扱い，固体の力学に関する各種の課題を数値シミュレーションによって数値的に解けるようになると（４）他者が解析結果などの成果を理解できるように課題をレポートに簡潔に纏め，さらに発表することを求められた場合にはスライドを用いて明瞭にプレゼンすること．最高の成果を出すために、班員などの他者と円滑・適切に協力すること．

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
有限要素法を中心とした計算力学は，構造設計にとどまらず流体力学や環境問題にかかわる大気汚染物質飛散予測など様々な問題を解決するために用いられている．本講義では，正しいモデル化やシミュレーションを行うことができる能力を身につけることを目的に，計算力学の基礎，特に有限要素法の考え方を中心に学び，実習をとおして実務において有限要素法を使うために必要となる基礎的事項を理解する．ほぼ毎回の講義で課題を行うが，提出された課題に対してフィードバックを行う．特に前半の方の授業回では，教員は形成的なフィードバックを心がけるので，受講学生は各自の自己調整的な学習に繋げて頂きたい．
後半の方の授業回では，課題のプレゼンテーションをして頂く計画であるが，発表に対しては教員だけでなく他学生からも意見をコメントして頂き，ディスカッションを深めるとともに，発表者に気づきを与える有効なフィードバックとしたい．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	固体力学の概要と授業の進め方について	(1)固体力学の概要 (2)本授業の進め方 (3)受講者のノートPCとソフトウェアの確認
第2回	固体力学とＣＡＥ・ＦＥＭ	(1)固体力学で扱うべき問題 (2)ＣＡＥ（コンピュータ支援工学） (3)ＦＥＭ（有限要素法）
第3回	解析対象とモデル	(1)解析対象のモデル (2)メッシュ・接点・要素と相対誤差 (4)剛性ベクトルと行列
第4回	構造解析（１）	(1)円柱モデルの引張り (2)線形静解析 (3)演習課題
第5回	構造解析（２）	(1)材料非線形 (2)陽関数と陰関数 (3)非線形静解析 (4)演習課題
第6回	構造解析（３）	(1)梁のたわみ (2)せん断力と曲げモーメント (3)線形静解析 (4)演習課題
第7回	構造解析（４）	(1)円柱のねじりモデル (2)ねじり応力の理論 (3)最大主応力とミーゼス応力 (4)演習課題
第8回	弾性体の解析	(1)ばねの理論 (2)せん断応力と伸び量 (3)非線形静解析 (4)演習課題
第9回	ヘルツ接触応力	(1)ヘルツ接触理論 (2)接触の種類と例 (3)非線形静解析 (4)演習課題
第10回	振動解析（１）	(1)一自由度系の減衰自由振動 (2)線形動解析 (3)過渡応答解析 (4)演習課題 （SOLIDWORKSとMATLABの解析結果の比較）
第11回	振動解析（２）	(1)一自由度系の減衰強制振動 (2)ハーフパワー法 (3)周波数応答解析 (4)演習課題 （SOLIDWORKSとMATLABの解析結果の比較）
第12回	振動解析（３）	(1)多自由度系解析モデル (2)梁の固有振動数と固有振動モード (3)演習課題
第13回	伝熱解析	(1)伝熱支配方程式 (2)熱伝導率と熱伝達率 (3)構造-熱連成解析 (4)演習課題とプレゼンテーションの作成
第14回	解析課題の解法に関するプレゼンテーションとディスカッション	解析課題の解法についてのプレゼンテーションを順番に行い，ディスカッションする． 成果物としてスライドを印刷した物（またはデータ）を提出する．

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
(1) 各授業テーマ課題に関するテキスト，宿題を実施する．(2) 授業中の学習だけでは本当の理解を得られない．自発的に学ぶ学習態度が必須である．

【テキスト（教科書）】
篠原主勲 著：「SOLIDWORKSによるCAE教室-構造解析／振動解析／伝熱解析– 」，コロナ社
上記の他，教材を「授業支援システム」等を用いて配布する．

【参考書】
小松敬治 著：「機械構造 弾性力学」，森北出版
有光隆 著：「はじめての固体力学」，講談社

【成績評価の方法と基準】
ほぼ毎回の授業で課すレポート課題（計画では１０回程度）の合計点が90％，プレゼンテーション（計画では１回程度）の評価（解法の適切さ・図表の分かりやすさ・説明の明瞭さ・質問への適切な回答で評価）が10％，の計100％で評価する．
本科目において設定した到達目標を60%以上達成している学生を合格とする．
出席日数が全体の2/3に満たない場合，評価対象外(E)とする．30分を超える遅刻については，特別な理由が無い限り，欠席とする．

【学生の意見等からの気づき】
2024年度の学生からの意見や要望に配慮して授業を進行します。

【学生が準備すべき機器他】
授業中の演題や課題では，大学貸与ノートPCにインストールされている，機械工学において有用なアプリケーションソフトであるSOLIDWORKSとMATLABをを用いるので，初回の講義から持参してください．ノートＰＣを持参しないと課題に取り組むことができなくなるので注意して下さい．

【その他の重要事項】
履修者数にもよりますが，学生を少人数の班に分け，班ごとに課題に取り組んでもらい，課題の解法についてのプレゼンテーションを行い，ディスカッションすることを計画しております．課題の説明や班ごとの取り組みに影響するので，遅刻欠席はしないよう，受講学生の皆さんのご協力をよろしくお願いいたします．
大学生活は，社会に出て就職する前の最後の準備期間(学習期間)です．社会人となると，学生時代のような手厚い教育を受ける機会は激減します．そのため，社会に出るまでに，独力で学習できる技術・能力・心構えを身に付けられると良いです．この能力と技能は生涯に渡って必要なものであり，社会に出た後，どの分野に進んだとしても必ず役に立ちます．

【Outline (in English)】
V【Course outline】 This course provides a basic knowledge of continuum mechanics for solid. 【Learning Objectives】 At the end of the course, students are expected to achieve the objectives of the class and to acquire preliminary understanding and knowledge for the continuum mechanics for solid. 【Learning activities outside of classroom】 Before/after each class meeting, students will be expected to spend several hours to understand the course content. 【Grading Criteria / Policy】 The total score of 60 or more out of 100 is considered acceptable.

MEC300XB（機械工学 / Mechanical engineering 300）

塑性力学

東出　真澄

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
本授業では，塑性力学の基礎的な部分について学ぶ．材料の塑性変形は，様々な工業製品の製造に利用されているため，塑性力学を学ぶことで，実際の製品加工に関する理解を深めることができる．基礎的な概念，定義について理解することが，本講義の目的である．

【到達目標】
１．塑性力学の専門用語の意味と用法を広く理解する．
２．主応力について理解する．
３．トレスカとミーゼスの降伏条件について理解する．
４．ひずみ増分理論と全ひずみ理論によって、塑性変形量が求められるようになる．

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
講義を中心に授業を実施する．講義内に行う演習に加え，適宜課題を設定する．課題の解説は翌講義内で実施する．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	塑性力学を学ぶ意義，塑性加工	弾性・塑性の性質について学び，工業製品製造に利用される塑性加工について知る
2	真応力・真ひずみ	公称応力・公称ひずみと真応力・真ひずみの定義について理解する
3	加工硬化，応力-ひずみモデル	加工硬化について学び，様々な応力-ひずみモデルについて理解する
4	応力テンソル，モールの応力円	応力テンソルの定義と，平面応力状態におけるモールの応力円について学ぶ
5	主応力，偏差応力，不変量	主応力と偏差応力の定義について理解し，応力の不変量・偏差応力の不変量が求められるようになる
6	応力のつり合い方程式，ひずみテンソル	応力のつり合い方程式について学び，ひずみテンソルの定義を理解する
7	降伏条件	トレスカの降伏条件とミーゼスの降伏条件について理解する
8	相当応力，降伏曲線	相当応力について理解し，降伏曲線・降伏曲面について学ぶ
9	構成式	プラントル・ロイスの構成式とレヴィ・ミーゼスの構成式について学ぶ
10	相当塑性ひずみ増分，相当応力増分	構成式を使って，相当塑性ひずみ増分と相当応力増分が求められるようになる
11	全ひずみ理論	ヘンキーの構成式について学び、ひずみ増分理論で求めたひずみと全ひずみ理論で求めたひずみの違いについて理解する
12	初等解法によるはりの曲げ	塑性変形するはりの曲げ応力・曲げモーメントについて理解する
13	スプリングバック	スプリングバックについて学び，はりのスプリングバック変形量が求められるようになる
14	まとめ・試験	学習した範囲についてのまとめと、試験を行う

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
各講義の復習として，適宜課題を設定する．

【テキスト（教科書）】
教科書は指定しない．学習支援システムを通じて講義資料を配布する．

【参考書】
日本塑性加工学会, 例題で学ぶはじめての塑性力学, 森北出版, 2009年
野田直剛，中村保，基礎塑性力学 第10版，日新出版，2014年

【成績評価の方法と基準】
評価方法：　期末試験（70％），課題（20％），平常点（10％）
ただし，感染症対応のため，期末試験はレポートに代える場合がある．
評価基準：　達成目標の60％

【学生の意見等からの気づき】
授業内演習の解説が短かったという意見があったため，解説時間を増やす．

【学生が準備すべき機器他】
資料配布・課題提出に学習支援システムを利用する．

【その他の重要事項】
「材料力学」の内容を理解している必要があるため，復習しておくこと．

【Outline (in English)】
【Course outline】 This course deals with fundamentals of theory of plasticity.
【Learning Objectives】The goals of this course are followings: 1) understanding technical words for theory of plasticity; 2) understanding principal stress and yield criterions; 3) acquiring the incremental strain theory and the total strain theory.
【Learning activities outside of classroom】Before/after each class meeting, student will be expected to spend four hours to understand the course content.
【Grading Criteria /Policy】Your overall grade in the class will be decided based on the term-end examination (70%), short reports (20%), and in-class contributions (10%). Depending on COVID-19 situations, the term-end examination can change to the term-end report.

MEC300XB（機械工学 / Mechanical engineering 300）

計算力学

加藤　友規

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
企業の設計・製造の現場では，人手による機械設計にかわって，コンピュータの計算能力を活用した，設計・製造技術，いわゆる「CAE(Computer-Aided Engineering)」と呼ばれるコンピュータ支援設計技術 が広く普及し，生産性向上・品質向上に重要な役割を演じている．この授業では，特に空気圧の計測制御についての各種理論計算のための基礎を理解し，MATLAB を用いたプログラミング技法を修得する．

【到達目標】
工業製品の製造現場では，使い勝手のよいコンピュータソフトウェアアプリケーションが普及し活用されているが，正しくソフトウェアを利用するには，その動作原理の基礎を，数学・物理・機械工学などの観点から正しく理解することが重要である．この授業の到達目標は，(1) 機械振動や電子回路のダイナミクスの理解に必要な解析学などの数学の基礎を修得すること，(2) 材料変形や機械振動などの諸現象を表わす微分方程式を導けるようになること，(3) 導いた方程式をプログラミング技法によって数値的に解き解析できるようになること

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
有限要素法を中心とした計算力学は，構造設計にとどまらず流体力学や環境問題にかかわる大気汚染物質飛散予測など様々な問題を解決するために用いられている．本講義では，正しいモデル化やシミュレーションを行うことができる能力を身につけることを目的に，計算力学の基礎として，機械振動や電子回路の運動方程式・微分方程式の導き方を学び，ＭＡＴＬＡＢを用いた実習を通じて，運動や現象の解析に必要となる基礎的事項を理解する．適時，提出された課題に対してフィードバックを行う．また適時，学習等の実施内容に対してフィードバックを行う．さらに適時，質疑によって受講生の疑問にフィードバックを行う．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	空気圧の計算力学の概論	(1)MATLAB の動作確認 (2) 各種関数・配列の計算 (3)空気圧とは
第2回	空気の組成と状態表示	(1)空気の組成と質量 (2)空気の状態表示 (3)圧力と温度 (4)状態基準と標準状態
第3回	空気の圧縮性	(1)空気の圧縮性 (2)空気の充填と放出 (3)等温変化と断熱変化 (4)等温化圧力容器
第4回	空気圧における流体力学と流量の表記	(1)電気抵抗と空気圧抵抗の比較 (2)空気圧電磁弁の流量計算 (3)圧力損失」 (4)レイノルズの法則
第5回	空気圧システムの制御と回路	(1)空気圧直動形減圧弁 (2)直動形減圧弁の数学モデル (3)減圧弁流量特性の代替試験方法 (4)飽和水蒸気量と飽和水蒸気圧 (5)湿り空気中の水蒸気量の表現
第6回	省エネとエアパワー	(1)空気圧におけるエネルギーの概念 (2) タンク内高圧空気のエネルギー (3)圧力と体積に依存する有効エネルギー (4)空気圧タンク充填時のエアパワー (5) タンク放出回路のエアパワー
第7回	空気圧真空機器	(1)低真空領域と高真空領域 (2)空気圧による非接触搬送 (3)空気圧による漏れ計測
第8回	空気圧サーボ弁	(1)種類とモデル化 (2)空気圧シリンダの制御 (3)プロセス制御用調節弁 (4)ラディアルスリット弁
第9回	空気圧の産業応用	(1)車両への応用 (2)ブレーキ力の制御 (3)エジェクターと真空トイレ (4)免振装置
第10回	空気圧とフーリエ解析	(1）MATLAB を用いた減衰振動の応答解析 (2)鉄道台車の空気ばねのモデル化とシミュレーション
第11回	空気圧回路の数値解析（１）	(1)空気圧容器の断熱変化・等温化のモデル化とシミュレーション (2)空気ばねにおける温度変化による減衰係数への影響
第12回	空気圧回路の数値解析（２）	(1)圧力微分計のモデル化とシミュレーション
第13回	空気圧回路の数値解析（３）	(1)MATLAB/SIMULINK を用いた空気圧の微分先行制御の例と解析結果
第14回	理解度確認テスト，まとめ	第１回～第１３回の内容に関する理解度確認テストとまとめを行う．

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
(1) 各授業テーマ課題に関するテキスト，宿題を実施する．(2) 授業中の学習だけでは本当の理解を得られない．自発的に学ぶ学習態度が必須である．

【テキスト（教科書）】
香川利春：「今日からモノ知りシリーズ　トコトンやさしい空気圧の本 (B&T ブックス) 」，日刊工業新聞社

【参考書】
香川利春・蔡茂林：「圧縮性流体の計測と制御　-空気圧・ガス圧工学解析入門-」，日本工業出版

【成績評価の方法と基準】
最終回以外の授業中に行う課題とレポートを 50%，理解度確認試験 50%，の割合で評価する．
本科目において設定した到達目標を 60%以上達成している学生を合格とする．

出席日数が全体の2/3に満たない場合，評価対象外(E)とする．30分を超える遅刻については，特別な理由が無い限り，欠席とする．

【学生の意見等からの気づき】

(1) 演習課題・小テストを実施し，理解度を確認して進める．(2) 演習課題の実施によって，有限要素プログラムを自力で作成できるようにする．(3) 理解度を上げるため，理解の状況や進捗に合わせて授業計画の順序や内容を柔軟に変更する．

【学生が準備すべき機器他】

授業中の演題実習では，大学貸与ノートPCにインストールされている，機械工学においても有用なアプリケーションソフトであるMATLABをを用いるので，講義にPC
ノートＰＣを持参してください．ノートＰＣを持参しないと受講できないので注意して下さい．

【Outline (in English)】

【Course outline】 This course provides a basic knowledge of computational mechanics. 【Learning Objectives】 At the end of the course, students are expected to achieve the objectives of the class and to acquire preliminary understanding and knowledge for the computational mechanics. 【Learning activities outside of classroom】Before/after each class meeting, students will be expected to spend several hours to understand the course content. 【Grading Criteria /Policy】 The total score of 60 or more out of 100 is considered acceptable.

MEC300XB（機械工学 / Mechanical engineering 300）

音響工学

御法川　学

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：〈実〉〈ア〉

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
機械から発生する騒音を抑制し、快適な音環境を創出するには、音響に関する基礎の習得が必要である。本講義では、波動現象としての騒音の取扱い、聴覚の特性、騒音の発生、伝搬メカニズム、消音法、測定・評価手法などを概説する。また、騒音防止に関する公的資格試験を見据えた演習を取り入れて実践的理解を深める。

【到達目標】
基本的な騒音の諸量、発生メカニズム、低減法などを理解する。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
本講義では、機械力学、流体力学など基礎力学の工学的応用の一つとして、騒音防止を位置付けている。また、環境問題を解決する実践的な技術を習得することを目的とする。実務的な内容を多く含むので、演習問題を解くことによって理解を深めていく。継続的かつ積極的に授業に参加されたい。
提出された課題に対して適宜フィードバックを行うとともに、その後の授業内容に対してそれを反映する。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	音響、騒音とは	物理現象としての音波の基礎量、聴覚を前提とした騒音の基礎量について学ぶ。音波は空気の振動であり、時間的に変化しているが、工学上は平均値を用いるのが都合がよく、振動波形の平均化と実効値について学ぶ。
第2回	騒音の基礎的な計算	騒音の大きさを示す基本的な量である、音のパワー、音の強さ、音圧およびそれらの表記法であるレベル（デシベルによる表記）について学び、簡単なデシベルの計算を演習する。
第3回	聴覚と騒音	騒音は物理現象である音波を聴覚の特性を含めた量で表現する。聴覚の特性（音の大きさや周波数の特性）を考慮した騒音レベル、マスキング効果などについて学ぶ。
第4回	騒音の諸量	環境騒音の大きさは時間的に一定ではないことが多いため、変動する騒音の時間平均の方法と評価量である時間率騒音レベル、透過騒音レベルなどについて学び、計算方法を理解する。
第5回	波動現象としての騒音(1)	騒音は工学上は平均値で表すことが多いが、騒音のシミュレーションを精密に行うためには、時間・空間上の音波の表記が必要である。音響伝搬の基礎式である波動方程式の導出を通じて、音圧、粒子速度、音速、インピーダンスといった音響伝搬における基礎量を理解する。
第6回	波動現象としての騒音(2)	1次元の波動方程式の導出を行った後、簡単な条件である1次元ダクト（平面音波）内を伝搬する波動方程式を理論的に解き、境界条件とともに波動の振る舞いを理解する。また、境界条件によって生じる定在波の様子、音波の反射率、透過率について理解する。
第7回	騒音の測定と分析(1)	実用上必須となる騒音レベルの測定および測定器について学ぶ。騒音計の規格、構造と機能について学ぶ。また、騒音測定に使用されるマイクロホンの種類と原理についても学ぶ。
第8回	総合演習	第1回から第7回の内容を演習によって確認する。音圧レベル、騒音レベルの計算、時間率騒音レベル・透過騒音レベルの算出等について、演習により理解を深める。
第9回	騒音の測定と分析(2)	騒音の原因特定や静音化対策において必須である周波数分析法について学ぶ。代表的な分析法であるFFT分析およびオクターブ分析について、原理と特徴について理解する。また、これらの周波数分析器の原理と特性について学ぶ。
第10回	具体的な騒音対策(1)	最も一般的な騒音の伝搬系対策としての吸音、遮音による方法を学ぶ。防音塀による遮音、室内吸音による防音、壁における透過損失について、原理と計算方法を学ぶ。
第11回	具体的な騒音対策(2)	産業機器やプラント機器におけるダクト内を伝搬する騒音の対策法として、消音器による騒音低減法について学ぶ。吸音型、共鳴型、膨張型、アクティブ型などの各種消音法について紹介し、簡単な消音器の設計を通じて理解を深める。
第12回	具体的な騒音対策(3)	ファンやタービンといった流体機械や、自動車や新幹線、航空機といった交通機械から発生する空力騒音（風切り音）について学ぶ。Lighthillの空力音響理論、発生音の特性などについて、簡単な計算を通じて見積もりを行う。また、空力騒音の静音化手法についても触れる。

第13回	快適な音環境を目指して	騒音は聴覚の主観量であり、心理的に適切な評価および対策が有効である。規格化されている騒音の音質評価量であるラウドネスおよびこれをベースにした各種の音質評価指標について触れ、音質向上設計の実例を紹介しながら、これからの騒音対策について展望する。
第14回	総合演習	第9回から第13回の内容について、演習問題により理解を深める。総合透過損失の計算、吸音型消音器の設計、空力騒音の卓越周波数の計算などを行う。また、定期試験に向けた総合的な復習を実施する。

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
音の計算には対数を多用しますので、対数計算を復習のこと。

【テキスト（教科書）】
鈴木昭次ほか著：「機械音響工学」、コロナ社

【参考書】
特にありません

【成績評価の方法と基準】
評価方法：　各演習の回答内容（50％）、期末試験（50％）で評価する。
評価基準：　本科目において設定した達成目標を60％以上達成している学生を合格とする。

【学生の意見等からの気づき】
演習を踏まえ、より実践的な理解を目指します。

【学生が準備すべき機器他】
プロジェクターを使用します。

【その他の重要事項】
国内外での企業実務経験、海外大学での研究経験を持つ教員が、その経験を活かし、研究や実務面での応用を踏まえた上で講義を行う。

【Outline (in English)】
【Course outline】
In order to suppress the noise generated from the machine and to create a comfortable sound environment, it is necessary to master the fundamentals related to sound. In this lecture, we will outline the handling of noise as a wave phenomenon, characteristics of auditory sense, occurrence of noise, propagation mechanism, silencing method, measurement and evaluation method. In addition, practical understanding will be deepened by incorporating exercises aiming at public qualification examination on noise prevention.
【Learning Objectives】
Understand basic noise quantities, generation mechanisms, and reduction methods.
【Learning activities outside of classroom】
The standard study time for this class is 4 hours, including preparation and review. Review of logarithmic calculations, as logarithms are often used in sound calculations.
【Grading Criteria /Policy】
Evaluation method: Each exercise will be evaluated based on the answers (50%) and the final exam (50%).
Evaluation criteria: Students who have achieved 60% or more of the objectives set for this course will pass the course.

MTL300XB（材料工学 / Material engineering 300）

材料強度学

小泉　隆行

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
本講義では，材料の破壊と強度に関する基礎知識を体系的に学び，構造部材がどのように変形し，どのようなメカニズムで破壊に至るのかを理解する．まず，破壊事故の歴史的事例を通じて材料強度学の必要性を認識し，結晶塑性の基礎や転位の役割を学ぶ．次に，ホールペッチ効果，固溶強化，析出強化などの強化機構について学習し，材料の強度向上のメカニズムを理解する．その後，延性破壊や脆性破壊，疲労破壊，高温環境におけるクリープなど，各種の破壊の様式とその要因について考察する．さらに，破壊力学の基本概念を学び，グリフィスの理論や応力拡大係数，破壊靱性を用いた材料の破壊評価について理解を深める．

【到達目標】
構造部材が何故破壊するかを知ることができると同時に，その対策を講じることができる．
部材の破壊について微視的見地から評価できる．
材料の強化機構を理解できる．
破壊の種類とその原因を知ることができる．
破壊とき裂の関係を理解できる．

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
本授業では，機械工学を学ぶ学生が材料強度学の基礎を身につけ，構造部材の強化機構や破壊メカニズムを理解することを目的とする．全回対面授業で実施し，事務連絡や各回の授業計画の変更などについては，学習支援システムを通じて指示する．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	序論	本講義の導入として，破壊事故の歴史的な事例を取り上げる．過去に発生した重大な破壊事故の背景や原因を分析し，これらの事故から得られた教訓や対応策について学ぶ．工学における材料の信頼性や安全設計の重要性を理解することを目的とする．
2	結晶塑性の基礎(1)	格子欠陥と転位について学ぶ．結晶内に存在する欠陥が材料の変形挙動にどのように影響を与えるのかを説明し，転位の基本的な概念を理解する．また，転位とひずみ，ひずみ速度の関係についても学習し，結晶塑性の基礎を確立する．
3	結晶塑性の基礎(2)	材料の強度を決定する要因の一つである理想強度について学ぶ．転位の運動がどのように材料の強度に関わるかを理解し，実際の材料の強度が理論値とどのように異なるのかを考察する．
4	強化機構(1)	材料の強度を向上させるための強化機構について学ぶ．ホールペッチ効果を取り上げ，粒界が転位の移動をどのように妨げるかを理解する．また，転位の増殖を担うフランクリード源について学習する．
5	強化機構(2)	転位の運動を抑制する別のメカニズムとして，オロワンの式を用いた強化機構について学ぶ．また，ひずみ時効の概念を理解し，材料の時間依存性が強度にどのように影響するかを考察する．
6	強化機構(3)	固溶強化，析出強化，G-Pゾーン，分散強化などの異なる強化機構について学ぶ．それぞれの機構が転位の移動をどのように抑制し，材料の強度を向上させるかを理解する．
7	破壊の様式(1)	材料の破壊様式について学ぶ．延性破壊と脆性破壊の違いを理解し，カップアンドコーン破壊の特徴を学習する．また，破壊表面の観察手法としてフラクトグラフィーを学ぶ．
8	破壊の様式(2)	破壊のさらなる分類として，粒内破壊と粒界破壊を学ぶ．また，延性－脆性遷移温度の概念を理解し，切欠き強化や塑性拘束が材料の破壊挙動に及ぼす影響について考察する．
9	疲労破壊(1)	繰り返し荷重による疲労破壊について学ぶ．亀裂進展の様相を理解し，S-N曲線の概念を学ぶことで，材料の疲労寿命を予測する基礎を習得する．また，破壊面に見られるストライエーションについて学ぶ．
10	疲労破壊(2)	疲労破壊のさらなる応用として，高サイクル疲労と低サイクル疲労の寿命予測について学ぶ．また，異なる荷重条件下での寿命予測手法としてマイナー則を学び，実際の設計でどのように適用されるかを理解する．
11	高温における変形と破壊(1)	高温環境における材料の変形と破壊について学ぶ．クリープ寿命を定義し，クリープ変形の特徴や，超塑性の概念について理解する．また，定常クリープの挙動について学習する．
12	高温における変形と破壊(2)	高温環境での変形と破壊が，原子の自己拡散とどのように関連しているかを学ぶ．拡散の機構を理解し，それが材料の長期強度に与える影響を考察する．
13	演習問題の解説	第1回から第12回までに取り扱った重要な演習問題について再度解説する．

14	破壊力学の基礎	破壊力学の基本概念について学ぶ．グリフィスの理論を導入し，亀裂進展のエネルギー解釈を理解する．また，応力拡大係数や破壊靱性値の概念を学び，実際の材料の破壊評価への応用を考察する．

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
本授業の準備・復習などの授業時間外学習は，標準として4時間を確保する．事前にシラバスに目を通しておくこと．授業中は必ずノートを取り，終了後に読み返して復習を行う．授業中に課される演習問題には必ず取り組むこと．特に，復習の時間を十分に確保することが求められる．

【テキスト（教科書）】
配付資料を中心に授業を進めることから教科書は指定しない．
毎回，授業支援システムを利用し授業内容を授業前に配布する．

【参考書】
・タイトル：材料強度学 (機械系 教科書シリーズ)
・著者：境田 彰芳（編著）、上野 明、磯西 和夫、西野 精一、堀川 教世
・出版社：コロナ社
・ISBN-13：978-4-339-04476-8

【成績評価の方法と基準】
期末試験（100%）による評価を行い，本科目で設定した達成目標の60%以上を満たした学生を合格とする．

【学生の意見等からの気づき】
授業の理解を深めるため，授業内で演習問題を実施する．

【学生が準備すべき機器他】
関数電卓を使用する場合があるので常時携帯すること．

【その他の重要事項】
・授業出席回数は成績評価には反映しない．

・授業時間中の私語は厳禁．

・注意された学生は授業評価に反映する．

【Outline (in English)】
[Course Outline]
This course deals with the macroscopic and microscopic aspects of the mechanical behavior of metals, ceramics, and polymers, emphasizing recent developments in materials science and fracture mechanics. The content of this course is divided into two sections. The first section focuses on the deformation of solids, with an emphasis on the role of microstructure, crystallography, and dislocations in explaining material behavior. The second section covers the application of fracture mechanics principles to the study of fracture in solids.
[Learning Objectives]
By the end of the course, students should be able to understand the following:
- The various types of fracture and their causes.
- The fracture mechanisms of materials from a microstructural perspective.
- The causes of fracture and the corresponding preventive measures.
- The relationship between fracture and cracks.
[Learning Activities Outside of Classroom]
Before and after each class meeting, students are expected to spend four hours to understand the course content.
[Grading Criteria/Policy]
Grading will be based solely on the term-end examination (100%).

MEC300XB（機械工学 / Mechanical engineering 300）

宇宙工学

矢野　創

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：〈実〉

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
国境を越えて地球環境と直接繋がった現代社会は、宇宙技術の恩恵なしに一日も営むことができません。今世紀の成長産業の一つとして、いまや国内外で、スタートアップを含む多彩な企業・団体が、宇宙に新規参入しています。また宇宙そのものや生命の起源や原理など、今世紀最大の謎を探求する舞台も、宇宙空間に広がっています。本科目ではこうした世界的潮流を背景に、宇宙の基礎概念および現代社会における宇宙工学の役割を学ぶとともに、宇宙工学全体を俯瞰した基礎知識を理解し、実際の宇宙プロジェクトを立案・実施するうえで必要な基本的技能を身に着けることを目的とします。

【到達目標】
（1）宇宙の基礎概念および現代社会における宇宙工学の役割について理解します。
（2）宇宙工学全般に関する基礎知識を習得します。
（3） 宇宙輸送系、人工衛星、宇宙探査機の基本原理およびシステム構成を理解し、実際の宇宙プロジェクトを立案・実施するうえで必要な基本的技能を習得します。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
【授業の概要】
本科目では、「新時代の教養」として宇宙の基礎概念および現代社会における宇宙工学の役割を学ぶとともに、学術と実学の両面から宇宙を目指す学生諸君には入門編となる「宇宙工学全体を俯瞰した基礎知識」と、他業務にも応用可能な実践知としての「宇宙プロジェクトの立案・運用に必要な基本的技能」について習得します。
【授業の進め方】
対面授業を前提にしているものの、新型コロナウィルス再流行等の非常事態時にも対応するために、全１４回の授業をオンラインのみでも受講可能なようにシラバスを設計しています。そのため、対面授業、オンラインのみのいずれの場合でも、授業支援システムを毎回活用できることを前提とします。
【授業方法】
＞講義：　基本的に対面授業を想定します。ただし感染症対策等で自宅待機が必要な学生が大学当局経由で事前に申告された場合は、Zoomによる同時双方向通信を行えるように準備します。なお諸般の事情により受講方式が対面からオンラインに変更される場合や、補講日が追加で設定される場合は、授業支援システムの「お知らせ」欄にて告知しますので、各自で必ずご確認ください。
＞　初回アンケート：　初回には受講者全体の宇宙工学の基礎知識に関する理解度を確認する「アンケート」を、必ずお答えください。これは今後の授業レベルを適切に計ることを目的とし、各人の成績には反映しません。
＞　クイズ：　第二回以降の講義では毎回授業支援システムを使って「クイズ」を一問、「テスト/アンケート」ページにて実施しますので、必ず答えてください。クイズとは、主に前回授業の内容の振り返りを目的とした、選択肢形式の短い質問のことです。
＞課題や考課等については、「授業時間外の学習」と「その他の重要事項」にてご確認ください。また上記の授業の進め方は、今後変更される可能性がありますので、授業時や「お知らせ」欄の告知にご注意ください。
＞ なお提出された課題、学習等の実施内容、 質疑応答によって出された受講生の疑問については、適宜フィードバックを行っていきます。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	概論 (2025/09/18)	（1）本授業の構成・オンライン授業の進め方・成績考課、 （2）基礎知識調査、 （3）宇宙とは何か、 （4）宇宙開発史、 （5）宇宙業界における世界のステークホルダー [参考図書：　宇宙工学概論]
2	宇宙工学と現代社会 (2025/09/25)	（1）現代の宇宙産業、 （2）日常生活を支える宇宙技術、 （3）社会の問題解決に貢献する宇宙技術 [参考図書：　宇宙工学概論、エンジニアリングの神髄、宇宙探査機はるかなる旅路へ、宇宙工学入門II]
3	宇宙工学と宇宙科学・探査 (2025/10/02)	（1）宇宙探査の世界潮流、 （2）現代宇宙科学の最先端、 （3）宇宙科学・探査を実現するための宇宙工学の挑戦 [参考図書：　星のかけらを採りにいく、宇宙探査機はるかなる旅路へ、宇宙工学入門II]
4	システム工学(2025/10/09)	（1）システムの概念と特性、 （2）システム工学の目的とアプローチ、 （3）モデリングと解析、 （4）部分最適と全体最適、 （5）システム思考の応用 [参考図書：　基礎システム工学]
5	軌道力学 (2025/10/16)	（1）三次元空間での軌道要素とケプラー方程式、 （2）二体問題・制限三体問題・摂動・軌道遷移、 （3）人工衛星の運動、 （4）惑星間航行の軌道計画、 （5）軌道決定 [参考図書：　天体と軌道の力学、人工衛星と宇宙探査機、宇宙工学入門II]
6	宇宙輸送システム (2025/10/23)	（1）ロケット推進原理、 （2）ロケットエンジンの種類・機構・特性、 （3）航法系、 （4）誘導制御系、 （5）世界のロケット [参考図書：　宇宙工学概論、宇宙工学入門]
7	人工衛星システム (2025/11/06)	（1）衛星システム構成・コンフィギュレーション・運用、 （2）重力安定化衛星、 （3）スピン衛星、 （4）姿勢決定・姿勢制御、 （5）超小型衛星とコンステレーション [参考図書：　衛星設計入門、人工衛星と宇宙探査機、宇宙工学入門]

8	宇宙探査機システム (2025/11/13)	（1）探査天体と探査手法、（2）探査機システム構成・コンフィギュレーション・運用、（3）着陸機・ローバ・カプセル、（4）惑星間航行の軌道計画・決定 [参考図書：　人工衛星と宇宙探査機、宇宙工学入門II、宇宙探査機はるかなる旅路へ、小惑星探査機「はやぶさ」の超技術、はやぶさ2 最強ミッションの真実]
9	衛星・探査機サブシステム（A） (2025/11/20)	（1）構造系、（2）熱制御系、（3）電源系 [参考図書：　宇宙工学概論、衛星設計入門、人工衛星と宇宙探査機、宇宙工学入門、宇宙探査機はるかなる旅路へ]
10	衛星・探査機サブシステム（B） (2025/11/27)	（4）通信系・地上系、（5）データ処理系、（6）姿勢・軌道制御系 [参考図書：　宇宙工学概論、衛星設計入門、人工衛星と宇宙探査機、宇宙工学入門、宇宙探査機はるかなる旅路へ]
11	衛星・探査機サブシステム（C) (2025/12/04)	（7）推進系（化学・非化学)、（8）ミッション系（地球周回・片道探査・往復探査） [参考図書：　宇宙工学概論、衛星設計入門、人工衛星と宇宙探査機、宇宙工学入門、宇宙探査機はるかなる旅路へ、小惑星探査機「はやぶさ」の超技術]
12	プロジェクトマネジメント (2025/12/11)	（1）プロジェクトの特徴、（2）PMBOKの基礎、（3）WBS・スケジュール、（4）QCDトライアングル、（5）S&MA管理、（6）プログラムマネジメント [参考図書：　よりよくわかるプロジェクトマネジメント、エンジニアリングの神髄]
13	宇宙プロジェクト実践(2025/12/18)	（1）ミッション目標と成功基準、（2）全体スケジュール、（3）選抜～基本設計～詳細設計、（4）開発・検証、（5）打上げ・運用・成果創出、（6）解散・延長 [参考図書：　宇宙プロジェクト実践、小惑星探査機「はやぶさ」の超技術、星のかけらを採りにいく]
14	仮想宇宙探査プロジェクト報告 (2026/01/08)	（1）仮想宇宙探査プロジェクト最終報告

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等)】

【本授業の準備・復習等の授業時間外学習】

仮想宇宙探査プロジェクト検討のグループワークも含めて、一回の講義につき4時間を標準とします。

【復習教材】

毎回、講義で使用したパワーポイント等の資料を用いて復習することを推奨します。資料は、授業後に授業支援システムの「宇宙工学　教材」フォルダからダウンロード可能にします。

【課題】

本科目では、各学生が主体的に調査・分析を行う課題レポートを、10月、11月それぞれ一本ずつ提出していただきます。各回のテーマは各月最初の授業で発表し、締切りは各月末日までとします。提出方法は授業支援システムによるアップロードを標準としますが、情報インフラ等の事情により難しい場合は、講師まで事前に個別相談してください。

【アクティブラーニング（掲示板ディスカッション)】

本科目では9月 1月までの４カ月の参加期間を設けて、授業時間内外のアクティブラーニングとして、クラスを２つ程度のチームに分けた「仮想宇宙探査プロジェクトの構築」を行います。具体的には、全学生がプロジェクト検討の一部を分担しつつ、「掲示板上」と授業内両方でのグループディスカッションを行って、プロジェクト案をまとめます。そして授業の最終回には、各チームのプロジェクト検討に関する最終報告をプレゼンテーションして頂きます。

【テキスト（教科書)】

必須テキストは設けませんが、参考書リストを参照のうえ、各講義に関連する項目の予習を推奨します。

【参考書】

矢野創著：　星のかけらを採りにいく-宇宙塵と小惑星探査-、岩波書店
川口淳一郎監修：　小惑星探査機「はやぶさ」の超技術、講談社
浅居喜代治著：　基礎システム工学、オーム社
木田隆、小松敬治、川口淳一郎著：　人工衛星と宇宙探査機、コロナ社
木下宙著：　天体と軌道の力学、東京大学出版会
栗木恭一著：　宇宙プロジェクト実践、日本ロケット協会
小林繁夫著：宇宙工学概論　丸善株式会社
茂原正道著：宇宙工学入門、培風館
茂原正道、木田隆著：宇宙工学入門II、培風館
津田雄一著：　はやぶさ2 最強ミッションの真実　NHK出版
日本プロジェクトマネジメント協会編：　よりよくわかるプロジェクトマネジメント、オーム社
ヘンリー・ペトロスキー著、安原和見訳：　エンジニアリングの真髄、筑摩書房
室津義定編著: 航空宇宙工学入門、森北出版
山川宏著：　宇宙探査機はるかなる旅路へ、化学同人

【成績評価の方法と基準】

全14回の授業について、以下の配分と評価基準に即して成績考課を行う予定です。ただしコロナ再流行等の理由により、当初の受講方法が変更される場合は、授業方法とともに考課についても見直す場合がございますので、ご注意ください。

＞　初回アンケート（1回）　0%
(提出必須・開始時点の理解度の把握)
＞　クイズ　（12回）　18%
(各授業のポイントの理解)
＞　課題レポート（2本）　22%
(宇宙工学の役割の理解、宇宙輸送系・人工衛星・宇宙機の基本の習得)
＞　仮想プロジェクト計画貢献(1回) 10%
(宇宙プロジェクト基本技能の習得)
＞期末試験（1回）　50%
(宇宙の概念、宇宙工学の役割、宇宙工学全般の基礎知識、宇宙プロジェクト基本技能の習得)

上記の合計を100%としたとき、本科目が設定した到達目標を60％以上達成している履修登録学生を合格とします。

【学生の意見等からの気づき】

本授業シラバスは現講師によって2020年度より全面的に刷新されて以来、6年度目になります。特に2023年度の受講学生を対象に行ったアンケート結果によると、本講義は「受講開始前に期待していた学習内容を教授できていた」とする評価が9割以上を超え、約8割が「宇宙工学への関心がさらに高まった」と答えています。また毎授業のクイズ、レポート提出、仮想宇宙探査プロジェクト検討、期末考査はすべて、授業支援システムの各種機能を最大限活用することで、パンデミックや自然災害などの非常事態の影響を最小化しつつ、より深い学びを持続可能なものとしてきました。なお、授業レベルについては、必ずしも宇宙工学を専門としない理工学系学部生の受講に配慮しつつも、宇宙理工学の研究を志す学部生や一部大学院生に必須となる学識もカバーします。

【学生が準備すべき機器他】
資料閲覧、課題提出、ディスカッション参加等のため、授業支援システムを積極的に活用します。

【その他の重要事項】
【この科目を要件とする履修科目】
ありません。ただし高校卒業程度の物理及び数学を学習していることを想定します。
【期末試験】
授業補講期間内に対面方式で、授業支援システムを活用して実施する予定です。万一オンラインにて実施する場合の要項は、後日周知します。
【オフィスアワー】
原則として、授業終了直後に最大30分間、講師室にてオフィスアワーを設けます。また、学習支援システムを経由したテキストによる質問も受け付けます。
【参考文献、生成AI等の利用】
課題レポート執筆や仮想プロジェクト検討において利用した参考文献は、必ず明記してください。また生成AI等の文書作成補助ツールを活用することは禁止しませんが、利用したツールと使用目的を、毎回必ず明記してください。なおクイズ・期末考査では、いずれの利用もできません。
【実務経験のある教員による授業】
講師は過去四半世紀以上にわたって、日欧米で１ダース以上の宇宙実験および宇宙探査プロジェクトを実践してきた経験を有しており、現在も太陽系探査科学の学術研究および大学院教育に従事しています。本科目では、そうしたバックグランドを生かして、学術的な基礎知識と、宇宙プロジェクトの実践知の初歩の両方を、意欲ある学生諸君にお伝えしたいと思います。なお法政大学大学院理工学研究科では、JAXAとの連携協定に基づく連携准教授として、大学院生の研究指導にも当たっています。

【Outline (in English)】
【Course Outline】 Modern society is directly connected with the global environment beyond national borders; thus, our everyday life heavily depends upon benefits from space technology. The most challenging quests in science of this century such as the origins and principles of life and the Universe itself also require deep exploration of space. This class aims for students to learn fundamental concepts of space and the role of space engineering in our modern society, to understand introductory knowledge in the whole disciplines of space engineering, and to acquire basic skills for planning and executing actual space projects, which will apply to many other disciplines.
【Learning Objectives】 At the end of the course, students are expected to achieve the following three objectives:
1. To understand the fundamental concept of the Universe and the role of space engineering in modern society
2. To master the basic knowledge of major disciplines within space engineering
3. To understand principals and system structure of space transportation, artificial satellites, and spacecraft in order to master basic skill sets necessary for mission planning and execution of an actual space project
【Learning Activities outside of Classroom】 Before/after each class meeting, students are expected to generally spend 4 hours outside the class to master the course content.
【Grading Criteria /Policy】 Students will pass this course when he/she achieves the learning objectives defined above more than 60 % out of 100 % in total, based on the following criteria.
> Initial questionnaire (x1) 0 % (Required)
> Quiz (x12) 18 %
> Study Reports (x2) 22 %
> Virtual Project Planning Contribution (x1) 10 %
> Final Exam (x1) 50 %

MEC300XB（機械工学 / Mechanical engineering 300）

流体機械

玉木　秀明

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
流体機械（ターボ機械）の流体性能を中心に学ぶ。学習を通して流体工学の理解を深める。

【到達目標】
1. 流体機械の種類等を理解する。
2. 代表的な流体機械であるターボ機械の作動原理を理解する。
3. ターボ機械の速度三角形を理解する。
4. ターボ機械の性能と選定方を理解する。
5. 1.から4.を通して流体工学の基本法則である連続の式、運動量保存則、角運動量保存則、エネルギー保存則の応用力を高める。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
流体工学の基本法則である連続の式、運動量式、角運動量式、エネルギー保存則の復習を並行して進める。
適時、提出された課題に対してフィードバックを行う。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	概論	流体機械とは 流体機械の種類 ターボ機械と特徴 本講義の内容
2	ターボ機械を扱う上での基本的な法則（1）	連続の式
3	ターボ機械を扱う上での基本的な法則（2）	運動量式
4	ターボ機械を扱う上での基本的な法則（3）	エネルギー保存則
5	ターボ機械を扱う上での基本的な法則（4）	風車の理論出力の導出 ・連続の式 ・運動量式 ・エネルギ保存則
6	ターボ機械を扱う上での基本的な法則（5）	運動量式とベルヌイーの式 翼に作用する力 ・揚力 ・抗力
7	ターボ機械を扱う上での基本的な法則（6）	角運動量式と速度速度三角形 羽根車による流体へのエネルギ伝達（1）
8	ターボ機械の基礎（1）	羽根車による流体へのエネルギ伝達（2）
9	ターボ機械の基礎（2）	静止流路の役割 比速度と羽根車の形式
10	ターボ機械の運転と性能（1）	ターボ機械の性能を表すパラメータ
11	ターボ機械の運転と性能（2）	ターボ機械の性能計測と計測データの整理
12	ターボ機械の性能（1）	遠心羽根車内の流れ
13	ターボ機械の性能（2）	ターボ機械と非定常流れ
14	まとめ	羽根車による動力伝達 静止流路による圧力回復 ターボ機械の設計

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
準備学習（60分）
・水力学・流体工学のテキストの関連部分を授業前に再読し、簡単な例題がとけるようになる。
復習（60分）
・配布資料を復習する。
・授業で示される例題と類似の問題がとけるようになる。

【テキスト（教科書）】
教科書は指定しない。講義のたびに資料を配布する。また、資料は学習支援システムへもアップロードする。

【参考書】
ターボ機械協会編「ターボ機械　入門編（新改訂版）」日本工業出版
大橋秀雄著「流体機械　改訂・SI版」森北出版
笠原英司編著「現代水力学」オーム社

【成績評価の方法と基準】
評価方法：　平常点（20％）と期末試験（80％）で総合的に評価する(対面での試験が困難な場合、試験形式の課題で評価)。
評価基準：　評価点60％以上達成した者を合格とする。

【学生の意見等からの気づき】
講義の説明はできるだけ簡潔にし、定性的な理解が図れるようにしたい。
配布資料は見やすくするよう心がけたい。
流体工学の復習も兼ねた例題を増やし、流力に関わる問題解決能力の向上が図れるようにする。

【学生が準備すべき機器他】
特になし。
数回のオンライ授業を計画しています。視聴および、PDFファイル等がダウンロードが可能なPC、スマートフォンなどが必要となります。

【その他の重要事項】
休講時は課題等で対応します。必ずしも解けなくてもよいので、不明な点を記述し提出のこと。
民間企業で、遠心圧縮機の空力設計および内部流れ解析の経験を有しており、流体機械を設計する又は文献を読むために最低限必要な知識を講義の中で扱う。
基本的には対面で講義を行うが、都合により、オンライン講義となることがある。
部分的にシラバスに記載の進度及び内容と乖離する場合がある。

【Outline (in English)】
授業概要(Course outline)
This course aims to deepen your understanding of fluid mechanics by learning the basics of turbomachinery fluid design.
到達目標(Learning Objectives)
This course aims to reconfirm the basics of fluid dynamics, such as the equation of continuity, the equation of momentum, and the first law of thermodynamics, by learning the basic operating principles of turbomachinery.
授業時間外の学習(Learning activities outside of classroom)
Before/after each class meeting, students will be expected to spend at least an hour understanding the course content.
成績評価の方法と基準(Grading Criteria/Policies)

Grading will be decided based on the final exam (70%) and the degree of contribution in class (30%).

MEC300XB（機械工学 / Mechanical engineering 300）

熱工学

飯島　晃良

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
工業熱力学、伝熱工学、内燃機関を基礎として、熱工学の基礎理論及び一般関係式を、熱機関の理論熱サイクル、伝熱の形態および燃焼現象の観点から理解を深めることを目的とする。

【到達目標】
【到達目標】
1. 熱力学の一般関係式（Maxwell、比熱、内部エネルギー、エンタルピー、各係数および物性値）について説明することができる。
2. 気液サイクルの状態変化、蒸気の状態量および蒸気の状態変化について、基準サイクル（ランキンサイクル、再生・再熱サイクル等）に適用することができる。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
熱エネルギーと機械エネルギー、熱力学の一般関係式、蒸気の状態変化、熱機関の理論サイクル（オットーサイクル、ディーゼルサイクル、サバテサイクル、ランキンサイクル、エリクソンサイクル、ジュールブレイトンサイクル）、定常・非定常の熱移動、燃焼反応、燃焼ガス組成、内燃機関の機関構造、内燃機関の火炎形態、燃焼形態、実用燃焼装置や最近の熱機器についても考察を加えながら、講義形式で学習する。
秋学期の一部授業はオンラインでの開講となる。それにともなう各回の授業計画の変更については、学習支援システムでその都度提示する。
課題等の提出・フィードバックは、適宜、「学習支援システム」と授業を通じて行う予定である。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	熱工学とその歴史	熱工学の分類、熱工学の基本理論（工業熱力学、伝熱工学、内燃機関等）について学習する。
2	熱力学一般関係式(1)	状態量と熱力学的平衡状態にある熱力学的変数の関係について学習する。
3	熱力学一般関係式(2)	閉じた系のエネルギー式およびエントロピー定義式からマクスウェルの熱力学的関係式について学習する。
4	熱力学一般関係式 (3)	マクスウェルの関係式を用いて、自由エネルギーおよび自由エンタルピーの定義と比熱について学習する。
5	熱力学一般関係式(5)	内部エネルギーとエンタルピーに関する一般式およびジュール効果とジュール・トムソン効果の一般式について学習する。
6	純物質の状態変化	物質の相変化の概念と蒸気曲線、物質の状態式の関係について学習する。
7	水蒸気の状態式	ファン・デル・ワールスの状態式と飽和蒸気線について学習し、乾き度、湿り度と等圧線。等温線との関係を理解する。
8	水蒸気の状態量(1)	飽和水、乾き飽和蒸気の物理量の意味と飽和表（圧力基準および温度基準）について学習する。
9	水蒸気の状態量(2)	乾き度と比エンタルピーの関係について学習する。
10	蒸気の状態変化(1)	蒸気の定容変化、定圧変化および等温変化について学習する。
11	蒸気の状態変化(2)	蒸気の等エントロピー変化および等エンタルピー変化について学習する。
12	蒸気サイクル(1)	ランキンサイクルの作動原理、理論熱効率および再生サイクル、再熱サイクルとの関係を学習する。
13	蒸気サイクル(2)	ブレイトンサイクルの作動原理、理論熱効率および有効仕事との関連を学習する。
14	総合演習	熱力学の一般関係式及び蒸気サイクルの総合問題により統括的な理解を深める。

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
毎回の演習問題の復習を中心に行い、また、シラバスの講義計画に従って、一般関係式の概要、サイクルの原理等をあらかじめ事前学習する。

【テキスト（教科書）】
特に指定しないが、講義中に配布する資料、演習問題を適宜テキストとして使用する。

【参考書】
必要に応じて、講義中に紹介する。

【成績評価の方法と基準】
評価方法：　平常点30%(授業内演習及び課題）および期末試験(70%)で評価するが、原則として出席率及び課題提出率70%以上を成績評価対象とする。
評価基準：　本科目において設定した到達目標を60％以上達成している学生を合格とする。

【学生の意見等からの気づき】
授業改善アンケートから、全体的な授業内容については評価・満足度も高く、また、板書、説明等についてもわかりやすく丁寧で良いとの評価が多かったので、引き続き注意しながら、授業を実施します。「演習問題によって理解が深まった」との記述も多いので、適切な授業進度を確保しながら、出来るだけ「学修」効果の高い演習問題を適宜準備する予定です。

【Outline (in English)】
(Course outline)
This course studies the overall heat engineering relations by general thermodynamics relations and fundamental principles and operation of gas
turbine engine affect their performance and efficiency, Topics include general thermodynamics relation(Maxwell, Gibbs-Helmholtz, Joule-Thomson's effect, volume expansion coefficient and isothermal compressibility), Ericsson cycle and Brayton cycle.
(Learning objective)
The specific objectives of this integrated subjects are to
1)be able to explain the general thermodynamics relations and use of it to thermodynamics properties.

2)be able to analyze vapor power cycles in which the working fluid is alternately vaporized and condensed for thermodynamics changes.
(Learning activities outside of classroom)
Students will be expected to have completed the required assignments after each class. Your study time will be more than four hours for a class.
(Grading criteria/Policies)
Your final grade will be decided according to the following process:
・Only students with an attendance rate of the ratio of over 70％ (10/14 or over) will be evaluated.
・ Usual performance score 10%, term-end examination 90%.
To pass, students must earn at least 60 points out of 100.

MEC300XB（機械工学 / Mechanical engineering 300）

内燃機関

川上　忠重

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
内燃機関の作動原理、機関構造および性能特性を内燃機関工学・熱力学・燃焼工学的観点から解析することにより理解し、さらに安全工学的観点から、環境問題を含めた内燃機関の将来展望と発展の可能性について考察する。

【到達目標】
【到達目標】
1. 内燃機関を学ぶための基本的な作動原理と熱力学との関係を説明することができる。
2. 内燃機関の機関構造および燃焼現象を説明することができる。
3. 内燃機関の燃焼生成物と機関性能との関連およびその環境への負荷について関連づけることができる。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
内燃機関の基準サイクルである、オットーサイクル、ディーゼルサイクルおよびサバテサイクルの熱力学的原理、熱効率および平均有効圧力等について学習する。併せて各種熱機関の燃料性状、機関構造、燃焼方式および燃焼生成物について概説する。
授業は講義中心であるが、必要に応じて演習により内燃機関の実際面との関係を学習し、さらに演習後の解答を含めた総合学習により、理解を深める。
春学期の一部授業はオンラインでの開講予定である。それにともなう各回の授業計画の変更については、学習支援システムでその都度提示する。
課題等の提出・フィードバックは、適宜、「学習支援システム」と授業を通じて行う予定である。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	内燃機関とその歴史と基本事項」	内燃機関の開発の歴史および発展の経緯と内燃機関の学習に必要な基本事項について理解する。
2	熱力学と熱機関(1)（ガスサイクルの基礎）	ガソリン機関の基準サイクルであるオットーサイクルの作動原理、理論熱効率および平均有効圧力について学習する。
3	熱力学と熱機関(2)（ガスサイクルの基礎）	低速ディーゼルサイクルの基準サイクルであるディーゼルサイクルの作動原理、理論熱効率および平均有効圧力について学習する。
4	熱力学と熱機関(3)（ガスサイクルの基礎）	高速ディーゼルサイクルの基準サイクルである複合サイクル（サバテサイクル）の作動原理、理論熱効率および平均有効圧力について学習する。
5	内燃機関のサイクル	2サイクル機関およびロータリーエンジンの作動原理について学習する。
6	内燃機関の燃料と燃焼の基礎	内燃機関で用いられる石油系燃料の分類と構造およびオクタン価との関係を理解する。
7	ガソリン機関の燃焼(1)	ガソリン機関の燃焼方式と火炎伝播速度、筒内圧力および熱発生率との関係について学習する。
8	ガソリン機関の燃焼(2)	ガソリン機関の燃焼方式と異常燃焼の関係および異常燃焼の発生メカニズムについて学習する。
9	内燃機関の機関構造(1)	異常燃焼の発生メカニズムを踏まえた上で、機関構造の観点から、異常燃焼の抑制手法について学習する。
10	内燃機関の機関構造(2)	ガソリンエンジンの燃料供給方法（気化器方式・燃料噴射方式）を理解し、燃料濃度の調整機構を理解する。
11	内燃機関の機関構造(3)	4サイクル機関の吸気および排気装置の構造と容積効率、充填効率との関係を学習する。
12	内燃機関の燃焼生成物とその低減方法(1)	内燃機関の排気ガス特性と空燃比およびＣＯ、ＨＣの低減手法について学習する。
13	内燃機関の燃焼生成物とその低減方法(2)	排気ガス再循環方式によるＮＯ低減手法と三元触媒を用いた排気ガスの後処理について理解する。
14	内燃機関の効率及び総合演習	理論サイクルの仕事、図示仕事、有効仕事と図示熱効率、正味熱効率、機械効率および機関効率の関係について学習し、総合演習による統括的な理解を深める。

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
毎回の演習問題の復習を中心に行い、また、シラバスの講義計画に従って、熱力学の関係式とサイクルの原理、また各種機関構造等をあらかじめ事前学習する。

【テキスト（教科書）】
特に指定しないが、講義中に配布する分布表、演習問題を適宜テキストとして使用する。

【参考書】
必要に応じて、講義中に紹介する。

【成績評価の方法と基準】
評価方法：　平常点（10%:授業内演習）および期末試験(90%)で評価するが、原則として出席率及び課題提出率60％以上を成績評価対象とする。締切り後の課題提出は不可とする。
評価基準：　本科目において設定した到達目標を60%以上達成している学生を合格とする。

【学生の意見等からの気づき】
特に改善に関する指摘はありませんでしたが、最近の研究動向への関心が高いと思われますので、適宜事例紹介を含めて講義を行います。授業改善アンケートから、板書、説明等についてもわかりやすく丁寧で良いとの評価が多く、また動画の利用も理解につながったとのコメントもありましたので、引き続き注意しながら授業を行います。

【学生が準備すべき機器他】
各授業のお知らせ、教材の配布および課題提出等は、学習支援システムで行います。

【Outline (in English)】
(Course outline)

This course studies the fundamentals of principles and operation of internal combustion engines affect their performance, efficiency, fuel requirements and environmental impact. Topics include thermodynamics, fluid flow, combustion, heat transfer and fuel properties.
(Learning objectives)
The specific objectives of this integrated subjects are to
1)be able to explain the principles and operation of thermodynamics about internal combustion engine(Otto cycle. Diesel cycle, Combined cycle(Sabathe cycle)),
2)be able to understand and explane the engine system, engine power, efficiency emissions and combustion mechanism for different types of internal combustion engines.
(Learning activities outside of classroom)
Students will be expected to have completed the required assignments after each class. Your study time will be more than four hours for a class.
(Grading criteria/Policies)
The final grade will be determined according to the following criteria:
・Only students with an attendance rate of the ratio of over 70％ (10/14 or over) will be evaluated.
・ Usual performance score 10%, term-end examination 90%
To pass, students must earn at least 60 points out of 100.

MTL300XB（材料工学 / Material engineering 300）

複合材料工学

新井　和吉

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
複合材料は二種以上の材料からなり，単一の材料では得られない優れた特性を発現することができる材料である．近年，最も多く使用されている高分子基複合材料である繊維強化プラスチック（FRP）を中心に，金属基複合材料やセラミックス基複合材料も含め，これらの構成材料と成形法，力学的物性等について学ぶ．

【到達目標】
1)複合材料の種類や製造法について理解する．
2)複合材料の弾性理論，複合則について理解する．
3)複合材料の異方性や積層理論等について理解する．

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
複合材料の構成材料と成形法、力学的物性等について解説するとともに，具体的な複合材料の種類や製造法についても講義する．また，単一材料における材料力学を複合材料の場合にも発展させ，弾性理論，複合則，破損則，さらには複合材料の特質である異方性や積層理論等の基礎的事項を解説する．また，最近の高機能性複合材料についてもふれる．
授業計画に変更がある場合は，学習支援システムを通じてその都度提示する．課題等の提出・フィードバックは学習支援システムを通じて行う予定である．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	機械の材料	工業材料の種類と分類
第2回	複合材料の種類	複合とは、複合材料の歴史、FRPの種類と特徴
第3回	FRPの構成素材	マトリックス樹脂と強化繊維の特徴
第4回	複合材料の成形法	複合材料の成形フロー
第5回	FRPの各種成形法	FRPの各種成形法について
第6回	複合材料の異方性	複合材料の異方性，圧力容器の強度
第7回	複合材料の一般的強度	強度に関する留意事項と非破壊試験法
第8回	複合材料の機械的性質	機械的性質、比強度・比弾性率
第9回	複合材料の弾性理論	弾性理論と破損則
第10回	複合則－引張応力	長繊維強化複合材料の引張応力
第11回	複合則－弾性係数	長繊維強化複合材料の弾性係数
第12回	複合則－引張強さ	長繊維強化複合材料の引張強さ
第13回	短繊維強化複合材料の複合則－引張応力	短繊維強化複合材料の引張応力と弾性係数
第14回	短繊維強化複合材料の複合則－弾性係数	短繊維強化複合材料の引張応力と弾性係数

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
複合材料は，機械の材料として学んできた単一材料の内，二種類以上を複合化して作製された材料であり，単一の材料の利点を引き継ぐと共に，さらに優れた特性を発現することができる材料である．したがって，各単一材料の特性を十分に復習し理解しておくこと．
後半の複合材料の強度や剛性に関する複合則は，１～２年生で学んだ基礎材料力学や材料力学の基礎知識が必須となるので，これらの授業で使用した教科書「材料力学」の主に1章～3章を復習しておくこと．なお，学生によっては同教科書の11章を学習していない学生もいるので，あらかじめ目を通しておくことが望ましい．

【テキスト（教科書）】
教科書は使用しない（毎時間、資料を配付する）．

【参考書】
授業内にて適宜紹介する．

【成績評価の方法と基準】
５回程度の演習(10％)と期末試験の結果(90％)により総合的に評価する．原則として出席率70％以上を成績評価対象とする．
本講義において設定した達成目標の60％以上に達した学生を合格とする．

【学生の意見等からの気づき】
最新の材料に関する新たな知識を身につけられるように，詳細な資料と共に今後も紹介していく予定である．

【Outline (in English)】
(Course outline) A composite material is made from two or more constituent materials, and has characteristics that are superior to the individual materials. In this course, the student will learn the composition of these materials, molding methods, and the physical properties of fi ber reinforced plastics (FRPs) widely used in the recent years, such as the polymer matrix composite, the metal matrix composite, and the ceramic matrix composite. Moreover, he/she will understand how the strength of a single material is developed and applied to a composite material. At the end of the course, the student is expected to describe the fundamental theories of elasticity, mixture, and breakage rules, and anisotropy and lamination theory of the composite material.
(Learning Objectives) The goals of this course are as follows:
(1) Obtain basic knowledge of types of composite materials as well as their manufacturing processes. (2) Understand the fundamental theories of elasticity, stress, strain and deformation, mixtures rules of composite materials.
(Learning activities outside of classroom) A composite material or a composite is made from two or more constituent materials. Therefore, it is necessary to have a thorough understanding of the properties of individual materials.
(Grading Criteria /Policy) The student's overall grade in class will be based on the following:
- Short reports: 10%
- Term-end examination: 90%
This course will be taught in Japanese.

INE300XB（総合工学 / Integrated engineering 300）

航空機

山下　勝

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
国際的取り決めと日本において運航する航空機の関係、航空機の耐空生、航空従事者等航空機の運航に関係する業務の紹介、航空機（主として飛行機）の運航と安全性および各系統の概要説明。

【到達目標】
航空機（主として飛行機）の特徴について、運航・安全性の確保等についての基礎的な知識の習得、及び実用機の各系統・構造の概要を理解する。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
教科書・視覚教材または資料を用いて授業を行う。適時、質疑によって受講生の疑問にフィードバックを行う。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	定義　単位	標準大気
	エアコン系統	与圧系統
		飛行機エアコンのしくみ
第2回	安定性制御	重量重心位置
		静安定・動安定
		ダッチロール
第3回	電源系統	発電機
		交流系統・直流系統
		ラムエアタービン
第4回	操縦系統（1）	各操縦舵面
		エルロンリバーサル
		アドバースヨー
		双発機の片発時の特性
第5回	操縦系統（2）	ベルヌーイの定理
		揚力の発生
		フラップ　スラット
第6回	燃料系統	燃料系統一般　燃料タンク　燃料補給系統　計器
		燃料の種類　規格
第7回	防氷系統	着氷の種類・強度
	降着系統	L/Gのしくみ
第8回	慣性基準装置	GPS
		飛行位置や姿勢の把握要領
第9回	酸素系統	高高度飛行への対応
	水系統	
第10回	補助エンジン（APU）	APUとは
第11回	機体構造	構造部材
		その特性
		ドアの構造
		セミモノコック構造
第12回	エンジン（1）	ターボファンエンジンの概要
第13回	エンジン（2）	ファン
		圧縮機　燃焼器
		タービンの構造　しくみ
第14回	航空機事故事例	事故事例を紹介し安全文化について考察する。

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】

【テキスト（教科書）】
日本航空技術協会　「飛行機豆知識」中村惣一著

【参考書】
【参考書】
その都度配布する。

【成績評価の方法と基準】
評価方法：　各講義への参加内容（40％）、期末試験（60％）で評価する。
評価基準：　本科目において設定した達成目標を60％以上達成する。授業への出席は単位取得の前提条件です。授業出席率が低い場合、期末試験は受けられません。

【学生の意見等からの気づき】
パワーポイント、及び動画等の更なる活用

【学生が準備すべき機器他】
特になし

【その他の重要事項】
操縦士の視点から見た飛行機について講義を行う。また、飛行機の運航の安全を保つためにどのような手法がとられているのかについて過去の事故事例の分析を行いながら学習を進める。

【Outline (in English)】
【Course outline】 relationship between the international arrangement and the aircraft operating in Japan, the airworthiness of the aircraft, the introduction of operations related to the aircraft activity such as aviation workers, and the operation and safety of the aircraft viewed from the pilot and its usage, etc.
【Learning Objectives】 At the end of the course, students are expected to achieve the objectives of the class and to acquire preliminary understanding and knowledge .【Learning activities outside of classroom】Before/after each class meeting, students will be expected to spend 4 hours to understand the course content. 【Grading Criteria /Policy】 The total score of 60 or more out of 100 is considered acceptable.

MEC300XB（機械工学 / Mechanical engineering 300）

伝熱工学

川上　忠重

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
伝熱学の最も基礎となる熱伝導、熱伝達、熱ふく射を中心に学習し、例題や解説等を豊富に取り入れ、それらを通して熱移動現象の理解を深める。

【到達目標】
【到達目標】
1. 伝熱学の基礎となる熱伝導、熱伝達および熱ふく射の原理を説明することができる。
2. 熱伝導、熱伝達および熱ふく射の基本的な問題について、熱流束を算出することができる。
3. 強制対流および自然対流の熱伝達率を無次元式から算出することができる。
4. 多層の熱通過について理解し、熱通過率を算出することができる。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
本授業は伝熱学の最も基礎となる熱伝導、熱伝達、熱ふく射を中心に学習し、例題や解説等を豊富に取り入れ、それらを通して熱移動現象の理解を深める。
講義中心の授業を実施するが、必要に応じて演習により実際面との関連を学習し、さらに演習後の解答を含めた総合学習により、理解を深める。
春学期の一部はオンラインでの開講を予定している。それにともなう各回の授業計画の変更については、学習支援システムでその都度提示する。
課題等の提出・フィードバックは、適宜、「学習支援システム」と授業を通じて行う予定である。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	伝熱工学の役割	伝熱工学の基本的考え方と実機との関連について学習する。
2	伝熱工学の概論	伝熱の基本的な形態である、熱伝導、対流熱伝達および熱ふく射について基本事項を学習する。
3	熱伝導の基礎理論（フーリエの法則）	熱伝導の基本理論、熱流束および1次元定常熱伝導の定量的な扱いについて理解する。
4	熱通過(1)	多層平行平板壁の熱通過の基本的は考え方を理解し、熱通過率および熱流束の関係について学習する。
5	熱通過(2)	内燃機関での空冷方式で用いられているフィンの熱移動とフィン効率について理解する。
6	対流熱伝達の基礎	対流熱伝達の基本事項を理解し、ニュートンの冷却の法則および熱伝達率について学習する。
7	対流熱伝達（無次元数）	対流熱伝達率を表わす無次元整理式と無次元式にあらわれる無次元数を理解し、無次元式から熱伝達率を算出する方法を学習する。
8	強制対流熱伝達	強制対流熱伝達の具体例を理解し、それらに対する無次元整理式を学習する。
9	自然対流熱伝達	自然対流熱伝達の具体例を理解し、それらに対する無次元整理式を学習する。
10	熱ふく射の基本	熱ふく射のメカニズムおよび吸収率、反射率および透過率との関係を理解し、ステファン・ボルツマンの法則について学習する。
11	ふく射伝熱	ふく射伝熱の基本事項を理解し、実際の物体（灰色体）面間のふく射熱流束について学習する。
12	相変化熱伝達(1)	相変化基本事項を理解して、液体が蒸気に相変化する沸騰熱伝達の実際と特徴について学習する。
13	相変化熱伝達(2)	蒸気が液体に相変化する凝縮熱伝達の実際と特徴について学習する。
14	伝熱問題のモデル化と解き方	これまで学んだ伝熱の基礎事項を実際の問題に適用していくことを学習する。

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
シラバスの講義計画に従って、各熱移動形態の原理、法則について等をあらかじめ事前学習する。

【テキスト（教科書）】
特に指定しないが、講義において授業内に関する資料を配布する。

【参考書】
必要に応じて、講義中に紹介する。

【成績評価の方法と基準】
評価方法：　平常点(授業内演習10%)および期末試験(90%)で評価するが、原則として出席率及び課題提出率60％以上を成績評価対象とする。締切り後の課題提出は不可とする。
評価基準：　本科目において設定した到達目標を60%以上達成している学生を合格とする。

【学生の意見等からの気づき】
演習は、講義内容の理解度の向上の為、授業の進度に合わせて実施する。
説明等についてわかりやくする必要があるので、注意しながら授業を進める。

【学生が準備すべき機器他】
各授業のお知らせ、教材の配布および課題提出等は、学習支援システムで行います。

【その他の重要事項】
特に無し。

【Outline (in English)】
(Course outline)
This course provides an introduction to basic concepts and principle of heat transfer and their applications in mechanical engineering.　The aim of this course is to achieve a comprehensive understanding of the fundamental concepts and principles of heat transfer.
(Learning objectives)

The specific objectives of this integrated subjects are as follows:
1)Explain the basic concepts of heat transfer such as Fourier's law, conduction processes ,thermal resistance, Elementary convection including laminar and turbulent boundary layers ,thermal radiation, including Stefan-Boltzmann law and basic concepts of heat exchangers.
(Learning activities outside of classroom)
Students will be expected to have completed the required assignments after each class. Your study time will be more than four hours for a class.
(Grading criteria/Policies)
Your final grade will be decided according to the following process:
· The ratio of class attendance over 70％（over 10/14) will be decided the final grade
· Usual performance score 10%, term-end examination 90%.
To pass, students must earn at least 60 points out of 100.

MEC300XB（機械工学 / Mechanical engineering 300）

製品開発工学

吉田　一朗

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：〈実〉〈Ｓ〉〈カ〉

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】

製品開発は，多様な組織が密接に協調しながら，製品を企画し指定された期間内に要求される品質の製品を生産するまでの複雑で組織的な活動です。本講義は，機械工学科の各科目の知識を基礎に，企業や研究機関における製品開発や研究活動のプロセスを学びます。加えて，「データサイエンス」や「品質管理」に必須となる「統計学」について，その基礎を学びます。

また，社会での実践経験（実戦経験）の豊富な方々を招き，開発事例や経験を講義して頂きます。これらを通し，製品企画や仕様決定，製品アーキテクチャ，製品プロトタイピング，製品開発管理などの基礎手法を学んでください。また，産業界の事例により製品開発や研究活動の流れを具体的に把握していきます。

以上の内容を通し，自発的に学ぶ意識や問題を発見できる意識を自ら養い，製品開発，研究活動や問題設定を具体的に進められる基本的な能力をつけて下さい。（この能力や意識は，３年後期の PBLや4年の卒業研究，博士前期課程（修士）での研究活動に役立ちます）

上記のような素養が身につけられれば，機械工学の王道系企業に限らず，ＩＴ企業や電機メーカ，医療機器メーカ，食品業界，建設業界などの企業への就職を目指しても魅力的な人材として高い評価を受けることに繋がります。

授業担当者は，本講義を通して企業人の視点を学び・感じ取ってもらい，履修学生のみんなが今後の進路や就職活動に役立ててもらいたいと思っています。

【到達目標】

履修学生は，複雑な実務活動である製品開発の基本的考え方を学び，事例を通じて現代の製品開発の様相を理解する。機械工学の他の関連科目の役割りや重要性を理解し，製品開発や研究の流れを理解することが到達目標です。

以上の理解によって，自ら進んで自発的に学ぶ意識や自ら問題を発見できる意識を養い，製品開発や研究活動，課題設定を具体的に進められる基本的な能力を養うことも履修学生の到達目標になります。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】

ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】

製品開発工学に関連する機械工学の科目は多い。また，必要な基礎知識を復習しながら，製品開発工学に必要となる手法を学んでもらいたい。授業計画では大きく分けて，製品開発工学の概要，企業の製品開発で必ず必要となる特許，最新の製品開発事例，研究や製品開発での実験，検証おいて重要な計測学の基礎，研究，製品開発において多用される手法などについて学ぶ。理解度を上げるため，理解の状況や進捗に合わせて授業計画の順序などを柔軟に変更する。また，ほぼ毎回レポート課題を課す。適時，課題の解説などや質疑応答などを通じてフィードバックを行なう。

本授業では，海老裕介氏（伊藤・海老国際特許事務所，代表弁理士），梶原優介氏（東京大学，教授），上久保 尚氏（武蔵エンジニアリング㈱マーケティング戦略本部 統括課長），後藤智徳氏（㈱ミツトヨ，執行役員，Ph.D.），田中秀岳氏（上智大学，准教授），圓谷寛夫氏（現 精密工学会・事務局長，元 ㈱ニコン・ゼネラルマネージャ），中谷尊一氏（シチズンマシナリー㈱，現 シニアアドバイザー/元 開発企画部 部長），西村公男氏（日産自動車㈱パワートレイン生産技術本部パワートレイン技術企画部，エキスパートリーダー），橋本信幸氏（現 日本女子大学，元 シチズン時計㈱研究開発センター上席研究員，Ph.D.），藤井章弘氏（現 ㈱エビデント（旧 オリンパス㈱イノベーション推進部フェロー），Ph.D.），藤嶋 誠氏（DMG森精機㈱・取締役副社長，博士（工学）），宗像令夫氏（㈱ＰＱＭ総合研究所代表取締役社長，元 リコー），山本和久氏（マツダ株式会社，元 人事室，現 商品戦略本部），湯島 彰（㈱東芝，元 東芝デザインセンター長）（五十音順）ら，研究・開発経験の豊かな方々をお招きし，企業・大学での開発現場における実践的な事例を学ぶ。

以上の方々と授業担当者の講義を通し，研究開発に加え人々の役に立つことや社会貢献の精神・考えを学び，将来の就職活動や自己実現にも役立ててもらいたいと考える。

新型コロナウイルス等の感染症の状況や政府からの非常事態宣言および東京都からの緊急事態措置等が発出される状況となった場合は，春学期中，必要に応じてオンラインでの開講となる。それにともなう各回の授業内容や計画の変更，成績評価の方法などの変更等については，学習支援システムでその都度提示する。また，本授業の開始日も必要に応じて学習支援システム：Hoppii等から通知する。本シラバスに記載の全事項は新型コロナ禍前や非常事態宣言時以外を想定して作成されているため，オンライン式，対面式を含め具体的な授業の進め方などは，学習支援システム：Hoppii等で提示する。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】

あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】

あり /Yes

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	製品開発プロセス，研究，開発について	製品開発とそのプロセスの全貌，研究・開発について講義する。
2	特許入門（１）	弁理士の方を招いて特許の基礎から出願の仕方，特許につながるアイディアの出し方まで講義いただく。
3	特許入門（２）	担当教員の 2016年 3月迄の企業経験や企業での特許実績を踏まえた特許の基礎や事例，コツについて講義する。

4	企業における製品開発事例（1）	大手自動車メーカの方を招いて，企業における製品開発の事例や製品開発における大事なポイントや求められる人材について講義いただく。 大学における学び方や姿勢は，高校までとは全く異なること，また，就職活動を有利にするためにも，学生時代に意識改革をしておくことが良いことなどを講義いただく。 また，所属される企業の求める人材などについても紹介いただく。
5	企業における製品開発事例（2）	大手光学機器メーカの方を招いて，企業における製品開発の事例や製品開発における姿勢について講義いただく。 また，所属される企業の求める人材などについても紹介いただく。
6	企業における製品開発事例（3）	大手光学機器メーカの方を招いて，企業における製品開発の事例について講義いただく。また，企業における製品開発や設計業務において，大学の講義内容がいかに重要であるかを講義いただく。 また，所属される企業の求める人材などについても紹介いただく。
7	企業における製品開発事例（4）	大手計測機器メーカの方を招いて，企業における製品開発の事例や製品開発における姿勢について講義いただく。 また，所属される企業の求める人材などについても紹介いただく。
8	企業における製品開発事例（5）	担当教員の2016年3月迄の約8年間の企業における研究・製品開発経験を交えた製品開発の考え方や製品開発事例，大学との共同研究などについて講義する。
9	大学における研究・開発の事例（1）	東京大学 生産技術研究所の教員の方を招いて，大学における研究・開発の事例や企業との共同研究などについて講義いただく。
10	大学における研究・開発の事例（2）	他大学の教員の方を招いて，大学における研究・開発の事例や企業との共同研究などについて講義いただく。
11	統計学の基礎（1）	製品開発には計測が必要不可欠であるが，測定データは必ず統計学の演算を行う。統計の計算を誤れば，間違った分析をしてしまい，製品開発も研究も暗礁に乗り上げる。それほど統計学とその計算は重要である。加えて，統計学は「データサイエンス」や「ＡＩ」を学ぶ際に必須の知識であるため非常に重要である。 統計学の基礎中の基礎から，表，グラフによるデータ処理，度数分布表やヒストグラムの作成方法，企業の現場で使用する統計学などについて講義する。 ３回の講義で統計学の概要がつかめるように，毎回のレポート課題とその答え合わせを実施する。
12	統計学の基礎（2）	製品開発には計測が必要不可欠であるが，測定データは必ず統計学の演算を行う。統計の計算を誤れば，間違った分析をしてしまい，製品開発も研究も暗礁に乗り上げる。それほど統計学とその計算は重要である。加えて，統計学は「データサイエンス」や「ＡＩ」を学ぶ際に必須の知識であるため非常に重要である。 統計学の基礎として，ヒストグラムの分析の仕方，累積度数分布の作成方法，数値による統計処理の種類・計算方法などについて講義する。 ３回の講義で統計学の概要がつかめるように，毎回のレポート課題とその答え合わせを実施する。
13	統計学の基礎（3）	製品開発には計測が必要不可欠であるが，測定データは必ず統計学の演算を行う。統計の計算を誤れば，間違った分析をしてしまい，製品開発も研究も暗礁に乗り上げる。それほど統計学とその計算は重要である。加えて，統計学は「データサイエンス」や「ＡＩ」を学ぶ際に必須の知識であるため非常に重要である。 統計学の基礎として，数値による統計処理の種類・計算方法などについて講義する。 ３回の講義で統計学の概要がつかめるように，毎回のレポート課題とその答え合わせを実施する。
14	計測学の基礎	製品開発には計測が必要不可欠である。その絶対不可欠な計測について講義する。 計測における考え方や必要性，事例，測定機の種類などを講義する。 計測分野は，機械工学系出身の者にとって，もっともノーベル賞に近い分野の一つであるほど重要である。

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】

【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、3時間を標準とする】

１．身近にある機械を観察し，その本質的機能は何か，なぜそのような構造になっているのか，もっと良い構造は考えられないか，などを考え，問題意識を持って授業に臨むことが期待されます。

２．大学は，社会に出て就職する前の最後の準備期間（学習期間）です。社会に飛び立つと，学生時代のような手厚い教育を受ける機会は激減します。そのため，ぜひ社会に出るまでに，自力で学習できる技術と能力，精神，考えを身に付けられると良いと考えます。この能力は一生ものであり，社会に出た後，どの分野に進んだとしても必ず役に立ちます。

３．機械工学に関する基礎的な科目および設計工学について，よく復習し身につけておくことが重要です。製品開発のための実用的な設計手法は多いが，授業で学んだだけでは真の理解には至りません。自ら課題を設定し，自発的に学ぶ学習態度が望まれます。

【テキスト（教科書）】

教科書については，初回のガイダンスで説明します。

１．必要に応じて授業資料を配布する。

２．トリーズ(TRIZ)の発明原理40あらゆる問題解決に使える[科学的]思考支援ツール，高木芳徳，ディスカヴァー・トゥエンティワン社（2014年），2,640円（税込）.

【参考書】

１．『101デザインメソッド―革新的な製品・サービスを生む「アイデアの道具箱」』，ヴィジェイ・クーマー，Vijay Kumar，渡部典子（翻訳），英治出版（2015年），2,750円（税込）.

【成績評価の方法と基準】

成績評価は，授業中の課題：80％，期末試験：20% の配分とします（ただし，期末試験を実施しない場合は，課題・レポート：100％となる。期末試験を実施しない場合は，実施の２週間前までにアナウンスする）。

講義中に設定される課題についてのレポート提出状況，レポートの内容および期末試験の結果を総合して成績評価します。

評価基準は，６０％以上が合格になります。

【学生の意見等からの気づき】

① 授業を聞くだけでなく，自ら具体的な製品開発の課題を想定し，授業で学ぶ考え方や手法を積極的に実践し深く理解していくことが望まれます。

② 大学の授業は高校までの授業と異なり，授業の内容を勉強するだけでなく，教師がいなくても自分で学ぶことのできる能力：勉強の仕方を身につける場です。この能力を身に付けて，養えている学生は，卒業研究を含む３・４年生科目で能力を発揮し，更に，企業に勤めてからも活躍しています。

③ 授業の理解を支援する資料を授業支援システムにアップロードすることで学びの自由度を向上させ，授業内容の理解を深めることを可能としています。

【学生が準備すべき機器他】

１．必要に応じて貸与ノートPCや関数電卓が必要。

２．レポート・課題の提出用紙は，Ａ４もしくはＡ３のみを受け付ける。提出用紙サイズは，授業中に指示するので厳守。

【その他の重要事項】

本授業は，「実務経験のある教員による授業」である。授業担当者の吉田は，精密機器メーカで約８年間，実際に販売する製品の開発および最先端の超精密機器の研究開発の実務経験がある。また，特許・知財管理業務の実務経験，および，研究開発者として特許出願経験や登録特許も保有する。

加えて，企業人として大学・研究機関への共同研究の依頼・契約締結の経験，および，逆に大学人として企業・研究機関への共同研究の依頼・受託・契約締結の業務経験を有する。

フィールドワークについては，課題を課す。具体的には，学生本人が興味のある製品や商品，サービスについて市場で流通しているものと比較して考察・発案する課題を課す。

【Outline (in English)】

【Course outline】

The product development is a complex and organizational activity, and various organizations should cooperate closely to plan products and produce products of required quality within a specified period. In order to understand such product development, in this lecture, students understand the whole product development process based on the knowledges of each lecture of Mechanical Engineering Department.

【Learning Objectives】

At the end of the course, students are expected to understand the processes and concepts of product development.

【Learning activities outside of classroom】

Before/after each class meeting, students will be expected to spend 4 hours to understand the course content.

【Grading Criteria /Policy】

The total score score of 60 or more out of 100 is considered acceptable.

MEC300XB（機械工学 / Mechanical engineering 300）

ＣＡＤ／ＣＡＭ／ＣＡＥ

吉田　一朗、加藤　友規

開講時期：秋学期授業/Fall

その他属性：〈実〉

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】

CAD(Computer Aided Design)/CAM(Computer Aided Manufacturing)/CAE(Computer Aided Engineering)の概要を理解し，製品のモデリングやエンジニアリングシミュレーションなどの基礎的手法を学ぶ。

【到達目標】

汎用のCAD/CAM/CAE 統合ソフトウエアを使用して，基礎的な課題を実習により解決し，まとまった設計解析事例を経験することにより，実務的な能力を身につける。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】

ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】

本授業では，CAD ソフト「Solid Works」およびCAM ソフトウェアを利用した実習をとおして以下の技術を学ぶ.

（１）ＣＡＤ：３Ｄモデリング，３D-ＣＡＤ設計

（２）ＣＡＭ：３Ｄプリンタ，産業用ロボット，工作機械の制御プログラムコードの自動生成，機械加工シミュレーション

（３）ＣＡＥ：計算機シミュレーション，シミュレーション解析

（1）（2）は吉田が担当し，（3）は加藤が担当する。実習は２クラスに分けて行う。学生は，下記の計画に従って，吉田の実習を７回，加藤の実習を７回受講する。前半に吉田の授業を受けたクラスの学生は，後半に加藤の授業を受ける。前半に加藤の授業を受けたクラスの学生は，その逆となる。適時，課題の解説などや質疑応答やアクティブラーニングなどを通じてフィードバックを行なう。

新型コロナウイルス等の感染症の状況や政府からの非常事態宣言および東京都からの緊急事態措置等が発出される状況となった場合は，秋学期中，必要に応じてオンラインでの開講となる。それにともなう各回の授業内容や計画の変更，成績評価の方法などの変更等については，学習支援システムでその都度提示する。また，本授業の開始日も必要に応じて学習支援システム：Hoppii等から通知する。本シラバスに記載の全事項は新型コロナ禍前や非常事態宣言時以外を想定して作成されているため，オンライン式，対面式を含め具体的な授業の進め方などは，学習支援システム：Hoppii等で提示する。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】

あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】

なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1（合同）	CAD/CAM/CAE 概論	「ものづくり」と CAD/CAM/CAE，事例紹介
1（吉田）	２次元スケッチ	①SolidWorksの基本機能の理解と実習 ②２次元スケッチ機能の理解と実習 課題１：２次元スケッチにおける拘束条件の活用
2（吉田）	３次元モデリング	①３次元モデリング基本機能の理解と実習 ②ToolBox等を利用した複雑形状のモデリング実習 ③３次元複雑形状のモデリング
3（吉田）	アセンブリモデリング	①アセンブリモデリング基本機能の理解と実習 ②複雑なアセンブリモデリングの実習 ③リンク機構のモデリング
4（吉田）	モーションシミュレーション	①モーションシミュレーション基本機能の理解と実習 ②様々な拘束条件や運動条件の与え方の実習 ③リンク機構の様々な運動状態の解析
5（吉田）	CAMの基礎（１）	①機械加工・工作機械・CAMの基本知識の学習 ②CAMソフトウェアのインストールと基本機能の理解 ③3D CAD自由課題プレゼンテーション
6（吉田）	CAMの基礎（２）	①CAMソフトウェアによる加工情報生成実習 ②CAMソフトウェアによる工作機械の加工パスシミュレーション ③3D CAD自由課題プレゼンテーション
1（加藤）	1.SolidWorks基本操作	(1)SolidWorks Simulation解析手順 (2)SolidWorks Simulation の操作 (3)解析結果の評価（球の運動） (4)課題1 ベルト伝達装置
2（加藤）	2.弾性接触と摩擦の解析	(1) 単ブレーキの理論 (2)SolidWorks Simulation による解析と評価 (3)課題２ 砂時計
3（加藤）	3.スロットレーシングのシミュレーション	(1)ボディと車輪のモデル (2)周回走路と走行条件 (3)SolidWorks Simulation による解析と評価 (4)課題3 スロットレーシング
4（加藤）	4.機構解析	(1)スライダークランク機構の理論 (2)連成解析（機構の動作と応力分布） (3)SolidWorks Simulation による解析と評価 (4)課題4 スライダ-クランク機構
5（加藤）	5.流体解析（内部流れ）	(1)SolidWorks Simulationによる流体解析の手順 (2)基礎方程式とモデル (3)課題5 ベンチュリ管の内部流れ解析
6（加藤）	6.流体解析（外部流れ）	(1)抗力係数とレイノルズ数・ストローハル数 (2)ストローハル数とカルマン渦・固有振動数 (3)シミュレーション結果の評価 (4)課題6 円柱まわりの流れ
7（加藤）	７．流体解析（圧縮性流体）	(1)非圧縮性流体と圧縮整流 (2)非圧縮性流体の流れを表す基礎式 (3)課題7 楔のまわりの高速流れの理論

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】

【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、6時間を標準とする】

１．配付資料を，授業支援システムにアップするので，各自，事前にダウンロードし持参すること。事前に実習内容を確認し，教科書や配付資料に記載されている操作方法に目をとしておくこと。

２．各授業テーマに関する資料の予習・復習。

３．あらゆる科目で共通であるが，授業で学んだだけでは真の理解に至らない。自発的に学ぶ学習態度が望まれる。

文科省の省令で定められている時間外の学習時間は，1単位あたり約22.5時間以上です。

つまり，学生は，1単位につき１週間あたり約1.6時間以上の授業時間外の学習をすることが義務付けられています。

【テキスト（教科書）】

【吉田担当分：CAD/CAMについての教科書】

教科書については，初回のガイダンスで説明する。

１．門脇 重道，藤本 浩，高瀬 善康，黒田 浩晟： SolidWorksによる３次元CAD，実教出版（2012），2,310円（税込）.

２．アドライズ：よくわかる 3次元 CADシステム SOLIDWORKS入門― 2017/2018/2019 対応，日刊工業新聞社（2019），3,520 円（税込）.

【加藤担当分：CAD/CAEについての教科書】

篠原主勲： SOLIDWORKSによる CAE教室-機構解析／流体解析-, コロナ社（2020），　4,070円（税込）

【参考書】

【CAEについての参考書】

１．竹内・樫山・寺田：計算力学，森北出版

【CAD/CAMについての参考書】

２．水越紀弥：やさしく学ぶ SOLIDWORKS (特別付録 DVD-ROM 手順動画+練習用ファイル)，エクスナレッジ（2017），3,520円（税込）.

３．浅川直紀，他：３次元 CAD・CAE・CAMを活用した創造的な機械設計，日刊工業新聞社（2009），3,300円（税込）.

４．コンピュータ教育振興協会：2023年度版CAD利用技術者試験3次元公式ガイドブック，日経BP社（2023），4,073円（税込）.

【成績評価の方法と基準】

成績は，加藤50点，吉田50点の合計100点で評価する．配点は以下のとおり．

課題提出状況（30%），モデリングやシミュレーションの実行に必要な基礎的な知識を評価する課題（70%）与えられた課題に対するモデリングやシミュレーション能力を評価する

ただし，加藤・吉田とも60%以上取得しなければならない。どちらかが60%未満の場合，不合格となる。

出席状況については，文部科学省の大学設置基準や大学からの通達から，原則として出席日数が全体の２／３以上の学生について成績評価の対象とします。つまり，２／３未満は評価の対象外：Ｅ評価となる（「CAD/CAM」と「CAE」のそれぞれの単元において，２回を超える欠席は対象外：Ｅ評価）。また，１時限目に３０分以上遅れて入室した学生に関しては，特別な理由が無い限り，２時限目を含めてその日は欠席扱いとなる。

【学生の意見等からの気づき】

授業支援システムを活用して実習が進められるので，SolidWorksの操作に習熟しておくこと．

【学生が準備すべき機器他】

大学の情報処理教室に設置されたPCとインストールされたソフトウェア（SolidWorks）を使用する。CAMソフトウェアについては，各自の貸与ノートPCにインストールする。

【その他の重要事項】

本授業は，「実務経験のある教員による授業」である。授業担当者の吉田は，精密機器メーカで約８年間，実際に販売する製品の設計・製図および研究開発における超精密機器の設計・製図の実務経験がある。また，大学においては1990年代後半から手書き製図・設計とCAD/CAM/CAEに触れ，研究開発業務においても実際に使用してきた。

これらの経験を評価され，前職の精密機器メーカにおいて，設計・製図・CAD/CAM/CAEに関する社内教育訓練の企画・運営にも携わっていた経験がある。CAD/CAM/CAEのソフトウェアに関しては，CADSuperFX，AutoCAD，ANSYS，ANSYS DesignSpace，SolidEdge，NX，Unigraphics，Jw Cad，Pro/ENGINEER，ME10，SolidWorksなど横断的に多くの経験を有する。本シラバスに記載の内容および本講義で説明する内容は，これらの設計・製図・CAD/CAM/CAEの経験と考察に基づいたものである。

大学生活は，社会に出て就職する前の最後の準備期間(学習期間)である。社会人となると，学生時代のような手厚い教育を受ける機会は激減する。そのため，社会に出るまでに，独力で学習できる技術・能力・心構えを身に付けられると良い。この能力と技能は生涯に渡って必要なものであり，社会に出た後，どの分野に進んだとしても必ず役に立つ。

【Outline (in English)】

【Course outline】

The objectives of this class are to learn how to use the fundamental methods of CAD (Computer Aided Design), CAM (Computer Aided Manufacturing), and CAE (Computer Aided Engineering) application programs supplied by widely-used SolidWorks, and to acquire skills for developing product modeling and finite element methods through making use of the application functions.

【Learning Objectives】

At the end of the course, students are expected to understand and acquire the product modelings and finite element methods using CAD, CAM, and CAE.

【Learning activities outside of classroom】

Before/after each class meeting, students will be expected to spend 4 hours to understand the course content.

【Grading Criteria /Policy】

The total score score of 60 or more out of 100 is considered acceptable. At least 2/3 attendance is required.

MEC300XB（機械工学 / Mechanical engineering 300）

燃焼工学

川上　忠重

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
内燃機関および各種工業用機器に用いられている燃焼について、その基本的な分類、メカニズムおよび燃焼特性等に関する理論的アプローチを理解し、燃焼工学の基本事項に基づく実機への応用について検討する。

【到達目標】
１．燃焼の基本概念について、熱力学、熱爆発理論、連鎖分岐反応、予混合火炎および拡散火炎の観点から説明することができる。
２．予混合火炎および拡散火炎の燃焼特性について、火炎伝播速度、燃焼速度、可燃限界、最小点火エネルギー、消炎距離および蒸発定数の観点から理解し、説明することができる。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
講義中心の授業を実施する。必要に応じて演習により燃焼工学の基本事項をを学習し、さらに演習後の解答を含めた総合学習により、実機への燃焼に関する理解を深める。
春学期の一部授業はオンラインでの開講を予定している。それにともなう各回の授業計画の変更については、学習支援システムでその都度提示する。
課題等の提出・フィードバックは、適宜、「学習支援システム」と授業を通じて行う予定である。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	燃焼に関する基本事項について	燃焼の定義、燃焼の基礎式と発熱量および代表的な炭化水素系燃料の総括反応式について理解する
2	燃料、酸化剤及び燃料濃度について	理論酸素量と理論空気量、空気組成、当量比、燃空比、空燃比、空気過剰率について理解する
3	火炎の種類とその分類	各種火炎の分類（定在火炎、定常火炎、層流火炎、乱流火炎、予混合火炎、拡散火炎）について理解する
4	予混合火炎の構造	予混合層流火炎の構造について火炎構造、燃焼温度および燃焼生成物濃度等に着目し、理解する
5	爆発理論・燃焼限界	予混合気の熱爆発理論や燃焼限界、点火限界について、理解する
6	燃焼速度とその測定方法	層流燃焼速度の定義と測定方法、火炎面曲率の影響などについて、理解する
7	燃焼速度の特性	層流燃焼速度に対する当量比、温度、圧力の影響と、その解釈について理解する
8	デトネーション	通常の火炎伝播（デフラグレーション）とデトネーションの現象論的な違いについて、理解する
9	拡散火炎の火炎構造	燃料油の燃焼形態（液面燃焼、灯芯燃焼、蒸発燃焼、噴霧燃焼）について理解する
10	単一燃料液滴の燃焼	単一燃料液滴燃焼の火炎形態、微小重力場および減圧雰囲気中での燃焼モデルについて理解する
11	燃料液滴列の燃焼	単一液滴燃焼での蒸発定数の基本的な考え方を踏まえて、特に火炎形状に着目して、液滴列燃焼について理解する
12	実際の燃焼装置における火炎ー特に火炎からの放射についてー	火炎からの放射について各スペクトル（線スペクトル、バンドスペクトルおよび連続スペクトル）の観点から理解する
13	燃焼における有害成分の生成と抑制	窒素酸化物（NO x）、未燃焼成分（CO,炭化水素）、SO xおよび煤の生成機構を理解する
14	最近の燃焼研究動向	地球環境への影響を含めたエンジン排出物に関する最近の研究動向と今後の展望について理解する

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
毎回の授業や演習問題の復習を中心に行い、また、シラバスの講義計画に従って、燃焼工学の基本事項および実機燃焼機器への適応についてあらかじめ事前学習する。

【テキスト（教科書）】
特に指定しないが、講義中に配布する演習問題、資料および論文等を適宜テキストとして使用する。

【参考書】
必要に応じて、講義中に紹介する。

【成績評価の方法と基準】
評価方法：　平常点（10%:授業内演習）および期末試験(90%)で評価するが、原則として出席率及び課題提出率60％以上を成績評価対象とする。締切り後の課題提出は不可とする。
評価基準：　本科目において設定した到達目標を60%以上達成している学生を合格とする。

【学生の意見等からの気づき】
わかりやすいとの意見が多いので、今後も出来るだけ各種教材を準備しながら進めていきます。

【学生が準備すべき機器他】
各授業のお知らせ、教材の配布および課題提出等は、学習支援システムで行います。

【Outline (in English)】
(Course outline)
This course introduce the foundations of concepts and principle about combustion theory and their applications in science and engineering.
(Learning objectives)
The specific objectives of this integrated subjects are to
1)be able to explain the basic concepts of combustion such as thermodynamics, thermal explosions, branching-chain explosions, pre-mixed flames and diffusion flame.
2)be able to understand and explane the combustion characteristics of pre-mixed flames and diffusion flame(flame speed, burning velocity, flammability limits, minimum ignition energy, quenching distance and evaporation constant)
(Learning activities outside of classroom)

Students will be expected to have completed the required assignments after each class. Your study time will be more than four hours for a class.
(Grading criteria/Policies)
Your final grade will be decided according to the following process:
・The ratio of class attendance over 70％（over 10/14) will be decided the final grade
・Usual performance score 10%, term-end examination 90%
To pass, students must earn at least 60 points out of 100.

MEC300XB（機械工学 / Mechanical engineering 300）

流体工学

辻田　星歩

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
本講義では、実在流体である粘性流体に対する支配方程式について理解する。また、層流と乱流の流体運動の違いと、それぞれの運動を支配する方程式について学び、粘性流体関連問題の取り扱い方を理解する。さらに、高速空気流に関する基礎知識として、主に準一次元流れの扱い方および特徴について理解する。

【到達目標】
1. 粘性流体の運動を記述するナビエ・ストークス方程式を理解できる。
2. 乱流場に対するレイノルズ方程式を導出できる。
3. 圧縮性流体の保存則と熱力学的基礎事項を理解できる。
4. 準一次元圧縮性流れに対する関係式を理解できる。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
対面形式での開講する。演習問題を解くことにより授業内容の理解度を確認しながら進めていきます。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	非粘性流体の運動量保存則	非粘性流体の運動方程式(オイラーの運動方程式)について
第2回	流体粒子の変形と回転	流体粒子の、平行移動、伸縮、回転、ひずみについて
第3回	流体粒子の変形速度と応力の関係	流体粒子の変形速度と流体の粘性応力の関係について
第4回	質量保存則	流体運動の質量保存則を表す連続の式について
第5回	粘性流体の運動量保存則	粘性流体の運動方程式(ナビエ・ストークス方程式)の誘導について
第6回	エネルギー保存則	粘性流体のエネルギー方程式の誘導について
第7回	単純な層流の解析解	ナビエ・ストークス方程式の簡略化による単純層流の解析解の導出について
第8回	演習問題	粘性流体の運動に関する演習問題を解く
第9回	乱流の運動	乱流と層流の流体挙動の違いについて
第10回	レイノルズ方程式と乱流モデル	乱流運動の時間平均操作にによる評価方法について
第11回	圧縮性流体の質量、運動量、エネルギー保存則	圧縮性流体を学ぶ上で必要な保存則と熱力学の基礎事項について
第12回	音速とマッハ数	圧縮性流体の運動を分類する音速とマッハ数について
第13回	準一次元定常等エントロピー流れ	管路内の流れを対象とした準一次元定常等エントロピー流れの関係式について
第14回	衝撃波	衝撃波の性質と関係式について

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
各授業テーマに関する配布資料の予習・復習および課題レポートの作成

【テキスト（教科書）】
笠原英司編著「現代水力学」、オーム社
配布資料

【参考書】
古川明徳、瀬戸口俊明、林秀千人「流れの力学」、朝倉書店

【成績評価の方法と基準】
評価方法：定期試験(80%)およびレポート(20%)による。
評価基準：本科目において設定した達成目標の60％以上を達成している学生を合格とする。

【学生の意見等からの気づき】
授業の進度を理解度に合わせて調整する。

【その他の重要事項】
ポイントとなる事項については演習問題の資料を配布します。問題の解け具合により理解度を把握し、必要に応じて積極的に質問すること。授業前に教科書に目を通し、授業後は講義ノートの内容の確認などの予習復習は最低限行うこと。

【Outline (in English)】
【Course outline】
In this course, students will understand the governing equations for viscous fluid, which is a real fluid. Students will also learn the difference of fluid motions between laminar flow and turbulent flow and the equations governing each motion, while understanding how to handle problems related to viscous fluid. In addition, students will gain basic knowledge of high-speed air flow, mainly how to handle quasi-one-dimensional flow and its characteristics.
【Learning Objectives】
After completing this course, students should be able to:
- Understand the Navier-Stokes equations describing the motion of viscous fluids.
- Derive and understand the Reynolds equation for turbulent flow fields.
- Understand the conservation laws of compressible flows and thermodynamic fundamentals.
- Understand the basic equations for quasi-one-dimensional compressible flows.
【Learning activities outside of classroom】
Before/after each class meeting, students will be expected to spend 4 hours to understand the course content.
【Grading Criteria /Policy】
Students who achieve a total of 60% or more will pass the course.

MEC300XB（機械工学 / Mechanical engineering 300）

機械設計製図

御法川　学

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：〈実〉

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
1．簡単な機械装置の仕様を決定し、機械装置の製作や操業が可能な図面を作成できる能力を養う。
2．機械設計に関する技術、作業、品質、安全、コスト等の情報をまとめて設計に反映できる能力を養う。
3．3次元CADを用いて上記を満たすモデリング作業ができる能力を養う。

【到達目標】
上記の課題を通じて、授業等で習得した機械設計の応用的技術を体得する。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
簡単な機械装置に関する設計製図において、各自が異なる仕様の下での設計計算、作図を行う。計算、作図においてはExcelやSolidWorksを用い、PCベースの設計製図ツールを積極的に利用する。
提出された課題に対して適宜フィードバックを行うとともに、その後の授業内容に対してそれを反映する。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
あり /Yes

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	イントロダクション	授業の進め方について説明し、対象とする機械装置について概説する。各自が設計する仕様（要目表）および関連資料を配布する。
第2回	簡単な機械装置の構想と計画	動力を持たない簡単な機械装置（豆ジャッキなど）について、ポンチ絵、構想図により設計構想を立て、仕様を決定する。
第3回	簡単な機械装置の設計計算	機械装置の仕様を満たす主要寸法を計算し、構想図に反映する。これらの結果を計算書としてまとめる。
第4回	簡単な機械装置の設計製図（3Dモデリング）	構想図をもとに、詳細な寸法を決め、3DCADによるモデリング（パーツ、アセンブリ）を行う。
第5回	簡単な機械装置の設計製図（2D図面作成）	3DCADモデルから、JIS機械製図に則った2D図面を作成し、部品図、組立図を完成させる。
第6回	やや複雑な機械装置の構想	動力を持つやや複雑な機械装置（渦巻ポンプなど）について、ポンチ絵、構想図により設計構想を立て、仕様を決定する。
第7回	やや複雑な機械装置の設計計算（軸系の強度計算）	機械装置の仕様を満たす動力伝達部分（軸系）の主要寸法を計算し、構想図に反映する。これらの結果を計算書としてまとめる。
第8回	やや複雑な機械装置の設計計算（性能を満たす要素形状、寸法の決定）	機械装置の仕様を満たす機能要素部分（羽根車、渦巻ケーシングなど）の主要寸法を計算し、構想図に反映する。これらの結果を計算書としてまとめる。
第9回	やや複雑な機械装置の設計製図（軸系の3Dモデリングと2D作図）	構想図および計算書をもとに軸系の3Dモデリングを行い、JIS機械製図に則った2D図面を作成する。
第10回	やや複雑な機械装置の設計製図（要素形状の3Dモデリング1/2）	構想図および計算書をもとに機能要素部品（羽根車など）の3Dモデリングを行う。
第11回	やや複雑な機械装置の設計製図（要素形状の3Dモデリング2/2）	構想図および計算書をもとに機能要素部品（ケーシングなど）の3Dモデリングを行う。
第12回	やや複雑な機械装置の設計製図（要素形状の2D作図）	3Dモデルをもとに、JIS機械製図に則った2D図面を作成する。
第13回	やや複雑な機械装置の設計製図（アセンブリと周辺部品構成）	軸系要素、機能要素の3Dモデルをアセンブリして組立図を完成させる。同時に詳細寸法の決定、関係部品の選定と作図を行う。
第14回	最終報告	組立図のチェック、計画、計算書、部品図の提出、プレゼンテーションを行う。

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
貸与PC上で、Excel、SolidWorksが動作することを確認のこと。

【テキスト（教科書）】
授業で配布します。

【参考書】
平野重雄・関口相三, モノ創り＆ものづくり アイデアから具現化まで, コロナ社
JISハンドブック 機械要素
など

【成績評価の方法と基準】
評価方法：毎回の進捗確認（提出物）、中間報告、最終報告の内容によって総合的に評価する。
評価基準：上記の評価で60%以上達成している学生を合格とする。

【学生の意見等からの気づき】
配布資料の修正・改善

【学生が準備すべき機器他】
貸与ノートPC、関数電卓など

【その他の重要事項】
国内外での企業実務経験、海外大学での研究経験を持つ教員が、その経験を活かし、研究や実務面での応用を踏まえた上で講義を行う。

【Outline (in English)】
【Course outline】
This course is aimed to acquire the following abilities,
1. To determine the specifications of simple mechanical devices and to create drawings that can produce and operate mechanical devices.
2. To reflect the information on technology related to machine design, work, quality, safety, cost etc together in design.
3. To perform modeling work using 3D CAD.
【Learning Objectives】

Through the above assignments, students will learn the applied techniques of machine design acquired in the class.
【Learning activities outside of classroom】
The standard study time for this class is 4 hours, including preparation and review. Students are required to confirm that Excel and SolidWorks can be used on the lending PC.
【Grading Criteria /Policy】
Evaluation method: Students will be evaluated comprehensively based on the content of each progress check (submissions), interim report, and final report.
Evaluation criteria: Students who have achieved 60% or more in the above evaluation will pass the course.

MEC300XB（機械工学 / Mechanical engineering 300）

機械工学実験ⅠⅠ

新井　和吉、辻田　星歩、中野　武史、小泉　隆行

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
1. 実験に対する心構えならびに機器使用上の安全性に対する認識を養う。
2. 実験方法ならびにレポート作成の手法を習得する。
3. 基礎的な実験方法を身につけ、機械工学における問題解決の能力を習得する。

【到達目標】
機械工学全般の基礎的テーマについて実験を行い、機械工学の基礎知識と機械の設計製作に必要な基礎能力の体得、実験に関する基礎知識と技術を習得する。ものづくりに必要な知識や問題解決の能力を実験の側面から捉え、2年生までに学んだ力学や機械材料などの講義中心の科目をより深く理解する。また、実験に対する心構えや機器使用上の安全性に関する認識を養う。さらに、測定データを処理・解析し必要なグラフや表等に整理し定量的に考察する能力を養う。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
機械工学の基本専門分野である材料力学、材料学，機械力学、熱力学および水力学に関する各実験テーマについて、実験とレポートの作成および試問を2週にわたって行う。本科目は授業で学んだ理論と実践を関連づけて理解するための実技科目である。適時、学習等の実施内容に対してフィードバックを行う。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	ガイダンス	本実験科目の実施方法および安全上の指導
第2回	材料の動的強度試験	動的荷重が作用した場合の材料の強度についての実験
第3回	材料の動的強度試験	実験内容および関連事項に関する試問
第4回	騒音の測定と周波数分析	基本的な騒音測定および分析についての実験
第5回	騒音の測定と周波数分析	実験内容および関連事項に関する試問
第6回	引火点および粘度の測定	軽油および重油の引火点と潤滑油の粘度の測定についての実験
第7回	引火点および粘度の測定	実験内容および関連事項に関する試問
第8回	物体に作用する流体力の測定と評価	翼に作用する流体力についての実験
第9回	物体に作用する流体力の測定と評価	実験内容および関連事項に関する試問
第10回	炭素鋼の組織および硬さ	炭素鋼の微視的組織および硬さ試験についての実験
第11回	炭素鋼の組織および硬さ	実験内容および関連事項に関する試問
第12回	マイコンによるモータの駆動と制御	ステッピングモーターをマイクロコンピュータで制御する実験
第13回	マイコンによるモータの駆動と制御	実験内容および関連事項に関する試問
第14回	総合実験	上記6テーマの実験

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】各実験テーマに関連する講義科目内容の予習・復習および実験レポートの作成

【テキスト（教科書）】
機械工学実験Ⅱのテキスト配布

【参考書】
各実験科目に関連する教科書

【成績評価の方法と基準】
評価方法：　実験に対する姿勢(30%)、レポートの内容(40%)および試問に対する受け答え(30%)により総合的に評価する。
評価基準：　本科目において設定した達成目標を60%以上達成している学生を合格とする。

【学生の意見等からの気づき】
特になし。

【その他の重要事項】
実験では必ず作業衣を着用すること。サンダル下駄履きでの実験への参加は許可しない。テキストは事前に熟読するように。

【Outline (in English)】
【Course outline】The course includes an experimental work on mechanical engineering, such as materials science, mechanics of materials, materials processing and others. 【Learning Objectives】 The aim of this course is to acquire the ability of problem solving in mechanical engineering and understand how to conduct fundamental experimental procedures. 【Learning activities outside of classroom】 Before/after each class meeting, students will be expected to spend 4 hours to understand the course content.【Grading Criteria /Policy】The total score of 60 or more out of 100 is considered acceptable.

MEC300XB（機械工学 / Mechanical engineering 300）

機械工学実験ＩＩＩ

チャピ　ゲンツィ、東出　真澄、平野　利幸、劉　金茹

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
実験実習（実験およびシミュレーション）により、理工学分野で必要な能力である的確な思考力、判断力および解析力の習得を目的とする。

【到達目標】
・関連項目についての基礎理論及び原理について説明することができる。
・実験計画を正確に理解し、実施することができる。
・データ等に基づき、機械工学的見地から得られた結果について考察することができる。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
講義で得た知識の実証と事実の確認が主な作業になるが、限られた時間内での実験であるから、その中で協力しながら、計画性、積極性および思考能力の必要性を実感しながら各課題についての理解を深める。
1つの課題の中に機械工学の複数の基礎的な要素を含んだ、より複雑な課題を取り扱う。学年全体を二つの組に分け、さらにそれらを12班に分けて、１班約４名で実験を行う。1つの課題に対して、１週目は実験、２週目で試問を行うという日程で授業が行われる。試問は実験のあと、各自が作成したレポートに対して行われる。したがってレポートを作成していないものは、試問に参加できない。実験を欠席した場合は、２週目で実験を受ける、レポートは次週の実験日までに提出すること。
秋学期の一部はオンラインでの開講となる。それにともなう各回の授業計画の変更については、学習支援システムでその都度提示する。課題等の提出・フィードバックは、適宜、「学習支援システム」と授業を通じて行う予定である。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1週目	ガイダンス	テキスト、班分け表および日程表の配布。各担当者より実験課題、実施方法および注意事項の説明。
2週目	金属板材の深絞り成形加工	軟鋼、Al合金、CFRPの引っ張り試験、さらにプレス加工における成形性
3週目	金属板材の深絞り成形加工のレポートに対する試問	成形性を検討。特に深絞りの工程についての検討・考察をして、もの造りの一端を学習。
4週目	ロボットアーム動特性と制御	ロボットアームの角度制御系を対象に、動的特性と制御
5週目	ロボットアーム動特性と制御のレポートに対する試問	動的特性と制御の解析。さらにコンピュータシミュレーションを導入して、事象の理解を深める。
6週目	内燃機関の性能試験	内燃機関の性能を知る上での項目（特性）を測定
7週目	内燃機関の性能試験のレポートに対する試問	内燃機関の性能を知る上での項目（特性）を検討し、動作原理および実機の動作を検証する。実験には多くの測定機器が使用され、それらの原理についての知見を得る。
8週目	送風機の性能試験	吹き出し感と吸い込み管を持った遠心ターボファンの性能特性
9週目	送風機の性能試験のレポートに対する試問	性能特性を調べる。さらにその性能特性の意味についても考察する。
10週目	熱伝導率の測定	各種金属の熱伝導率を測定
11週目	熱伝導率の測定のレポートに対する試問	授業で得た熱伝達の知識を検証し、熱伝導率の測定方法を理解する。接触面における熱抵抗について考察する。
12週目	有限要素法を用いた趣味レーション	有限要素法を用いた材料の構造解析を通じて、解析方法と評価方法について学習する。
13週目	有限要素法を用いたシミュレーションのレポートに対する試問	解析結果と理論値の比較を行うことにより、構造解析の理解を深める。
14週目	まとめ	出欠表の提出、レポート最終提出

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
実験科目の実施が所期の教育効果を上げるには、講義以上に諸君の主体的な取り組みが求められる。事前に本教材の該当箇所を注意深く読んで実験課題の目的、実施内容等の概要は把握しておかなければならない。
課題は、講義の内容とも関連しており、それらの知識を少なからず必要とするのは当然である。教科書および本教材に挙げられている文献にあたって調べておくことを勧める。不明な点は、当日実験に先立って行われる説明の際などに実験指導者に確認しておくことが望まれる。特に試問の時

【テキスト（教科書）】
機械工学実験Ⅲ（学科で作成したもので、ガイダンスで配布）

【参考書】
必要に応じて実験時に紹介（実験テキスト中にも紹介）

【成績評価の方法と基準】
実験に対する取り組み姿勢・状況、試問に対する受け答え 50% レポートの内容 50% として総合的に判断。総評価60%以上を合格とする。

【学生の意見等からの気づき】
実際面と講義との関連性についての理解が深まったとの意見も多くあり、引き続き全項目について理論的な考察のための諮問を行います。積極的に取り組む姿勢も重要ですので、準備学習も必ず行ってください。

【学生が準備すべき機器他】
各授業のお知らせ、教材の配布および課題提出等は、学習支援システムで行います。

【Outline (in English)】
(Course outline)
The aim of this course is to provide students with ability to think accurately, and improve the analytical capabilities in the field of science and engineering by laboratory experiments and simulations.
(Learning objectives)

The specific goals of this integrated course are:
1) Students to be able to explain the basic theory and principles from the viewpoint of mechanical engineering.
2) Students to be able to understand how to design an experiment set-up correctly.
3) Students to be able to obtain and analyze the data.
(Learning activities outside of classroom)
Before each class meeting, students will be expected to have read the relevant chapter from the text. Your required study time is at least one hour for each class meeting.
(Grading Criteria/Policies)
The final grade will be determined according to the following criteria:
· Only students with attendance rate of over 80%(12/14 or over)will evaluated.
· Attendance, submitted reports, the students experimental performance in the lab are evaluated 50% and the quality of the reports 50%.
To pass,students must earn at least 60 points out of 100.

MEC300XB（機械工学 / Mechanical engineering 300）

伝熱工学

飯島　晃良

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
伝熱学の最も基礎となる熱伝導、熱伝達、熱ふく射を中心に学習し、例題や解説等を豊富に取り入れ、それらを通して熱移動現象の理解を深める。

【到達目標】
【到達目標】
1. 伝熱学の基礎となる熱伝導、熱伝達および熱ふく射の原理を説明することができる。
2. 熱伝導、熱伝達および熱ふく射の基本的な問題について、熱流束を算出することができる。
3. 強制対流および自然対流の熱伝達率を無次元式から算出することができる。
4. 多層の熱通過について理解し、熱通過率を算出することができる。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
本授業は伝熱学の最も基礎となる熱伝導、熱伝達、熱ふく射を中心に学習し、例題や解説等を豊富に取り入れ、それらを通して熱移動現象の理解を深める。
講義中心の授業を実施するが、必要に応じて演習により実際面との関連を学習し、さらに演習後の解答を含めた総合学習により、理解を深める。
春学期の少なくとも前半はオンラインでの開講予定である。それにともなう各回の授業計画の変更については、学習支援システムでその都度提示する。
課題等の提出・フィードバックは、適宜、「学習支援システム」と授業を通じて行う予定である。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	伝熱工学の役割	伝熱工学の基本的考え方と実機との関連について学習する。
2	伝熱工学の概論	伝熱の基本的な形態である、熱伝導、対流熱伝達および熱ふく射について基本事項を学習する。
3	熱伝導の基礎理論（フーリエの法則）	熱伝導の基本理論、熱流束および1次元定常熱伝導の定量的な扱いについて理解する。
4	熱通過(1)	多層平行平板壁の熱通過の基本的は考え方を理解し、熱通過率および熱流束の関係について学習する。
5	熱通過(2)	内燃機関での空冷方式で用いられているフィンの熱移動とフィン効率について理解する。
6	対流熱伝達の基礎	対流熱伝達の基本事項を理解し、ニュートンの冷却の法則および熱伝達率について学習する。
7	対流熱伝達（無次元数）	対流熱伝達率を表わす無次元整理式と無次元式にあらわれる無次元数を理解し、無次元式から熱伝達率を算出する方法を学習する。
8	強制対流熱伝達	強制対流熱伝達の具体例を理解し、それらに対する無次元整理式を学習する。
9	自然対流熱伝達	自然対流熱伝達の具体例を理解し、それらに対する無次元整理式を学習する。
10	熱ふく射の基本	熱ふく射のメカニズムおよび吸収率、反射率および透過率との関係を理解し、ステファン・ボルツマンの法則について学習する。
11	ふく射伝熱	ふく射伝熱の基本事項を理解し、実際の物体（灰色体）面間のふく射熱流束について学習する。
12	相変化熱伝達(1)	相変化基本事項を理解して、液体が蒸気に相変化する沸騰熱伝達の実際と特徴について学習する。
13	相変化熱伝達(2)	蒸気が液体に相変化する凝縮熱伝達の実際と特徴について学習する。
14	伝熱問題のモデル化と解き方	これまで学んだ伝熱の基礎事項を実際の問題に適用していくことを学習する。

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
シラバスの講義計画に従って、各熱移動形態の原理、法則について等をあらかじめ事前学習する。

【テキスト（教科書）】
特に指定しないが、講義において授業内に関する資料を配布する。

【参考書】
必要に応じて、講義中に紹介する。

【成績評価の方法と基準】
評価方法：　平常点(授業内演習10%)および期末試験(90%)で評価するが、原則として出席率及び課題提出率60％以上を成績評価対象とする。締切り後の課題提出は不可とする。
評価基準：　本科目において設定した到達目標を60%以上達成している学生を合格とする。

【学生の意見等からの気づき】
演習は、講義内容の理解度の向上の為、授業の進度に合わせて実施する。
説明等についてわかりやくする必要があるので、注意しながら授業を進める。

【学生が準備すべき機器他】
各授業のお知らせ、教材の配布および課題提出等は、学習支援システムで行います。

【その他の重要事項】
特に無し。

【Outline (in English)】
(Course outline)
This course provides an introduction to basic concepts and principle of heat transfer and their applications in mechanical engineering.　The aim of this course is to achieve a comprehensive understanding of the fundamental concepts and principles of heat transfer.
(Learning objectives)

The specific objectives of this integrated subjects are as follows:
1)Explain the basic concepts of heat transfer such as Fourier's law, conduction processes, thermal resistance, Elementary convection including laminar and turbulent boundary layers, thermal radiation, including Stefan-Boltzmann law and basic concepts of heat exchangers.
(Learning activities outside of classroom)
Students will be expected to have completed the required assignments after each class. Your study time will be more than four hours for a class.
(Grading criteria/Policies)
Your final grade will be decided according to the following process:
· The ratio of class attendance over 70％（over 10/14) will be decided the final grade
· Usual performance score 10%, term-end examination 90%.
To pass, students must earn at least 60 points out of 100.

MEC300XB（機械工学 / Mechanical engineering 300）

流体工学

平野　利幸

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
本講義では、実在流体である粘性流体に対する支配方程式について理解する。また、層流と乱流の流体運動の違いと、それぞれの運動を支配する方程式について学び、粘性流体関連問題の取り扱い方を理解する。さらに、高速空気流に関する基礎知識として、主に準一次元流れの扱い方および特徴について理解する。

【到達目標】
1. 粘性流体の運動を記述するナビエ・ストークス方程式を理解できる。
2. 乱流場に対するレイノルズ方程式を導出できる。
3. 圧縮性流体の保存則と熱力学的基礎事項を理解できる。
4. 準一次元圧縮性流れに対する関係式を理解できる。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
授業は対面で行います。各回の授業計画の変更については、学習支援システムでその都度提示します。
課題等の提出・フィードバックは学習支援システムを通じて行う予定です。
流体粒子の運動と変形および粘性が流体運動に与える力について講義を行う。また、それらを基にして粘性流体の運動を支配するナビエ・ストークス方程式を誘導し、粘性流の挙動が層流と乱流で大きく異なることについて概説する。さらに圧縮性流体の基礎として主に準一次元流れについて講義を行う。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	非粘性流体の運動量保存則	非粘性流体の運動方程式(オイラーの運動方程式)について
第2回	流体粒子の変形と回転	流体粒子の、平行移動、伸縮、回転、ひずみについて
第3回	流体粒子の変形速度と応力の関係	流体粒子の変形速度と流体の粘性応力の関係について
第4回	質量保存則	流体運動の質量保存則を表す連続の式について
第5回	粘性流体の運動量保存則	粘性流体の運動方程式(ナビエ・ストークス方程式)の誘導について
第6回	エネルギー保存則	粘性流体のエネルギー方程式の誘導について
第7回	単純な層流の解析解	ナビエ・ストークス方程式の簡略化による単純層流の解析解の導出について
第8回	演習問題	粘性流体の運動に関する演習問題を解く
第9回	乱流の運動	乱流と層流の流体挙動の違いについて
第10回	レイノルズ方程式と乱流モデル	乱流運動の時間平均操作にによる評価方法について
第11回	圧縮性流体の質量、運動量、エネルギー保存則	圧縮性流体を学ぶ上で必要な保存則と熱力学の基礎事項について
第12回	音速とマッハ数	圧縮性流体の運動を分類する音速とマッハ数について
第13回	準一次元定常等エントロピー流れ	管路内の流れを対象とした準一次元定常等エントロピー流れの関係式について
第14回	衝撃波	衝撃波の性質と関係式について

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
各授業テーマに関する配布資料の予習・復習および課題レポートの作成

【テキスト（教科書）】
笠原英司編著「現代水力学」、オーム社
配布資料

【参考書】
古川明徳、瀬戸口俊明、林秀千人「流れの力学」、朝倉書店

【成績評価の方法と基準】
評価方法：定期試験(80%)およびレポート(20%)による。
評価基準：本科目において設定した達成目標の60％以上を達成している学生を合格とする。

【学生の意見等からの気づき】
授業の進度を理解度に合わせて調整する。

【その他の重要事項】
ポイントとなる事項については演習問題の資料を配布します。問題の解け具合により理解度を把握し、必要に応じて積極的に質問すること。授業前に教科書に目を通し、授業後は講義ノートの内容の確認などの予習復習は最低限行うこと。

【Outline (in English)】
【Course outline】
In this course, students will understand the governing equations for viscous fluid, which is a real fluid. Students will also learn the difference of fluid motions between laminar flow and turbulent flow and the equations governing each motion, while understanding how to handle problems related to viscous fluid. In addition, students will gain basic knowledge of high-speed air flow, mainly how to handle quasi-one-dimensional flow and its characteristics.
【Learning Objectives】
After completing this course, students should be able to:
- Understand the Navier-Stokes equations describing the motion of viscous fluids.
- Derive and understand the Reynolds equation for turbulent flow fields.
- Understand the conservation laws of compressible flows and thermodynamic fundamentals.
- Understand the basic equations for quasi-one-dimensional compressible flows.
【Learning activities outside of classroom】
Before/after each class meeting, students will be expected to spend 4 hours to understand the course content.
【Grading Criteria /Policy】
Students who achieve a total of 60% or more will pass the course.

MEC400XB（機械工学 / Mechanical engineering 400）

エネルギー変換工学

飯島　晃良

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：〈S〉〈カ〉

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
種々のエネルギー形態とエネルギー形態間のエネルギー変換の基礎技術を講義する。
更に変換の高効率化、多様性、有効利用、環境調和に関して、現在および将来のエネルギー変換技術を概説する。

【到達目標】
種々のエネルギー形態とエネルギー形態間のエネルギー変換の基礎を学習し、エネルギー変換技術を理解する。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
講義中心の授業を実施する。必要に応じて例題、演習問題を解き、理解を深める。適宜トピックスを取り上げて紹介する。
課題についてのフィードバックは、主に学習支援システムを用いて行う。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	講義概要	講義の概要、目標、講義日程など
2	エネルギー問題とエネルギー変換	エネルギー事情、エネルギー問題、エネルギーの種類と変換
3	熱力学の基本則	熱力学第一法則、第二法則など
4	熱機関１	熱機関の概要、種類・型式など
5	熱機関２	ガソリンエンジン、ディーゼルエンジンなど
6	熱機関３	ガスタービンなど
7	熱機関４	ジェットエンジンなど
8	熱機関５	蒸気タービン、複合機関など
9	冷凍空調	ヒートポンプと冷凍サイクル
10	再生可能エネルギー	太陽光・風・地熱エネルギー・水力など
11	直接変換１	熱電変換など
12	直接変換２	水素エネルギー・燃料電池など
13	エネルギー有効利用	高密度エネルギ輸送・貯蔵技術、省エネルギ・排熱回収技術など
14	全体まとめ	授業全体の総活・レポート課題など

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
熱力学と伝熱工学を必要に応じて復習する

【テキスト（教科書）】
無し

【参考書】
新版　エネルギー変換　斉藤他　東京大学出版会　2006年3月
必要に応じて、講義中に紹介する。

【成績評価の方法と基準】
出席率70%以上の受講者に対して、期末レポート評価(70%)を主に、課題(30%)を勘案の上、評価する。
評価基準：　本科目において設定した到達目標を60%以上達成している学生を合格とする。

【学生の意見等からの気づき】
無し

【Outline (in English)】
(Course outline)
This course provides an introduction to basic concepts of various energies and the energy conversion technologies from one of energy to other energy. additionally, this course provides energy conversion technologies relate to the realization of high conversion efficiency, effective utilization, and environmental harmony.
(Learning objectives)
The aim of this course is to achieve a comprehensive understanding of the fundamental concepts of energy and energy conversion technology.
(Learning activities outside of classroom)
Students will be expected to have completed the required assignments after each class. Your study time will be more than four hours for a class.
(Grading criteria/Policies)
Your final grade will be decided according to the following process:
・The ratio of class attendance over 70％（over 10/14) will be decided the final grade.
・Exercises in lecture 30%, and term-end report 70%.
To pass, students must earn at least 60 points out of 100.

MEC300XB（機械工学 / Mechanical engineering 300）

破壊力学

毛利　雅志

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
構造物や機械部品は製造過程や使用中に欠陥やき裂が発生することがある。欠陥・き裂は，材料力学では評価することが難しいため，破壊力学が用いられる。本講義では線形破壊力学の基礎を理解するとともに実例を交えた演習問題により理解を深めることを目的とする。

【到達目標】
機械部品の設計や製造する際に、製品に不具合が生じた場合に、そのまま使い続けられるか、修理が必要なのかを合理的に判断するための最低限の知識を得ることが出来ます。それほど頻繁に使う技術ではありませんが、使い方や計算方法を間違えると誤った判断を招き時には大きな事故につながることもあるので、本講義では正しく評価できる方法(適用限界や適切なパラメータ設定)について学んでいきます。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
オンラインもしくは対面での講義を中心とした授業としますが、授業の後半では演習問題を解いて、理解度を確認しながら解説を行いフィードバックします。授業中に終わらなかった演習問題についてはレポートとして提出してもらい、次回授業の冒頭に演習問題の解説を行いフィードバックします。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	ガイダンス	破壊力学の考え方とその利用、材料力学との違いについて説明します。
2	材料力学の復習	破壊力学の評価には材料力学も用いることから、復習を行います。
3	弾性力学の基礎	き裂先端の応力状態を表すには材料力学だけの知識のみでは不足するため、弾性力学の基礎について説明します。
4	有限要素法（その１）	部材の応力状態を知るための一般的な手法である有限要素法の基礎について説明します。バネとトラス要素を対象にします。
5	有限要素法（その２）	その２では2次元要素(3角要素、四角要素)を対象にします。
6	き裂先端近傍の応力と応力拡大係数	6回目の講義からき裂の先端の応力状態とき裂の評価指標である応力拡大係数について説明します。
7	様々な形状のき裂の応力拡大係数と重ね合わせの考え方	き裂の形状や外力の作用方法の組み合わせ下での評価方法について説明します。
8	線形破壊力学の適用できる範囲	応力拡大係数で評価できる適用限界について説明します。
9	エネルギー原理と応力拡大係数算定法	き裂進展に伴う部材内部のひずみエネルギーと外力による仕事の関係について説明します。
10	脆性破壊と破壊靭性	脆性破壊の特徴や影響因子、評価方法について説明します。
11	疲労破壊と応力腐食割れ	破壊力学を利用した疲労寿命や応力腐食割れに対する寿命の推定法について説明します。
12	損傷が生じた実構造物の評価方法	規格に基づく、実構造物の強度評価手法を紹介します。
13	試験	２～１２回までの内容に関する理解度試験を実施します。
14	試験の解説，フラクトグラフィ(破面解析)	課題の解答解説と代表的な破面の見方について説明します。

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
テキストを事前(授業の3日程度前)に配布しますので事前に目を通してください。

【テキスト（教科書）】
テキストは基本的にオンラインで配布します。

【参考書】
岡村弘之　著　線形破壊力学入門　培風館

【成績評価の方法と基準】
・試験により理解度を確認します（１００％）。なお試験中は配布した資料の閲覧して結構です。また計算問題があるのでExcelが動くPCを使用すること。
・1/3以上欠席した場合はＤ評価とする。

【学生の意見等からの気づき】
授業中に理解できないことがあれば、都度質問いただくかメールで連絡ください。

【学生が準備すべき機器他】
演習では計算の必要がありますのでExcelが入ったPCを準備のこと。また授業中は配布したテキストを閲覧できること(PCでの閲覧もしくはテキストを事前に印刷すること)

【その他の重要事項】
材料力学は履修されていることを前提として講義します。

【Outline (in English)】
【Course outline】 Defect or crack may occur in the structure member and the mechanical part during a manufacturing process or under service. It is difficult to evaluate structural integrity of such situation using mechanical material, fracture mechanics are available to evaluate crack or defect. The objective of this lecture is understanding of elastic fracture mechanics, and exercise some example problems.
【Learning Objectives】 At the end of the course, students are expected to achieve the objectives of the class and to acquire knowledge for fracture mechanics.
【Learning activities outside of classroom】 Before/after each class meeting, students will be expected to spend 2 hours to understand the course content.
【Grading Criteria /Policy】 The total score of 60 or more out of 100 is considered acceptable.

MEC400XB（機械工学 / Mechanical engineering 400）

インダストリアルデザイン

下村　芳樹

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
人工物とそのライフサイクルの設計方法について基本的な考え方を講述します．

【到達目標】
人工物とそのライフサイクルを設計するにあたっての基本的な考え方，手法を教育すること目的とします．具体的には，設計の特徴と基本的な設計の流れ，機械のモデリング，概念設計と実体設計，体系的設計方法論，ライフサイクルデザインなどを学び，体系的に人工物設計を行う能力の獲得を目指します．

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
本講義のコンテンツは以下の内容を基本としますが、現在の広域感染症影響下の状況を踏まえ、講義の進捗状況に応じて適宜変更します。
第1回：設計過程、設計の基本的な考え方
第2回：体系的設計方法論：概念設計（1）
第3回：体系的設計方法論：概念設計（2）
第4回：体系的設計方法論：実体設計
第5回：公理的設計方法論（1）
第6回：公理的設計方法論（2）
第7回：その他の設計方法論（1）
第8回：その他の設計方法論（2）
第9回：設計に必要な知識（1）
第10回：設計に必要な知識（2）
第11回：TRIZ概論（1）
第12回：TRIZ概論（2）
第13回：一般設計学
第14回：サービス工学，これからの設計と本講義のまとめ
適時、提出された課題、質疑を介して受講生の疑問にフィードバックを行う。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	設計過程、設計の基本的な考え方	本講義の背景，目的，取り上げる内容，シラバス，成績評価方法，受講上のヒント．関連する文献について詳しく説明をします．また本講義で扱う設計とは何かについて講述します．
2	体系的設計方法論: 概念設計 (1)	基本的な設計プロセスについて説明します．さらにそこにおける概念設計の果たす役割とそこで行われる概念操作の意味について講述します．
3	体系的設計方法論: 概念設計 (2)	設計はその進め方により幾つかの類型に分類することが可能です．この類型に基づきながら，概念設計が果たす役割についてさらに掘り下げることを行います．また機能・挙動・属性といった設計の基本概念について講述します．
4	体系的設計方法論: 概念設計 (3)	体系的設計方法論について概説します．仕様の策定から代替概念の評価までの一連の手順を順を追って説明します．また概念設計以降の実体設計，詳細設計のフェイズについて説明をします．
5	公理的設計方法論 (1)	公理的設計方法論とそこにおける2つの公理について講述します．
6	公理的設計方法論 (2)	公理的設計方法論の派生概念について紹介するとともに，その実際の設計における適用例を紹介します．
7	設計に必要な知識 (1)	製図に用いられる種々の規約を通じて設計に必要な知識を紹介します．
8	設計に必要な知識 (2)	前回に引き続いて，製図に用いられる種々の規約を通じて設計に必要な知識を紹介します．
9	TRIZ概論 (1)	発明的問題解決論TRIZの概要について紹介します．
10	TRIZ概論 (2)	前回に引き続いて，発明的問題解決論TRIZの概要について紹介します．
11	ライフサイクル設計 (1)	人工物のライフサイクルそのものを設計対象とするライフサイクル設計の考え方について講述します．
12	ライフサイクル設計 (2)	ライフサイクル設計に関連する種々の要素技術について紹介します．
13	ライフサイクル設計 (3)	ライフサイクル設計に関する内容を総括します．
14	サービス工学，これからの設計と本講義のまとめ	近年急速にその重要性が指摘され始めているサービスの設計方法論とそれを支えるサービス工学と呼ばれる新しい学際領域について紹介します．

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
各回講義終了後に，講義時に紹介したトピック，概念，用語についての確認を兼ねた，追加調査をすることを勧めます．

【テキスト（教科書）】
本講義では以下の書籍を教科書指定します．また，必要に応じてその他の講義資料を配布します．
設計工学フロンティアシリーズ7「設計と価値の共創論 -製品、サービス、そして人工物-」/下村芳樹・他, コロナ社刊
https://www.coronasha.co.jp/np/isbn/9784339047073/

【参考書】
本講義では参考書を特に指定しません．必要に応じ，文献，資料を配布します．

【成績評価の方法と基準】
本講義の成績評価は，小テスト，レポート課題評価結果から総合的に判断します．その成績判定の目安は，平常点（60％），小テストおよびレポート課題（40％）です．

【学生の意見等からの気づき】
マルチメディア教材を駆使することにより，直感的に理解しやすい説明に留意します．また，重要な概念については，それ関連する社会における実例を併せて紹介することにより，より具体的で確実な理解を促すための工夫を行います．

【学生が準備すべき機器他】
本講義ではパワーポイントを使用します．また内容に応じて動画等のマルチメディア教材を併用します．学生による準備が必要な特別な機器はありません．

【Outline (in English)】
(Corse outline)
This course provides a basic introduction to the design of artifacts and their life cycles.
(Learning Objectives)
The purpose of this lecture is to educate students on the basic concepts and methods in designing artifacts and their life cycles. Specifically, students learn the characteristics of design and the basic flow of design, modeling of machines, conceptual design and substantive design, systematic design methodology, and life cycle design, and aim to acquire the ability to design artifacts systematically.
(Learning activities outside of classroom)
Four hours of study outside class time, including preparation and review for this class, is standard. After each lecture, students are encouraged to do additional research to confirm the topics, concepts and terms introduced in the lecture.
(Grading Criteria /Policy)
Grades for this lecture will be based on the results of quizzes and written assignments and the grade is determined by the following criteria: normal score (60%), quiz and report (40%).

MEC400XB（機械工学 / Mechanical engineering 400）

環境工学

西井　啓典

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：〈S〉〈ア〉〈カ〉

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
機械工学科の学生の多くは、メーカに就職し、設計業務に携わる。製品設計には環境配慮が欠かせない時代になっている。技術者あるいは社会人として必要な環境関連の知識を得るとともに、その重要性を認識する。また、環境、エネルギー、福祉等は将来的にも重要分野で、社会人として環境に係る基礎知識を身につけることは、今後の人生にとって有意義である。

【到達目標】
1. 典型7公害についての基本事項、防止装置の機械的要素等について理解する。
2. 環境管理、環境影響評価、リサイクル・リユース、ゼロエミッションなどの循環型社会に於ける役割について理解する。
3. 地球温暖化、再生可能エネルギー等について学び、日本のエネルギー基本計画との係りを理解する。
4. 環境問題全般について広く学び、地球環境を維持するため、社会貢献の心を養う。
5. 企業における環境関連製品の研究開発、プロジェクトの受注から納入までの流れの事例により実業務の一端を知る。
6. 最先端の水質汚濁防止技術の動向に触れる。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
資料を配布し、パワーポイントを用いて、環境装置の写真なども見ながら、講義を行い、環境全般について理解してもらう。並行して、技術開発、先端技術など社会の実情をトピックスとして紹介する。提出された課題レポートから幾つか取り上げ講評や解説を行う。適時、質疑によって受講生の疑問にフィードバックを行う。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1回	環境概論	環境工学の講義内容、進め方、トピックスについて説明する。環境基本法、気候変動枠組条約締約国会議の状況、SDGs等の概要について解説する。
2回	環境問題の歴史と発展	環境問題の変遷について学習し、過去の環境関連事故の事例に学ぶ。なお、トピックスは基本的に毎回、紹介する。
3回	大気汚染	大気汚染の原因、評価、低減装置（脱硫、脱硝、集じん装置）等について学ぶ。
4回	水質汚濁(1)	水質汚濁の変遷、防止対策及び技術の概要について学ぶ。
5回	水質汚濁(2)	水質汚濁の原因、評価、活性汚泥法など水処理技術等について学ぶ。
6回	土壌汚染、地盤沈下	土壌汚染、地盤沈下の原因、評価、防止技術等について学ぶ。
7回	悪臭	悪臭物質の基礎、発生原因と防止技術等について学ぶ。
8回	騒音	騒音の基礎、騒音苦情の実態、評価、防止技術（消音器、防音壁）等について最新技術を交えて学ぶ。
9回	振動	振動苦情の実態、振動の基礎、評価、防止技術（防振、制振、免震、動吸振器）等について学ぶ。
10回	廃棄物	焼却設備など廃棄物処理方法、処分場等について学ぶ。
11回	リサイクル、リユース	循環型社会の形成に必要な、家電・建築・自動車・容器包装などリサイクルの方法・実態、各種リユースについて学ぶ。
12回	地球温暖化、新エネルギー	地球温暖化の原因と防止策、新(再生可能)エネルギー等について学ぶ。
13回	放射能、ゼロエミッション	放射能の基礎、影響、復旧策、ゼロエミッションによる循環型社会の構築等について学ぶ。
14回	環境管理と環境監査、環境影響評価(環境アセスメント)	環境ISO（ISO14001）の考え方と仕組み、環境影響評価(アセスメント)等について学ぶ。

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
環境問題は日々、新たな問題が発生している。最新情報を得るためには、新聞やインターネットなど、情報に敏感になることが大切である。
また、身の周りで起こる事象、製品・装置のﾒｶﾆｽﾞﾑ等に疑問を持ち、考える習慣をつけることで、技術的センスが養われ、このことが将来、技術者としての成長につながる。

【テキスト（教科書）】
講義毎に自作の資料を配布、または学習支援システムに資料を添付する。

【参考書】
新公害防止の技術と法規　産業環境管理協会
（大気編、水質編、騒音・振動編など）
環境省、国交省、総務省などの各省、機械学会など各種学会のWeb.
松信八十男　著　地球環境論入門　サイエンス社
福田基一　他著　環境工学概論　培風館
久保田宏　他著　廃棄物工学　培風館

【成績評価の方法と基準】
課題レポート（５０％）と春学期試験（５０％）を合わせて評価する。100点満点とし、60点以上を合格とする。
課題レポートは環境に関する話題について、現状、問題点、解決方法、自分の考えなどをまとめ（1200字以上）、６月末頃(別途指示)に提出する。
春学期試験は、テーマ毎に出題した中から、春学期試験時に受講者が選択(別途指示)して回答する。
90～100点を S
87～89点を A+
83～86点を A
80～82点を A-
77～79点を B+
73～76点を B
70～72点を B-
67～69点を C+
63～66点を C
60～62点を C-
0～59点を D(不合格)
未受験,採点不能をE(不合格)

【学生の意見等からの気づき】
地球温暖化防止に関連して、持続可能な航空機燃料(SAF)についての講義の要望があった。前年度は概要説明のみとしたが、本年度からはさらに詳細な説明を追加する。

【学生が準備すべき機器他】
特になし

【その他の重要事項】
大部分の学生は、卒業すると就職し、夫々の所属先で活躍することになる。人間として、技術者として成長するための心掛けなど、社会人として役立つ情報を紹介したいと考えている。
企業で長年、実業務（技術開発、ライン業務、プロジェクト業務）に携わり、また、豊富な学会活動などに基づいた経験談（事例）、最新技術などを紹介する。

【Outline (in English)】
Outline
Many students of the machinist subject find a job in the maker and are engaged in design duties. It is the times when environmental consideration is indispensable to a product design.　I get necessary environment-related knowledge as an engineer or a member of society and recognize the importance. In addition, it is significant for the future life that environment, energy, the welfare acquire basic knowledge to affect environment as a member of society in the future in an important field.
Learning Objective
1.I understand a basic matter about the model 7 pollution, the mechanical element of the prevention device.
2.I understand a role in recycling society such as environmental management, an environmental assessment, recycling reuse, the zero-emission.
3.　I learn about global warming, renewable energy and understand the Japanese basic engery plan.
4. I develop a heart of the contribution to society to learn about overall environmental problem widely, and to maintain a global environment.
5.I know one end of true duties by the example of flows from the research and development of the environmental product in the company concerned, the order of the large-scale project to the delivery.
6.I know the trend of the advanced technique of the field of sound.
Learning activities outside of classroom
A new problem produces the environmental problem every day.　It is important to become sensitive to a newspaper and information including the Internet to get the latest information.
In addition, I have a question toward a phenomenon to be caused around the body, the mechanism of a product, the device, and a technical sense is fed, and this is connected for the growth as the engineer in the future by touching a custom to think about.
Grading Criteria/Policy
Your overall grade in the class will be decided based on the following.
Term-end examination : 50%, Short reports : 50%

MTL300XB（材料工学 / Material engineering 300）

機能材料

永井　徹

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
機能材料とは、その物質の持つ電気・電子、磁気、光、熱、反応などに関する特異的な性質を活用し、独特の役割を果たすものである。本講義では、固体物理に基づく物性論だけでなく、それを実現するための製造プロセスも含めて、原理から応用までの理解を深める。金属、セラミックス、高分子といった区分には拘らない。また合わせて、広く技術発展の過程と意義についての、産業上だけでなく、社会的な意味も併せて理解する。

【到達目標】
さまざまな材料の機能、利用の展開を理解し、材料の重要性を理解することができる。具体的には；
1.機能材料のミクロな構造とマクロな性質の関係が理解できる
2.機能を発揮するよう作り出すプロセスの基本的機能を理解できる
3.材料の利用法に関する着想源と社会実装の影響を理解できる。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
物質の構造とそれによって実現される機能、およびその構造を実現するための製造法の関係を説明する。
そのような機能を持つ材料が開発されたことによって、産業や社会にどのような影響が及んだのかも紹介する。
各回の講義内容に関し、当該材料の応用に関する調査あるいは考察などの課題を課す。提出された内容について、次回の講義において解説、および場合によっては発展的な事例紹介などのフィードバックを行う。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	機能材料	機能材料の概要を解説し、講義の範囲・構成とその意図を述べる
2	通電、絶縁材料	電気伝導の原理を確認し、電気抵抗、配線材料のなりたちを解説する。集積回路ボンディングやパンタグラフ刷板などの応用例を紹介する。
3	半導体	シリコン半導体などの作動原理を解説し、シリコンウエハーや集積回路の製造プロセスなどを紹介する。
4	光と材料	半導体と光の相互作用を解説し、太陽電池、LEDなどの応用例を紹介する。また光に関連して用いられる有機材料についても触れる
5	熱電、圧電変換材料	エネルギー変換としての熱電、圧電材料の働きの原理を解説し、応用例を紹介する。また誘電体材料についても触れる
6	磁性材料	永久磁石、軟磁性材料、磁気記録、フェライト磁石についてその原理と応用を解説する
7	超伝導材料	金属系および酸化物系の超伝導材料について発見から応用までの経緯を紹介し、科学技術ジャーナリズムについても触れる
8	水素と材料	水素エネルギー利用が進む社会的背景に触れた上で、そこでの展開が期待される材料とその応用について紹介する
9	材料の化学的性質の利用	イオン伝導性を利用する固体電解質について解説し、電池への応用を紹介する。また触媒材料についても触れる
10	ナノ材料	様々なナノ構造とその効果について解説するとともに、社会実装に伴う期待と懸念についても紹介する
11	医用材料	人工臓器用などの生体適合、および抗菌など生物活動制御のための材料について解説する
12	形状記憶など、その他の特長ある材料	形状記憶など、特長ある材料の機能発現原理と、その応用を紹介する
13	材料の製造プロセス	製造プロセスの観点から、各材料を振り返る。また地球温暖化対策の観点から進められている、新たな材料製造プロセスの開発などについても触れる
14	資源制約と有害性	材料によって様々な高機能を実現するために資源的に希少、あるいは有害性が強い物質が利用されることがある。また従来使われてきた材料に、新たな問題が見つかる場合もある。このような問題の実情と対策を紹介する

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
機能材料に関連するニュース、新聞記事等を読む。

【テキスト（教科書）】
特になし。毎回スライド等を用いて、講義を行う。

【参考書】
石井知彦、楠瀬尚史、鶴町徳昭、舟橋正浩、松本洋明、宮川勇人、「機能性材料科学入門」、共立出版、2021年、3300円、
その他、新材料に関するニュース、新聞記事等にも注目

【成績評価の方法と基準】
各講義ごとに小レポートを課し、合計100点満点とし、60点以上を合格とする。

【学生の意見等からの気づき】
多くの材料に触れ、それらの社会的意義や適用・応用法を独自の視点で考えることを勧める。

【学生が準備すべき機器他】
特になし

【その他の重要事項】
特になし

【Outline (in English)】
- Course Outline

Functional materials play important roles in modern society, using their unique electronic, magnetic, optic, thermal or chemical natures. This course introduces the principles and applications of these materials, based on solid physics and industrial processing, to students. Metals, ceramics and polymers are included. The history of technological development is also introduced to learn their social impacts.
- Learning Objectives
The goals of this course are to understand function and application of various industrial materials and significance in modern society. Showing more concretely;
-1. Relationship in micro structure and macro properties
-2. Basic function of processing to create the properties of materials
-3. Source of the idea of social implication and its effects on society
- Learning Activities Outside of Classroom
Students are expected to spend four hours to understand the course content including to have completed the required assignments
- Grading Policy
Grading will be decided based on assignment reports (100%)

OTR400XB（その他 / Others 400）

卒業研究

新井　和吉

開講時期：**年間授業**/Yearly

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
1.自主的に実験・解析・設計・試作等を計画し、継続して研究に取り組み、得られた成果に工学的考察を加えること.
２．成果を論理的に卒業研究論文にまとめ、期限内に提出すること.
３．研究成果を口頭で発表し、討議できること.

【到達目標】
【授業のテーマ】を達成することを目標とする.

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
指導教員の指導の下機械工学分野の研究課題について１年間にわたり研究を行い、専門知識の進化と総合化を図る．また、課題解決を通して論理的で実践的な能力と創造性を育成する．適時，実施内容に対してフィードバックを行う.

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
あり /Yes

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1、2回	課題の調査及び研究計画の検討	研究課題の調査及び研究計画の検討について指導する.
第3回	研究計画の詳細決定	研究計画の詳細を決定
第 4～13回	研究実施	研究実施、進捗に応じて指導
第14回	中間進捗報告	ゼミ内において中間進捗報告を行う.
第 15～22回	研究実施	研究継続、進捗に応じて指導
第 23～25回	卒業研究論文作成	卒業研究論文執筆を指導
第26、27回	卒業研究論文作成及び卒業論文発表会資料作成	卒業研究論文執筆及び発表会用資料の作成を指導
第28回	卒業論文発表	卒業論文発表会において成果を発表するとともに他の学生の発表を聴講し、討議に参加する.

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
指導教員の指示に依存するのではなく、自ら積極的に調査、実験、解析等を進めること.

【テキスト（教科書）】
使用する場合は指導教員が指示あるいは配布する.

【参考書】
指導教員が適宜、論文等や専門書等の参考文献を指示する．また、自分で図書館やインタネット等を利用し、読むことが望まれる.

【成績評価の方法と基準】
本科目において設定した到達目標の６０％以上に到達した学生を合格とする・

【学生の意見等からの気づき】
該当なし

【その他の重要事項】
上記の実施計画は、モデルケースであり、研究の内容によって多少の違いはある.
必修科目であるため，必ず履修登録をすること。

【Outline (in English)】
【Course outline】
The aim of his course is to develop ability to plan and conduct original research. Based on the obtained results, engineering examinations will be made, which is integrated into graduation theses and presented orally in the appropriate meeting.
【Learning Objectives】
At the end of the course, students are expected to acquire the research abilities, engineering experiment skills, presentation skill, and self managed PDCA ability.
【Learning activities outside of classroom】
Before/after each class meeting, students will be expected to spend 4 hours to understand the course content.
【Grading Criteria /Policy】
The total score of 60 or more out of 100 is considered acceptable.

OTR400XB（その他 / Others 400）

卒業研究

石井　千春

開講時期：**年間授業**/Yearly

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
1.自主的に実験・解析・設計・試作等を計画し、継続して研究に取り組み、得られた成果に工学的考察を加えること.
２．成果を論理的に卒業研究論文にまとめ、期限内に提出すること.
３．研究成果を口頭で発表し、討議できること.

【到達目標】
【授業のテーマ】を達成することを目標とする.

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
指導教員の指導の下機械工学分野の研究課題について１年間にわたり研究を行い、専門知識の進化と総合化を図る．また、課題解決を通して論理的で実践的な能力と創造性を育成する．適時，実施内容に対してフィードバックを行う.

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
あり /Yes

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1、2回	課題の調査及び研究計画の検討	研究課題の調査及び研究計画の検討について指導する.
第3回	研究計画の詳細決定	研究計画の詳細を決定
第 4～13回	研究実施	研究実施、進捗に応じて指導
第14回	中間進捗報告	ゼミ内において中間進捗報告を行う.
第 15～22回	研究実施	研究継続、進捗に応じて指導
第 23～25回	卒業研究論文作成	卒業研究論文執筆を指導
第26、27回	卒業研究論文作成及び卒業論文発表会資料作成	卒業研究論文執筆及び発表会用資料の作成を指導
第28回	卒業論文発表	卒業論文発表会において成果を発表するとともに他の学生の発表を聴講し、討議に参加する.

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
指導教員の指示に依存するのではなく、自ら積極的に調査、実験、解析等を進めること.

【テキスト（教科書）】
使用する場合は指導教員が指示あるいは配布する.

【参考書】
指導教員が適宜、論文等や専門書等の参考文献を指示する．また、自分で図書館やインタネット等を利用し、読むことが望まれる.

【成績評価の方法と基準】
本科目において設定した到達目標の６０％以上に到達した学生を合格とする・

【学生の意見等からの気づき】
該当なし

【その他の重要事項】
上記の実施計画は、モデルケースであり、研究の内容によって多少の違いはある.
必修科目であるため，必ず履修登録をすること。

【Outline (in English)】
【Course outline】
The aim of his course is to develop ability to plan and conduct original research. Based on the obtained results, engineering examinations will be made, which is integrated into graduation theses and presented orally in the appropriate meeting.
【Learning Objectives】
At the end of the course, students are expected to acquire the research abilities, engineering experiment skills, presentation skill, and self managed PDCA ability.
【Learning activities outside of classroom】
Before/after each class meeting, students will be expected to spend 4 hours to understand the course content.
【Grading Criteria /Policy】
The total score of 60 or more out of 100 is considered acceptable.

OTR400XB（その他 / Others 400）

卒業研究

相原　建人

開講時期：**年間授業**/Yearly

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
1.自主的に実験・解析・設計・試作等を計画し、継続して研究に取り組み、得られた成果に工学的考察を加えること.
２．成果を論理的に卒業研究論文にまとめ、期限内に提出すること.
３．研究成果を口頭で発表し、討議できること.

【到達目標】
【授業のテーマ】を達成することを目標とする.

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
指導教員の指導の下機械工学分野の研究課題について１年間にわたり研究を行い、専門知識の進化と総合化を図る．また、課題解決を通して論理的で実践的な能力と創造性を育成する．適時，実施内容に対してフィードバックを行う.

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
あり /Yes

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1、2回	課題の調査及び研究計画の検討	研究課題の調査及び研究計画の検討について指導する.
第3回	研究計画の詳細決定	研究計画の詳細を決定
第 4～13回	研究実施	研究実施、進捗に応じて指導
第14回	中間進捗報告	ゼミ内において中間進捗報告を行う.
第 15～22回	研究実施	研究継続、進捗に応じて指導
第 23～25回	卒業研究論文作成	卒業研究論文執筆を指導
第26、27回	卒業研究論文作成及び卒業論文発表会資料作成	卒業研究論文執筆及び発表会用資料の作成を指導
第28回	卒業論文発表	卒業論文発表会において成果を発表するとともに他の学生の発表を聴講し、討議に参加する.

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
指導教員の指示に依存するのではなく、自ら積極的に調査、実験、解析等を進めること.

【テキスト（教科書）】
使用する場合は指導教員が指示あるいは配布する.

【参考書】
指導教員が適宜、論文等や専門書等の参考文献を指示する．また、自分で図書館やインタネット等を利用し、読むことが望まれる.

【成績評価の方法と基準】
本科目において設定した到達目標の６０％以上に到達した学生を合格とする・

【学生の意見等からの気づき】
該当なし

【その他の重要事項】
上記の実施計画は、モデルケースであり、研究の内容によって多少の違いはある.
必修科目であるため，必ず履修登録をすること。

【Outline (in English)】
【Course outline】
The aim of his course is to develop ability to plan and conduct original research. Based on the obtained results, engineering examinations will be made, which is integrated into graduation theses and presented orally in the appropriate meeting.
【Learning Objectives】
At the end of the course, students are expected to acquire the research abilities, engineering experiment skills, presentation skill, and self managed PDCA ability.
【Learning activities outside of classroom】
Before/after each class meeting, students will be expected to spend 4 hours to understand the course content.
【Grading Criteria /Policy】
The total score of 60 or more out of 100 is considered acceptable.

OTR400XB（その他 / Others 400）

卒業研究

塚本　英明

開講時期：**年間授業**/Yearly

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
1.自主的に実験・解析・設計・試作等を計画し、継続して研究に取り組み、得られた成果に工学的考察を加えること.
２．成果を論理的に卒業研究論文にまとめ、期限内に提出すること.
３．研究成果を口頭で発表し、討議できること.

【到達目標】
【授業のテーマ】を達成することを目標とする.

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
指導教員の指導の下機械工学分野の研究課題について１年間にわたり研究を行い、専門知識の進化と総合化を図る．また、課題解決を通して論理的で実践的な能力と創造性を育成する．適時，実施内容に対してフィードバックを行う.

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
あり /Yes

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1、2回	課題の調査及び研究計画の検討	研究課題の調査及び研究計画の検討について指導する.
第3回	研究計画の詳細決定	研究計画の詳細を決定
第 4～13回	研究実施	研究実施、進捗に応じて指導
第14回	中間進捗報告	ゼミ内において中間進捗報告を行う.
第 15～22回	研究実施	研究継続、進捗に応じて指導
第 23～25回	卒業研究論文作成	卒業研究論文執筆を指導
第26、27回	卒業研究論文作成及び卒業論文発表会資料作成	卒業研究論文執筆及び発表会用資料の作成を指導
第28回	卒業論文発表	卒業論文発表会において成果を発表するとともに他の学生の発表を聴講し、討議に参加する.

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
指導教員の指示に依存するのではなく、自ら積極的に調査、実験、解析等を進めること.

【テキスト（教科書）】
使用する場合は指導教員が指示あるいは配布する.

【参考書】
指導教員が適宜、論文等や専門書等の参考文献を指示する．また、自分で図書館やインタネット等を利用し、読むことが望まれる.

【成績評価の方法と基準】
本科目において設定した到達目標の６０％以上に到達した学生を合格とする・

【学生の意見等からの気づき】
該当なし

【その他の重要事項】
上記の実施計画は、モデルケースであり、研究の内容によって多少の違いはある.
必修科目であるため，必ず履修登録をすること。

【Outline (in English)】
【Course outline】
The aim of his course is to develop ability to plan and conduct original research. Based on the obtained results, engineering examinations will be made, which is integrated into graduation theses and presented orally in the appropriate meeting.
【Learning Objectives】
At the end of the course, students are expected to acquire the research abilities, engineering experiment skills, presentation skill, and self managed PDCA ability.
【Learning activities outside of classroom】
Before/after each class meeting, students will be expected to spend 4 hours to understand the course content.
【Grading Criteria /Policy】
The total score of 60 or more out of 100 is considered acceptable.

OTR400XB（その他 / Others 400）

卒業研究

東出　真澄

開講時期：**年間授業**/Yearly

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
1.自主的に実験・解析・設計・試作等を計画し、継続して研究に取り組み、得られた成果に工学的考察を加えること.
２．成果を論理的に卒業研究論文にまとめ、期限内に提出すること.
３．研究成果を口頭で発表し、討議できること.

【到達目標】
【授業のテーマ】を達成することを目標とする.

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
指導教員の指導の下機械工学分野の研究課題について１年間にわたり研究を行い、専門知識の進化と総合化を図る．また、課題解決を通して論理的で実践的な能力と創造性を育成する．適時，実施内容に対してフィードバックを行う.

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
あり /Yes

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1、2回	課題の調査及び研究計画の検討	研究課題の調査及び研究計画の検討について指導する.
第3回	研究計画の詳細決定	研究計画の詳細を決定
第 4～13回	研究実施	研究実施、進捗に応じて指導
第14回	中間進捗報告	ゼミ内において中間進捗報告を行う.
第 15～22回	研究実施	研究継続、進捗に応じて指導
第 23～25回	卒業研究論文作成	卒業研究論文執筆を指導
第26、27回	卒業研究論文作成及び卒業論文発表会資料作成	卒業研究論文執筆及び発表会用資料の作成を指導
第28回	卒業論文発表	卒業論文発表会において成果を発表するとともに他の学生の発表を聴講し、討議に参加する.

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
指導教員の指示に依存するのではなく、自ら積極的に調査、実験、解析等を進めること.

【テキスト（教科書）】
使用する場合は指導教員が指示あるいは配布する.

【参考書】
指導教員が適宜、論文等や専門書等の参考文献を指示する．また、自分で図書館やインタネット等を利用し、読むことが望まれる.

【成績評価の方法と基準】
本科目において設定した到達目標の６０％以上に到達した学生を合格とする・

【学生の意見等からの気づき】
該当なし

【その他の重要事項】
上記の実施計画は、モデルケースであり、研究の内容によって多少の違いはある.
必修科目であるため，必ず履修登録をすること。

【Outline (in English)】
【Course outline】
The aim of his course is to develop ability to plan and conduct original research. Based on the obtained results, engineering examinations will be made, which is integrated into graduation theses and presented orally in the appropriate meeting.
【Learning Objectives】
At the end of the course, students are expected to acquire the research abilities, engineering experiment skills, presentation skill, and self managed PDCA ability.
【Learning activities outside of classroom】
Before/after each class meeting, students will be expected to spend 4 hours to understand the course content.
【Grading Criteria /Policy】
The total score of 60 or more out of 100 is considered acceptable.

OTR400XB（その他 / Others 400）

卒業研究

川上　忠重

開講時期：**年間授業**/Yearly

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
1.自主的に実験・解析・設計・試作等を計画し、継続して研究に取り組み、得られた成果に工学的考察を加えること.
２．成果を論理的に卒業研究論文にまとめ、期限内に提出すること.
３．研究成果を口頭で発表し、討議できること.

【到達目標】
【授業のテーマ】を達成することを目標とする.

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
指導教員の指導の下機械工学分野の研究課題について１年間にわたり研究を行い、専門知識の進化と総合化を図る．また、課題解決を通して論理的で実践的な能力と創造性を育成する．適時，実施内容に対してフィードバックを行う.

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
あり /Yes

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1、2回	課題の調査及び研究計画の検討	研究課題の調査及び研究計画の検討について指導する.
第3回	研究計画の詳細決定	研究計画の詳細を決定
第 4～13回	研究実施	研究実施、進捗に応じて指導
第14回	中間進捗報告	ゼミ内において中間進捗報告を行う.
第 15～22回	研究実施	研究継続、進捗に応じて指導
第 23～25回	卒業研究論文作成	卒業研究論文執筆を指導
第26、27回	卒業研究論文作成及び卒業論文発表会資料作成	卒業研究論文執筆及び発表会用資料の作成を指導
第28回	卒業論文発表	卒業論文発表会において成果を発表するとともに他の学生の発表を聴講し、討議に参加する.

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
指導教員の指示に依存するのではなく、自ら積極的に調査、実験、解析等を進めること.

【テキスト（教科書）】
使用する場合は指導教員が指示あるいは配布する.

【参考書】
指導教員が適宜、論文等や専門書等の参考文献を指示する．また、自分で図書館やインタネット等を利用し、読むことが望まれる.

【成績評価の方法と基準】
本科目において設定した到達目標の６０％以上に到達した学生を合格とする.

【学生の意見等からの気づき】
該当なし

【その他の重要事項】
上記の実施計画は、モデルケースであり、研究の内容によって多少の違いはある.
必修科目であるため，必ず履修登録をすること。

【Outline (in English)】
【Course outline】
The aim of his course is to develop ability to plan and conduct original research. Based on the obtained results, engineering examinations will be made, which is integrated into graduation theses and presented orally in the appropriate meeting.
【Learning Objectives】
At the end of the course, students are expected to acquire the research abilities, engineering experiment skills, presentation skill, and self managed PDCA ability.
【Learning activities outside of classroom】
Before/after each class meeting, students will be expected to spend 4 hours to understand the course content.
【Grading Criteria /Policy】
The total score of 60 or more out of 100 is considered acceptable.

OTR400XB（その他 / Others 400）

卒業研究

吉田　一朗

開講時期：**年間授業**/Yearly

その他属性：〈実〉

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
1.自主的に実験・解析・設計・試作等を計画し、継続して研究に取り組み、得られた成果に工学的考察を加えること.
２．成果を論理的に卒業研究論文にまとめ、期限内に提出すること.
３．研究成果を口頭で発表し、討議できること.

【到達目標】
【授業のテーマ】を達成することを目標とする.

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
指導教員の指導の下機械工学分野の研究課題について１年間にわたり研究を行い、専門知識の進化と総合化を図る．また、課題解決を通して論理的で実践的な能力と創造性を育成する．適時，実施内容に対してフィードバックを行う.

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
あり /Yes

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1、2回	課題の調査及び研究計画の検討	研究課題の調査及び研究計画の検討について指導する.
第3回	研究計画の詳細決定	研究計画の詳細を決定
第 4～13回	研究実施	研究実施、進捗に応じて指導
第14回	中間進捗報告	ゼミ内において中間進捗報告を行う.
第 15～22回	研究実施	研究継続、進捗に応じて指導
第 23～25回	卒業研究論文作成	卒業研究論文執筆を指導
第26、27回	卒業研究論文作成及び卒業論文発表会資料作成	卒業研究論文執筆及び発表会用資料の作成を指導
第28回	卒業論文発表	卒業論文発表会において成果を発表するとともに他の学生の発表を聴講し、討議に参加する.

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
指導教員の指示に依存するのではなく、自ら積極的に調査、実験、解析等を進めること.

【テキスト（教科書）】
使用する場合は指導教員が指示あるいは配布する.

【参考書】
指導教員が適宜、論文等や専門書等の参考文献を指示する．また、自分で図書館やインタネット等を利用し、読むことが望まれる.

【成績評価の方法と基準】
本科目において設定した到達目標の６０％以上に到達した学生を合格とする。

【学生の意見等からの気づき】
該当なし

【学生が準備すべき機器他】
貸与PCや遠隔で卒業研究を実施するにあたり必要になるカメラや音声機器，および，卒業研究を推進するにあたり必要になる機器類。他に必要なものが出た場合は，状況に応じて指導教員から指示する。

【その他の重要事項】
上記の実施計画は、モデルケースであり、研究の内容によって多少の違いはある.
必修科目であるため，必ず履修登録をすること。

本科目は，「実務経験のある教員による授業」である。授業担当者の吉田は，精密機器メーカで約８年間，実際に販売する製品の研究・開発および最先端の超精密機器の研究・開発の実務経験がある。また，特許・知財管理業務の実務経験，および，研究開発者として特許出願経験や登録特許も保有する。

加えて，企業人として大学・研究機関への共同研究の依頼・契約締結の経験，および，逆に大学人として企業・研究機関への共同研究の依頼・受託・契約締結の業務経験を有する。

科目内での助言や指導は，以上の研究・開発の経験，および，企業内・学術界・社会での経験にもとづいたものである。

【Outline (in English)】
【Course outline】
The aim of his course is to develop ability to plan and conduct original research. Based on the obtained results, engineering examinations will be made, which is integrated into graduation theses and presented orally in the appropriate meeting.
【Learning Objectives】
At the end of the course, students are expected to acquire the research abilities, engineering experiment skills, presentation skill, and self managed PDCA ability.
【Learning activities outside of classroom】
Before/after each class meeting, students will be expected to spend 4 hours to understand the course content.
【Grading Criteria /Policy】
The total score of 60 or more out of 100 is considered acceptable.

OTR400XB（その他 / Others 400）

卒業研究

小泉　隆行

開講時期：**年間授業**/Yearly

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
1.自主的に実験・解析・設計・試作等を計画し、継続して研究に取り組み、得られた成果に工学的考察を加えること.
２．成果を論理的に卒業研究論文にまとめ、期限内に提出すること.
３．研究成果を口頭で発表し、討議できること.

【到達目標】
【授業のテーマ】を達成することを目標とする.

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
指導教員の指導の下機械工学分野の研究課題について１年間にわたり研究を行い、専門知識の進化と総合化を図る．また、課題解決を通して論理的で実践的な能力と創造性を育成する．適時，実施内容に対してフィードバックを行う.

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
あり /Yes

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1、2回	課題の調査及び研究計画の検討	研究課題の調査及び研究計画の検討について指導する.
第3回	研究計画の詳細決定	研究計画の詳細を決定
第 4～13回	研究実施	研究実施、進捗に応じて指導
第14回	中間進捗報告	ゼミ内において中間進捗報告を行う.
第 15～22回	研究実施	研究継続、進捗に応じて指導
第 23～25回	卒業研究論文作成	卒業研究論文執筆を指導
第26、27回	卒業研究論文作成及び卒業論文発表会資料作成	卒業研究論文執筆及び発表会用資料の作成を指導
第28回	卒業論文発表	卒業論文発表会において成果を発表するとともに他の学生の発表を聴講し、討議に参加する.

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
指導教員の指示に依存するのではなく、自ら積極的に調査、実験、解析等を進めること.

【テキスト（教科書）】
使用する場合は指導教員が指示あるいは配布する.

【参考書】
指導教員が適宜、論文等や専門書等の参考文献を指示する．また、自分で図書館やインタネット等を利用し、読むことが望まれる.

【成績評価の方法と基準】
本科目において設定した到達目標の６０％以上に到達した学生を合格とする・

【学生の意見等からの気づき】
該当なし

【その他の重要事項】
上記の実施計画は、モデルケースであり、研究の内容によって多少の違いはある.
必修科目であるため，必ず履修登録をすること。

【Outline (in English)】
【Course outline】
The aim of his course is to develop ability to plan and conduct original research. Based on the obtained results, engineering examinations will be made, which is integrated into graduation theses and presented orally in the appropriate meeting.
【Learning Objectives】
At the end of the course, students are expected to acquire the research abilities, engineering experiment skills, presentation skill, and self managed PDCA ability.
【Learning activities outside of classroom】
Before/after each class meeting, students will be expected to spend 4 hours to understand the course content.
【Grading Criteria /Policy】
The total score of 60 or more out of 100 is considered acceptable.

OTR400XB（その他 / Others 400）

卒業研究

チャピ　ゲンツィ

開講時期：**年間授業**/Yearly

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
1.自主的に実験・解析・設計・試作等を計画し、継続して研究に取り組み、得られた成果に工学的考察を加えること.
２．成果を論理的に卒業研究論文にまとめ、期限内に提出すること.
３．研究成果を口頭で発表し、討議できること.

【到達目標】
【授業のテーマ】を達成することを目標とする.

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
指導教員の指導の下機械工学分野の研究課題について１年間にわたり研究を行い、専門知識の進化と総合化を図る．また、課題解決を通して論理的で実践的な能力と創造性を育成する．適時，実施内容に対してフィードバックを行う.

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
あり /Yes

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1、2回	課題の調査及び研究計画の検討	研究課題の調査及び研究計画の検討について指導する.
第3回	研究計画の詳細決定	研究計画の詳細を決定
第 4～13回	研究実施	研究実施、進捗に応じて指導
第14回	中間進捗報告	ゼミ内において中間進捗報告を行う.
第 15～22回	研究実施	研究継続、進捗に応じて指導
第 23～25回	卒業研究論文作成	卒業研究論文執筆を指導
第26、27回	卒業研究論文作成及び卒業論文発表会資料作成	卒業研究論文執筆及び発表会用資料の作成を指導
第28回	卒業論文発表	卒業論文発表会において成果を発表するとともに他の学生の発表を聴講し、討議に参加する.

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
指導教員の指示に依存するのではなく、自ら積極的に調査、実験、解析等を進めること.

【テキスト（教科書）】
使用する場合は指導教員が指示あるいは配布する.

【参考書】
指導教員が適宜、論文等や専門書等の参考文献を指示する．また、自分で図書館やインタネット等を利用し、読むことが望まれる.

【成績評価の方法と基準】
本科目において設定した到達目標の６０％以上に到達した学生を合格とする・

【学生の意見等からの気づき】
該当なし

【その他の重要事項】
上記の実施計画は、モデルケースであり、研究の内容によって多少の違いはある.

【Outline (in English)】
【Course outline】

The aim of his course is to develop ability to plan and conduct original research. Based on the obtained results, engineering examinations will be made, which is integrated into graduation theses and presented orally in the appropriate meeting.
【Learning Objectives】
At the end of the course, students are expected to acquire the research abilities, engineering experiment skills, presentation skill, and self managed PDCA ability.
【Learning activities outside of classroom】
Before/after each class meeting, students will be expected to spend 4 hours to understand the course content.
【Grading Criteria /Policy】
The total score of 60 or more out of 100 is considered acceptable.

OTR400XB（その他 / Others 400）

卒業研究

加藤　友規

開講時期：**年間授業**/Yearly

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
1.自主的に実験・解析・設計・試作等を計画し、継続して研究に取り組み、得られた成果に工学的考察を加えること.
２．成果を論理的に卒業研究論文にまとめ、期限内に提出すること.
３．研究成果を口頭で発表し、討議できること.

【到達目標】
【授業のテーマ】を達成することを目標とする.

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
指導教員の指導の下機械工学分野の研究課題について１年間にわたり研究を行い、専門知識の進化と総合化を図る．また、課題解決を通して論理的で実践的な能力と創造性を育成する．適時，実施内容に対してフィードバックを行う.

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
あり /Yes

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1、2回	課題の調査及び研究計画の検討	研究課題の調査及び研究計画の検討について指導する.
第3回	研究計画の詳細決定	研究計画の詳細を決定
第 4～13回	研究実施	研究実施、進捗に応じて指導
第14回	中間進捗報告	ゼミ内において中間進捗報告を行う.
第 15～22回	研究実施	研究継続、進捗に応じて指導
第 23～25回	卒業研究論文作成	卒業研究論文執筆を指導
第26、27回	卒業研究論文作成及び卒業論文発表会資料作成	卒業研究論文執筆及び発表会用資料の作成を指導
第28回	卒業論文発表	卒業論文発表会において成果を発表するとともに他の学生の発表を聴講し、討議に参加する.

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
指導教員の指示に依存するのではなく、自ら積極的に調査、実験、解析等を進めること.

【テキスト（教科書）】
使用する場合は指導教員が指示あるいは配布する.

【参考書】
指導教員が適宜、論文等や専門書等の参考文献を指示する．また、自分で図書館やインタネット等を利用し、読むことが望まれる.

【成績評価の方法と基準】
本科目において設定した到達目標の６０％以上に到達した学生を合格とする・

【学生の意見等からの気づき】
該当なし

【その他の重要事項】
上記の実施計画は、モデルケースであり、研究の内容によって多少の違いはある.
必修科目であるため，必ず履修登録をすること。

【Outline (in English)】
【Course outline】
The aim of his course is to develop ability to plan and conduct original research. Based on the obtained results, engineering examinations will be made, which is integrated into graduation theses and presented orally in the appropriate meeting.
【Learning Objectives】
At the end of the course, students are expected to acquire the research abilities, engineering experiment skills, presentation skill, and self managed PDCA ability.
【Learning activities outside of classroom】
Before/after each class meeting, students will be expected to spend 4 hours to understand the course content.
【Grading Criteria /Policy】
The total score of 60 or more out of 100 is considered acceptable.

OTR400XB（その他 / Others 400）

卒業研究

辻田　星歩

開講時期：**年間授業**/Yearly

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
1.自主的に実験・解析・設計・試作等を計画し、継続して研究に取り組み、得られた成果に工学的考察を加えること.
２．成果を論理的に卒業研究論文にまとめ、期限内に提出すること.
３．研究成果を口頭で発表し、討議できること.

【到達目標】
【授業のテーマ】を達成することを目標とする.

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
指導教員の指導の下機械工学分野の研究課題について１年間にわたり研究を行い、専門知識の進化と総合化を図る．また、課題解決を通して論理的で実践的な能力と創造性を育成する．適時，実施内容に対してフィードバックを行う.

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
あり /Yes

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1、2回	課題の調査及び研究計画の検討	研究課題の調査及び研究計画の検討について指導する.
第3回	研究計画の詳細決定	研究計画の詳細を決定
第 4～13回	研究実施	研究実施、進捗に応じて指導
第14回	中間進捗報告	ゼミ内において中間進捗報告を行う.
第 15～22回	研究実施	研究継続、進捗に応じて指導
第 23～25回	卒業研究論文作成	卒業研究論文執筆を指導
第26、27回	卒業研究論文作成及び卒業論文発表会資料作成	卒業研究論文執筆及び発表会用資料の作成を指導
第28回	卒業論文発表	卒業論文発表会において成果を発表するとともに他の学生の発表を聴講し、討議に参加する.

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
指導教員の指示に依存するのではなく、自ら積極的に調査、実験、解析等を進めること.

【テキスト（教科書）】
使用する場合は指導教員が指示あるいは配布する.

【参考書】
指導教員が適宜、論文等や専門書等の参考文献を指示する．また、自分で図書館やインタネット等を利用し、読むことが望まれる.

【成績評価の方法と基準】
本科目において設定した到達目標の６０％以上に到達した学生を合格とする・

【学生の意見等からの気づき】
該当なし

【その他の重要事項】
上記の実施計画は、モデルケースであり、研究の内容によって多少の違いはある.
必修科目であるため，必ず履修登録をすること。

【Outline (in English)】
【Course outline】
The aim of his course is to develop ability to plan and conduct original research. Based on the obtained results, engineering examinations will be made, which is integrated into graduation theses and presented orally in the appropriate meeting.
【Learning Objectives】
At the end of the course, students are expected to acquire the research abilities, engineering experiment skills, presentation skill, and self managed PDCA ability.
【Learning activities outside of classroom】
Before/after each class meeting, students will be expected to spend 4 hours to understand the course content.
【Grading Criteria /Policy】
The total score of 60 or more out of 100 is considered acceptable.

OTR400XB（その他 / Others 400）

卒業研究

平野　利幸

開講時期：**年間授業**/Yearly

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
1.自主的に実験・解析・設計・試作等を計画し、継続して研究に取り組み、得られた成果に工学的考察を加えること.
２．成果を論理的に卒業研究論文にまとめ、期限内に提出すること.
３．研究成果を口頭で発表し、討議できること.

【到達目標】
【授業のテーマ】を達成することを目標とする.

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
指導教員の指導の下機械工学分野の研究課題について１年間にわたり研究を行い、専門知識の進化と総合化を図る．また、課題解決を通して論理的で実践的な能力と創造性を育成する．適時，実施内容に対してフィードバックを行う.

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
あり /Yes

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1、2回	課題の調査及び研究計画の検討	研究課題の調査及び研究計画の検討について指導する.
第3回	研究計画の詳細決定	研究計画の詳細を決定
第 4～13回	研究実施	研究実施、進捗に応じて指導
第14回	中間進捗報告	ゼミ内において中間進捗報告を行う.
第 15～22回	研究実施	研究継続、進捗に応じて指導
第 23～25回	卒業研究論文作成	卒業研究論文執筆を指導
第26、27回	卒業研究論文作成及び卒業論文発表会資料作成	卒業研究論文執筆及び発表会用資料の作成を指導
第28回	卒業論文発表	卒業論文発表会において成果を発表するとともに他の学生の発表を聴講し、討議に参加する.

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
指導教員の指示に依存するのではなく、自ら積極的に調査、実験、解析等を進めること.

【テキスト（教科書）】
使用する場合は指導教員が指示あるいは配布する.

【参考書】
指導教員が適宜、論文等や専門書等の参考文献を指示する．また、自分で図書館やインタネット等を利用し、読むことが望まれる.

【成績評価の方法と基準】
本科目において設定した到達目標の６０％以上に到達した学生を合格とする・

【学生の意見等からの気づき】
該当なし

【その他の重要事項】
上記の実施計画は、モデルケースであり、研究の内容によって多少の違いはある.
必修科目であるため，必ず履修登録をすること。

【Outline (in English)】
【Course outline】
The aim of his course is to develop ability to plan and conduct original research. Based on the obtained results, engineering examinations will be made, which is integrated into graduation theses and presented orally in the appropriate meeting.
【Learning Objectives】
At the end of the course, students are expected to acquire the research abilities, engineering experiment skills, presentation skill, and self managed PDCA ability.
【Learning activities outside of classroom】
Before/after each class meeting, students will be expected to spend 4 hours to understand the course content.
【Grading Criteria /Policy】
The total score of 60 or more out of 100 is considered acceptable.

OTR400XB（その他 / Others 400）

卒業研究

御法川　学

開講時期：**年間授業**/Yearly

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
1.自主的に実験・解析・設計・試作等を計画し、継続して研究に取り組み、得られた成果に工学的考察を加えること.
２．成果を論理的に卒業研究論文にまとめ、期限内に提出すること.
３．研究成果を口頭で発表し、討議できること.

【到達目標】
【授業のテーマ】を達成することを目標とする.

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
指導教員の指導の下機械工学分野の研究課題について１年間にわたり研究を行い、専門知識の進化と総合化を図る．また、課題解決を通して論理的で実践的な能力と創造性を育成する．適時，実施内容に対してフィードバックを行う.

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
あり /Yes

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1、2回	課題の調査及び研究計画の検討	研究課題の調査及び研究計画の検討について指導する.
第3回	研究計画の詳細決定	研究計画の詳細を決定
第 4～13回	研究実施	研究実施、進捗に応じて指導
第14回	中間進捗報告	ゼミ内において中間進捗報告を行う.
第 15～22回	研究実施	研究継続、進捗に応じて指導
第 23～25回	卒業研究論文作成	卒業研究論文執筆を指導
第26、27回	卒業研究論文作成及び卒業論文発表会資料作成	卒業研究論文執筆及び発表会用資料の作成を指導
第28回	卒業論文発表	卒業論文発表会において成果を発表するとともに他の学生の発表を聴講し、討議に参加する.

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
指導教員の指示に依存するのではなく、自ら積極的に調査、実験、解析等を進めること.

【テキスト（教科書）】
使用する場合は指導教員が指示あるいは配布する.

【参考書】
指導教員が適宜、論文等や専門書等の参考文献を指示する．また、自分で図書館やインタネット等を利用し、読むことが望まれる.

【成績評価の方法と基準】
本科目において設定した到達目標の６０％以上に到達した学生を合格とする・

【学生の意見等からの気づき】
該当なし

【その他の重要事項】
上記の実施計画は、モデルケースであり、研究の内容によって多少の違いはある.
必修科目であるため，必ず履修登録をすること。

【Outline (in English)】
【Course outline】
The aim of his course is to develop ability to plan and conduct original research. Based on the obtained results, engineering examinations will be made, which is integrated into graduation theses and presented orally in the appropriate meeting.
【Learning Objectives】
At the end of the course, students are expected to acquire the research abilities, engineering experiment skills, presentation skill, and self managed PDCA ability.
【Learning activities outside of classroom】
Before/after each class meeting, students will be expected to spend 4 hours to understand the course content.
【Grading Criteria /Policy】
The total score of 60 or more out of 100 is considered acceptable.

MEC100XB（機械工学 / Mechanical engineering 100）

工業数学基礎演習

加藤　友規、吉田　一朗

開講時期：秋学期授業/Fall

その他属性：〈実〉

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】

本講義は，機械工学の四力学だけでなく，「人工知能（AI）」や「データサイエンス」を学ぶ上での基礎であり理解の支援となる。

また，本講義は，機械工学科において上記の基礎を学べる数少ない授業と言える。

具体的には，工学分野の数学の基礎となる「微分積分」、「線形代数(ベクトル・行列)」、「確率統計」について、解析的に数式を解くこととMATLAB等での数値解析プログラミングを通して理解を深める。

【到達目標】

学生自身の到達目標は，下記になります。
（1）「微分積分」，「線形代数(ベクトル・行列)」，「確率統計」における演習問題を手計算で計算できるようになること（解析的に数式を解けるようになること）。
（2）「微分積分」，「線形代数(ベクトル・行列)」，「確率統計」における演習問題をソフトウェアを用いて計算できるようになること。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】

ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】

数値計算ソフトウェアであるMATLAB，Mathematica,Excelなどのソフトウェアを使用して，「微分積分」，「線形代数(ベクトル・行列)」，「確率統計」についての演習を行う。
なお，「微分積分」，「線形代数(ベクトル・行列)」，「確率統計」の講義の順序は、年度により前後することがある。
また，適時，課題の解説などや質疑応答などを通じてフィードバックを行なう。

新型コロナウイルス等の感染症の状況や政府からの非常事態宣言および東京都からの緊急事態措置等が発出される状況となった場合は，秋学期中，必要に応じてオンラインでの開講となる。それにともなう各回の授業内容や計画の変更，成績評価の方法などの変更等については，学習支援システムでその都度提示する。また，本授業の開始日も必要に応じて学習支援システム：Hoppii等から通知する。本シラバスに記載の全事項は新型コロナ禍前や非常事態宣言時以外を想定して作成されているため，オンライン式，対面式を含め具体的な授業の進め方などは，学習支援システム：Hoppii等で提示する。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】

あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】

なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	微分積分（1）	MATLAB 入門：数と式の操作（担当:吉田一朗）
第2回	微分積分（2）	数式とグラフ（担当:吉田一朗）
第3回	微分積分（3）	微分と積分（担当:吉田一朗）
第4回	微分積分（4）	代数方程式（担当:吉田一朗）
第5回	微分積分（5）	微分方程式（担当:吉田一朗）
第6回	確率統計(1)	確率統計(1) Excelによる確率統計計算の基礎（担当:加藤友規）
第7回	確率統計(2)	確率統計(2) 確率の基本：確率密度と正規分布（担当:加藤友規）
第8回	確率統計(3)	確率統計(3) 正規分布・標準正規分布（担当:加藤友規）
第9回	確率統計(4)	確率統計(4) 正規分布の活用（担当:加藤友規）
第10回	確率統計(5)	確率統計のまとめ（単元小テスト）（担当:加藤友規）
第11回	線形代数(1)	線形代数(1) MATLABを用いた線形代数の基礎: 行列の操作（担当:加藤友規）
第12回	線形代数(2)	線形代数(2) 逆行列計算と連立方程式の解法 （担当:加藤友規）
第13回	線形代数(3)	線形代数(3) 線形変換 1 線形性の証明と線形写像（担当:加藤友規）
第14回	線形代数(4)	線形代数のまとめ（単元小テスト）（担当：加藤友規）

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】

【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、3時間を標準とする】
文科省の省令で定められている時間外の学習時間は，1単位あたり約22.5時間以上です。
つまり，学生は，1単位につき1週間あたり約1.6時間以上の授業時間外の学習をすることが義務付けられています。

講義開始までに、数学の基礎（微分積分、ベクトル、行列、確率統計）を復習しておくこと。また、毎回授業で行った内容の復習を行うこと。
あらゆる科目で共通であるが，授業で学んだだけでは真の理解に至らないです。真の理解に至れば他の科目の単位取得も容易になるため，皆さん自身のためにも自発的に学ぶ学習態度が推奨されます。

【テキスト（教科書）】

授業時に指示する．
【吉田担当分について】
詳細は授業時に説明する。
1. MATLABではじめるプログラミング教室，奥野貴俊，中島弘史，コロナ社， 2017年， 2,860円（税込）．
2. はじめてのMATLABプログラミング，大川善邦，工学社，2016年，2,090円（税込）．

【加藤友規担当分】
詳細は授業時に説明する。
1. Excelで学ぶ
統計解析入門　Excel 2019/2016対応版，菅 民郎，オーム社，3,190（税込）．

【参考書】

授業時に指示する．
【吉田担当分について】
詳細は授業時に説明する。
下記は，機械工学科での数学や物理の計算の基礎学習に有用な良書である。
1．ポイントを学ぶ工業力学，真鍋健一，鈴木浩平，丸善出版，2009年，3,190円（税込）．
2．大学新入生のための微分積分入門，石村園子，共立出版，2004年，2,200円（税込）．
3．大学新入生のための物理入門 第2版，廣岡秀明，共立出版，2012年，2,310円（税込）．

【加藤友規担当分】

詳細は授業時に説明する。

【成績評価の方法と基準】

２名の教員の採点を合計し，１００点満点に換算し成績評価します。

ただし，加藤・吉田が担当する３つの単元のそれぞれで６０点以上を取得しなければならない。各単元のどれかが６０点未満の場合，不合格（ＤもしくはＥ評価）となる。

文部科学省の大学設置基準や大学からの通達から，原則として出席日数が全体の２／３以上の学生について成績評価の対象とします（２／３未満は，評価の対象外：Ｅ評価となる）。また，３０分以上遅れて入室・出席した学生に関しては，特別な理由が無い限り欠席扱いとなってしまいます。

成績評価の配分は，課題・レポート：６０％，各単元末のテスト：４０％（ただし，各単元末のテストを実施しない場合は，課題・レポート：１００％となる。各単元末のテストを実施しない場合は，各単元の第2回目の講義までにアナウンスします）。

【学生の意見等からの気づき】

PC操作に不慣れな1年生学生も多く，TAの協力を得て，丁寧に指導する．

大学は，社会に出て就職する前の最後の準備期間（学習期間）です。社会に飛び立つと，学生時代のような手厚い教育を受ける機会は激減します。

そのため，ぜひ社会に出るまでに，自力で学習できる技術と能力，精神，考えを身に付けられると良いと考えます。この能力は一生ものであり，社会に出た後，どの分野に進んだとしても必ず役に立ちます。

【学生が準備すべき機器他】

MATLAB，Excel，Mathematica等のソフトウェアを使用するため，ＰＣ教室ではない通常の教室で講義が行われる場合には，毎回の授業にノートPCを持参すること。

【その他の重要事項】

本授業は，「実務経験のある教員による授業」である。授業担当者の吉田一朗は，精密計測機器メーカでの約８年間の業務経験の間に，データサイエンスと最適化アルゴリズムを応用したソフトウェアの研究開発と実装，製品化に携わった業務経験がある。博士後期課程において研究開発した最適化アルゴリズムを当該企業内で商品企画・提案し，その最適化アルゴリズを応用したソフトウェアの製品化と販売促進に携わり，大手自動車メーカなどへの販売実績もある。

【Outline (in English)】

【Course outline】

In this lecture, students will deepen their understanding of the calculus, vector, matrix, and probability statistics, which is the basis of industrial mathematics by jointly using softwares.

【Learning Objectives】

At the end of the course, students are expected to understand the calculus, vector, matrix, and probability statistics by jointly using softwares.

【Learning activities outside of classroom】

Before/after each class meeting, students will be expected to spend four hours to understand the course content.

【Grading Criteria /Policy】

The total score of the two instructors is calculated, and a score of 60 or more out of 100 is considered acceptable. At least 2/3 attendance is required.

MEC100XB（機械工学 / Mechanical engineering 100）

ＣＡＤ入門

水野　操

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
ものづくり現場においては機械製図の素養が必須であり、そのツールとして広く利用されている2次元、3次元CADの基本操作を学ぶことで、物体の形状把握や表現法を習得する。

【到達目標】
1. 機械系3次元CADの概念と基本操作を理解する。
2. 機械製図の基本的なルールを理解する。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
簡単な機械要素の製図を通じて、物体表現の方法と3次元CADの特徴および基本的な操作法を実習によって習得する。
適時、質疑によって受講生の疑問にフィードバックを行う。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	イントロダクション	1）ガイダンス 2）3D CADの概念と種類 3）SOLIDWORKSの基本操作
第2回	ソリッドモデリングの基本	1）スケッチとフィーチャーの説明と3D CADで立体形状を作る流れ 2）様々な形状の作成
第3回	基本フィーチャー	1）押出し、回転、スイープ、ロフト 2）紹介したフィーチャーを生かした形状の作成
第4回	編集フィーチャー	1）フィレット、面取り、シェル等形状を整えるフィーチャー 2）編集フィーチャーを使った形状の仕上げ
第5回	履歴の編集	一度作成した形状を履歴を使った編集
第6回	機械部品の作成	学習したモデリング手法まとめ：機械部品の作成と編集
第7回	アセンブリの基本	1）アセンブリ機能の紹介 2）基本的なアセンブリプロセスの学習
第8回	アセンブリ合致	部品を組み合わせるための様々な合致の説明とそれらを使ったアセンブリ演習
第9回	2次元図面の作成	3D形状を元にした2次元図面の作図機能の学習
第10回	コンフィギュレーション	設定テーブル機能を用いた類似部品作成
第11回	デザインライブラリ他	1）Toolboxを利用した部品形状の作成 2）外観や材料の割当て、デカール等の設定
第12回	自由課題（1）	与えられたテーマに沿ったオリジナル製品のモデリング
第13回	自由課題（2）	与えられたテーマに沿ったオリジナル製品のモデリング（継続）
第14回	総合演習	総まとめの演習

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
各回に先立って、配布資料を学習支援システムにアップするので、各自事前にダウンロードし、事前に演習内容を確認し、資料に記載されている操作方法に目を通しておくこと。

【テキスト（教科書）】
演習手順書、演習に必要なデータ、課題など、実習に必要なテキストは学習支援システムにアップする。

【参考書】
特になし

【成績評価の方法と基準】
評価方法：　以下の各項目を総合的に評価する。
1）各回に与えられた課題に対するモデリングの結果（60%）
2）自由課題（20%）
3）総合演習（20%）
とし、合計100%のうち60%以上を合格とする。
ただし、出席日数が60％に満たない学生は評価の対象外（E）とする。
評価基準：履修の手引きに記載されているS～Eまでの12段階評価に基づく。

【学生の意見等からの気づき】
特になし。

【学生が準備すべき機器他】
演習は、各自が大学の貸与PC上にインストールされた3D CAD「SOLIDWORKS」を使用するので、履修に先立ってSOLIDWORKSがインストールされていること、かつ起動できることを確認すること。

【その他の重要事項】
質問等については、授業終了後に受け付ける他、随時電子メールにて受け付
ける

【Outline (in English)】
【Course outline】
This course is to leran the basic operation of 3D CAD which is widely used at industrial field.　Through the operation, recognition
and expression of 3D shape of machine parts and assembly are acquired.
【Learning Objectives】
1. To understand the concept and basic operation of mechanical 3D CAD.
2. To understand the basic rules of mechanical drafting.
【Learning activities outside of classroom】
The standard study time for this class is 4 hours, including preparation and review. Students are expected to complete and submit the exercises given as assignments at home.
【Grading Criteria /Policy】
Evaluation method: Students will be evaluated comprehensively based
on their submission of CAD exercises and their performance in the
comprehensive exercises.
Evaluation criteria: Students who achieve a total of 60% or more will
pass the course.

COT100XB（計算基盤 / Computing technologies 100）

プログラミング言語Ｆｏｒｔｒａｎ（機械）

浦田　哲哉

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
コンピュータを活用した設計工学，すなわち「デジタルエンジニアリング」を実行するのに必要となるプログラミング言語としてFortan90/95を修得することを授業目標とする．この授業で得る学力は，コンピュータを用いた機械設計・製作・制御技術の開発のみならず，さまざまな物理化学現象のコンピュータシミュレーション開発の基礎力となる．

【到達目標】
プログラミング言語Fortranを用いて計算プログラムを作成し，コンピュータを用いて必要な計算処理を実行できる学力は，技術・教育の現場において必須の技術力である．この授業の到達目標は，(1) 歴史と実績のあるプログラミング言語Fortranを用いてプログラムを作成・実行できるようになること，(2) その技能を基に，理工学に関する多様な問題に対して解法手順を立案でき，(3) 数値計算・データ処理のプログラムを自ら作成・実行し，自立して問題解決を成し遂げる学力を備える．

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
コンピュータシステムの概要と操作方法をWindowsを例として学習し，コンピュータ操作に慣れるようにする．プログラミング学習として科学技術計算用として活用されるFortan90/95を学習する．数値計算の基礎を例題の演習を通して理解を深める．本講義で修得する学力は，CAE(計算機支援工学)を用いた数値解析，計算工学シミュレーション等の基礎となる．適時，提出された課題に対してフィードバックを行う． 適時，学習等の実施内容に対してフィードバックを行う． 適時，質疑によって受講生の疑問にフィードバックを行う．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	導入	ガイダンス，Fortranコンパイラの紹介，文字の表示． 以降、毎時間パソコンの操作とともに実習を行う．
第2回	Fortran文法の基礎(1)	コンパイルと実行，変数，型宣言
第3回	Fortran文法の基礎(2)	データ入出力，ファイル入出力
第4回	条件判断処理	条件分岐 関係演算子・論理演算子
第5回	繰り返し処理	繰り返し do文の基本構造
第6回	副プログラム	引数とサブルーチン
第7回	配列の活用	1・2次元配列
第8回	Fortran理解度確認(1)	第1回～第7回で学習した内容の成果を確認．
第9回	行列演算	行列データの基本的な扱い方
第10回	派生型	異なる型の複数データの基本的な扱い方
第11回	数値計算(1)	型と演算，基数変換，コンピュータの誤差
第12回	数値計算(2)	コンピュータの数値表現 IEEE浮動小数点数
第13回	数値計算(3)	二分法，ニュートン法，モンテカルロ法
第14回	Fortran理解度確認(2)	第9回～第13回で学習した内容の成果を確認．

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は，4時間を標準とする】(1) 各授業テーマ課題に関するテキスト，宿題を実施する．(2) 授業中の学習だけでは本当の理解を得られない．自発的に学ぶ学習態度が必須である．

【テキスト（教科書）】
松本 敏郎、野老山 貴行：「みんなのFortran-基礎から発展まで-」，名古屋大学出版会(2022)に加えて「学習支援システム」による配布資料を併用する．

【参考書】
適宜紹介する．

【成績評価の方法と基準】
「学習支援システム」を活用した課題(60%)とテスト(40%)により判断する．
なお，特別な理由なしに課題の未提出および試験類の未受験，授業の演習成果が無いと判断される場合は減点する．
以上を成績評価の基本方針とするが，変更の場合はその都度提示する．

【学生の意見等からの気づき】
学生からの質問に可能な限り明確な回答に努める．また，大学院T.Aとの連携により，質問のし易い環境づくりと個人の習熟度に応じた指導に努める．

【学生が準備すべき機器他】
大学貸与ノートパソコン，あるいはPC教室のデスクトップパソコンを用いる．

【その他の重要事項】
教職課程「数学」の教科に関する専門科目のコンピュータの分野であるから，教員免許状取得を考えている場合には受講すること．
大学生活は，社会に出て就職する前の最後の準備期間(学習期間)である．社会に出ると，学生時代のような手厚い教育を受ける機会は激減する．そのため，ぜひ社会に出るまでに，自力で学習できる技術と能力，精神，考えを身に付けられると良い．この能力は一生ものであり，社会に出た後，どの分野に進んだとしても必ず役に立つ．学生の理解度に合わせて，学習の順序の調整や内容の変更をする場合がある．

【Outline (in English)】
【Course outline】 This course provides a basic knowledge of high-level programming language of Fortran90/95. 【Learning Objectives】 At the end of the course, students are expected to achieve the objectives of the class and to acquire preliminary understanding and knowledge for the Fortran90/95.【Learning activities outside of classroom】Before/after each class meeting, students will be expected to spend several hours to understand the course content. 【Grading Criteria /Policy】 The total score of 60 or more out of 100 is considered acceptable.

BSP100XB（初年次教育、学部導入教育及びリテラシー教育 / Basic study practice 100）

デザインとテクノロジー（機械）

御法川　学

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
人間の暮らしや社会を支える機械やシステムを設計製造する技術者にとって、デザインとテクノロジーの基本的な考え方を理解しておくことは極めて重要である。この授業では、身の回りの機械装置を実現するための基本的なアプローチの方法や要素技術に関して、初学者向けに概説し、技術者としての心構えを養う。

【到達目標】
機械エンジニアとして必要な各種の要素技術に対する基本的な知識を身に付けるとともに、実現したい機械システムへのアプローチを考えることができるようになること。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
対面授業を基本として、必要に応じてオンライン授業を行う。講義を聞き、演習・レポート・プロジェクトを行う。
Based on face-to-face classes, online classes will be conducted as needed. Students listen to lectures and do exercises, reports, and projects.

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	導入	授業概要の説明
第2回	機械デザインとは	機械デザインの考え方・ステップについて
第3回	機械の美しさを見分ける	視覚的なデザイン要素と原理
第4回	人間工学	人のためのデザインについて
第5回	各種の構造	フレーム構造、安定性、荷重、モーメントなど
第6回	プロジェクト演習①	命題に対する実例と提案
第7回	各種のメカニズム①	チェーン、プーリー、ギアなどのドライブトレーン
第8回	各種のメカニズム②	カム、リンク機構など
第9回	プロジェクト演習	命題に対する実例と演習
第10回	電気装置の基礎	電気回路・制御回路の基本的な構成
第11回	油空圧技術の基礎	油空圧装置・回路の基本
第12回	材料	機械の材料・強度・加工法
第13回	マスプロダクションデザイン	量産品の設計・製造・管理
第14回	プロジェクト演習②	命題に対する実例と提案

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】授業で習った内容について、実際の事例などを調べることで理解を深める。プロジェクト演習では実際に機械システムを提案する。

【テキスト（教科書）】
授業にて資料を随時配布します。
Materials will be distributed in class as needed.

【参考書】
ジェームズ・ガラット，デザインとテクノロジー，コスモス
菱田・直井・御法川，機械デザイン，コロナ社

【成績評価の方法と基準】
評価方法：授業で行う演習のレポート内容・発表内容を100%として評価する。
評価基準：本科目において、設定した達成目標を60%達成した学生を合格とする。

【学生の意見等からの気づき】
特になし。
Not specified.

【Outline (in English)】
【Course outline】
For engineers who design and manufacture machines and systems that support human life and society, it is extremely important to understand the basic concepts of design and technology. In this class, the basic approach methods and elemental technologies for realizing mechanical devices around us are outlined for beginning students to develop their mindset as engineers.
【Learning Objectives】
To acquire basic knowledge of various elemental technologies required as a mechanical engineer, and to be able to think of approaches to the mechanical systems you want to realize.
【Learning activities outside of classroom】
Students will deepen their understanding of what they have learned in class by studying actual cases. In the project exercise, students will actually propose a mechanical system.
【Grading Criteria /Policy】
Evaluation method: 100% of the evaluation will be based on the content of the reports and presentations in the class exercises.
Evaluation criteria: Students who achieve 60% of the set goals in this course will pass the course.

MAT200XB（数学 / Mathematics 200）

ベクトル解析

辻田　星歩

開講時期：**秋学期授業/Fall**

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
ベクトル解析で扱うベクトル量を理解するために，ベクトル解析の工学応用を演習課題として講義を進める．授業では，工学で扱うベクトル量を例題として取り上げ，物理現象の数学的記述法と計算の基本法則をわかりやすく講義する．演習と例題を取り入れ，計算と応用に習熟できるようにする．

【到達目標】
ベクトル解析で扱うベクトル量を理解するために，ベクトル解析の工学応用を演習課題として講義を進める．授業では，工学で扱うベクトル量を例題として取り上げ，物理現象の数学的記述法と計算の基本法則をわかりやすく講義する．演習と例題を取り入れ，計算と応用に習熟できるようにする．

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
ベクトル解析の工学応用を演習課題として講義を進める．授業では，工学で扱うベクトル量を例題として取り上げ，物理現象の数学的記述法と計算の基本法則をわかりやすく講義する．演習と例題を取り入れ，計算に習熟できるようにする．適時、提出された課題に対してフィードバックを行う。 適時、学習等の実施内容に対してフィードバックを行う。 適時、質疑によって受講生の疑問にフィードバックを行う。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	ベクトルに関する基本事項の確認1	ベクトルとスカラーとベクトルの成分表示
第2回	ベクトルに関する基本事項の確認2	ベクトルの内積と外積および三重積
第3回	ベクトルの微分1	スカラー関数とベクトル関数の微分について
第4回	ベクトルの微分2	ベクトルの内積と外積の微分
第5回	場の考え方と流束の概念について1	スカラー場とベクトル場の概念
第6回	場の考え方と流束の概念について2	各種の流束と流束密度とそれらの定義
第7回	中間試験、前半のまとめ	ベクトルの各種演算の計算方法
第8回	場の微分1	偏微分とスカラー場の勾配の意味と計算
第9回	場の微分2	ベクトル演算子とベクトル場の発散の意味と計算
第10回	場の微分3	ベクトル場の回転と勾配ベクトルの回転の意味と計算
第11回	ベクトルの積分1	ベクトル場の線積分の意味と計算
第12回	ベクトルの積分2	ベクトル場の面積分の意味と計算
第13回	ベクトルの積分3	ガウスの定理の意味と計算
第14回	期末試験 全体のまとめ	ベクトル解析に必要な演算の試験

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、190分を標準とする】(1) 各授業テーマ課題に関する資料を配布する．(2) 授業中の学習だけでは本当の理解を得られない．自発的に学ぶ学習態度が必須である．

【テキスト（教科書）】
畑山明聖・櫻林徹, 工学・物理のための基礎ベクトル解析，コロナ社．および教員からの配布資料

【参考書】
矢野健太郎・石原繁，大学演習 ベクトル解析，裳華房

【成績評価の方法と基準】
成績評価について100点満点の試験得点(中間試験40%，期末試験60%の配分で得点化)で評価する．合格には60点以上の得点を必要とする．
出席日数が全体の2/3に満たない学生は評価対象外とする．
30分以上遅刻した場合，特別な理由が無い限り欠席とする．

【学生の意見等からの気づき】
(1) 演習課題を解くことにより理解度を確認して進める．(2) 演習課題の実施によって，ベクトル解析の計算方法に習熟できるようにする．(3) 理解度を上げるため，理解の状況や進捗に合わせて授業計画の順序や内容を柔軟に変更する．

【その他の重要事項】
「教職課程「数学」の教科に関する専門科目の解析学の分野であるから，教員免許状取得を考えている場合には受講すること.」大学生活は，社会に出て就職する前の最後の準備期間(学習期間)である．社会人となると，学生時代のような手厚い教育を受ける機会は激減する．そのため，社会に出るまでに，独力で学習できる技術・能力・心構えを身に付けられると良い．この能力と技能は生涯に渡って必要なものであり，社会に出た後，どの分野に進んだとしても必ず役に立つ．

【Outline (in English)】
【Course outline】 This course provides a basic knowledge of vector analysis. 【Learning Objectives】 At the end of the course, students are expected to achieve the objectives of the class and to acquire preliminary understanding and knowledge for the vector analysis.【Learning activities outside of classroom】 Before/after each class meeting, students will be expected to spend several hours to understand the course content. 【Grading Criteria /Policy】 The total score of 60 or more out of 100 is considered acceptable.

PHY200XB（物理学 / Physics 200）

物理学応用

平野　利幸

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
本講義では，主として電磁気学を学習する。学習内容には，直感的な理解が難しいものも多く，場の概念はその代表例ともいえる。しかしながら扱われる理論や現象は，家庭の電化製品，コンピュータ，情報通信技術など身近なところに存在し応用されており，これらの作動原理を理解するためには，電磁気学を学習することは欠かせない。本授業の目的は，電磁気的な力・相互作用とそれによる現象の本質を理解することである。

【到達目標】
電磁気学の概念を理解し，電場に関する基本法則を理解する。
1.電荷，ベクトル場としての電場，電束の概念を理解する。
2.ガウスの法則を理解し，適用法を考える。
3.電位と電場の関係の物理的内容と，その数学的表現を理解する。
4.導体および誘電体中の静電場を理解する。
5.起電力によって決まる電流，電気抵抗について理解する。
6.電流が作る磁束密度，ビオ-サバールの法則を理解する。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
本講義では，主として電磁気学を講義する。また，電場に関する基本法則を説明する。
課題等の提出・フィードバックは学習支援システムを通じて行う予定です。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	導入	ガイダンス，電磁気学についておさらい
2	クーロンの法則	電荷，静電気力，真空誘電率，クーロンの法則
3	電場，電場ベクトル	電荷の作る電場，電荷の保存，電荷と力，電気力線，重ね合わせの原理
4	ガウスの法則	ガウスの法則，点電荷のまわりの電場，閉曲面の形と内部の電荷量
5	ガウスの法則の応用	直線電荷・面状電荷・球状電荷による電場
6	電荷と電位	電荷の作る電位，電位と電場の関係
7	導体と静電容量	導体の性質，導体があるときの電場・電位分布
8	導体間の静電容量	コンデンサー，平行平板・球状・円柱状導体の静電気容量，静電エネルギーと力
9	誘電分極	誘電体，誘電率，真電荷，絶縁体と分極電荷
10	電束密度とエネルギー	電束密度，電荷密度，誘電体と電気エネルギー
11	磁性体	磁性体，磁束密度，磁性体とエネルギー
12	電流と磁場	磁場，電流が作る磁束密度，ビオ- サバールの法則
13	電磁誘導	誘導起電力，ファラデーの法則
14	期末試験	学習した範囲について授業時間内に試験を行う。

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
各授業テーマの予習・復習および課題レポートの作成

【テキスト（教科書）】
電磁気学　砂川重信著　培風館

【参考書】
物理学の基礎［3］電磁気学　D.ハリディ他著　野崎光昭監訳　培風館
電磁気学入門　岡崎誠著　裳華房
基本からわかる電磁気学　松瀬貢規他著　オーム社
電磁気学Ⅰ，Ⅱ　長岡洋介著　岩波書店

【成績評価の方法と基準】
評価方法：期末試験（80％）およびレポート（20％）の結果による。
評価基準：本科目において設定した達成目標の60％以上を達成している学生を合格とする。

【学生の意見等からの気づき】
演習問題を解く時間を増やす。

【学生が準備すべき機器他】
資料配布・課題提出等のために学習支援システム等を利用します。

【その他の重要事項】
ポイントとなる事項については演習問題の資料を配布する。問題の解け具合により理解度を把握し、必要に応じて積極的に質問すること。授業前に教科書に目を通し、授業後は講義ノートの内容の確認などの予習復習は最低限行うこと。

【Outline (in English)】
【Course outline】
In this class, you will mainly study electromagnetics in physics. When studying electromagnetism, for example, the idea of "field" is a important. The idea and phenomena handled by electromagnetism are applied everywhere in modern civilization. If you want to understand these working principles, you need to learn electromagnetism. Therefore, the purpose of this class is to understand the nature of forces, interactions and phenomena in electromagnetism.
【Learning Objectives】
After completing this course, students should be able to:
- Understand the concepts of electric charge, electric field as a vector field, and electric flux.
- Understand Gauss's law and consider how to apply it.
- Understand the physical content of the relationship between electric potential and electric field, and its mathematical expression.
- Understand the electrostatic field in conductors and dielectrics.
- Understand the current determined by electromotive force and electrical resistance.
- Understand the magnetic flux density created by electric current and Biot-Savart law.
【Learning activities outside of classroom】
Before/after each class meeting, students will be expected to spend 4 hours to understand the course content.
【Grading Criteria /Policy】
Final grade will be calculated according to the following process term-end examination (80%), and short reports (20%).

MEC300XB（機械工学 / Mechanical engineering 300）

機械工学ゼミナールⅠ

川上　忠重、チャピ　ゲンツィ、新井　和吉、石井　千春、塚本　英明、吉田　一朗、辻田　星歩、平野　利幸、御法川　学、相原　建人、東出　真澄、小泉　隆行、加藤　友規

開講時期：秋学期授業/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
1．所属研究室の専門分野の基礎知識、研究テーマの概要および背景を理解し、卒業研究への意欲を高めること。
2．研究室の学生と交流し、研究室の設備・技術について理解すること。
3．専門分野の外国語論文を読解できる能力を養うこと。
4．本科目は必修科目であり，卒業研究の遂行に不可欠な知識・実践力を自ら学ぶこと。

【到達目標】
【授業の目的（何を学ぶか)】を達成することを目標とする。
卒業研究，機械工学ゼミナールⅡへの予備的理解と知識を身につける。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連)】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
担当教員の指導の下に、少人数によるセミナー形式の学習を行う。適時，実施内容に対してフィードバックを行う。機械工学に関連する各専門分野の外国語の文献や論文を輪読し理解する。研究室の実験設備、計測システムを使用し、その原理、使用方法を理解する。具体的には、例えば、現象を測定するための電圧などの計測量を物理量に変換しフーリエ変換すること、最小2乗法などを使用して現象を理解すること、現象を数式で表現しその方程式を解き得られる結果を考察することなどがある。これらの勉学を基に、引き続く4年生の卒業研究への準備を行う事とする。下記の授業計画は標準例であり、研究テーマに従い適切に授業計画を設定する。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	専門分野研究の前提となる基礎知識の涵養	各研究室固有の研究内容に関連づけた専門科目の講義
第2回	専門分野研究の前提となる基礎知識の涵養	各研究室固有の研究内容に関連づけた専門科目の講義
第3回	具体的に研究を進めるための手段の理解	各研究室固有の設備による実験
第4回	具体的に研究を進めるための手段の理解	各研究室固有の設備による実験
第5回	具体的に研究を進めるための手段の理解	各研究室固有の設備による実験
第6回	研究手段の活用法の学習	データ処理や検討手法の学習
第7回	研究手段の活用法の学習	データ処理や検討手法の学習
第8回	専門分野研究のための専門知識の涵養	実験に関連する理論の学習
第9回	専門分野研究のための専門知識の涵養	実験に関連する理論の学習
第10回	専門分野研究のための専門知識の涵養	実験に関連する理論の学習
第11回	専門分野研究のための専門知識の涵養	実験に関連する理論の学習
第12回	専門文献の読解法の学習	上記の実験・理論に関する外国語文献など学術文献の輪講
第13回	専門文献の読解法の学習	上記の実験・理論に関する外国語文献など学術文献の輪講
第14回	専門文献の読解法の学習	上記の実験・理論に関する外国語文献など学術文献の輪講

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等)】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
各研究室の教員の指示に従うこと。

【テキスト（教科書)】
各研究室指定の教科書および資料を用いる。

【参考書】
各研究室に備え付けてある教科書・参考書・専門書・機器取扱マニュアル・データ資料等を必要に応じて利用する。

【成績評価の方法と基準】
評価方法：　レポート(50%)および学習態度(50%)で評価する。
評価基準：　本科目において設定した達成目標を60%以上達成している学生を合格とする。

【学生の意見等からの気づき】
該当なし

【学生が準備すべき機器他】
所属する各研究室が指定する機器等があれば準備すること。

【その他の重要事項】
1．卒業研究を実施するに当たり，本科目は非常に重要な授業である。
2．必修科目であるため，必ず履修登録をすること。

【Outline (in English)】
【Course outline】
This course provides a basic knowledge of specific area of the research to be conducted in the graduation research. Students will be motivated by understanding the background of the research.
【Learning Objectives】
At the end of the course, students are expected to achieve the objectives of the class and to acquire preliminary understanding and knowledge for graduation research and mechanical engineering seminar II.
【Learning activities outside of classroom】
Before/after each class meeting, students will be expected to spend 4 hours to understand the course content.
【Grading Criteria /Policy】
The total score of 60 or more out of 100 is considered acceptable.

MEC100XB（機械工学 / Mechanical engineering 100）

図形科学

吉田　一朗

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：〈実〉

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】

文科省の省令で定められている時間外の学習時間は，1単位あたり約22.5時間以上です。

つまり，学生は，1単位につき１週間あたり約1.6時間以上の授業時間外の学習をすることが義務付けられています。

本科目では，図形科学を通してイメージ能力を養うことができます。イメージ能力は，機械の開発・設計だけでなく，人工知能（AI）のプログラミングで重要なアルゴリズム開発力も養うことができます。

授業では，図面を作図し，図面を読み理解する図形科学の課題を着実かつ丁寧に解くことにより，研究技術者・教育者が備えるべき豊かな空間認識力・空間想像力を修得し，緻密な作業をやり遂げる実行力を身に付けることができます。

図形の作図の課題では，3次元物体を2次元図形に焼き直して描画する技法と，点・直線・平面などの図形要素について，たとえば，直線間の平行・垂直などの相互関係を作図によって解き明かす「図法幾何学」を学ぶ。授業では三角定規やコンパスなどの製図用具を実習で用いるので，製図用具を用意することが必須となります。

【到達目標】

図形を読み描きできる能力は，これから研究者・技術者・教育者となる者が備えるべき能力です。

履修学生は，本授業の図形科学の学びを通して，幾何学の原理にしたがって平面図形・立体図形を正確に平面上（紙面）に表現できるようになることが到達目標です。また逆に，紙面上に表現された図形から物体の形状を正しく読み解く力を身につけることも到達目標です。

本授業を履修する学生は，次の３項目が到達目標となります。

(1) 3次元物体を2次元の平面図形を用いて表現できること。

(2) 平面図形から3次元物体の情報を読み解き空間認識力を養うこと。

(3) 図形・図面の作図法を学び，ＩＳＯ国際規格に準拠した第三角法による製図の作図技法の基礎を習得すること。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】

ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】

3次元の物体の2次元平面上への図形の描画方法と図形要素の相互関係を，具体的に作図実習を行うことで理解する。毎回作図実習を行うが，実習時に，三角定規とコンパスを使用する。必要な道具については，講義中に説明するので必ず準備しておくこと。学生の理解度を確認するために，期末試験に加え理解度確認試験や模擬試験などの各種試験を実施する。理解度確認試験では，これまで学んできた作図法の理解度を実際に作図に関する問題を用いて確認する。適時，課題の解説などや質疑応答などを通じてフィードバックを行なう。学生の理解度を上げるために，理解の状況や進捗に合わせて授業計画の順序や内容を柔軟に変更する。

新型コロナウイルス等の感染症の状況や政府からの非常事態宣言および東京都からの緊急事態措置等が発出される状況となった場合は，春学期中，必要に応じてオンラインでの開講となる。それにともなう各回の授業内容や計画の変更，成績評価の方法などの変更等については，学習支援システムでその都度提示する。また，本授業の開始日も必要に応じて学習支援システム：Hoppii等から通知する。本シラバスに記載の全事項は新型コロナ禍前や非常事態宣言時以外を想定して作成されているため，オンライン式，対面式を含め具体的な授業の進め方などは，学習支援システム：Hoppii等で提示する。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】

あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】

なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	図形科学の基礎	①製図用具の使い方，②図面の描き方
第2回	基礎作図(1)	①直線・正多角形の作図，②円錐曲線の作図
第3回	基礎作図(2)	①サイクロイド，②インボリュート曲線
第4回	立体の投影法(1)	①投影法の原理，②主投影図，③三面図
第5回	立体の投影法(2)	①副投影法の原理，②副立面図・副平面図，③2次副投影法
第6回	直線と平面(1)	①副投影法による実長線視図と点視図，②直線間の相互関係
第7回	直線と平面(2)	①直線と平面の交点，②直線と平面の交角
第8回	理解度確認試験，まとめ	①主投影図，②副立面図・副平面図，③2次副投影法，④直線間の相互関係，⑤直線と平面の交点・交角
第9回	直線と平面(3)	①平面と平面の交線，②平面と平面の交角
第10回	直線と平面(4)	①点から直線への垂線，②直線間の距離，③実形図
第11回	立体図形の相互関係(1)	①断面の作図，②相貫
第12回	立体模型の作成	①三面図から，展開の技法により紙の立体模型を工作する。
第13回	立体図形の相互関係(2)	①貫通点，②多面体・曲面体の相貫
第14回	総合課題	①主投影法，②副投影法，③直線・平面間の相互関係，④実形図

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】

【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、3時間を標準とする】

文科省の省令で定められている時間外の学習時間は，1単位あたり約22.5時間以上です。

つまり，学生は，1単位につき１週間あたり約1.6時間以上の授業時間外の学習をすることが義務付けられています。

(1)本授業は，テキストを基本として，作図演習を授業中に実施して行う。

(2)各授業テーマに関する資料の予習・復習および演習課題の図形の作図。

(3)あらゆる科目で共通であるが，授業で学んだだけでは真の理解に至らない。自発的に学ぶ学習態度が望まれる。

【テキスト（教科書）】

１．磯田 浩，鈴木賢次郎：「工学基礎　図学と製図 [第３版]」，サイエンス社，2018年，1,738円（税込）.

２．平野元久，吉田一朗：「わかる図形科学」，コロナ社，2022年，2,750円（税込）.

３．適時，授業支援システムに資料をアップロードする。

【参考書】
磯田 浩，鈴木賢次郎：「工学基礎　演習 図学と製図 [第２版]」，サイエンス社，2019年，1,045円（税込）.

【成績評価の方法と基準】
成績評価の配分は，課題・レポート：６０％，期末試験：４０％（ただし，期末試験を実施しない場合は，課題・レポート：１００％となる。期末試験を実施しない場合は，第10回の講義までにアナウンスします）。
また，評価基準は，６０％以上が合格（学業の成績は、Ｓ、Ａ＋、Ａ、Ａ－、Ｂ＋、Ｂ、Ｂ－、Ｃ＋、Ｃ、Ｃ－、Ｄの11段階で評価）。

文部科学省の大学設置基準や大学からの通達から，原則として出席日数が全体の２／３以上の学生について成績評価の対象とします（２／３未満は，評価の対象外：Ｅ評価となる）。また，３０分以上遅れて入室・出席した学生に関しては，特別な理由が無い限り欠席扱いとなってしまいます。

【学生の意見等からの気づき】
1. 作図は一見難しいようでも，全てが同じ手順の繰り返しであるため，前期授業期間中のどこかで理解できると全てが分かります。このためには演習が必要であるが，授業時間内にできる演習の量は限定されているため，演習書を利用して類似の演習を自習すると理解が早まります。

2. 本授業で身に付けた基礎力は，2年生前期の機械製図では必須であり，3年生後期のPBL授業や4年生の卒業研究でも役立ちます。また，企業への就職後，設計部署や研究開発部署での設計・研究・開発でも役に立つ重要な内容です。

3. 学生の理解度を確認するため，期末試験に加え理解度確認試験，模擬試験などの各種試験を実施する予定です。理解度確認試験では，これまで学んできた作図法の理解度を実際に作図に関する問題を用いて確認します。

4. 理解度を上げるため，理解の状況や進捗に合わせて授業計画の順序や内容を柔軟に変更します。

5. 本授業では，図形等の作図実習において学生同士の意見交換・教え合い，学生自らの主体的な学びを奨励します。

【学生が準備すべき機器他】
指定された製図用具を必ず毎回持参すること。指定された製図用具は，法政大学理工学部機械工学科専用製図セットとして，法政大学生協で販売される。

【その他の重要事項】
本授業は，「実務経験のある教員による授業」です。
授業担当者の吉田一朗は，精密機械メーカで約８年間，実際に販売する製品の設計・製図および研究開発における超精密機器の設計・製図の実務経験があります。また，大学においては，1990年代後半から手書き製図・設計とCAD/CAM/CAEに触れ，研究開発業務においても実際に使用してきました。

これらの経験を評価され，前職の精密機器メーカにおいて，設計・製図・CAD/CAM/CAEに関する社内教育訓練の企画・運営にも携わっていました。CAD/CAM/CAEのソフトウェアに関しては，CADSuperFX，AutoCAD，ANSYS，ANSYS DesignSpace，SolidEdge，NX，Unigraphics，Jw Cad，Pro/ENGINEER，ME10，SolidWorksなど横断的に多くの経験を有します。本シラバスに記載の内容および本講義で説明する内容は，これらの設計・製図・CAD/CAM/CAEの経験と考察に基づいたものです。

大学は，社会に出て就職する前の最後の準備期間（学習期間）である。社会に飛び立つと，学生時代のような手厚い教育を受ける機会は激減する。そのため，ぜひ社会に出るまでに，自力で学習できる技術と能力，精神，考えを身に付けられると良いと考える。この能力は一生ものであり，社会に出た後，どの分野に進んだとしても必ず役に立つ。

（本科目は，教職課程「数学」の教科に関する専門科目の幾何学の分野の科目である）

【Outline (in English)】
【Course outline】
Students will be able to acquire a superior spatial awareness and spatial imagination that mechanical researchers and engineers should have by drafting the drawings and reliably and carefully solving the tasks of graphic science to understand the drawings. This lesson uses drafting tools such as triangle rulers and compass for practical training, therefore students should prepare the HOSEI University's drafting tools.
【Learning Objectives】
At the end of the course, students are expected to understand and acquire the descriptive geometry and the graphic science.
【Learning activities outside of classroom】
Before/after each class meeting, students will be expected to spend 4 hours to understand the course content.
【Grading Criteria /Policy】
The total score score of 60 or more out of 100 is considered acceptable. At least 2/3 attendance is required.

MEC400XB（機械工学 / Mechanical engineering 400）

機械工学ゼミナールⅠⅠ

相原　建人、新井　和吉、石井　千春、加藤　友規、川上　忠重、小泉　隆行、チャピ　ゲンツィ、塚本　英明、辻田　星歩、東出　真澄、平野　利幸、御法川　学、吉田　一朗

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
1．所属研究室の専門分野の研究テーマを理解し，卒業研究へ着手する。
2．研究室の専門分野と研究室の設備・技術について理解すること。
3．研究テーマに関連した専門分野の学術論文，および，英語論文を読解できる能力を養うこと。
4．研究テーマに関連した専門分野についての広い知識と深い理解を得る。

【到達目標】
問題発見ならびに問題解決能力を身につける。
専門分野の学術論文，および，英語論文を理解できる。
様々な課題に対応できる能力を身につける。
機械工学全般に活用できる専門知識を身につける。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
担当教員の指導の下に、少人数によるセミナー形式の学習を行う。機械工学に関連する各専門分野の外国語の文献や論文を輪読し理解する。研究室の実験設備、計測システムを使用し、その原理、使用方法を理解する。各自の卒論テーマに即した研究内容の理解と実験装置の試作、開発などを行う。適時，実施内容に対してフィードバックを行う。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
あり /Yes

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	卒論研究の前提となる基礎知識の涵養	各卒論テーマの理解と選択した卒論テーマに関する理解
第2回	卒論研究の前提となる基礎知識の涵養	各卒論テーマの理解と選択した卒論テーマに関する理解
第3回	卒論研究の前提となる基礎知識の涵養	各卒論テーマの理解と選択した卒論テーマに関する理解
第4回	具体的に研究を進めるための手段の理解	研究方法の理解 実験装置の理解
第5回	具体的に研究を進めるための手段の理解	研究方法の理解 実験装置の理解
第6回	具体的に研究を進めるための手段の理解	研究方法の理解 実験装置の理解
第7回	研究手段の活用法	データ収集とデータ処理についての学習
第8回	研究手段の活用法	データ収集とデータ処理についての学習
第9回	研究手段の活用法	データ収集とデータ処理についての学習
第10回	データ処理技術	現象に関する理論の学習
第11回	データ処理技術	現象に関する理論の学習
第12回	データ処理技術	現象に関する理論の学習
第13回	専門文献の読解法の学習	実験・理論に関する外国語文献の輪講
第14回	専門文献の読解法の学習	実験・理論に関する外国語文献の輪講

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】卒論テーマについての実験装置やその操作方法等を調べる

【テキスト（教科書）】
卒論テーマに関する文献を各自検索する

【参考書】
卒論テーマに関する文献を各自検索する

【成績評価の方法と基準】
卒論研究の中間発表（プレゼン）で評価する。

【学生の意見等からの気づき】
特になし

【学生が準備すべき機器他】
各研究室指定の機器等があれば準備すること。

【Outline (in English)】
【Course outline】
In this course, the graduation research will be commenced based on understanding background and essence of specific fields of the research. To conduct research, how to use equipment in the laboratory will be learned. It is important to polish techniques and ability to read scientific articles written in English and Japanese.
【Learning Objectives】
After completing this course, students are expected to:
- Acquire the ability to identify and solve problems.
- Be able to understand academic papers in their field and English papers.
- Acquire the ability to respond to various issues.
- Acquire specialized knowledge that can be applied to mechanical engineering in general.
【Learning activities outside of classroom】
Students will research experimental equipment and its operation methods according to the theme of their graduation research..
【Grading Criteria /Policy】
Final grade will be evaluated based on the interim presentation of the graduation research.

MEC100XB（機械工学 / Mechanical engineering 100）

機械材料入門

小泉　隆行

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
本授業では，機械材料の種類，特性，および役割について学ぶ．特に，金属材料のミクロな構造と機械的性質の関係を理解し，実際の材料選択や応用の基礎を習得することを目的とする．
授業の到達目標およびテーマ
1. 金属材料のミクロな構造を理解する．
2. 鉄－炭素系平衡状態図を理解する．
3. 機械材料の種類と性質を理解する．
機械材料はモノづくりにおいて不可欠であり，その種類や用途，役割を正しく理解することが重要である．本授業では，各種材料の機械的性質について，ミクロな組織との関連性を考慮しながら学ぶ．

【到達目標】
・機械材料（金属材料および非金属材料）の種類と用途を理解できる．
・金属材料のミクロ組織（結晶構造）を理解できる．
・炭素鋼の状態図（温度と炭素含有量による組織の変化）を理解できる．
・鋼の熱処理とその技術について理解できる．

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
本授業では，機械工学を学ぶ学生が材料学の基礎を身につけることを目的とし，以下の内容を取り扱う．
・地球上に存在する材料の種類，性質，および役割
・材料のミクロ構造，平衡状態図（金属材料），材料の機械的性質
・炭素鋼，アルミニウム合金など，代表的な材料の特性と応用
なお，事務連絡や各回の授業計画の変更などについては学習支援システムを通じて指示する．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	社会における材料の意義，材料の分類と特質	材料が社会で果たす役割とその重要性を理解し，機械材料の分類とそれぞれの特性について学ぶ．
第2回	金属および合金の微視的組織と結晶構造	金属および合金の性質が，結晶構造や格子欠陥によって決定されることを学び，材料の微視的組織が機械的特性に与える影響を理解する．
第3回	金属材料の機械的性質と試験法（1）	金属材料の強度や変形特性を評価するための機械的試験法（引張試験，硬さ試験，衝撃試験など）について学び，それぞれの試験結果の意味を理解する．
第4回	金属材料の機械的性質と試験法（2）	機械設計に必要な機械的特性を理解し，演習問題を通じてその算出方法を習得する．
第5回	合金の凝固と状態図（1）	二元合金の凝固過程を学び，相律と状態図の基本的な概念を理解する．また，液相線と固相線の意味を学び，完全固溶型状態図の構造を理解する．
第6回	合金の凝固と状態図（2）	二元合金の相互溶解度曲線を理解し，共晶組織と共晶型状態図の特徴を学ぶ．
第7回	金属合金の相変化	合金の相変化が組成や温度によってどのように変化するかを学び，相変化が材料特性に与える影響を理解する．
第8回	金属・合金の相変化と変態点	鉄の結晶構造を例に取り，相変化と変態点の概念を学ぶ．また，変態点の測定方法として熱分析曲線の活用方法を理解する．
第9回	炭素鋼の状態図	鉄－炭素系平衡状態図の基本的な構造を理解し，炭素鋼における組織変化の特徴を学ぶ．
第10回	炭素鋼の熱処理と組織	焼入れ，焼戻し，焼鈍などの熱処理方法と，それらによる内部組織の変化が機械的性質に与える影響を学ぶ．
第11回	特殊鋼と鋳鉄	炭素鋼以外の鉄鋼材料として，特殊鋼（ステンレス鋼，高張力鋼など）と鋳鉄の種類と特性を学ぶ．
第12回	非鉄系金属	アルミニウム合金，銅合金，チタン合金などの非鉄金属の特徴を学び，それぞれの機械的特性と用途について理解する．
第13回	演習問題の解説	第1回から第12回までに取り扱った重要な演習問題について再度解説する．
第14回	工業製品における応用例	工業製品に利用されている機械材料の具体的な応用例を学び，材料選択の視点から，各材料の特性の優位性や課題を考察する．

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
本授業の準備・復習などの授業時間外学習は，標準として4時間を確保する．事前にシラバスに目を通し，授業内容を予習すること．授業中は必ずノートを取り，終了後に読み返して復習を行う．授業中に課される演習問題には必ず取り組むこと．特に，復習の時間を十分に確保することが求められる．

【テキスト（教科書）】
・タイトル：図解 機械材料 第3版
・著者：打越 二彌
・出版社：東京電機大学出版局
・ISBN：978-4-501-41530-3

【参考書】
・タイトル：機械材料学
・著者：荘司 郁夫，小山 真司，井上 雅博，山内 啓，安藤 哲也
・出版社：丸善出版
・ISBN：978-4-621-08840-1

【成績評価の方法と基準】
期末試験（100%）による評価を行い，本科目で設定した達成目標の60%以上を満たした学生を合格とする．

【学生の意見等からの気づき】
授業の理解を深めるため，毎回演習問題を実施するようにする．

【学生が準備すべき機器他】
関数電卓を使用する場合があるので常時携帯すること．

【その他の重要事項】
・授業出席回数は成績評価には反映しない．
・授業時間中の私語は厳禁．

・注意された学生は授業評価に反映する.

【Outline (in English)】
[Course Outline]
Materials science is a multidisciplinary field that combines many areas of science. It involves designing, selecting, and utilizing major classes of materials, including metals and non-metals. This course provides a balanced treatment of various aspects of engineering materials, such as physical properties, applications, and relevant characteristics. It also discusses the formation of material microstructures and their relationship with material properties.
[Learning Objectives]
By the end of the course, students should be able to understand the following:
-The different types of materials and their applications.
-The microstructures of metals.
-The equilibrium phase diagram of iron.
-The heat treatment of steel.
[Learning Activities Outside of Classroom]
Before and after each class meeting, students are expected to spend four hours reviewing and understanding the course content.
[Grading Criteria/Policy]
Grading will be based solely on the term-end examination (100%).

MEC100XB（機械工学 / Mechanical engineering 100）

機械材料入門

小泉　隆行

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
本授業では，機械材料の種類，特性，および役割について学ぶ．特に，金属材料のミクロな構造と機械的性質の関係を理解し，実際の材料選択や応用の基礎を習得することを目的とする．
授業の到達目標およびテーマ
1. 金属材料のミクロな構造を理解する．
2. 鉄－炭素系平衡状態図を理解する．
3. 機械材料の種類と性質を理解する．
機械材料はモノづくりにおいて不可欠であり，その種類や用途，役割を正しく理解することが重要である．本授業では，各種材料の機械的性質について，ミクロな組織との関連性を考慮しながら学ぶ．

【到達目標】
・機械材料（金属材料および非金属材料）の種類と用途を理解できる．
・金属材料のミクロ組織（結晶構造）を理解できる．
・炭素鋼の状態図（温度と炭素含有量による組織の変化）を理解できる．
・鋼の熱処理とその技術について理解できる．

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
本授業では，機械工学を学ぶ学生が材料学の基礎を身につけることを目的とし，以下の内容を取り扱う．
・地球上に存在する材料の種類，性質，および役割
・材料のミクロ構造，平衡状態図（金属材料），材料の機械的性質
・炭素鋼，アルミニウム合金など，代表的な材料の特性と応用
なお，事務連絡や各回の授業計画の変更などについては学習支援システムを通じて指示する．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	社会における材料の意義，材料の分類と特質	材料が社会で果たす役割とその重要性を理解し，機械材料の分類とそれぞれの特性について学ぶ．
第2回	金属および合金の微視的組織と結晶構造	金属および合金の性質が，結晶構造や格子欠陥によって決定されることを学び，材料の微視的組織が機械的特性に与える影響を理解する．
第3回	金属材料の機械的性質と試験法（1）	金属材料の強度や変形特性を評価するための機械的試験法（引張試験，硬さ試験，衝撃試験など）について学び，それぞれの試験結果の意味を理解する．
第4回	金属材料の機械的性質と試験法（2）	機械設計に必要な機械的特性を理解し，演習問題を通じてその算出方法を習得する．
第5回	合金の凝固と状態図（1）	二元合金の凝固過程を学び，相律と状態図の基本的な概念を理解する．また，液相線と固相線の意味を学び，完全固溶型状態図の構造を理解する．
第6回	合金の凝固と状態図（2）	二元合金の相互溶解度曲線を理解し，共晶組織と共晶型状態図の特徴を学ぶ．
第7回	金属合金の相変化	合金の相変化が組成や温度によってどのように変化するかを学び，相変化が材料特性に与える影響を理解する．
第8回	金属・合金の相変化と変態点	鉄の結晶構造を例に取り，相変化と変態点の概念を学ぶ．また，変態点の測定方法として熱分析曲線の活用方法を理解する．
第9回	炭素鋼の状態図	鉄－炭素系平衡状態図の基本的な構造を理解し，炭素鋼における組織変化の特徴を学ぶ．
第10回	炭素鋼の熱処理と組織	焼入れ，焼戻し，焼鈍などの熱処理方法と，それらによる内部組織の変化が機械的性質に与える影響を学ぶ．
第11回	特殊鋼と鋳鉄	炭素鋼以外の鉄鋼材料として，特殊鋼（ステンレス鋼，高張力鋼など）と鋳鉄の種類と特性を学ぶ．
第12回	非鉄系金属	アルミニウム合金，銅合金，チタン合金などの非鉄金属の特徴を学び，それぞれの機械的特性と用途について理解する．
第13回	演習問題の解説	第1回から第12回までに取り扱った重要な演習問題について再度解説する．
第14回	工業製品における応用例	工業製品に利用されている機械材料の具体的な応用例を学び，材料選択の視点から，各材料の特性の優位性や課題を考察する．

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
本授業の準備・復習などの授業時間外学習は，標準として4時間を確保する．事前にシラバスに目を通し，授業内容を予習すること．授業中は必ずノートを取り，終了後に読み返して復習を行う．授業中に課される演習問題には必ず取り組むこと．特に，復習の時間を十分に確保することが求められる．

【テキスト（教科書）】
・タイトル：図解 機械材料 第3版
・著者：打越 二彌
・出版社：東京電機大学出版局
・ISBN：978-4-501-41530-3

【参考書】
・タイトル：機械材料学
・著者：荘司 郁夫，小山 真司，井上 雅博，山内 啓，安藤 哲也
・出版社：丸善出版
・ISBN：978-4-621-08840-1

【成績評価の方法と基準】
期末試験（100%）による評価を行い，本科目で設定した達成目標の60%以上を満たした学生を合格とする．

【学生の意見等からの気づき】
授業の理解を深めるため，毎回演習問題を実施するようにする．

【学生が準備すべき機器他】
関数電卓を使用する場合があるので常時携帯すること．

【その他の重要事項】
・授業出席回数は成績評価には反映しない．
・授業時間中の私語は厳禁．

・注意された学生は授業評価に反映する.

【Outline (in English)】
[Course Outline]
Materials science is a multidisciplinary field that combines many areas of science. It involves designing, selecting, and utilizing major classes of materials, including metals and non-metals. This course provides a balanced treatment of various aspects of engineering materials, such as physical properties, applications, and relevant characteristics. It also discusses the formation of material microstructures and their relationship with material properties.
[Learning Objectives]
By the end of the course, students should be able to understand the following:
-The different types of materials and their applications.
-The microstructures of metals.
-The equilibrium phase diagram of iron.
-The heat treatment of steel.
[Learning Activities Outside of Classroom]
Before and after each class meeting, students are expected to spend four hours reviewing and understanding the course content.
[Grading Criteria/Policy]
Grading will be based solely on the term-end examination (100%).

MEC100XB（機械工学 / Mechanical engineering 100）

材料力学入門

塚本　英明

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
本講義は，2年次設置の「材料力学」の導入科目として位置づけられ，部材の強度や変形に関する基本的な考え方を学ぶ．

【到達目標】
外力に対して部材内に生じる内力，応力やひずみの定義や意味を十分に理解する．さらに，実際の構造部材に様々な荷重が作用する場合，その部材の変形を計算する際の考え方を理解する．

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
外力に対する構造部材の強さと変形に関する材料力学の初等問題を扱う．まず，応力とひずみを定義し，遠心力や温度変化などにともなって生じる応力とひずみの求め方について学ぶ．さらに実用上重要な，はりの曲げにより生じる応力の計算法についても学ぶ．適時，学習等の実施内容に対してフィードバックを行う．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	応力とひずみ	垂直応力とせん断応力，垂直ひずみとせん断ひずみ及び体積ひずみを定義する．
2	フックの法則，応力－ひずみ関係	弾性範囲内の応力とひずみ間に成立するフックの法則と破壊に至るまでの応力とひずみ関係について学ぶ．
3	許容応力と安全率	機械を安全に使用するために用いられる安全率の考え方を学ぶ．
4	自重，遠心力による応力と変形	自重や遠心力により部材に生じる応力とひずみの計算法を学ぶ．
5	不静定問題	力のつりあい条件のみでは応力や変形を求められない事例を取り扱う．
6	熱応力	温度変化による変形を阻止された部材に生じる応力を求める．
7	トラスに生じる応力と変位	節点が自由に回転できる滑節からなる骨組み構造が外力を受けるとき，各部材に生じる応力と変形を求める．
8	はりのせん断力と曲げモーメント	横荷重を受ける棒状の物体の任意の横断面に生じるせん断力と曲げモーメントの計算法を学ぶ．
9	せん断力図と曲げモーメント図	はりの任意断面に生じるせん断力と曲げモーメントの分布を図式的に表わす方法を学ぶ．
10	同上	さまざまなはりについて，せん断力図と曲げモーメント図を描く．
11	はりの曲げ応力	はりの横断面に働く曲げモーメントから，曲げ応力を計算する方法を学ぶ．
12	断面二次モーメントと断面係数	曲げ応力を求めるのに不可欠な断面二次モーメントと断面係数の計算法を学ぶ．
13	同上	長方形や円形など，各種断面形の断面二次モーメントと断面係数を求める．
14	はりの問題のまとめ	はりのSFD，BMDの作成，および曲げ応力導出の一連の計算をする方法を確認する．

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
本講義内容の十分な理解なしでは，2年次設置科目の上級科目，「材料力学」を受講することは極めて困難である．本講義内容を理解するための復習，演習を必ず行うことを推奨する．

【テキスト（教科書）】
清家政一郎著：「材料力学(新訂版)」，共立出版

【参考書】
特に指定しないが，講義中に用いるスライド，および，演習課題を通して，基礎的な問題を完全に解く力を身に着け，種々の応用問題に適用できるよう実力を養うことを勧める．

【成績評価の方法と基準】
評価方法：課題に対して提出されたレポートが20％，期末試験の成績が80％の配分で総合的に評価する．
評価基準：上記の評価方法により学生が得た得点が60点以上なった場合，本科目において設定した達成目標が達成されたとみなして合格とする．

【学生の意見等からの気づき】
本講義では，材料力学の基礎となる考え方を習得する．基礎を重視し，応用力を身につける．

【Outline (in English)】
【Course outline】Mechanics of materials is a basic engineering subject related to the strength and physical performance of structures. This course covers fundamental concepts such as stresses and strains, deformations and displacements, elasticity and inelasticity, and load-carrying capacity extended to analysis and design of structural members subjected to tension, compression and bending.
【Learning Objectives】 The aim of this course is to learn fundamentals of mechanics of materials.【Learning activities outside of classroom】Before/after each class meeting, students will be expected to spend 4 hours to understand the course content. 【Grading Criteria /Policy】 The total score of 60 or more out of 100 is considered acceptable.

MEC100XB（機械工学 / Mechanical engineering 100）

材料力学入門

東出　真澄

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
1. 応力とひずみの定義およびこれらの関係について理解する.
2. 自重，遠心力，温度変化などにより生ずる応力，ひずみを求めるための基本的な考え方を理解する.
3. はりの任意断面におけるせん断力と曲げモーメントの求め方，またこれらにより生じる応力の算出法について理解する.

【到達目標】
もの造りにおける設計に不可欠な強度計算を実行するうえで必要になる，材料力学の基礎知識を習得できる.

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
本講義は，外力に対する構造部材の強さと変形を取扱う材料力学の導入部を担うものである．まず，応力とひずみを定義し，遠心力や温度変化などにともなって生じる応力とひずみの求め方について学ぶ．さらに実用上重要な，曲げにより生じる応力の計算法についても学ぶ．講義内の演習に加え，毎講義後に課題を設定する．課題の解説は翌講義内で実施する.

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	応力とひずみ	垂直応力とせん断応力，垂直ひずみとせん断ひずみの定義について学ぶ.
2	フックの法則，応力-ひずみ図，許容応力と安全率	弾性範囲内の応力とひずみ間に成立するフックの法則，破壊に至るまでの応力-ひずみ関係，機械を安全に使用するために用いられる安全率の考え方について学ぶ.
3	自重，遠心力による応力と変形	自重や遠心力により部材に生じる応力とひずみの計算法を学ぶ.
4	不静定問題	力のつりあい条件のみでは応力や変形を求められない事例を取り扱う.
5	初期応力，熱応力	初期応力が作用している構造物の応力と，温度変化による変形を阻止された構造物の応力について学ぶ.
6	トラスに生じる応力と変位	節点が自由に回転できる滑節からなる骨組み構造が外力を受けるとき，各部材に生じる応力と変形を求める.
7	はりのせん断力と曲げモーメント	横荷重を受ける棒状の物体の任意の横断面に生じるせん断力と曲げモーメントの計算法を学ぶ.
8	せん断力図と曲げモーメント図	はりの任意断面に生じるせん断力と曲げモーメントの分布を図式的に表わす方法を学ぶ
9	片持ちはりのせん断力図と曲げモーメント図	支持はりに集中荷重や分布荷重が作用する場合のせん断力図と曲げモーメント図について，様々な事例を演習する
10	集中荷重の作用する支持はりのせん断力図と曲げモーメント図	支持はりに集中荷重が作用する場合のせん断力図と曲げモーメント図について，様々な事例を演習する
11	分布荷重の作用する支持はりのせん断力図と曲げモーメント図	支持はりに分布荷重が作用する場合のせん断力図と曲げモーメント図について，様々な事例を演習する
12	断面二次モーメントと断面係数	曲げ応力を求めるのに不可欠な断面二次モーメントと断面係数の計算法を学ぶ
13	はり断面に作用する最大曲げ応力	断面形状とはりに作用する最大曲げ応力の関係を学ぶ
14	はり断面に作用するせん断応力	はり断面に作用するせん断応力について学ぶ

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
本講義は，2年次設置科目の「材料力学」の基礎となる部分を多く含んでいるので，この内容を理解することなしに上級科目へと進むことは難しい．本講義内容を理解するための予習・復習を欠かさず行うべきである．復習として，毎講義後に課題を設定する.

【テキスト（教科書）】
清家政一郎，工学基礎 材料力学（新訂版），共立出版，1997年

【参考書】
特に指定しないが，講義内容の理解を深めるため，演習問題集を利用して，実際に問題を解いてみることを勧める.

【成績評価の方法と基準】
評価方法：期末試験（50%），課題（40%），平常点（10%）
ただし，感染症対応のため，期末試験はレポートに代える場合がある.
評価基準：達成目標の60％以上を合格とする.

【学生の意見等からの気づき】
課題によって理解が深まったという意見があったため，講義後の課題出題を継続する

【学生が準備すべき機器他】
資料配布・課題提出に学習支援システムを利用する.

【Outline (in English)】
【Course outline】 This course deals with introduction to mechanics of materials.
【Learning Objectives】The goals of this course are followings: 1) understanding relationships between external loads an internal forces for deformable body; 2) acquiring basic analysis of beam bending problem.
【Learning activities outside of classroom】Before/after each class meeting, student will be expected to spend four hours to understand the course content.
【Grading Criteria /Policy)】Your overall grade in the class will be decided based on the term-end examination (50%), short reports (40%), and in-class contributions (10%). Depending on COVID-19 situations, the term-end examination can change to the term-end report.

MEC100XB（機械工学 / Mechanical engineering 100）

機械力学入門

チャピ　ゲンツィ

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
高等学校の物理の中の力学は，与えられた公式を如何に問題に適用して求めるかであったが，この講義ではベクトルの演算を基礎として，それらを導き出す過程を学ぶ．特にベクトルを用いた静力学問題の解法，各種の座標と座標変換，運動エネルギーとポテンシャルエネルギー，力とモーメントと運動方程式などについて学ぶ．例えば，「3次元空間におけるモーメントの定義はベクトルの外積によって与えられる」や，「仕事と運動エネルギーの原理」などは上級学年においても必要とされる知識である．

【到達目標】
ベクトルの基本演算のスカラー積とベクトル積について理解し，その力学における応用ができること．
質点の力学について，運動学と動力学を理解すること．
運動エネルギーとポテンシャルエネルギーの定義からその応用までを理解すること．
二自由度の力学系までの運動方程式を導出できること．

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
授業計画については、学習支援システムでその都度提示する。
将来ロボット工学や飛行体の力学などに応用が可能なニュートン力学の基本的知識の獲得と実問題への応用力の獲得を目指して学習を行う．
教科書の内容を詳細に説明したプリントや資料および力学系シミュレーションソフトを使用してわかりやすく基本式の誘導や問題の解法を解説する．
オフィス・アワーで、課題（試験やレポート等）に対してフィードバックを行う。.

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	概要	機械力学の概要，振動問題の周辺知識について解説する．
第2回	ベクトルの演算（内積，外積）	ベクトルの基本的な演算である加法，乗法（内積および外積）について演習を交えて解説する．
第3回	質点の運動学	質点の変位・速度・加速度，ニュートンの運動の三法則と運動方程式,運動方程式の解き方について学ぶ．
第4回	質点のさまざまな運動	斜面上の質点の運動,ばねで支持された質点の運動,ひもでつられた質点の運動について学ぶ．
第5回	質点系の力学	運動方程式をたてるときの注意,物体の並進運動と質点の運動,質点系の例と力のダイアグラムについて学ぶ．
第6回	剛体の並進運動と固定軸まわりの回転運動	並進運動, 剛体の重心, 固定軸まわりの回転運動,慣性能率について学ぶ．
第7回	剛体の平面運動	剛体の平面運動の解析について例題および演習問題を解く．
第8回	仕事とエネルギー1	仕事とエネルギーの関係を知り，運動エネルギーを定義し，仕事と運動エネルギーの原理を導く．位置エネルギーの定義を知る．
第9回	仕事とエネルギー2	質点系と剛体の運動における力学的エネルギーについて学ぶ．
第10回	運動量と力積	運動量の法則と力積について学ぶ．
第11回	角運動量	角運動量の法則とその保存則について学ぶ．
第12回	静力学問題とベクトル	静力学問題を解く方法としてベクトルを用いた自由物体線図の描き方を学び，各種の問題を解く．
第13回	万有引力と重力	万有引力の法則について学ぶ．
第14回	ラグランジュ方程式	ラグランジュ式を用いて,より系統的に問題を解く方法を新たに勉強する．

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
１年次の前期には力学の基礎が設けられているので，そこでの理解を十分にやっておくこと．この講義では，基本的なベクトルの演算が必要なので線形代数の基本をこなしておくこと．また，微分，積分の基礎も使われることを知っておくこと．

【テキスト（教科書）】
久曽神 煌, 金子 覚, 阿部 雅二朗, 矢鍋 重夫　著：「機械系のための力学」,朝倉書店出版

【参考書】
中川憲治著：「工科のための一般力学」、森北出版
田中皓一著：「工業力学入門」、コロナ社

【成績評価の方法と基準】
評価方法：　平常点(20%:授業内演習）および期末試験(80%)で評価するが、原則として出席率70%以上を成績評価対象とする。
評価基準：　本科目において設定した到達目標を60%以上達成している学生を合格とする。

【学生の意見等からの気づき】
理論的な内容が多い．公式を丸覚えして問題を解くというのではなく，公式とされている式の誘導やその原理など に重点を置いて解説する．基本を理解すれば困難そうな問題も比較的簡単に解けることを知ってほしい．

【学生が準備すべき機器他】
講義ノートをプロジェクターで表示し，板書を補う．
力学系のシミュレーションソフトによるリアルタイムシミュレーションを示し，理解を深める．

【Outline (in English)】
【Course outline】
In this lecture, the students will learn to derive the dynamic equations of mechanical engineering systems. In particular, the students will learn about solution of static problems using vectors, various coordinate systems and coordinate transformation, kinetic and potential energy, force and moment, and equations of motion.
【Learning Objectives】
The students will understand:
1)Theory of vectors and its application in machine dynamics.
2)The kinematics and dynamics of mass particle.
3)The kinetic and potential energy.
4)The equations of motion of the dynamical system.
【Learning activities outside of classroom】

Before/after each class meeting, students will be expected to spend 4 hours to understand the course content.
【Grading Criteria /Policy】
The total score of 60 or more out of 100 is considered acceptable.

MEC100XB（機械工学 / Mechanical engineering 100）

機械力学入門

相原　建人

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：〈実〉

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
機械の運動を表す力学の基礎科目である．また2年次から学ぶ機械力学系の科目へとつなぐ上での重要な入門科目であり，十分な勉学による根本的な理解が必要である．

【到達目標】
1. 質点の運動について適切に運動方程式を立て解くことができること．
2. 仕事とエネルギについて理解すること．
3. 剛体並進・回転運動について適切に運動方程式を立て解くことができること．

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
質点系の力学，剛体の力学について，運動方程式の導出，その解法，エネルギーの概念について学習する．板書を中心に授業を進めるが課題による演習も交えて理解を深める． 適時，学習等の実施内容に対してフィードバックを行う．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	イントロダクション	機械力学入門の位置づけと学ぶための予備知識を学ぶ．
第2回	並進座標系	質点の変位・速度・加速度について学ぶ．
第3回	回転運動の表現	角速度ベクトル・外積について学ぶ．
第4回	回転座標系	極座標系での変位・速度・加速度について学ぶ．
第5回	並進・回転座標系1	質点系の運動方程式について例題および演習問題を解く．
第6回	並進・回転座標系2	複数の質点から成る系の運動方程式について例題および演習問題を解く．
第7回	リンク機構の運動解析	ロボットアームの例題について解く．
第8回	剛体の平面運動	剛体の平面運動の解析について例題および演習問題を解く．
第9回	剛体の回転運動1	剛体の回転運動の解析について例題および演習問題を解く．
第10回	剛体の回転運動2	平行軸の定理について学ぶ．
第11回	仕事とエネルギー1	質点の運動における仕事とエネルギーについて学ぶ．
第12回	仕事とエネルギー2	質点系と剛体の運動における力学的エネルギーについて学ぶ．
第13回	運動量と力積	運動量の法則と力積について学ぶ．
第14回	角運動量	角運動量の法則とその保存則について学ぶ．

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
すべての機械分野の基礎となる機械工学の根幹科目であり，次年度からの機械力学系科目の入門であるからしっかり学習することが必要である．特に復習は必須である．

【テキスト（教科書）】
指定しない

【参考書】
久曽神・矢鍋・金子・田辺・阿部著　「機械系のための力学」　朝倉書店

【成績評価の方法と基準】
評価方法：レポート（40%）期末試験（60％）で評価する。
評価基準：60点以上を合格とする。

【学生の意見等からの気づき】
板書において，丁寧かつ詳細な理論の説明と解説を行い，さらに例題を演習として解くことから，比較的学びやすい授業であることが見て取れる．しかし，授業内演習を真剣にやっていない者にとっては及第点が取れないであろうことが推察される．

【その他の重要事項】
企業研究所にて自動車駆動系の研究開発経験を持つ教員が、その経験を活かし、研究や実務面での応用を踏まえた上で講義を行う。

【Outline (in English)】
It is a basic subject of dynamics to represent the motion of a machine. In addition, it is an important introduction subject to connect with subjects of mechanical dynamics system learned from the second year.
【Course outline】 This course provides a basic knowledge of mechanical dynamics. Students will be motivated by understanding the background of the mechanical dynamics. 【Learning Objectives】 At the end of the course, students are expected to achieve the objectives of the class and to acquire preliminary understanding and knowledge for mechanical dynamics. 【Learning activities outside of classroom】 Before /after each class meeting, students will be expected to spend 4 hours to understand the course content. 【Grading Criteria / Policy】 The total score of 60 or more out of 100 is considered acceptable.

MAT100XB（数学 / Mathematics 100）

確率統計（機械）

川上　忠重

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
品質管理あるいは総合的品質管理のための標本データの記述と抽出、標本分布および統計的検定・推定について学習する。また、データの相関解析や生産技術で必要となる、確率統計と工程管理についても理解を深める。

【到達目標】
【到達目標】
1. 統計学を学ぶための基本的なデータの解析手法を説明することができる。
2. 各種分布を用いた平均と分散の推定および検定を適用することができる。
3. 計数値の検定と推定および工程管理における工程のデータ解析を適用することができる。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
計算機支援による生産管理、工程管理、品質保証などを関連させながら、統計的なデータ処理方法とデータの扱い方を習得するために、確率変数と主要な確率分布について学習する。
講義中心の授業を実施するが、必要に応じて演習による実践学習により、実際面の理解を深める。
課題等の提出・フィードバックは、適宜、「学習支援システム」と授業を通じて行う予定である。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	統計学について	統計学を学ぶためのデータ解析の考え方、データ分布の取り扱い、母集団、標本の統計的な分布特性および分布のばらつき度合いの表し方などを学習する。
2	母集団と標本について	品質管理(Quality Control)における観測値の源泉と母集団から得られた観測値の集合の関係を学習する。
3	確率変数およびその分布	データのばらつき具合の基本的な考え方、平均値、平方和、分散、標準偏差の意味について学習する。
4	正規分布（1）	正規分布の特徴、平均値と標準偏差の関係、確率密度関数および正規分布表について学習する。
5	正規分布（2）および標準正規分布	平行移動およびスケール変換による、任意の正規分布を標準化した標準正規分布について学習する。
6	2項分布およびその正規化について	データが連続量として与えられる場合の各種分布を学習し、また離散分布の考え方および連続分布への近似方法について学習する。
7	t分布	母集団の分布が正規分布である場合、標本数が少ない場合の母集団の区間推定について学習する。
8	χ^2分布	標本分散から母集団の分散を評価する方法と実務的な観点から工程能力指数との関係について学習する。
9	データ処理と標本分布（1）	２項分布を用いて、不良率の評価方法と離散分布の考え方を学習する
10	データ処理と標本分布（2）	２項分布の標準正規分布への近似方法について、連続分布と離散分布の観点から学習する。
11	推定と検定（1）	各種分布の平均、分散、標準偏差の区間推定および製品の不良率に関する推定と検定を学習する。
12	推定と検定（2）	データによる工程解析（計数的要因の解析）について学習する。
13	相関係数に関する簡易検定	相関分析の考え方、散布図と相関係数の関係、および無相関検定について学習する。
14	計数値に関する検定と推定	母集団Ａと母集団Ｂの分散に差異があるかどうかを検定するための等分散検定について学習する。

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
毎回の演習問題の復習を中心に行い、また、シラバスの講義計画に従って、基本的な分布の概要をあらかじめ事前学習する。

【テキスト（教科書）】
特に指定しないが、講義中に配布する分布表、演習問題を適宜テキストとして使用する。

【参考書】
必要に応じて、講義中に紹介する。

【成績評価の方法と基準】
評価方法：平常点(演習問題10%)および期末試験(90%)で評価するが、原則として出席率及び課題提出率60%以上を成績評価対象とする。締切り後の課題提出は不可とする。
評価基準：本科目において設定した到達目標を60%以上達成している学生を合格とする。

【学生の意見等からの気づき】
期中・期末アンケートから、実際の適応、応用例が「演習問題を通して理解できた」との記述が多いので、実践例を多く紹介しながら引き続き講義を進めていきます。また板書、説明等についてもわかりやすく丁寧で良いとの評価が多かったので、引き続き注意しながら授業を行います。

【学生が準備すべき機器他】
各授業のお知らせ、教材の配布および課題提出等は、学習支援システムで行います。

【その他の重要事項】
【カリキュラムの中の位置づけ】
計算機支援による生産管理、工程管理、品質保証などを関連させながら学習する。
【この科目に先行して学ぶことが望まれる科目】
プログラミングC、生産管理

【Outline (in English)】
(Course outline)

This course introduces the basic concepts and principle about elementary statistics and their industrial applications from the viewpoint of mechanical engineering.
(Learning objectives)
The specific objectives of this integrated subjects are to
1)be able to explain the elementary concepts of probability and statistics such as distribution, mean, standard normal distribution, standard unit, central limit theorem, large sample method, small sample method, binominal distribution, t distribution, chi-square distribution, correlation.
2)be able to understand and explain the mean interval estimate(confidence interval) of continuous and discrete variable distribution by using statistical method.
(Learning activities outside of classroom)
Students will be expected to have completed the required assignments after each class. Your study time will be more than four hours for a class.
(Grading criteria/Policies)
The final grade will be determined according to the following criteria:
· Only students with an attendance rate of The ratio of over 70％(10/14 or over) will be evaluated.
· Usual performance score 10%, term-end examination 90%
To pass, students must earn at least 60 points out of 100.

COT100XB（計算基盤 / Computing technologies 100）

プログラミング言語C（機械）

浦田　哲哉

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
近年，義務教育段階でのIT（Information Technology）教育が強化されつつあり，情報活用能力の向上も求められている．さらに，AI（Artificial Intelligence）技術の進歩やIoT（Internet of Things）の普及による機械の多様化にともない，機械系の技術者もプログラミングの基礎知識や技術が必要となってきている．
本授業は，プログラミング基礎の習得をねらいとし，C言語による基本的なプログラミング技法について学ぶ．

【到達目標】
C言語の基本的な文法を理解し，簡単なプログラムの作成と実行ができ，必要に応じた適切な修正ができる能力を身につけることを目標とする．

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
配付資料を中心に教科書も併用しながら授業を進め，プログラミングの基本的な考え方を講義と各種実習を通して実践的に体得する．
社会情勢の変化による授業の形式や計画変更については「学習支援システム」でその都度提示する．
配布資料の提示および課題等の提出・フィードバックも「学習支援システム」を通じて行う予定である．
本授業では，C言語のソフトウェアを使用する．授業開始日前までに各自の貸与パソコンにおいて，以下の操作を実施してください．
【授業開始前準備】
「edu2025 ユーザ支援 Web サイト」にアクセスして「Microsoft Windows 11のライセンス認証」およびソフトウェア（Visual Studio）の「Visual Studioのご利用方法」を実施してください．
「edu2025 ユーザ支援 Web サイト」https://kedu2025.ws.hosei.ac.jp/
操作の詳細は【新入生の皆さまへ ―授業開始前に必ず実施してください―】のバナーをクリックしてください．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	導入	プログラミング言語Cの概要説明. Visual Studio の操作説明. 以降、毎時間パソコンの操作とともに実習を行う.
第2回	C言語の基本操作	コード入力. コンパイルと実行. 画面への出力.
第3回	変数の導入	変数とデータ型. 変数の宣言，代入，参照. キーボード入力.
第4回	式と演算子	四則計算. 演算子の優先順位. 変数による数値計算.
第5回	条件判断処理	条件分岐と関係演算子. 論理演算子.
第6回	繰り返し処理	決まった回数の繰り返し.
第7回	条件式と繰り返し	指定した条件式の評価による繰り返し. 無限ループの回避と利用.
第8回	配列と構造体	複数のデータをまとめて扱う.
第9回	中間試験(1)	第1回～第7回で学習した内容の成果を確認.
第10回	関数	プロトタイプ宣言. いくつかの処理を1つの機能にまとめて扱う.
第11回	ポインタの基礎	変数とメモリ，アドレス.
第12回	ポインタと配列	配列要素のアドレス.
第13回	文字と文字列	文字・文字列の扱い方. ポインタを使って文字列を扱う.
第14回	中間試験(2)	第8回および第10回～第13回で学習した内容の成果を確認.

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は，4時間を標準とする】
各回とも，配布資料および教科書の対応する頁を一読もしくは例題プログラムの実行を行い，授業に参加すること．

【テキスト（教科書）】
高橋 麻奈 著：「やさしいC 第5版」（ソフトバンククリエイティブ）に加えて「学習支援システム」による配布資料を併用する．

【参考書】
適宜紹介する．

【成績評価の方法と基準】
「学習支援システム」を活用した課題およびテスト(50%)および期末試験(50%)により判断する．
なお，特別な理由なしに課題の未提出および試験類の未受験，授業の演習成果が無いと判断される場合は減点する．
以上を成績評価の基本方針とするが，変更の場合はその都度提示する．

【学生の意見等からの気づき】
学生からの質問に可能な限り明確な回答に努める．また，大学院T.Aとの連携により，質問のし易い環境づくりと個人の習熟度に応じた指導に努める．

【学生が準備すべき機器他】
貸与パソコンを利用した演習を行う．毎時間忘れずに持参すること．
この授業では「C言語」によるプログラミング技法について学ぶ．
初回授業の開始前までに「edu2025 ユーザ支援Webサイト」にアクセスして「Visual Studioのご利用方法」の手順に従って作業を実施しておくこと．
https://kedu2025.ws.hosei.ac.jp/software/activate-vse2013/

【その他の重要事項】
プログラミングの習得は，ロジカルシンキング（論理的思考力）や創造力などのスキルも身に付けることができる．
学生の理解度に合わせて，学習の順序の調整や内容の変更をする場合がある．

【Outline (in English)】
【Course outline】
This course provides students with a foundation for programming concepts using C language.
The aim of this course is to help students acquire the basic programming skills.
【Learning Objectives】
The goals of this course are to write and execute basic programming constructs, and to create simple programs.
【Learning activities outside of classroom】
Before/after each class meeting, students will be expected to spend four hours to understand the course content.
【Grading Criteria /Policy】
Final grade will be calculated according to the following process: short reports and Mid-term (50%), term-end examination (50%).

MEC200XB（機械工学 / Mechanical engineering 200）

機械工学演習

新井　和吉、相原　建人、辻田　星歩、川上　忠重、チャピ　ゲンツィ、小泉　隆行

開講時期：秋学期授業/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
機械力学，材料力学，水力学，熱力学，材料物性および制御工学に関連する講義科目の内容を対象として、専門基礎の理解度を認識し、さらにその向上を図るために演習問題を解く。

【到達目標】
機械力学，材料力学，水力学，熱力学，材料物性および制御工学に関連する専門基礎の理解を演習問題を解くことにより深める。さらに、基本的な演習問題を数多く解くことにより応用力を身につける。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
機械力学，材料力学，水力学，熱力学，材料物性，制御工学の分野を対象とする。各回の授業においては各分野の基礎項目を対象とした演習問題を解く。また、解く過程で各学生が理解不足の点を認識し、担当教員およびTAに質問することにより理解不足を解消する。さらに多くの学生が理解不足と認められる内容および解法のポイントなどを中心に講義を行う。　適時、学習等の実施内容に対してフィードバックを行う。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	オリエンテーション	授業の進め方についての説明
第2回	機械力学演習１	質点の運動
第3回	機械力学演習２	剛体の運動
第4回	材料力学演習１	はりのせん断力図と曲げモーメント図
第5回	材料力学演習２	はりの曲げ応力
第6回	水力学演習１	ベルヌーイの定理とその応用
第7回	水力学演習２	流体摩擦と管路系における各種流体損失
第8回	材料物性演習１	金属材料の結晶構造について
第9回	材料物性演習２	Ｘ線による結晶構造の特定について
第10回	制御工学演習１	ブロック線図によるシステム表現方法について
第11回	制御工学演習２	Laplace変換とシステムの伝達関数について
第12回	熱力学演習１	工業熱力学の各種状態理論式について
第13回	熱力学演習２	オットーサイクル、ディーゼルサイクル等の理想気体の状態変化について
第14回	総合演習	まとめとして機械工学に関しての総合演習を行う

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
関連する講義科目の復習

【テキスト（教科書）】
関連する講義科目で使用した教科書
配布プリント

【参考書】
関連する講義科目で紹介されている参考書

【成績評価の方法と基準】
評価方法：演習の回答内容（80％）、受講態度（20％）で評価する。
評価基準：本科目において設定した達成目標を60％以上達成している学生を合格とする。

【学生の意見等からの気づき】
授業で解いた演習問題を復習できるように配慮する。

【その他の重要事項】
講義科目で学習した内容は、自ら演習問題を解くことによって理解を深めることができる。対象とする各分野の演習問題は基本的な課題であり、この授業に参加して専門基礎知識を身につけることを期待する。

【Outline (in English)】
This course provides students with the opportunity to solve various interesting problems especially for dynamics of machinery, mechanics of materials, fluid dynamics, material science, control engineering and thermodynamics so as to deepen their understandings for the technical knowledge learned from each relevant lecture.
【Course outline】 This course provides a basic knowledge of mechanical engineering. Students will be motivated by understanding the background of the mechanical engineering. 【Learning Objectives】 At the end of the course, students are expected to achieve the objectives of the class and to acquire preliminary understanding and knowledge for mechanical engineering. 【Learning activities outside of classroom】 Before /after each class meeting, students will be expected to spend 4 hours to understand the course content. 【Grading Criteria / Policy】 The total score of 60 or more out of 100 is considered acceptable.

MEC200XB（機械工学 / Mechanical engineering 200）

機械力学Ⅰ

石井　千春

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
本講義では、以下について学ぶ。
質点，質点系，剛体の運動の動力学的解析法
剛体の並進運動と回転運動
仕事とエネルギー
運動量，角運動量と衝突問題

【到達目標】
1. 機械工学を学ぶための基本的な数学と物理学を理解すること。
2. 質点と剛体に働く静的な力と動的な力を理解すること。
3. 質点と剛体に作用する力とそれにより生じる運動の関係を理解すること。
4. 力学的エネルギーと仕事の概念を理解すること。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
質点の力学，質点系の力学，剛体の力学について，運動方程式の導出，その解法，エネルギーの概念，衝突現象，剛体の運動学と動力学について学習する．
使用する教科書は，例題が豊富で，かつ章末問題の解答も充実しているのでそれらを十分に活用しながら，演習を交えて授業を進めていく．
適時、質疑によって受講生の疑問にフィードバックを行う。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	機械力学とは	機械力学の位置づけと学ぶための予備知識を学ぶ.
第2回	力と運動（変位・速度・加速度）の合成と分解	力と運動をベクトルとして扱い、合成・分解について例題および演習問題を解く.
第3回	質点の運動1：ニュートンの法則と運動方程式	ニュートンの3法則と運動方程式の立て方について例題および演習問題を解く.
第4回	質点の運動2：質点のさまざまな運動	斜面拘束・ばね支持・振り子による運動について例題および演習問題を解く.
第5回	質点系の運動	質点系の運動方程式について例題および演習問題を解く.
第6回	剛体の運動1：並進と回転	剛体の並進運動と回転運動の運動方程式について例題および演習問題を解く.
第7回	剛体の運動2：慣性モーメント	慣性モーメントの概念と導出方法について例題および演習問題を解く.
第8回	剛体の運動3：剛体の平面運動	剛体の平面運動の解析について例題および演習問題を解く.
第9回	仕事とエネルギー1：質点の運動	質点の運動における仕事とエネルギーについて例題および演習問題を解く.
第10回	仕事とエネルギー2：力学的エネルギー保存則	ポテンシャル場と力学的エネルギー保存の法則について例題および演習問題を解く.
第11回	仕事とエネルギー3：質点系と剛体の運動	質点系と剛体の運動における力学的エネルギーについて例題および演習問題を解く.
第12回	運動量と力積1：運動量保存則	運動量の法則とその保存則について例題および演習問題を解く.
第13回	運動量と力積2：衝突	質点の衝突の解析について例題および演習問題を解く.
第14回	角運動量	角運動量の法則とその保存則について例題および演習問題を解く.

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】すべての機械分野の基礎となる機械工学の根幹科目であるから，しっかり学習することが必要である．特に復習は必須である．
力・運動・エネルギーの基本は，系統的に学習する必要があるため，欠席した場合は，必ず，次回までに内容を補っておくこと．

【テキスト（教科書）】
久曽神・矢鍋・金子・田辺・阿部著　「機械系のための力学」　朝倉書店

【参考書】
中川憲治著，「工科のための一般力学」，森北出版
その他，必要に応じて講義中に紹介

【成績評価の方法と基準】
評価方法　：　授業内における演習と課題のレポート（20％）と、期末試験（80％）で評価する。
評価基準　：　本科目において設定した達成目標を60％以上達成している学生を合格とする．
試験は記述式であるので，途中経過も採点することになる．

【学生の意見等からの気づき】
教科書には，理論の簡潔な説明と，詳細な解説を含む例題を持ち，章末の問題にも詳細な解答がついていることから，比較的学びやすい授業であることが見て取れる．しかし，授業内演習を真剣にやっていない者にとっては及第点が取れないであろうことが推察される．

【学生が準備すべき機器他】
プロジェクターとパワーポイントにより教科書，参考書，資料，演習問題の解答などを提示し，板書と組み合わせることにより理解を助ける方法をとる．力学シミュレーションソフトを使用して，例題のシミュレーション解をアニメーションにより提示し，理解を深める．

【その他の重要事項】
基礎となる講義としては，機械力学入門，力学基礎などがある．
実務経験なし．

【Outline (in English)】
【授業の概要（Course outline）】
This course introduces the following subjects:
-Particle dynamics, mass system dynamics, and rigid body dynamics
-Translational motion of rigid body and rotational motion of rigid body
-Work and energy
-Momentum and angular momentum
【到達目標（Learning Objectives）】
By the end of the course, students should be able to do the followings:
1. You can understand the fundamental mathematics and physics for learning the mechanical engineering.
2. You can understand the static and dynamic forces acting on a particle and a rigid body.
3. You can understand the relation between the force and the motion caused by the force.

4. You can understand the concept of work and mechanical energy.
【授業時間外の学習（Learning activities outside of classroom）】
After each class meeting, students will be expected to review the course content.
Your study time will be more than four hours for a class.
【成績評価の方法と基準（Grading Criteria /Policy）】
Final grade will be calculated according to the following process
Short reports in class and reports (20%), and term-end examination (80%)

MEC200XB（機械工学 / Mechanical engineering 200）

機械力学Ⅰ

相原　建人

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：〈実〉

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
質点，質点系，剛体の運動の動力学的解析法
剛体の並進運動と回転運動
仕事とエネルギー
運動量，角運動量と衝突問題

【到達目標】
1. 機械工学を学ぶための基本的な数学と物理学を理解すること。
2. 質点と剛体に働く静的な力と動的な力を理解すること。
3. 質点と剛体に作用する力とそれにより生じる運動の関係を理解すること。
4. 力学的エネルギーと仕事の概念を理解すること。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
質点の力学，質点系の力学，剛体の力学について，運動方程式の導出，その解法，エネルギーの概念，衝突現象，剛体の運動学と動力学について学習する．
使用する教科書は，例題が豊富で，かつ章末問題の解答も充実しているのでそれらを十分に活用しながら，演習を交えて授業を進めていく．　適時，学習等の実施内容に対してフィードバックを行う．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	機械力学とは	機械力学の位置づけと学ぶための予備知識を学ぶ.
第2回	力と運動（変位・速度・加速度）の合成と分解	力と運動をベクトルとして扱い、合成・分解について例題および演習問題を解く.
第3回	質点の運動1：ニュートンの法則と運動方程式	ニュートンの3法則と運動方程式の立て方について例題および演習問題を解く.
第4回	質点の運動2：質点のさまざまな運動	斜面拘束・ばね支持・振り子による運動について例題および演習問題を解く.
第5回	質点系の運動	質点系の運動方程式について例題および演習問題を解く.
第6回	剛体の運動1：並進と回転	剛体の並進運動と回転運動の運動方程式について例題および演習問題を解く.
第7回	剛体の運動2：慣性モーメント	慣性モーメントの概念と導出方法について例題および演習問題を解く.
第8回	剛体の運動3：剛体の平面運動	剛体の平面運動の解析について例題および演習問題を解く.
第9回	仕事とエネルギー1：質点の運動	質点の運動における仕事とエネルギーについて例題および演習問題を解く.
第10回	仕事とエネルギー2：力学的エネルギー保存則	ポテンシャル場と力学的エネルギー保存の法則について例題および演習問題を解く.
第11回	仕事とエネルギー3：質点系と剛体の運動	質点系と剛体の運動における力学的エネルギーについて例題および演習問題を解く.
第12回	運動量と力積1：運動量保存則	運動量の法則とその保存則について例題および演習問題を解く.
第13回	運動量と力積2：衝突	質点の衝突の解析について例題および演習問題を解く.
第14回	角運動量および総合演習	角運動量の法則とその保存則について例題および演習問題を解く.

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】すべての機械分野の基礎となる機械工学の根幹科目であるから，しっかり学習することが必要である．特に復習は必須である．
力・運動・エネルギーの基本は，系統的に学習する必要があるため，欠席した場合は，必ず，次回までに内容を補っておくこと．

【テキスト（教科書）】
久曽神・矢鍋・金子・田辺・阿部著　「機械系のための力学」　朝倉書店

【参考書】
指定なし

【成績評価の方法と基準】
評価方法　：　レポート（20%）期末試験（80％）で評価する。
評価基準　：　本科目において設定した達成目標を60％以上達成している学生を合格とする．

【学生の意見等からの気づき】
教科書には，理論の簡潔な説明と，詳細な解説を含む例題を持ち，章末の問題にも詳細な解答がついていることから，比較的学びやすい授業であることが見て取れる．しかし，授業内演習を真剣にやっていない者にとっては及第点が取れないであろうことが推察される．

【学生が準備すべき機器他】
すべて板書により教科書，参考書，資料，演習問題の解答などを提示し，学生自らノートに取ることで自分だけのオリジナル参考書を完成させ，深い理解につながる方法をとる．

【その他の重要事項】
基礎となる講義としては，機械力学入門，力学基礎演習などがある．なお本科目は企業研究所にて自動車駆動系の研究開発経験を持つ教員が，その経験を活かし，研究や実務面での応用を踏まえた上で講義を行う．

【Outline (in English)】
Learn about derivation of equation of motion, solution method, energy, collision phenomenon, kinematics and dynamics of rigid bodies.
【Course outline】 This course provides a basic knowledge of mechanical dynamics. Students will be motivated by understanding the background of the mechanical dynamics systems. 【Learning Objectives】 At the end of the course, students are expected to achieve the objectives of the class and to acquire preliminary understanding and knowledge for mechanical dynamics systems. 【Learning activities outside of classroom】 Before/after each class meeting, students will be expected to spend 4 hours to understand the course content. 【Grading Criteria /Policy】 The total score of 60 or more out of 100 is considered acceptable.

MEC200XB（機械工学 / Mechanical engineering 200）

工業熱力学Ⅰ

川上　忠重

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
基礎熱学を基礎として、熱力学の基本法則（熱力学第１基礎式および第２基礎式）と一般的なサイクル理論との関係、理想気体の状態変化および熱力学の第２法則・エントロピーの概念の理解を深める。

【到達目標】
【到達目標】
1. サイクルの熱効率、成績係数および熱力学第２法則について説明することができる。
2. カルノーサイクルの原理を用いて、カルノーサイクルの特色、熱力学的温度およびクラジウスの積分に適用することができる。
3. エントロピーおよびエントロピーのエントロピーの原理について説明することができる。
4. 理想気体の状態変化（可逆過程および不可逆過程）について、状態式および熱力学基礎式を応用することができる。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
熱力学の第２法則、カルノーサイクル、エントロピー、理想気体の状態変化について、基本的な概念、法則について学習する。
講義中心の授業を実施する。必要に応じて演習により工業熱力学の適応と状態量について学習し、さらに演習後の解答を含めた総合学習により、理解を深める。
春学期の一部授業はオンラインでの開講を予定している。それにともなう各回の授業計画の変更については、学習支援システムでその都度提示する。
課題等の提出・フィードバックは、適宜、「学習支援システム」と授業を通じて行う予定である。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	理想気体の性質	理想気体の状態式と可逆変化および不可逆変化の関係について学習する。
2	理想気体の可逆変化1	理想気体の可逆変化における等温変化および等容変化について学習する。
3	理想気体の可逆変化2	理想気体の可逆変化における等圧変化について学習する。
4	理想気体の可逆変化3	理想気体の可逆変化における断熱変化およびポリトロープ変化について学習する。
5	サイクルの効率	サイクルの意味、サイクルと熱機関および作業機械（冷凍機・熱ポンプ）の関係を熱効率と成績係数の観点から学習する。
6	熱力学の第２法則	第２種永久機関および熱力学第2法則と熱効率の関係について学習する。
7	カルノーサイクル	カルノーサイクルの原理およびその特徴と熱源温度との関係について学習する。
8	熱力学的温度	カルノーサイクルを用いて、熱力学的温度目盛りの考え方について学習する。
9	クラジウスの積分	カルノーサイクルの圧力ー堆線図を用いて、クラジウスの積分の考え方について学習する。
10	エントロピー1	エントロピーの定義および熱線図（温度ーエントロピー線図）の考え方について学習する。
11	エントロピー2	カルノーサイクルの熱線図から、有効エネルギーと無効エネルギーについて学習する。
12	エントロピーの原理	２つの系の間での熱交換の考え方から、系および相互作用を持つ系全体でのエントロピー変化について学習する。
13	理想気体のエントロピー変化	熱力学の第1基礎式、エントロピーの定義式から、理想気体のエントロピー変化を各状態変化の観点から学習する。
14	総合演習	工業上で頻繁に利用されているサイクルを始めとする演習問題により、統括的な理解を深める。

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
毎回の演習問題の復習を中心に行い、また、シラバスの講義計画に従って、基本的な状態量や法則の概要をあらかじめ事前学習する。

【テキスト（教科書）】
河野通方　他共著：「工業熱力学（基礎編）」　東京大学出版

【参考書】
必要に応じて、講義中に紹介する。

【成績評価の方法と基準】
評価方法：　平常点（10%:授業内演習）および期末試験(90%)で評価するが、原則として出席率及び課題提出率60％以上を成績評価対象とする。締切り後の課題提出は不可とする。
評価基準：　本科目において設定した到達目標を60%以上達成している学生を合格とする。

【学生の意見等からの気づき】
期中・期末アンケートから、全体的な授業内容については評価・満足度も高く、また板書、説明等についてもわかりやすく丁寧で良いとの評価が多かったので、引き続き注意しながら授業を行います。演習問題も理解につながったがさらに増やして欲しいとの要望もありましたので、適切な授業進度を確保しながら出来るだけ多くの演習問題も行いたいと思います。エントロピーの原理について理解が不足していたとのコメントもありましたので、各種状態量についての内容も修正しますが、授業外学習とオフィースアワーも積極的に利用し、自主的理解にも努めてください。

【学生が準備すべき機器他】
各授業のお知らせ、教材の配布および課題提出等は、学習支援システムで行います。

【その他の重要事項】
【カリキュラムの中の位置づけ】
工学の最重要基礎科目の1つである熱力学として、基礎熱学を基礎とし、熱力学の基礎的な原理・法則を重点として、熱と仕事の基本概念の理解を講義および演習により学習する。
【この科目に先行して学ぶことが望まれる科目】
基礎熱学

【Outline (in English)】
(Course outline)
This course introduces the basic concepts and principle about thermodynamics and their applications in science and engineering.

(Learning objectives)
The specific objectives of this integrated subjects are to
1)be able to explain the second law of thermodynamics, Kelvin-Planck statement, Clausius statement, Perpetual motion, Carnot' theorem and heat engines.
2)be able to understand and explain the Entropy, irreversible process, ideal gas process and entropy of ideal gas and complete thermodynamics function.
(Learning activities outside of classroom)
Students will be expected to have completed the required assignments after each class. Your study time will be more than four hours for a class.
(Grading criteria/Policies)
Your final grade will be decided according to the following process:
· The ratio of class attendance over 70％（over 10/14) will be decided the final grade.
· Usual performance score 10%, term-end examination 90%.
To pass, students must earn at least 60 points out of 100.

MEC200XB（機械工学 / Mechanical engineering 200）

工業熱力学Ⅰ

平野　利幸

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
基礎熱学を基礎として、熱力学の基本法則（熱力学第１基礎式および第２基礎式）と一般的なサイクル理論との関係、理想気体の状態変化および熱力学の第２法則・エントロピーの概念の理解を深める。

【到達目標】
【到達目標】
1. サイクルの熱効率、成績係数および熱力学第２法則について説明することができる。
2. カルノーサイクルの原理を用いて、カルノーサイクルの特色、熱力学的温度およびクラジウスの積分に適用することができる。
3. エントロピーおよびエントロピーのエントロピーの原理について説明することができる。
4. 理想気体の状態変化（可逆過程および不可逆過程）について、状態式および熱力学基礎式を応用することができる。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
春学期の一部の授業はオンラインでの開講となる。それにともなう各回の授業計画の変更については、学習支援システムでその都度提示する。
課題等の提出・フィードバックは学習支援システムを通じて行う予定です。
熱力学の第２法則、カルノーサイクル、エントロピー、理想気体の状態変化について、基本的な概念、法則について学習する。
必要に応じて演習により工業熱力学の適応と状態量について学習し、さらに演習後の解答を含めた総合学習により、理解を深める。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	理想気体の性質	理想気体の状態式と可逆変化および不可逆変化の関係について学習する。
2	理想気体の可逆変化1	理想気体の可逆変化における等温変化および等容変化について学習する。
3	理想気体の可逆変化2	理想気体の可逆変化における等圧変化について学習する。
4	理想気体の可逆変化3	理想気体の可逆変化における断熱変化およびポリトロープ変化について学習する。
5	サイクルの効率	サイクルの意味、サイクルと熱機関および作業機械（冷凍機・熱ポンプ）の関係を熱効率と成績係数の観点から学習する。
6	熱力学の第２法則	第２種永久機関および熱力学第2法則と熱効率の関係について学習する。
7	カルノーサイクル	カルノーサイクルの原理およびその特徴と熱源温度との関係について学習する。
8	熱力学的温度	カルノーサイクルを用いて、熱力学的温度目盛りの考え方について学習する。
9	クラジウスの積分	カルノーサイクルの圧力ー堆線図を用いて、クラジウスの積分の考え方について学習する。
10	エントロピー1	エントロピーの定義および熱線図（温度ーエントロピー線図）の考え方について学習する。
11	エントロピー2	カルノーサイクルの熱線図から、有効エネルギーと無効エネルギーについて学習する。
12	エントロピーの原理	２つの系の間での熱交換の考え方から、系および相互作用を持つ系全体でのエントロピー変化について学習する。
13	理想気体のエントロピー変化	熱力学の第1基礎式、エントロピーの定義式から、理想気体のエントロピー変化を各状態変化の観点から学習する。
14	総合演習	工業上で頻繁に利用されているサイクルを始めとする演習問題により、統括的な理解を深める。

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
毎回の演習問題の復習を中心に行い、また、シラバスの講義計画に従って、基本的な状態量や法則の概要をあらかじめ事前学習する。

【テキスト（教科書）】
河野通方　他共著：「工業熱力学（基礎編）」　東京大学出版

【参考書】
必要に応じて、講義中に紹介する。

【成績評価の方法と基準】
評価方法：　平常点(10%:授業内演習)および期末試験(90%)で評価するが、原則として課題提出率60％以上を成績評価対象とする。
評価基準：　本科目において設定した到達目標を60%以上達成している学生を合格とする。

【学生の意見等からの気づき】
演習問題を増やして欲しいとの要望がありましたので、適切な授業進度を確保しながら出来るだけ多くの演習問題も行いたいと思います。また、授業外学習とオフィースアワーも積極的に利用し、自主的理解にも努めてください。

【その他の重要事項】
【カリキュラムの中の位置づけ】
工学の最重要基礎科目の1つである熱力学として、基礎熱学を基礎とし、熱力学の基礎的な原理・法則を重点として、熱と仕事の基本概念の理解を講義および演習により学習する。
【この科目に先行して学ぶことが望まれる科目】
基礎熱学

【Outline (in English)】
【Course outline】
This course introduces the basic concepts and principle about thermodynamics and their applications in science and engineering.
【Learning Objectives】
The specific objectives of this integrated subjects are to
1)be able to explain the second law of thermodynamics, Kelvin-Planck statement, Clausius statement, perpetsual motion, Carnot' theorem and heat engines.
2)be able to understand and explain the Entropy, irreversible process,ideal gas process and entropy of ideal gas and complete thermodynamics function.
【Learning activities outside of classroom】

Before/after each class meeting, students will be expected to spend 4 hours to understand the course content.
【Grading Criteria /Policy】
Your final grade will be decided according to the following process:
・Only students with an attendance rate of the ratio of over 70％ (10/14 or over) will be evaluated.
・ Usual performance score 10%, term-end examination 90%
To pass, students must earn at least 60 points out of 100.

MEC200XB（機械工学 / Mechanical engineering 200）

流体力学 I

辻田　星歩

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
本講義では、流体力学の基礎に関する重要な項目を扱う。質量保存則の連続の式およびエネルギー保存則のベルヌーイの定理について理解し、それを基にして流速と流量の測定方法の基礎を身につける。また、運動量の理論および角運動量の理論を理解し、流体との間でエネルギーの授受を行う流体機械の基本原理を習得する。さらに、粘性の影響により生じる流体摩擦に起因する管路内の内部流れの損失の評価方法について習得する。

【到達目標】
1. ベルヌーイの定理の流量測定への応用を習得する。
2. 運動量の定理および角運動量の定理を理解し、流体機械への応用を習得する。
3. 層流と乱流の概念について理解する。
4. 管路内の摩擦損失の計算方法を習得する。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
対面形式での開講する。演習問題を解くことにより授業内容の理解度を確認しながら進めていきます。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	オイラーの運動方程式とベルヌーイの定理	非粘性流体の運動とエネルギー保存則について
第2回	動圧とピトー管	ベルヌーイの定理を応用した流速測定の原理について
第3回	ベンチュリ管、オリフィス、ノズル	ベルヌーイの定理を応用した流量測定の原理について
第4回	演習　第4章演習問題と解説	教科書第4章の演習問題の中から選択した問題を演習として取り上げる
第5回	運動量の定理	流体の運動量の変化と流体が受ける外力の関係について
第6回	運動量の定理の応用	運動量の定理の流体機械への適用例について
第7回	角運動量の定理	流体の角運動量の変化と流体が受けるトルクの関係について
第8回	角運動量の定理の流体機械への応用	角運動量の定理の回転系のの流体機械への適用例について
第9回	演習　第5章演習問題と解説	教科書第5章の演習問題の中から選択した問題を演習として取り上げる
第10回	円管内の摩擦損失(層流)	円管内の層流の摩擦損失を評価する関係式の理論的誘導について
第11回	円管内の摩擦損失(乱流)	円管内の乱流の摩擦損失を評価する方法について
第12回	演習　第6章演習問題と解説	教科書第6章の演習問題の中から選択した問題を演習として取り上げる
第13回	管路系の損失	管路、ベンド、エルボ、弁などを組み合わせた管路系における各部の損失評価方法について
第14回	演習　第7章演習問題と解説	教科書第7章の演習問題の中から選択した問題を演習として取り上げる

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
各授業テーマの予習・復習および課題レポートの作成

【テキスト（教科書）】
笠原英司編著「現代水力学」、オーム社
主に第4章から第7章

【参考書】
宮田昌彦編著「よくわかる水力学」、オーム社、
日本機械学会編「流体力学」、丸善

【成績評価の方法と基準】
評価方法：期末試験（80％）およびレポート（20％）の結果による。
評価基準：本科目において設定した達成目標の60％以上を達成している学生を合格とする。

【学生の意見等からの気づき】
演習問題を解く時間を増やす。

【その他の重要事項】
ポイントとなる事項については演習問題の資料を配布します。問題の解け具合により理解度を把握し、必要に応じて積極的に質問すること。授業前に教科書に目を通し、授業後は講義ノートの内容の確認などの予習復習は最低限行うこと。1年次秋学期科目の「流れの力学」を履修しておくこと。

【Outline (in English)】
【Course outline】
This course provides important topics concerning fundamentals of fluid dynamics. Students will gain an understanding of the continuity equation of the law of conservation of mass and Bernoulli's theorem of the law of conservation of energy. Students will learn the basics of measuring flow velocity and flow rate based on the theorem. Students will also comprehend the theory of momentum and angular momentum, while learning the basic principles of fluid machinery that transfers energy to and from fluids. In addition, students will learn how to evaluate the internal flow loss in a pipe due to fluid friction caused by viscosity.
【Learning Objectives】
After completing this course, students should be able to:
- Learn the application of Bernoulli's theorem to flow measurement.
- Understand the momentum theorem and angular momentum theorem and apply them to fluid machinery.
- Understand the concepts of laminar and turbulent flows.
- Calculate friction loss in a pipe.
【Learning activities outside of classroom】
Before/after each class meeting, students will be expected to spend 4 hours to understand the course content.
【Grading Criteria /Policy】
Students who achieve a total of 60% or more will pass the course.

MEC200XB（機械工学 / Mechanical engineering 200）

流体力学 I

平野　利幸

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：〈実〉

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
本講義では、流体力学の基礎に関する重要な項目を扱う。質量保存則の連続の式およびエネルギー保存則のベルヌーイの定理について理解し、それを基にして流速と流量の測定方法の基礎を身につける。また、運動量の理論および角運動量の理論を理解し、流体との間でエネルギーの授受を行う流体機械の基本原理を習得する。さらに、粘性の影響により生じる流体摩擦に起因する管路内の内部流れの損失の評価方法について習得する。

【到達目標】
1. ベルヌーイの定理の流量測定への応用を習得する。
2. 運動量の定理および角運動量の定理を理解し、流体機械への応用を習得する。
3. 層流と乱流の概念について理解する。
4. 管路内の摩擦損失の計算方法を習得する。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
授業は対面で行います。各回の授業計画の変更については、学習支援システムでその都度提示します。
課題等の提出・フィードバックは学習支援システムを通じて行う予定です。
動水力学の基本となる粘性の無い理想流体の運動について、エネルギー、質量、運動量の保存則を中心に講義を行う。また、それらを応用した流速や流量の測定方法の原理および流体機械の作動原理について説明する。さらに、粘性に起因する流体摩擦による損失の評価方法についても講義を行う。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	オイラーの運動方程式とベルヌーイの定理	非粘性流体の運動とエネルギー保存則について
第2回	動圧とピトー管	ベルヌーイの定理を応用した流速測定の原理について
第3回	ベンチュリ管、オリフィス、ノズル	ベルヌーイの定理を応用した流量測定の原理について
第4回	演習　第4章演習問題と解説	教科書第4章の演習問題の中から選択した問題を演習として取り上げる
第5回	運動量の定理	流体の運動量の変化と流体が受ける外力の関係について
第6回	運動量の定理の応用	運動量の定理の流体機械への適用例について
第7回	角運動量の定理	流体の角運動量の変化と流体が受けるトルクの関係について
第8回	角運動量の定理の流体機械への応用	角運動量の定理の回転系のの流体機械への適用例について
第9回	演習　第5章演習問題と解説	教科書第5章の演習問題の中から選択した問題を演習として取り上げる
第10回	円管内の摩擦損失(層流)	円管内の層流の摩擦損失を評価する関係式の理論的誘導について
第11回	円管内の摩擦損失(乱流)	円管内の乱流の摩擦損失を評価する方法について
第12回	演習　第6章演習問題と解説	教科書第6章の演習問題の中から選択した問題を演習として取り上げる
第13回	管路系の損失	管路、ベンド、エルボ、弁などを組み合わせた管路系における各部の損失評価方法について
第14回	演習　第7章演習問題と解説	教科書第7章の演習問題の中から選択した問題を演習として取り上げる

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
各授業テーマの予習・復習および課題レポートの作成

【テキスト（教科書）】
笠原英司編著「現代水力学」、オーム社
主に第4章から第7章

【参考書】
宮田昌彦編著「よくわかる水力学」、オーム社、
日本機械学会編「流体力学」、丸善

【成績評価の方法と基準】
評価方法：期末試験（80％）およびレポート（20％）の結果による。
評価基準：本科目において設定した達成目標の60％以上を達成している学生を合格とする。

【学生の意見等からの気づき】
演習問題を解く時間を増やす。

【その他の重要事項】
ポイントとなる事項については演習問題の資料を配布します。問題の解け具合により理解度を把握し、必要に応じて積極的に質問すること。授業前に教科書に目を通し、授業後は講義ノートの内容の確認などの予習復習は最低限行うこと。1年次秋学期科目の「流れの力学」を履修しておくこと。
なお、国内の企業実務経験を持つ教員が、その経験を生かし、流体力学および流体機械の基本原理および評価方法について講義する。

【Outline (in English)】
【Course outline】
This course provides important topics concerning fundamentals of fluid dynamics. Students will gain an understanding of the continuity equation of the law of conservation of mass and Bernoulli's theorem of the law of conservation of energy. Students will learn the basics of measuring flow velocity and flow rate based on the theorem. Students will also comprehend the theory of momentum and angular momentum, while learning the basic principles of fluid machinery that transfers energy to and from fluids. In addition, students will learn how to evaluate the internal flow loss in a pipe due to fluid friction caused by viscosity.
【Learning Objectives】
After completing this course, students should be able to:
- Learn the application of Bernoulli's theorem to flow measurement.
- Understand the momentum theorem and angular momentum theorem and apply them to fluid machinery.
- Understand the concepts of laminar and turbulent flows.
- Calculate friction loss in a pipe.
【Learning activities outside of classroom】
Before/after each class meeting, students will be expected to spend 4 hours to understand the course content.
【Grading Criteria /Policy】

Students who achieve a total of 60% or more will pass the course.

MEC200XB（機械工学 / Mechanical engineering 200）

制御工学 I

チャピ　ゲンツィ

開講時期：**秋学期授業/Fall**

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
この講義では、古典制御理論や現代制御理論などの基本的内容を説明していきます。制御工学に関わる以下の基礎的事項を中心に習得する。
・自動制御の古代からの歴史
・ブロック線図による実システムの表現方法
・微分方程式によるシステムの表現
・Laplace変換とLaplace逆変換
・伝達関数と各種応答
・制御系の構成
本講義では、制御工学への入門である伝達関数による現代制御理論の基礎学習と理解を目的としています。

【到達目標】
自動制御の歴史的技術について理解し，現在でも応用されていることを知る。
・任意のシステムについて，ブロック線図が描けること。
・複雑なブロック線図の等価変換ができること。
・Laplace変換を用いて微分方程式が解けること。
・変換表を用いたり，展開定理を用いてLaplace逆変換ができること。
・各種の要素や制御系の各種の応答が求められること。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
授業計画については、学習支援システムでその都度提示する。
制御系の概念の構築を目指して，古代の自動制御装置の動作原理や信号の流れを考察する．フィードバック制御の概念を知るため，基礎方程式とブロック線図によりシステムの理解を促す．
プリントにより資料とプロジェクターにより授業を進め，教科書は主として自学習用に用いる．
オフィス・アワーで、課題（試験やレポート等）に対してフィードバックを行う。.

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	制御とは	制御の概念はギリシャ時代からあり，歴史的な制御の例を動画やパワーポイントによる表現で解説する．
第2回	システムのモデル化	機械制御工学にとって必須となる各種物理系のモデル化についてその概念と手法について説明する．
第3回	ラプラス変換とラプラス逆変換	伝達関数による解析の基礎として，ラプラス変換とラプラス逆変換を例題や演習問題を解くことにより理解する．
第4回	伝達関数の役割	伝達関数を定義し，各種のシステムの伝達関数の求め方を示す．
第5回	動的システムの応答	ラプラス変換の有用性を理解するため，ラプラス変換によって微分方程式を解く方法を学ぶ．
第6回	1次遅れ系の応答	1次遅れ系のインパルス応答,単位ステップ応答の求め方を学ぶ．
第7回	2次遅れ系の応答	2次遅れ系のインパルス応答,単位ステップ応答の求め方を学ぶ．
第8回	極と安定性	システムの安定性の判定,安定性と極の関係,ラウスの安定判別法について学ぶ．
第9回	制御系の構成とその安定性	フィードバック制御系の設計,フィードバック制御系の特徴について学ぶ．
第10回	PID 制御	P, PI, PD, PID制御の利用,設計パラメータの値と制御系の極の関係について学ぶ．
第11回	フィードバック制御と根軌跡	フィードバック制御をするためには，システムをどのように構成したらよいかを学び，その特性の解析方法としての根軌跡について学ぶ．
第12回	フィードバック制御系の定常特性	目標値に対する定常偏差,内部モデル原理について学ぶ．
第13回	周波数特性と解析	周波数応答,周波数特性,ボード線図について学ぶ．
第14回	状態方程式	機械・電機システムの状態方程式について学ぶ．

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
モデル化に最低限必要な力学，熱力学，流体力学，機械力学の各種力学の基礎の理解が必要である．授業時間中に疑問になった事柄や理解できない事柄については，数学や各種力学について復習することで内容の理解を補うこと．

【テキスト（教科書）】
佐藤　和也,平元　和彦,平田　研二: はじめての制御工学, 講談社, 2018

【参考書】
阪部俊也，飯田賢一共著，機械系教科書シリーズ21，「自動制御」，コロナ社
嶋田有三著：「わかる制御工学入門」産業図書
嘉納秀明他著：「動的システムの解析と制御」，コロナ社

【成績評価の方法と基準】
評価方法：　平常点(20%:授業内演習）および期末試験(80%)で評価するが、原則として出席率70%以上を成績評価対象とする。
評価基準：　本科目において設定した到達目標を60%以上達成している学生を合格とする。

【学生の意見等からの気づき】
具体的な例を基に丁寧な解説を心がける．

【学生が準備すべき機器他】
講義ノートをプロジェクターを用いて表示することにより板書時間の無駄を省く．
制御系解析ソフトのMatlabを使用することがある．

【Outline (in English)】
【Course outline】
In this lecture, we will focus on classical and modern control theory.
【Learning Objectives】
Students obtain the following competences:
· mathematical modelling;
· Representation of different systems by block diagram;
· Laplace transformation and inverse Laplace transformation;
· Transfer function and system response;
· Design of the control systems.
Goal

The goal of this introduction lecture to control engineering is to understand and implement the control theory.
【Learning activities outside of classroom】
Before/after each class meeting, students will be expected to spend 4 hours to understand the course content.
【Grading Criteria /Policy】
The total score of 60 or more out of 100 is considered acceptable.

MEC200XB（機械工学 / Mechanical engineering 200）

制御工学 I

石井　千春

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
本講義では、以下について学ぶ。
動的システムのモデル化
ラプラス変換と伝達関数
時間応答
周波数応答
安定判別法
フィードバック制御

【到達目標】
1. 実機械システムの動作原理を理解してブロック線図に表現できる。
2. ブロック線図の等価変換ができる。
3. ラプラス変換表やヘビサイドの展開定理によりラプラス変換，逆変換ができる。
4. 機械系，流体系，電気系，熱系の各システムの伝達関数を求められる。
5. インパルス応答，ステップ応答などの時間応答を求めることができる。
6. 周波数領域での応答の表示方法とその意味を知っている。
7. ラウスの安定判別法，およびナイキストの安定判別法を理解する。
8. フィードバック制御の原理について理解し，PID制御について説明できる。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
すべての機械システムには制御が必要であるとの観点から、機械システムのモデル化手法を理解し、それらに対する基礎的な制御理論を学習する。基本的な各種要素について、システムの構造や信号の流れを表現するブロック線図などの描き方や、動特性を表現するための微分方程式や伝達関数の導出方法を学ぶ。さらにベクトル軌跡やボード線図などの周波数領域における特性の表現方法を理解する。適時、質疑によって受講生の疑問にフィードバックを行う。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	制御とは	制御の概念はギリシャ時代からあり，歴史的な制御の例を動画やパワーポイントによる表現で解説する.
第2回	動的システムのモデル化	機械制御工学にとって必須となる各種物理系のモデル化についてその概念と手法について説明する.
第3回	実システムのモデル化とブロック線図	実システムの解析のためには，その動作原理や信号の伝達構造を知ることが必要であり，そのためにはブロック線図を的確に描くことが要求される．ここでは，システムの表現方法，ブロック線図の描き方を学ぶ.
第4回	ラプラス変換とラプラス逆変換	伝達関数による解析の基礎として，ラプラス変換とラプラス逆変換を例題や演習問題を解くことにより理解する.
第5回	ラプラス変換による微分方程式の解法	ラプラス変換の有用性を理解するため，ラプラス変換によって微分方程式を解く方法を学ぶ.
第6回	伝達関数とは	伝達関数を定義し，各種のシステムの伝達関数の求め方を示す.
第7回	基本的要素の伝達関数（一次要素）	一次要素で表されるシステムの基礎方程式を求め，そこからどのようにして伝達関数を求めるかを知る．また，一次要素の伝達関数がどのような形をしているかを知る.
第8回	基本的要素の伝達関数（二次要素）	二次要素で表されるシステムの基礎方程式を求め，そこからどのようにして伝達関数を求めるかを知る．また，二次要素の伝達関数がどのような形をしているかを知る.
第9回	ブロック線図と等価変換	システムの信号伝達およびシステムの構造を表現するブロック線図の描き方を学び，ブロック線図を等価変換することにより，より簡単なブロック線図に変形する方法を学ぶ.
第10回	一次要素の時間応答，二次要素の時間応答	一次要素と二次要素の時間応答の求め方を学ぶ.
第11回	機械系のモデル化と基礎方程式の導出	各種の機械系は，力学的な解析によって運動方程式としてモデル化できることを学ぶ．各システムについて具体的に基礎方程式を求める.
第12回	周波数応答特性（ボード線図とベクトル軌跡）	伝達関数から周波数伝達関数を求め，周波数伝達関数から周波数応答を求める方法について知る．周波数応答特性を表現するベクトル軌跡とボード線図について学ぶ.
第13回	周波数応答特性（ボード線図とベクトル軌跡）	前回の続きとして具体的な例についての周波数応答を求める.
第14回	フィードバック制御と根軌跡	フィードバック制御をするためには，システムをどのように構成したらよいかを学び，その特性の解析方法としての根軌跡について学ぶ.

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
モデル化に最低限必要な力学，熱力学，流体力学，機械力学の各種力学の基礎の理解が必要である．授業時間中に疑問になった事柄や理解できない事柄については，数学や各種力学について復習することで内容の理解を補うこと.

【テキスト（教科書）】
阪部俊也，飯田賢一共著，機械系教科書シリーズ21，「自動制御」，コロナ社

【参考書】
増渕正美著：「自動制御基礎理論」コロナ社
嶋田有三著：「わかる制御工学入門」産業図書

【成績評価の方法と基準】
評価方法：授業内における演習と課題のレポート（20％）と、期末試験（80％）で評価する。

評価基準：本科目において設定した達成目標を60％以上達成している学生を合格とする。
試験は途中経過も採点するが，本科目は応用数学であるため，ちょっとした計算ミスでも大きな減点となる．計算過程の記述がなければ、原則的に加点されない．

【学生の意見等からの気づき】
丁寧な解説を心がけるに越したことはないが、限られた時間内に幅広い内容を扱わなければならないので、授業時間内にあまり多くの例題や演習が行えない．

【学生が準備すべき機器他】
講義ノートをプロジェクターを用いて表示する．
制御系解析ソフトのMATLABを使用する．

【その他の重要事項】
制御工学の基礎科目である。3年次の「制御工学Ⅱ」へと発展する。機械力学、熱力学、流体力学などの各種力学を基礎として、さまざまなシステムと制御工学との関連を見出すことにより動的なシステムを総合的に理解し、それらの制御に発展させることができる。

【Outline (in English)】
【授業の概要（Course outline）】
This course introduces the following subjects:
-Modeling of dynamical system
-Laplace transform and transfer function
-Time response of linear system
-Frequency response
-Stability criterion
-Feedback control
【到達目標（Learning Objectives）】
By the end of the course, students should be able to do the followings:
1. You can understand the principle of operation of a mechanical system, and can express it to a block diagram.
2. You can understand equivalent conversion of a block diagram.
3. You can perform Laplace transform and inverse Laplace transform using the Laplace transform table.
4. You can derive the transfer function of a mechanical system, a fluidic system, an electrical system, and a heat system.
5. You can calculate time responses such as an impulse response and a step response.
6. You can understand the response in a frequency domain, and meaning of a vector locus and a Bode plot.
7. You can understand the Routh’s stability criterion and Nyquist criterion.
8. You can understand the principle of feedback control, and can explain PID control.
【授業時間外の学習（Learning activities outside of classroom）】
After each class meeting, students will be expected to review the course content.
Your study time will be more than four hours for a class.
【成績評価の方法と基準（Grading Criteria /Policy）】
Final grade will be calculated according to the following process
Short reports in class and reports (20%), and term-end examination (80%)

MEC200XB（機械工学 / Mechanical engineering 200）

機械力学Ⅱ

相原　建人

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：〈実〉

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
機械の宿命であり，その故障や不具合の過半数の原因になる振動を扱う．機械振動の実例の紹介及び振動低減対策法にも言及し．機械振動技術者の仕事の本質を理解する．

【到達目標】
1. 1自由度系の自由振動と強制振動の理論を理解し，運動方程式を立てて解くことができる．
2. 多自由系の自由振動と強制振動の理論を理解し，運動方程式を立てて解くことができる．
3. 連続体の自由振動と強制振動の理論を理解し，運動方程式を立てて解くことができる．
4. 実際の機械に生じる振動現象を理論と結び付けて考えることができる．

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
機械力学で学習した1自由度系の振動に関する基礎知識をさらに深めると共に，多自由度系，連続体の振動へと拡張する．実際の機械に発生する振動の理解に必要な知識を勉強することにより，機械技術者としての応用力を身につける．　適時，学習等の実施内容に対してフィードバックを行う．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	機械振動学とは	機械振動学の位置づけと学ぶための予備知識を学ぶ.
2	初等数学	振動現象を表現するのに必要な初等数学について確認する.
3	自由振動	固有角振動数，周期について学ぶ.
4	1自由度系無減衰自由振動	1自由度系の無減衰自由振動について運動方程式を立て，その特性を理解する.
5	強制振動	振動的外力である励振力の種類や特徴について学ぶ.
6	1自由度系無減衰強制振動	1自由度系の無減衰強制振動について運動方程式を立て，その特性を理解する.
7	減衰自由振動	減衰要素について学ぶ.
8	1自由度系減衰自由振動	1自由度系の減衰自由振動について運動方程式を立て，その特性を理解する.
9	1自由度系減衰強制振動①：運動方程式と解	1自由度系の減衰強制振動について運動方程式を立て，解を導出する.
10	1自由度系減衰強制振動②：共振曲線と位相角曲線	解を基に共振曲線と位相角曲線を作図し，共振現象について理解する.
11	演習	1自由度系の振動に対する演習を行う.
12	2自由度系無減衰自由振動①：運動方程式と解	2自由度系の減無減衰自由振動について運動方程式を立て，解を導出する.
13	2自由度系無減衰自由振動②：振動モード	2自由度系の減無減衰自由振動を対象とし，振動モードについて理解する.
14	2自由度系無減衰強制振動	2自由度系の減無減衰強制振動について運動方程式を立て，その特性を理解する.

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
機械力学で学習した運動方程式の立て方を復習しておくこと．また，微分方程式（同次方程式，非同次方程式）を取り扱うのでこれらの解法についても復習しておくこと．

【テキスト（教科書）】
配布プリント．教科書は使用しない．

【参考書】
吉川考雄，松井剛一，石井徳章，「機械の力学」，コロナ社

【成績評価の方法と基準】
評価方法：レポート（40%）期末試験（60％）で評価する。
評価基準：60点以上を合格とする。

【学生の意見等からの気づき】
板書において，丁寧かつ詳細な理論の説明と解説を行い，さらに例題を演習として解くことから，比較的学びやすい授業であることが見て取れる．しかし，授業内演習を真剣にやっていない者にとっては及第点が取れないであろうことが推察される．

【学生が準備すべき機器他】
資料配布のため授業支援システムを利用する．
演習の際，貸与パソコンを使用するため指示があった際，持参すること．

【その他の重要事項】
機械力学入門と機械力学Ⅰの両科目において履修した基礎知識を，実際の機械の振動と関連付けて，さらに深く広く理解する．また機械工学演習で学ぶプログラミングを用いての演習も行うため，機械工学演習の履修が望ましい．
なお本科目は企業研究所にて自動車駆動系の研究開発経験を持つ教員が，その経験を活かし，研究や実務面での応用を踏まえた上で講義を行う．

【連絡事項・注意事項】
振動は、機械の設計開発に不可欠の知識であるから、本科目を受講すれば、機械技術者として必要な多くの知識が得られる。

【Outline (in English)】
Understanding example of mechanical vibrations and the vibration reduction method.
【Course outline】 This course provides a basic knowledge of mechanical dynamics. Students will be motivated by understanding the background of the mechanical vibration systems. 【Learning Objectives】 At the end of the course, students are expected to achieve the objectives of the class and to acquire preliminary understanding and knowledge for mechanical vibration systems. 【Learning activities outside of classroom】 Before/after each class meeting, students will be expected to spend 4 hours to understand the course content. 【Grading Criteria /Policy】 The total score of 60 or more out of 100 is considered acceptable.

MEC200XB（機械工学 / Mechanical engineering 200）

工業熱力学Ⅱ

川上　忠重

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
基礎熱学および工業熱力学Ⅰを基礎として、工業熱力学の応用理論の１つである冷凍サイクルの観点（冷凍機、ヒートポンプ、蒸気圧縮冷凍サイクル、冷媒、ヒートポンプ、ガス冷凍サイクル等）から、応用熱力学に関する理解を深めることを目的とする。

【到達目標】
【到達目標】
1. 応用熱力学の冷凍サイクルについて、理想的な蒸気圧縮冷凍サイクルおよび実際の蒸気圧縮冷凍サイクルの違いを、応用熱力学の理論的な物性値から説明することができる。
2. ヒートポンプシステム、革新的な蒸気圧縮冷凍サイクルを応用熱力学的観点から、解析することができる。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
冷凍機とヒートポンプ、逆カルノーサイクル、理想的な蒸気圧縮冷凍サイクル、実際の蒸気圧縮冷凍サイクル、ヒートポンプシステム、革新的な蒸気圧縮冷凍サイクル、ガス冷凍サイクル、吸熱式冷凍システムおよび熱電発電と熱電冷凍システムについて講義形式で、演習を含めながら学習する。
課題等の提出・フィードバックは、適宜、「学習支援システム」と授業を通じて行う予定である。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	基礎熱学と応用熱力学の関係	熱力学の分類、基本理論（工業熱力学、伝熱工学、内燃機関等）について学習する。
2	冷凍機とヒートポンプ（1）	冷凍機の成績係数の考え方について学習する。
3	冷凍機とヒートポンプ（2）	ヒートポンプの成績係数の考え方ついて学習する。
4	逆カルノーサイクル	カルノー冷凍機およびカルノーヒートポンプの作動原理ついて学習する。
5	理想的な蒸気圧縮冷凍サイクル	理想的な蒸気圧縮冷凍サイクルの作動原理およびT-S線図との関係を理解する。
6	実際の蒸気圧縮冷凍サイクル	サイクルを構成する各要素で生じる不可逆損失について学習する。
7	冷媒の正しい選択	冷凍システムを設計する上で必要な冷媒とその性能に及ぼす影響について学習する。
8	ヒートポンプシステム	ヒートポンプ運転における暖房モードと冷房モードの作動原理につて理解する。
9	革新的な蒸気圧縮冷凍サイクル	カスケード冷凍システム、多段圧縮冷凍システムおよび多目的冷凍システムについて学習する。
10	ガス冷凍サイクル	ガス冷凍サイクルの成績係数および各種状態量との関係を理解する。
11	吸収式冷凍サイクル	アンモニア吸収冷凍サイクルの作動原理および成績係数について学習する。
12	熱電発電	熱電回路の仕組みおよびゼーベック効果の観点から熱電装置について理解する。
13	熱電冷凍システム	ベルチエ効果を利用した熱電冷凍の作動原理について学習する。
14	総合演習	冷凍サイクルに関する総合問題により統括的な理解を深める。

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
毎回の演習問題の復習を中心に行い、また、シラバスの講義計画に従って、冷凍サイクルの概要および各サイクルの作動原理等をあらかじめ事前学習する。

【テキスト（教科書）】
特に指定しないが、講義中に配布する資料、演習問題を適宜テキストとして使用する。

【参考書】
必要に応じて、講義中に紹介する。

【成績評価の方法と基準】
評価方法：　平常点10%(授業内演習）および期末試験(90%)で評価するが、原則として出席率及び課題提出率60%以上を成績評価対象とする。締切り後の課題提出は不可とする。
評価基準：　本科目において設定した到達目標を60％以上達成している学生を合格とする。

【学生の意見等からの気づき】
配布資料、説明等についてもわかりやすく丁寧で良いとの評価が多かったので、この点を踏まえて、授業を実施します。「演習問題によって理解が深まった」との記述も多いので、適切な授業進度を確保しながら、出来るだけ「学習」効果の高い演習問題を適宜準備する予定です。

【学生が準備すべき機器他】
各授業のお知らせ、教材の配布および課題提出等は、学習支援システムで行います。

【Outline (in English)】
(Course outline)
This course studies the applied thermodynamics from the view points of basic thermodynamics and industrial thermodynamics Ⅰ for refrigeration cycles. Topics include the refrigerators and heat pumps, the reversed Carnot cycle, the ideal Vapor-compression refrigeration cycle, actual vapor compression refrigeration cycle, selecting the light refrigerant and heat pump system.
(Learning objectives)
The specific objectives of this integrated subjects are to
1)be able to explain the difference of the ideal vapor-compression refrigeration cycle and the actual vapor-compression refrigeration by the theoretical applied thermodynamics properties.
2)be able to analyze from the view points of applied thermodybamics for the heat pump systems and innovative vapor-compression refrigeration systems.
(Learning activities outside of classroom)
Students will be expected to have completed the required assignments after each class. Your study time will be more than four hours for a class.
(Grading criteria/Policies)

Your final grade will be decided according to the following process:
・Only students with an attendance rate of the ratio of over 70％(10/14 or over) will be evaluated.
・Usual performance score 10%, term-end examination 90%.
To pass, students must earn at least 60 points out of 100.

MEC200XB（機械工学 / Mechanical engineering 200）

流体力学Ⅱ

辻田　星歩

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
本講義では、有効な実験の実施および実験データの適切な処理に不可欠な次元解析や相似則を習得する。また、外部流れの基本的な流れ場として平板上で発達する境界層について、その特徴とそれに起因する摩擦抵抗の評価方法を理解する。さらに円柱や翼などの物体がその周りの流れから受ける流体力について理解する。

【到達目標】
1. 有効な実験を実施するために重要な、相似則と次元解析について理解する。
2. バッキンガムのπ定理により流れ場を特徴づける無次元数の導き方を理解する。
3. 平板上の境界層の発達とそれによる摩擦抵抗について理解する。
4. 物体周りの流れが物体に及ぼす力について理解する。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
対面形式での開講する。演習問題を解くことにより授業内容の理解度を確認しながら進めていきます。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	内部流れの層流と乱流	管内流における層流と乱流とReynolds数の関係について
第2回	次元解析	実験データを無次元処理することにより、効果的にデータを評価する方法について
第3回	相似則	モデル実験を行う際に重要となる、幾何学的、運動学的および力学的相似について
第4回	無次元数	様々な流れ場に対する無次元数について
第5回	演習 第9章演習問題と解説	教科書の第9章の演習問題の中から選択した問題を演習として取り上げる
第6回	平板上の境界層	平板上で発達する層流と乱流境界層の評価方法について
第7回	平板境界層の運動量方程式	平板上で発達する境界層要素への運動量方程式の適用について
第8回	平板の層流境界層と摩擦抵抗	平板上で発達する層流境界層により生じる摩擦抵抗の評価方法について
第9回	平板の乱流境界層と摩擦抵抗	平板上で発達する乱流境界層により生じる摩擦抵抗の評価方法について
第10回	流れの中の物体の抵抗(1)	円柱に作用する流体抵抗の種類およびその評価方法について
第11回	流れの中の物体の抵抗(2)	球形物体に作用する流体抵抗の種類およびその評価方法について
第12回	翼とその性能	航空機などの翼の空気力学的性能の評価について
第13回	翼列とその性能	ジェットエンジンなどの流体機械内で回転する翼列の空気力学的性能について
第14回	演習 第10章演習問題と解説	教科書の第10章の演習問題の中から選択した問題を演習として取り上げる

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
各授業テーマの予習・復習および課題レポートの作成

【テキスト（教科書）】
笠原英司編著「現代水力学」、オーム社
主に第9章と第10章

【参考書】
宮田昌彦編著「よくわかる水力学」、オーム社、
日本機械学会編「流体力学」、丸善

【成績評価の方法と基準】
評価方法：期末試験（80％）およびレポート（20％）の結果による。
評価基準：本科目において設定した達成目標の60％以上を達成している学生を合格とする。

【学生の意見等からの気づき】
演習問題を解く時間を増やす。

【その他の重要事項】
ポイントとなる事項については演習問題の資料を配布します。問題の解け具合により理解度を把握し、必要に応じて積極的に質問すること。授業前に教科書に目を通し、授業後は講義ノートの内容の確認などの予習復習は最低限行うこと。春学期科目の「流体力学Ⅰ」を履修しておくこと。

【Outline (in English)】
【Course outline】
This course provides important topics concerning fundamentals of fluid dynamics. Students will gain an understanding of the dimension analysis and the similarity low which are indispensable for the effective experimental data treatment. Students will also comprehend the characteristics of boundary layer development on the flat plate and the associated friction drags as a fundamental external flow field. In addition, students will learn how to evaluate the force acting on a column and a wing from the fluid surrounding them.
【Learning Objectives】
After completing this course, students should be able to:
- Develop a set of dimensionless variables for any flow situations by applying the Buckingham pi theorem and understand its effectiveness in data analysis.
- Estimate the friction drag caused by the boundary layer development on flat plate.
- Discuss the lift and drag forces acting on various objects surrounded by moving fluids.
【Learning activities outside of classroom】
Before/after each class meeting, students will be expected to spend 4 hours to understand the course content.
【Grading Criteria /Policy】
Students who achieve a total of 60% or more will pass the course.

MAT200XB（数学 / Mathematics 200）

応用数学（機械）

寺田　至

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：〈優〉

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
理工学で基本的な常微分方程式を解くときに必要になる変数分離・変数変換・ラプラス変換・ヘビサイドの演算子法・ミクシンスキーの演算子法などによる方法の導出・計算を、例題を使って講義する。授業内小テストをおこない、学生に解の計算、並びに、解法の導出をさせて、自らの解の計算力、解法の導出力を吟味させることによって、習得の程度を把握させて、常微分方程式に関する解法のテクニックを習得させる。

【到達目標】
学生が、理工学で基本的な微分方程式を解くための計算を容易にできるようにする。学生が理工学で基本的な微分方程式の解法の導出をできるようにする。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
理工学で基本的な微分方程式の解法の導出並びに計算方法を例題を使って講義する。基本的な微分方程式の計算問題、解法の導出問題を授業内小テストとして解かせて提出させる。適時、提出された課題に対してフィードバックを行う。 適時、学習等の実施内容に対してフィードバックを行う。 適時、質疑によって受講生の疑問にフィードバックを行う。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	微分方程式とその解	微分方程式の解の分類と与えられた関数の満たす常微分方程式を求めることについて講義する
第2回	変数分離形・同次形	変数分離形・同次形の微分方程式の求積解法について講義する
第3回	完全微分方程式	微分形式の微分方程式が完全である条件と求積解法について講義する
第4回	１階線形微分方程式	ベルヌイの微分方程式の求積解法リッカチの微分方程式の求積解法について講義する
第5回	１階線形微分方程式	ダランベールの微分方程式の求積解法クレローの微分方程式の求積解法について講義する
第6回	２階線形微分方程式	同次形の求積解法について講義する
第7回	２階線形微分方程式	非同次形の求積解法について講義する
第8回	ラプラス変換の計算法則・ラプラス変換の線形性、相似性、移動法則	ラプラス変換の線形性、相似性、移動法則について、講義する
第9回	ラプラス変換の計算法則・ラプラス変換に関する微分法則、積分法則	ラプラス変換に関する微分法則、積分法則について講義する
第10回	ラプラス変換の計算法則・合成積、不連続関数のラプラス変換	合成積、不連続関数のラプラス変換について講義する
第11回	ラプラス変換の計算法則・逆ラプラス変換並びに部分分数	逆ラプラス変換並びに部分分数について講義する
第12回	ラプラス変換の計算法則・ヘビサイドの展開	ヘビサイドの展開につて講義する
第13回	ヘビサイドの演算子	ヘビサイドの演算子の算術について講義する
第14回	ヘビサイドの演算子法の微分方程式への応用	ヘビサイドの演算子法の微分方程式への応用について講義する

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
授業、テキスト、配布したプリントの内容で、わからないことがあったならば、紹介した参考書・その他も援用して、次週の授業までに質問事項などとしてまとめておくこと。

【テキスト（教科書）】
・応用微分方程式　平松豊一・長坂建二　共著　日新出版（２０００年）
本体　２６００円

【参考書】
・常微分方程式とラプラス変換　齋藤誠慈著　裳華房（２００６年）

【成績評価の方法と基準】
期末テスト80%、レポート20%で評価する。
本科目において設定した到達目標を60%以上達成している学生を合格とする。

【学生の意見等からの気づき】
授業内での演習時間を十分とりたい。

【その他の重要事項】
「学習支援システム」の「お知らせ」のチェックを怠らないこと.
担当教員から、学習支援システムを通じた連絡がないか、日ごろからメールも含め、確認をよくするようにしてください.
その他の重要事項は適宜、指示します.

【Outline (in English)】
【Course outline】
The aim of our course is to help students acquire the necessary knowledge and skills to solve ordinary differential equations, by the methods of separation of variables, changing of variables, power series and so on. In our course, we give participants the mathematical exercises to calculate the solutions by hand. And our course also deal with the ordinary differential equations in the introduction to mathematical physics.
【Learning Objectives】
The goals of this course are to deduce the general solution formula of ordinary differential equations and to be able to solve exercises of ordinary differential equation problems easily.
【Learning activities outside of classroom】
Students will be expected to have completed the required assignments after each class meeting. And, before/after each class meeting, students will be expected to spend 4 hours to understand the course content.
【Grading Criteria /Policy)】
Your overall grade in the class
decided based on the following
Term-end examination: 80%, Short reports 20%.

MAT200XB（数学 / Mathematics 200）

応用解析（機械）

坂田　繁洋

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：〈優〉

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
理工学で基本的な偏微分方程式の境界値・初期値問題の解法を数学サイドから講義する。解くために必要になる数学的な方法の導出、例題を使っての問題の解の算出法について講義する。特にフーリエ級数による解法を重点的に扱う。授業内小テストをおこない、学生に自分の解の計算力、解法の導出力を自ら吟味させることによって、習得の程度を把握させて、理工学における基本的な偏微分方程式の境界値・初期値問題に関する解法のテクニックを習得させる。

【到達目標】
学生が、自ら、フーリエ級数に関する計算力・応用力を向上させることができるようにする。学生が、理工学にあらわれる基本的な偏微分方程式の境界値・初期値問題を容易に解くことができるようにする。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
フーリエ級数に関する方法の導出、例題を使った計算方法等を講義する。学生にフーリエ級数についての計算、応用、解法の導出についての問題を授業内小テストで解かせて提出させる。適時、提出された課題に対してフィードバックを行う。 適時、学習等の実施内容に対してフィードバックを行う。 適時、質疑によって受講生の疑問にフィードバックを行う。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	周期関数	区分的に滑らかな周期２πの関数のなす内積空間について講義する。
第2回	フーリエ係数	フーリエ係数の定義・計算、奇関数、偶関数の場合のフーリエ係数の計算について講義する。
第3回	フーリエ級数	フーリエ級数の定義、性質について講義する。
第4回	有限三角級数、ベッセルの不等式、パーセヴァルの等式	フーリエ級数の有限和の性質、ベッセルの不等式、パーセヴァルの等式について講義する。
第5回	フーリエ級数の収束	フーリエ級数の基本定理について講義する。
第6回	関数項関数	フーリエ級数などの関数項級数の一般的性質について講義する。
第7回	フーリエ級数と項別微分、項別積分	フーリエ級数の項別微分、項別積分について講義する。
第8回	一般の周期関数のフーリエ展開	一般の周期関数に関するフーリエ級数について講義する。
第9回	フーリエ余弦級数、フーリエ正弦級数	フーリエ余弦級数、フーリエ正弦級数について講義する。
第10回	波動方程式の混合問題	波動方程式の混合問題について講義する。
第11回	波動方程式の解法	波動方程式を変数分離法ならびにフーリエ級数で解くことについて講義する。
第12回	熱方程式の混合問題	熱方程式の混合問題について講義する。
第13回	熱方程式の解法	熱方程式を変数分離法ならびにフーリエ級数で解くことについて講義する。
第14回	ラプラス方程式	ラプラス方程式を変数分離法ならびにフーリエ級数で解くことについて講義する。

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
授業、テキスト、配布したプリントの内容で、わからないことがあったならば、紹介した参考書・その他で、次週の授業までに質問事項等としてまとめておくこと。

【テキスト（教科書）】
・応用微分方程式　平松豊一・長坂建二　共著　日新出版（２０００年）
本体　２６００円

【参考書】
・初等応用解析　安藤四郎・長坂建二・平野鉄太郎　共著　日新出版（１９９１年）

【成績評価の方法と基準】
期末テスト80%、授業演習20%で評価する。
本科目において設定した到達目標を60%以上達成している学生を合格とする。

【学生の意見等からの気づき】
授業内での演習時間を十分とりたい。

【Outline (in English)】
【Course outline】
The aim of our course is to help students acquire the necessary knowledge and skills to solve the partial differential equations with the significance in the introduction to the elementary mathematical physics. In our course, we give participants the mathematical exercises to calculate the solutions by hand. Our course mainly deal with Fourier series with the applications in the introduction to mathematical physics.
【Learning Objectives】
The goals of this course are to deduce the general solution formula of partial differential equations and to be able to solve exercises of partial differential equation problems easily.
【Learning activities outside of classroom】
Students will be expected to have completed the required assignments after each class meeting. And, before/after each class meeting, students will be expected to spend 4 hours to understand the course content.
【Grading Criteria /Policy】
Your overall grade in the class decided based on the following
Term-end examination: 80%, Short reports 20%.

MEC200XB（機械工学 / Mechanical engineering 200）

メカトロニクス

チャピ　ゲンツィ

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
コンピュータにより機械を制御する手法はメカトロニクスとよばれている，これはメカニクス（機械工学）とエレクトロニクス（電子工学）の融合した用語である．機械，電気，ソフトウェアの融合技術であるメカトロニクスについて学習する．メカトロニクスの概要と実例を述べたのち，メカトロニクスの要素技術として，メカニズム(機械要素，機構)，機能要素(アクチュエータ，センサ)，電子回路，マイクロコンピュータ，ソフトウェアについて説明する．

【到達目標】
本講義を履修することによって，
[1] コントローラの概要を説明できる
[2] A/D，D/Aコンバータの概要を説明できる
[3] センサの原理を説明できる
[4] モータを使用した位置決めを説明できる
[5] メカトロニクスの概要を説明できる

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
授業計画については、学習支援システムでその都度提示する。
メカトロニクスシステムの設計・製作に必要な知識を分野毎に講義を行う．
オフィス・アワーで、課題（試験やレポート等）に対してフィードバックを行う。.

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	メカトロニクスの概要	メカトロニクスシステムとは何か,その基本構造などを学ぶ
第2回	アクチュエータ(1)	最も広く用いられるアクチュエータである電動モータの制御法の基礎を学ぶ
第3回	アクチュエータ(2)	最も広く用いられるアクチュエータである電動モータの制御法の応用を学ぶ
第4回	機械伝達機構	歯車減速機,ベルト・プーリ機構,ボールねじ機構について学ぶ
第5回	センサ(1)	センシング機能,変位・角度・距離,速度・加速度の計測について学ぶ
第6回	センサ(2)	センシング機能, ジャイロセンサ, 力・トルク, 温度の計測について学ぶ
第7回	電子回路素子とその応用	電子回路素子の理解
第8回	コントローラとその周辺機器	パーソナルコンピュータのしくみ,インタフェース, アンプとドライバについて学ぶ
第9回	アナログ信号処理	AD変換とDA変換,サンプリング定理,アナログ半導体について学ぶ
第10回	制御工学入門	制御機能,伝達関数,フィードバック制御系, PID制御について学ぶ
第11回	マイクロコンピュータ(ハードウェア)	マイクロコンピュータのハードウェア構成の理解
第12回	マイクロコンピュータプログラミング1	LEDの交互点滅，PCとのシリアル通信の基礎，ブレッドボードによる回路作成について学ぶ
第13回	マイクロコンピュータプログラミング2	PWM出力でLEDの明るさ調整，フルカラーLEDの制御，外部スイッチでの制御について学ぶ
第14回	メカトロニクスシステムの具体例	これまでに学習したメカトロニクスの要素を活用して,オリジナルのメカトロニクス製品を机上設計する．

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
各回の講義とも数学的な式の誘導が含まれるため，復習は必須である．次回の講義に備えて式の誘導を各自試みておくこと．

【テキスト（教科書）】
渋谷 恒司 (著), メカトロニクスの基礎, 森北出版 (第2版), 2016

【参考書】
・毎回,講義資料を配布（アップロード）する
・松本 潔，設計者に必要なメカトロニクスの基礎知識，日刊工業新聞社
・別府・渡邉・濱口，メカトロニクス電子回路，コロナ社

【成績評価の方法と基準】
評価方法：　平常点(20%:授業内演習）および期末試験(80%)で評価するが、原則として出席率70%以上を成績評価対象とする。
評価基準：　本科目において設定した到達目標を60%以上達成している学生を合格とする。

【学生の意見等からの気づき】
具体的な例を基に丁寧な解説を心がける．

【学生が準備すべき機器他】
講義ノートをプロジェクターを用いて表示することにより板書時間の無駄を省く．

【Outline (in English)】
【Course outline】
The method of controlling a machine by a computer is called mechatronics.　Mechatronics is an integration of mechanical and electronic engineering.
【Learning Objectives】
The following issues will be covered in this lecture:
1) mechanical elements
2) actuators
3) sensors)
4) electronic circuits
5) microcomputers
Goal
The goal of this lecture is to understand and develop mechatronics systems.
【Learning activities outside of classroom】
Before/after each class meeting, students will be expected to spend 4 hours to understand the course content.
【Grading Criteria /Policy】
The total score of 60 or more out of 100 is considered acceptable.

MEC400XB（機械工学 / Mechanical engineering 400）

トライボロジー

安藤　泰久

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
世の中の大半の機器は、軸受等の相対運動する部分を含んでいる。この相対運動する部分が円滑に動作しないと、機器はその機能を発揮できない。トライボロジーとは、このような機器の可動部分に関連する摩擦、摩耗、潤滑、軸受等に関する技術である。また、機械工学の中にあって、科学的な思考が特に求められる学問でもある。従って、将来、各種機器の研究・開発・設計・生産・管理等を目指す学生諸氏には、本講義を履修し、問題に対するアプローチ手法や基礎的な知識を身につけることが望まれる。前半の授業ではトライボロジーの基礎知識を学び、後半の授業は教科書を中心に行いトライボロジーを深く理解することを目指す。

【到達目標】
摩擦、摩耗、潤滑等の基礎的現象を理解し、それらを摩擦や摩耗に起因する実際問題の解決や軸受等の機械要素の開発や設計に活用できるようにする。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
授業計画に沿って，適宜教材を配布し，演習課題を活用し，理解度を確認しながら進める．適時、提出された課題に対してフィードバックを行う。 適時、学習等の実施内容に対してフィードバックを行う。適時、質疑によって受講生の疑問にフィードバックを行う。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	トライボロジーの2面性、問題提起	・トライボロジーとは ・摩擦力はなぜ発生するか ・固体の表面、表面はどこ？ ・摩擦摩耗の難しさ 表面を見る方法
第2回	トライボロジーの歴史、アモントン・クーロンの摩擦法則	・摩擦が働くとき ・トライボロジーの歴史 ・摩擦係数の使い方 ・摩擦係数の不思議
第3回	固体の表面	・表面粗さ ・硬さ ・乾燥摩擦 ・真実接触面積
第4回	摩擦を下げる方法	・材料と摩擦係数 ・汚れた面ときれいな面 ・単分子膜の摩擦 ・摩擦を下げる基本的な考え方 ・粘度の測定法
第5回	流体潤滑、混合潤滑	・油膜の厚さと速度の影響 ・流体膜が圧力を発生する ・ストライベック線図
第6回	すべり軸受と転がり軸受	・滑り軸受 ・パターニングによる潤滑 ・転がり軸受 ・転がり軸受か滑り軸受か
第7回	アリの感じる摩擦の世界、摩擦法則の修正	・アリが感じる摩擦力 ・摩擦力と凝着力 ・μ Nオーダーの荷重下での摩擦測定 ・凝着力と引き離し力の違い
第8回	凝着力とは何か、乾いているようで濡れている表面	・凝着力が作用する距離の考察 ・ファンデルワールス力と表面張力 ・ケルビンの式 ・湿度と凝着力の関係 ・凝着力はどこまで大きくなる
第9回	パラメータの単純化による摩擦の理解	・単分子膜 ・真空中の摩擦
第10回	ナノトライボロジー	・摩擦力の発生する理由 ・エネルギー散逸 ・摩擦の異方性
第11回	摩耗のメカニズム	・摩耗の分類 ・アブレッシブ摩耗と凝着摩耗 ・摩耗の評価法 ・摩耗が大きく異なる理由
第12回	走査型プローブ顕微鏡（SPM）	・MEMS技術とトライボロジー ・SPMの多様な測定方法 ・表面形状と摩擦力分布
第13回	ナノストライプ構造のトライボロジー特性と講義全体の総括	・ナノスケールのパターニング方法 ・流体潤滑、境界潤滑、固体潤滑 ・講義全体の総括
第14回	学力確認	記述式試験による達成度の確認

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
(1) 各授業テーマ課題に関するテスト，レポートを実施する．(2) 摩擦は普段の生活で至る所に見られる。授業で習った内容と身の回りの現象の繋がりを考えようように努めることが必要である。.

【テキスト（教科書）】
後半の授業で使用：「マイクロトライボロジー入門」安藤泰久著（米田出版　2009、3,150円）

【参考書】
例えば、角田和雄著「トコトンやさしい摩擦の本 (B&Tブックス―今日からモノ知りシリーズ)」

【成績評価の方法と基準】
授業中の小テストまたはレポートを40%，期末試験を60%の割合で評価し、本科目において設定した到達目標を60%以上達成している学生を合格とする。授業中の積極的な発言は成績評価を行う際に考慮する。出席日数が全体の2/3に満たない学生については，評価対象外(E)とする．なお，30分を超える遅刻は，特別な理由が無い限り，欠席とする．

【学生の意見等からの気づき】
(1) 演習課題・小テストを実施し，理解度を確認して進める．(2) 演習課題の実施によって，力学の問題を自力で解くことが出来るようする．(3) 理解度を上げるため，理解の状況や進捗に合わせて授業計画の順序や内容を柔軟に変更する．

【学生が準備すべき機器他】
授業中の小テストはオンラインでgoogle formを利用して行う。大学のgoogleアカウントにログイン可能な、PCまたはスマートフォンが必須である。

【その他の重要事項】
大学生活は，社会に出て就職する前の最後の準備期間(学習期間)である．社会人となると，学生時代のような手厚い教育を受ける機会は激減する．そのため，社会に出るまでに，独力で学習できる技術・能力・心構えを身に付けられると良い．この能力と技能は生涯に渡って必要なものであり，社会に出た後，どの分野に進んだとしても必ず役に立つ．

【Outline (in English)】
【Course outline】A machine in includes parts with relative motion such as bearings. If these parts with relative motion do not operate smoothly, the machine cannot function properly. Tribology is the science and technology concerning friction, wear, lubrication, bearings, and other related aspects of moving parts in such equipment. It is a field within mechanical engineering that particularly demands scientific thinking. 【Learning Objectives】For students aspiring to research, develop, design, produce, and manage various types of equipment in the future, it is desirable to take this course to acquire approaches and fundamental knowledge for problem-solving. The first half of the course focuses on learning the basic knowledge of tribology, while the second half aims to deepen the understanding of tribology.【Learning activities outside of classroom】Before/after each class meeting, students will be expected to spend several hours to understand the course content. 【Grading Criteria /Policy】 The total score of 60 or more out of 100 is considered acceptable through small tests and the final exam.

MEC300XB（機械工学 / Mechanical engineering 300）

自動車工学

相原　建人

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：〈実〉

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
自動車を介して工学的・社会的両面の視点からその位置づけと役割を理解する．

【到達目標】
自動車を通して，工学における「機械要素，機械力学，熱力学，等」の基本の復習とその応用例および応用の方法を学ぶ．また，人の移動体(乗用車)として，また物流の担い手(トラック)としての自動車を理解する．さらに，より良い社会の実現への一環としてITS(高度道路交通システム)，自動運転，エンジンの高効率化技術を知る．

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
【授業の概要】
自動車の構造，機能，性能，燃費などの基礎知識を身につける．また，社会のニーズに対応した将来方向について考える力を持つ．
【授業方法】
講師自作の資料をパワーポイントと板書や動画で説明をしながら講義をおこなう．知識の吸収はもとより，失敗の実例や問題解決の技術を学び，自分で考えて解決するという手法を積極的に導入する．適時，学習等の実施内容に対してフィードバックを行う．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	オリエンテーション	授業の進め方についての説明.
2	自動車について①：歴史	自動車の歴史について学ぶ
3	自動車について②：メーカー	国内外の自動車メーカーと現在の市販車について学ぶ
4	パワートレーン①：構造	コンベンショナルなパワートレーンについてその構造と特徴について学ぶ
5	パワートレーン②：エンジン	エンジンの種類やその特性，技術について学ぶ
6	パワートレーン③：トランスミッション	トランスミッションの種類やその構造について学ぶ
7	パワートレーン④：ハイブリット技術	ハイブリット車の仕組みついて学ぶ
8	パワートレーン⑤：EV	電気自動車について学ぶ
9	演習	これまでに学習したパワートレーンに関して演習を行う
10	ボディ構造	ボディ構造の種類とその特性について学ぶ
11	制動装置	ブレーキ，エネルギ回生技術について学ぶ
12	安全性	最先端の安全技術や各国の衝突安全規制について学ぶ
13	運動性能	タイヤおよびサスペンションについて学ぶ
14	ITSと自動運転	高度道路交通システムの紹介と自動運転技術について学ぶ

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
これまでに学んだ機械力学、材料力学、熱力学，流体力学の知識が必要となるので，復習しておく．

【テキスト（教科書）】
配布プリントを用いる．教科書は使用しない．

【参考書】
指定しない．

【成績評価の方法と基準】
評価方法：授業内に行う演習40%,期末試験60%として評価する．
評価基準：上記の評価方法において60点以上の得点に得た学生は，達成目標に達したとみなして合格とする．

【学生の意見等からの気づき】
授業毎に配布する資料をベースとして授業が進められ，その資料に学生がメモしていくことで学生オリジナルの教材が完成する．授業で使用するスライドは学生がメモしやすいように構成されている．

【学生が準備すべき機器他】
貸与パソコン

【その他の重要事項】
なお本科目は企業研究所にて自動車駆動系の研究開発経験を持つ教員が、その経験を活かし、研究や実務面での応用を踏まえた上で講義を行う。

【Outline (in English)】
Learn the basic technology and latest technology of automobiles.
【Course outline】 This course provides a basic knowledge of mechanical dynamics. Students will be motivated by understanding the background of the automotive engineering.【Learning Objectives】 At the end of the course, students are expected to achieve the objectives of the class and to acquire preliminary understanding and knowledge for automotive engineering.【Learning activities outside of classroom】Before /after each class meeting, students will be expected to spend 4 hours to understand the course content. 【Grading Criteria / Policy】 The total score of 60 or more out of 100 is considered acceptable.

MEC200XB（機械工学 / Mechanical engineering 200）

制御工学Ⅱ

石井　千春

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
本講義では、自動車やロボット、および航空宇宙分野で利用されている現代制御理論を中心に、ディジタル制御の基礎、およびメカトロニクス機械の基本構成要素であるアクチュエータ、センサについても学ぶ。

【到達目標】
1.システム制御に必要な数学が理解できる
2.状態方程式によるシステムのモデル化方法が理解できる
3.可制御性，可観測性，安定判別等の制御系の解析方法が理解できる
4.状態フィードバック、状態オブザーバ等の制御系の設計方法が理解できる
5.現代制御理論に基づいた安定化制御シミュレーションを行うことができる

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
授業は、制御理論、センサ技術、演習から構成し、講義中あるいは終了後に関連した演習問題を行う。
本年度は，原則として対面授業のみでの開講となるので注意すること。
適時、質疑によって受講生の疑問にフィードバックを行う。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	現代制御概要	現代制御を学ぶために必要な知識、メカトロニクス機械の紹介など 古典制御と現代制御の関係
第2回	システム制御に必要な数学１	・行列式と逆行列
第3回	システム制御に必要な数学２	・行列のランク ・固有値と固有ベクトル
第4回	状態方程式の導出	状態方程式の導出
第5回	状態方程式の解	状態方程式の解
第6回	線形システムの安定性	線形システムの安定性
第7回	システムの可制御性と可観測性	システムの可制御性と可観測性
第8回	状態フィードバック制御の基礎	状態フィードバック制御の基礎
第9回	任意極配置による設計法	任意極配置による設計法
第10回	状態オブザーバの概念	状態オブザーバの概念
第11回	同次元状態オブザーバの設計法	同次元状態オブザーバの設計法
第12回	MATLAB／Simulinkによる演習	MATLAB／Simulinkによる演習
第13回	コンピュータ計測、信号変換・処理・分析	・AD変換 ・フーリエ変換
第14回	モータとセンサの基礎知識	モータの種類と特徴、動作原理 長さ、角度、角速度の測定、力の測定、生体計測 センサの種類と使用方法、活用例など

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
授業で行う演習の際に、MATLAB/SIMULINKを使用するので、いつでも利用できるようにしておくこと。

【テキスト（教科書）】
「Scilabで学ぶシステム制御の基礎」橋本洋志，石井千春 他著（オーム社）

【参考書】
「計測システム工学の基礎」西原　主計，山藤　和男　著（森北出版）
「Scilab/Scicosで学ぶシミュレーションの基礎」橋本洋志，石井千春 著（オーム社）

【成績評価の方法と基準】
数回の授業において演習を行い，シミュレーションを行うレポートも提出してもらう．授業時の演習およびレポート40点満点，期末試験60点満点とし，総合得点60点以上を合格とする．

【学生の意見等からの気づき】
授業で行うMATLAB/SIMULINKの演習の際は、学生の進行状況をよく確認して演習を進める．

【学生が準備すべき機器他】
基本的には板書により講義を進め，講義の理解を深めるため授業の中で制御系ソフトウェアMATLAB/Simulinkによる演習を行う．

【その他の重要事項】
実務経験なし．

【Outline (in English)】
【授業の概要（Course outline）】
This course introduces modern control theory which has been applied in fields of automobile, robot and aerospace, together with foundation of digital control. In addition, actuator and sensor which are the fundamental components of mechatronics system are also introduced.
【到達目標（Learning Objectives）】
1. You can understand mathematics required for system control.
2. You can understand the modeling method of system based on the state equation.
3. You can understand the analysis method of control systems, such as controllability, observability, and stability.
4. You can understand the design method of control systems, such as state feedback and state observer.
5. You can perform simulation of stabilization control based on modern control theory.
【授業時間外の学習（Learning activities outside of classroom）】
After each class meeting, students will be expected to review the course content.
Your study time will be more than four hours for a class.
Also, students will be expected to get used to a mathematical software "MATLAB/Simulink" for a use in the class.
【成績評価の方法と基準（Grading Criteria /Policy）】
Final grade will be calculated according to the following process
Short reports in class and reports (40%), and term-end examination (60%)

MEC100XB（機械工学 / Mechanical engineering 100）

基礎熱学

川上　忠重

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
工学の最重要基礎科目の1つである熱力学として、熱力学の基礎的な原理・法則を重点として、熱と仕事の基本概念の理解を深めることを目的とする。さらに、熱現象の理解を種々の具体的現象例を取り上げて解説し、必要に応じて演習により、熱力学の第一法則・エンタルピーの概念の理解を深める。

【到達目標】
【到達目標】
1. 熱力学を学ぶための基本的な物理学および考え方を説明することができる。
2. 閉じた系および開いた系にエネルギー保存の法則を適用することができる。
3. 理想気体の比熱、内部エネルギーおよびエンタルピーについて応用することができる。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
講義中心の授業を実施する。必要に応じて演習により基礎熱学を学習し、さらに演習後の解答を含めた総合学習により、理解を深める。秋学期の一部授業はオンラインでの開講となる。それにともなう各回の授業計画の変更については、学習支援システムでその都度提示する。
課題等の提出・フィードバックは、適宜、「学習支援システム」と授業を通じて行う予定である。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	工業熱力学とは	工業熱力学の歴史的概要およびその考え方などを学習する。
2	熱平衡と温度	熱力学の第０法則による熱平衡と温度関係について学習する。
3	状態量および状態量変化	基礎熱学で主に用いられる物理量と状態量（強度性状態量と容量性状態量）の関係について学習する。
4	状態式	理想気体の状態式と比熱の関係について学習する。
5	国際単位系と他の単位系	国際単位と工学単位の考え方について学習する。
6	理想気体	理想気体の状態式を用いて、特に定圧変化と定容変化について学習する。
7	仕事と熱	ジュールの実験から仕事と熱の関係について学習する。
8	熱力学の第一法則	第一種永久機関を考えることにより、熱と仕事の関係を学習する。
9	閉じた系のエネルギー式　1	閉じた系のエネルギー式を状態変化の観点および内部エネルギー変化との関係について学習する。
10	閉じた系のエネルギー式　2	閉じた系のエネルギー式を熱力学の第一基礎式とサイクルを用いて学習する。
11	流動系のエネルギー式　1	流動系の熱機関のエネルギー保存式について学習する。
12	流動系のエネルギー式　2	流動系のエネルギー保存式から、エンタルピーの物理的意味について学習する。
13	理想気体の比熱	熱力学の一般関係式および熱力学の第一基礎式から、比熱と熱量およびエンタルピーの関係について学習する。
14	総合演習	エネルギー保存則を状態変化について適応し、具体的な総合演習問題を解くことにより、熱力学を統括的に学習する。

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】毎回の演習問題の復習を中心に行い、また、シラバスの講義計画に従って、基本的な状態量および法則の概要をあらかじめ事前学習する。

【テキスト（教科書）】
河野通方　他共著：「工業熱力学（基礎編）」　東京大学出版

【参考書】
必要に応じて、講義中に紹介する。

【成績評価の方法と基準】
評価方法：　平常点(10%:授業内演習）および期末試験(90%)で評価するが、原則として出席率及び課題提出率60%以上を成績評価対象とする。締切り後の課題提出は不可とする。
評価基準：　本科目において設定した到達目標を60%以上達成している学生を合格とする。

【学生の意見等からの気づき】
期中・期末アンケートから、全体的な授業内容については評価・満足度も高く、また資料、説明等についてもわかりやすく丁寧で良いとの評価が多かったので、引き続き注意しながら授業を行います。もっと演習問題を増やして欲しいとの要望もありましたので、適切な授業進度を確保しながら出来るだけ多くの演習問題も行いたいと思います。

【学生が準備すべき機器他】
各授業のお知らせ、教材の配布および課題提出等は、学習支援システムで行います。

【その他の重要事項】
【カリキュラムの中の位置づけ】
エネルギー保存則および熱力学の第二法則を「基礎熱学」および「工業熱力学」で系統的に学習する。この科目では、熱力学を学ぶための基礎知識とエネルギー保存則について学ぶ。

【Outline (in English)】
(Course outline)
This course introduce the foundations of concepts and principle about basic thermodynamics and their applications in science and engineering.
(Learning objectives)
The specific objectives of this integrated subjects are to
1)be able to explain the basic concepts of thermodynamics such as system, state, state postulate, equilibrium, process and the zeroth law of thermodynamics.
2)be able to understand and explain the first law of thermodynamics, energy balances, and mechanisms of the energy, internal energy and enthalpy.
(Learning activities outside of classroom)

Students will be expected to have completed the required assignments after each class. Your study time will be more than four hours for a class.
(Grading criteria/Policies)
Your final grade will be determined according to the following criteria:
・Only students with an attendance rate of The ratio of over 70％(10/14 or over) will be evaluated.
・Usual performance score 10%, term-end examination 90%
To pass, students must earn at least 60 points out of 100.

MEC100XB（機械工学 / Mechanical engineering 100）

流れの力学

平野　利幸

開講時期：**秋学期授業/Fall**

その他属性：〈実〉

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
流体の運動に影響を与える物性である圧縮性や粘性、圧力や浮力などの静水力学の基礎、および連続の式、非粘性流体の運動方程式、エネルギー保存の式（ベルヌーイの定理）などの動水力学の基礎について学ぶ．また、ベルヌーイの定理を応用したトリチェリの定理、および流体機械を含む管路系におけるエネルギー保存について学ぶ．

【到達目標】
1.流体の粘性、圧縮性について理解し、それらの物性が無視できる流れと、無視できない流れの違いを説明できる。
2.静止流体に作用する圧力と、それによる面に作用する力の関係について理解する。
3.流体運動の基礎となる連続の式、オイラーの運動方程式およびベルヌーイの定理を理解し、さらにそれらを応用した工学的問題を解くことができる。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
授業は対面での開講予定です。各回の授業計画の変更については、学習支援システムでその都度提示します。課題等の提出・フィードバックは学習支援システムを通じて行う予定です。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	序論	この授業で学ぶ範囲（引き続き開講される流体力学関係の授業内容との関連）、進め方、評価、流体分野の最新の話題の紹介
第2回	流体の物性Ⅰ	・単位の話 ・密度と比重、圧縮性、粘性
第3回	流体の物性Ⅱ	飽和蒸気圧、表面張力
第4回	演習　第1章演習問題と解説	教科書第１章の演習問題の中から選択した問題を演習として取り上げる．
第5回	圧力とその測定	圧力の定義、圧力と力、圧力の測定方法について学ぶ．
第6回	重力場の圧力と面に対する作用	重力場における水や空気の圧力と面に作用する力、それによるモーメントについて学ぶ．
第7回	浮揚体、相対的静止	浮揚体に作用する力とそれによるモーメント、及び安定性について学ぶ．
第8回	演習　第2章演習問題と解説	教科書第２章の演習問題の中から選択した問題を演習として取り上げる．
第9回	流体運動の表し方	定常・非定常の流れの区別、流線・流跡線・流脈の違い、流管の概念、流れを記述する方法について理解する．
第10回	連続の式、Eulerの運動方程式	流体運動に対する質量保存則と運動量保存側を理解する．
第11回	ベルヌーイの定理	非粘性定常流れに対するエネルギー保存則であるベルヌーイの定理を理解する．
第12回	ベルヌーイの定理の応用1	トリチェリの定理について理解する．
第13回	ベルヌーイの定理の応用２	流体機械を含む管路系におけるエネルギー保存の考え方について理解する。
第14回	演習　第3章演習問題と解説	教科書第３章の演習問題の中から選択した問題を演習として取り上げる

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】・ポイントとなる事項については演習問題のプリントを配布する。問題の解け具合により理解度を把握し、必要に応じて積極的に質問すること。授業前に教科書に目を通し、授業後は講義ノートの内容の確認などの予習復習は最低限行うこと。
・章末の演習問題については、授業の進捗に合わせて復習の際に解いておくことが望ましい．

【テキスト（教科書）】
笠原英司編著「現代水力学」、オーム社
主に第1章から第3章
高学年配当の関連科目の授業でもテキストとして使用する。

【参考書】
「流体力学」　専門基礎ライブラリー、金原黎　編、実教出版：わかりやすく書かれている。　演習書としても薦める。
「流体力学序説」内田茂男　著（森北出版）：流体力学の基礎法則等を覚えるのではなく、理解できるように記述されているレベルが高く、内容の範囲も広い教科書．自主的に学ぼうという学生や、考える力をつけたい学生に薦める．

【成績評価の方法と基準】
評価方法：　期末試験（80％）およびレポート（20％）の結果による。
評価基準：　合計で60％以上を達成した者を合格とする

【学生の意見等からの気づき】
演習問題を解く時間を増やす。

【学生が準備すべき機器他】
特になし。

【その他の重要事項】
[重要]本科目は選択科目であるが、高学年配当の関連必修科目の基礎であるので、特別な事情がない限り履修すること。なお、国内の企業実務経験を持つ教員が、その経験を生かし、流体力学の基本的な考え方について講義する。
・理解度を確認しながら授業を進めるので、部分的にはシラバスに記載の進度と乖離する場合がある。

【Outline (in English)】
【Course outline】
This course provides important topics concerning fundamentals of fluid mechanics. The topics covered in this course are divided into three parts, characteristics of fluids such as viscosity and compressibility which strongly influence motions of fluids, fundamentals of fluid statics including concept of pressure, pressure variation in static fluid and buoyancy, and fundamentals of fluid dynamics. In the third part, students will work to formulate mass conservation (Continuity equation) and momentum conservation (Euler's equation of motion) which is the application of Newton's second low to moving fluids without viscosity, and the well-known Bernoulli equation which explains energy conservation.
【Learning Objectives】
By the end of the course, students should be able to do the followings:

- To understand viscosity and compressibility of fluids, and to be able to explain the difference between flows in which these properties can be ignored and in which they cannot.
- To understand the relationship between the pressure acting on a stationary fluid and the force acting on the surface due to the pressure.
- To understand the continuity equation, Euler's equation of motion, and Bernoulli's theorem, which are the basis of fluid motion, and to be able to solve engineering problems by applying them.

【Learning activities outside of classroom】
Before/after each class meeting, students will be expected to spend 4 hours to understand the course content.

【Grading Criteria /Policy】
Students who achieve a total of 60% or more will pass the course.

MEC200XB（機械工学 / Mechanical engineering 200）

データサイエンス・計測工学

吉田　一朗

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：〈実〉

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】

本講義では，データサインティストにとって必須となるデータサイエンスの基本的知識・技術を学ぶことができる。

また，データサイエンスは，人工知能（AI）とも非常に深い関係があるため，AIを学ぶ上での基礎となる（場合によっては「必須」となる）。

本授業では，学生が学びやすい授業にするため，少しゆっくりとした授業進捗としている。また，少ない授業回数でもデータサイエンスの真髄・核心を学べるようにするため，理論の簡潔な説明，分かりやすい演習問題で構成している。

データサイエンスとは，計測で得られた膨大なデータをプログラミングのスキルおよび数学，統計学の知識を組み合わせて解析し，有意義な知見や最適解を得ようとする行為および研究分野のことである。

近年，機械製品やそのシステムはますます複雑になり，機能や経済性，あるいは環境負荷低減の観点から，計測で得られたデータを処理し，合理的に最適解を得ることが望まれている。

計測および最適化は，機械工学系，理工系の基礎として大変に重要である。そのため，計測における重要な考え方と数理的な基礎理論の手法を学ぶ。基礎的手法として，最小二乗法やニュートン・ラフソン法などの理論を学ぶ。

本講義では手計算によって数式を解く演習を併用する方法を行なうため，学生はMatlabやC言語などのプログラミング言語のコーディング技術を効率的に習得できる。また，本講義では，Excelのコマンドや四則演算の機能を併用することで，C言語やMatlabにおける for 文などのプログラム言語コーディングで必要となる技法の理解を促進する。

【到達目標】

履修学生は，計測工学的観点から，データサイエンスと計測における考え方とキーポイントを学ぶ必要があります。また，高校数学の線形代数と微分積分の知識を基礎として，最適化の基本的な数学的手法を理論的に理解することも履修学生の到達目標です。

テクニカルコンピューティング言語である Matlabの利用法と C言語のプログラミングを学び，最適化およびデータサイエンスの基礎問題を数値的に解いてみることにより，実践的な問題解決能力を身に付けることが，学生の到達目標です。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】

ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】

最初に，データサイエンス，最適化および計測の基礎概念を学び，その関係性と有用性を理解する。

次に，データサイエンスと最適化の基礎理論として，主に一次関数の最小二乗法，二次関数の最小二乗法，高次関数の最小二乗法，円の最小二乗法を「偏微分」と「行列演算」の方法で学び，また，ニュートン・ラフソン法などを学ぶ。演習課題を通じて具体的な計算手法を身につける。また，これらと同時に，計測工学における重要な考え方も学ぶ。

上記のデータサイエンス等の具体的な演習には，手計算および Matlab，C 言語，Excel を利用する。授業中に Matlab，C 言語，Excelの基本的な使用法も学ぶ。大まかな流れとしては，①『手計算によって数式を解く・流れを確認する』 ⇒②『Excelによって妥当性を確認する』⇒③『C言語，Matlabでコーディングし，最適化アルゴリズムを実装し理解する』などとなる。理解度を上げるため，理解の状況や進捗に合わせて授業計画の順序などを柔軟に変更する。適時，課題の解説や質疑応答などを通じてフィードバックを行なう。

新型コロナウイルス等の感染症の状況や政府からの非常事態宣言および東京都からの緊急事態措置等が発出される状況となった場合は，春学期中，必要に応じてオンラインでの開講となる。それにともなう各回の授業内容や計画の変更，成績評価の方法などの変更等については，学習支援システムでその都度提示する。また，本授業の開始日も必要に応じて学習支援システム：Hoppii等から通知する。本シラバスに記載の全事項は新型コロナ禍前や非常事態宣言時以外を想定して作成されているため，オンライン式，対面式を含め具体的な授業の進め方などは，学習支援システム：Hoppii等で提示する。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】

あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】

なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	データサイエンスおよび計測工学，最適化工学のキーポイント	ガイダンス，最適化・データサイエンスとは何か，計測における考え方。 機械設計問題への最適化の簡単な応用例。
2	Matlab入門，C言語の簡単な復習	Matlabの起動，基本的な操作，電卓としての使い方，簡単なグラフ，Matlabによる行列の入力と演算の仕方，C言語による行列の入力と演算の仕方。
3	MatlabとC言語による行列の計算方法，グラフ描画入門（１）	Matlabによる行列の入力と演算の仕方，C言語による行列の入力と演算の仕方，3Dグラフ描画入門，Matlabコマンド。
4	MatlabとC言語による行列の計算方法，グラフ描画入門（２）	Matlabによる行列の入力と演算の仕方，C言語による行列の入力と演算の仕方，3Dグラフ描画入門，Matlabコマンド。
5	様々なグラフの描画。 「データサイエンス」と「ＡＩ」の入り口：最小二乗法とは	Matlabによる3D描画，Mobiusの輪，Klein管などの描画，最小二乗法の概要。
6	データサイエンスとＡＩの基盤となる計算法：最小二乗法入門(1)	Excelによる最小二乗当てはめ，最小二乗法における関数の最適な選択について。
7	最小二乗法入門(2)	Excelのコマンドによる一次関数の最小二乗法，手描き及び最小二乗法による当てはめの比較。
8	偏微分による最小二乗法（一次関数）	偏微分を用い最小二乗法を手計算で解く，偏微分の復習。
9	行列による最小二乗法 入門	手計算で一次関数の最小二乗法を解く，手計算で得られた結果をExcelに入力し，計算する。

10	行列による最小二乗法：一次関数	手計算で一次関数の最小二乗法を解き，Matlabによるコーディングを行う。
11	行列による最小二乗法：二次関数，高次関数	手計算で二次関数の最小二乗法を解き，Matlabによるコーディングを行う。
12	行列による最小二乗法：円の最小二乗法	手計算で円の最小二乗法を解き，Matlabによるコーディングを行う。
13	ニュートン・ラフソン法	ニュートン・ラフソン法入門と手計算，Excelの規則演算を用いた解の導出。Excel，Matlabによる演習。
14	まとめ・評価	まとめと評価，試験

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】

【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、3時間を標準とする】

履修学生は，教養基礎科目として学習する線形代数学および微分積分学，統計学を十分に復習し身につけておくことが必要である。授業期間中には，Matlab，C言語，Excelを使いこなせるように自主的に学習することが必要である。

文科省の省令で定められている時間外の学習時間は，1単位あたり約22.5時間以上です。

つまり，学生は，1単位につき１週間あたり約1.6時間以上の授業時間外の学習をすることが義務付けられています。

【テキスト（教科書）】

教科書については，初回のガイダンスで説明する。

1. 最適化手法入門：データサイエンス入門シリーズ，寒野善博，駒木文保，講談社， 2019年， 2,860円（税込）.

2.『表面粗さ―その3　教科書に書けないワークのセッティングの裏技と最新のJIS規格―』，吉田一朗，精密工学会，2014年，オープンアクセス.
https://www.jstage.jst.go.jp/article/jjspe/80/12/80_1071/_pdf/-char/ja

3. はじめてのMATLABプログラミング（ IOブックス），大川善邦，工学社，2016年，2,052円（税込）.

4. Bilingual edition 精密計測学 Precision Metrology，高 偉，清水裕樹，水谷康弘，道畑正岐，河野大輔，吉田一朗，伊東 聡，清水浩貴，朝倉書店，2024年，3,190円（税込）.

6. 必要に応じて，講義の際に授業支援システムへの資料アップロード，もしくは，プリント配布をする。

【参考書】

データサイエンスの数学的理論の詳細については，数値解析や最適化手法の数学に関する教科書を参照のこと。下記にデータサイエンスと計測工学の良書を示す。

1. これなら分かる最適化数学，金谷健一，共立出版，2005年，3,132円（税込）.

2. ニューメリカルレシピ・イン・シー日本語版― C言語による数値計算のレシピ，William H. Press他，技術評論社， 1993年，5,138円（税込）.

3. 計測システム工学の基礎　第4版，松田康広・西原主計，森北出版，2020年，2,750円（税込）.

4. 工学のための最適化手法入門，天谷賢治，数理工学社， 2008年，1,728円（税込）.
5. MATLABではじめるプログラミング教室，奥野貴俊，中島弘史，コロナ社， 2017年， 2,860円（税込）.
6. 表面性状用ローパスフィルタの数理，近藤雄基，沼田宗敏，吉田一朗，東京図書出版，2023年，2,200円（税込）.

一般的な数学の基礎については、線形代数学および微積分学、統計学の教科書を参照のこと。

【成績評価の方法と基準】

講義中に設定される課題についてのレポート提出および期末の試験を総合して成績評価する。

成績評価の配分は，課題・レポート：６０％，期末試験：４０％（ただし，期末試験を実施しない場合は，課題・レポート：１００％となる。期末試験を実施しない場合は，第10回の講義までにアナウンスする）。

また，評価基準は，60％以上が合格となる。

【学生の意見等からの気づき】

ゆっくりとした授業進捗と理論の簡潔な説明，分かりやすい演習問題で構築しているため，データサイエンスの真髄・核心を押えながら，比較的学びやすい授業としている。

1. 理論的な説明だけでは分かりにくい点については，例題や計算例による説明をもとに，自ら問題を解いて理解していく姿勢が重要である。

2. 理解の状況などに合わせて授業計画の順序や内容を柔軟に変更する。

3. 本授業では，Matlabプログラミングの演習において学生同士の意見交換・教え合い，学生自らの主体的な学びを奨励する。

【学生が準備すべき機器他】

1. 貸与ノートPCを使用する。Matlab，Excelを用いて数値計算（アルゴリズムおよびプログラミング）の練習を行う。
2. レポート・課題の提出用紙は，Ａ４もしくはＡ３のみを受け付ける。提出用紙サイズは，授業中に指示する。

【その他の重要事項】

本授業は，「実務経験のある教員による授業」である。授業担当者の吉田一朗は，精密計測機器メーカでの約８年間の業務経験の間に，データサイエンスと最適化アルゴリズムを応用したソフトウェアの研究開発と実装，製品化に携わった業務経験がある。博士後期課程において研究開発した最適化アルゴリズムを当該企業内で商品企画・提案し，その最適化アルゴリズを応用したソフトウェアの製品化と販売促進に携わり，大手自動車メーカなどへの販売実績もある。

また，授業担当者の吉田は，主担当の課長として表面粗さ計測機器及び真円度計測機器メーカーの中で日本で最初のJCSS取得に貢献した。（JCSSとは，計測機器メーカの計測技術・能力を国家機関が審査する制度）

大学は，社会に出て就職する前の最後の準備期間（学習期間）である。社会に飛び立つと，学生時代のような手厚い教育を受ける機会は激減する。そのため，ぜひ社会に出るまでに，自力で学習できる技術と能力，精神，考えを身に付けられると良いと考える。この能力は一生ものであり，社会に出た後，どの分野に進んだとしても必ず役に立つ。

【Outline (in English)】

【Course outline】

In this lecture, students study Metrology, Optimization engineering, and Data Science. In this lecture, by combining exercises to solve mathematical expressions by manual calculation, let students efficiently acquire coding techniques of the programming languages such as Matlab and C languages. In addition, in this lecture, by using Excel command and rule operation function together, the lecturer promote students' understanding of techniques required for program language coding techniques such as "for statement" in C language and Matlab.

【Learning Objectives】

At the end of the course, students are expected to understand Metrology, Optimization engineering, and Data Science.

【Learning activities outside of classroom】

Before/after each class meeting, students will be expected to spend 4 hours to understand the course content.

【Grading Criteria /Policy】

The total score score of 60 or more out of 100 is considered acceptable. At least 2/3 attendance is required.

MEC200XB（機械工学 / Mechanical engineering 200）

非金属材料

新井　和吉、平　初雄

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
近年，機械材料として広く用いられるようになってきた各種非金属材料の性質と機能，「もの造り」のための成形加工法を理解することを目的とする．本講義では，非金属材料の中から，主に高分子材料およびセラミックスについて学習する．

【到達目標】
1. 金属材料，非金属材料，複合材料の基本的分類を理解する．
2. 高分子材料の基本的構造，材料特性，および成形加工法を理解する．
3. セラミックスの基本的材料特性と特性を活かした利用方法を理解する．

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
機械材料を系統だって学習する．この科目では，機械を構成する材料のうち非金属系機械材料の機械的性質や必要とされる要件，成形加工法に関する基礎知識を学ぶ．
授業は，テキスト・配付資料とパワーポイントを用いて講義形式で進める．配付資料だけでは説明不足の箇所に関しては適宜プリントを配布して説明する．また，できるだけ多くの実際の材料に触れてもらう．
授業計画に変更がある場合は，学習支援システムを通じてその都度提示する．課題等の提出・フィードバックは学習支援システムを通じて行う予定である．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1回	工業材料の分類と特性の比較	・工業材料の分類 ・各工業材料の特性の比較 ・金属材料の種類 ・平均的乗用車の材料構成比の推移 ・日本のCO2 排出量と自家用乗用車 ・旅客機の機体材料構成の推移
2回	非金属材料および高分子材料の種類と特性	・非金属材料の種類と特性 ・高分子概説 ・プラスチックの分類 ・熱可塑性と熱硬化性プラスチック ・結晶性と非結晶性プラスチック
3回	熱可塑性プラスチックと成形法	・物質の状態 ・石油とプラスチックの化学構造 ・ポリエチレンの分子構造 ・側鎖の大きさと剛性 ・熱可塑性プラスチック成形法 ・射出成形，ブロー成形，真空成形
4回	熱硬化性プラスチックと成形法	・熱硬化性プラスチックの特徴 ・フェノール樹脂，エポキシ樹脂，不飽和ポリエステル樹脂，メラミン樹脂，シリコーン樹脂 ・各種成形法
5回	ポリマーアロイ，エンジニアリングプラスチック，機能性プラスチックス	・プラスチックのアロイ化とブレンドポリマー ・エンジニアリングプラスチック ・汎用エンプラ，スーパーエンプラ ・導電性，感光性，圧電性，分離膜用，医療用プラスチック
6回	プラスチック系複合材料	・FRPの特徴 ・FRPのマトリックス樹脂と強化繊維 ・複合材料の比強度
7回	高分子材料の強度と非破壊試験	・強度に関する留意事項（クリープ，応力緩和，疲労，低温脆性） ・各種非破壊試験方法
8回	構造用セラミックスの基礎・製法	・セラミックスとは何か ・種類，特徴（金属，高分子との違い） ・原料，成形，焼成，加工 ・主な用途
9回	焼結現象と材料の組織（微細構造）	・焼結現象 ・微細組織形成（結晶粒径，粒界構造） ・コーティング
10回	セラミックスの機械的性質と試験方法	・強度（曲げ試験） ・硬度 ・摩擦，摩耗特性 ・高温特性
11回	セラミックスの破壊（脆性破壊・破壊力学）	・脆性破壊とは ・亀裂進展の力学 ・応力拡大係数，破壊靭性値 ・ワイブル統計
12回	酸化物セラミックス	・酸化物セラミックスの特徴 ・アルミナ ・ジルコニア
13回	非酸化物セラミックス	・窒化ケイ素 ・炭化ケイ素 ・セラミックス系複合材料
14回	機能性セラミックス	・特異な電気的特性を示すセラミックス ・触媒等への応用

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
プラスチック，セラミックス，複合材料の全てについて1冊で網羅された教科書はほとんどないので，各材料ごとの個別の教科書や参考書を用いて予習・復習すること．
また，普段の生活の中で使用されているものが，どのような材料でできているのか，なぜそのような形状をしているのか，どのようにして作られているのか，などを常に考える習慣を身につけること．

【テキスト（教科書）】
（前半）生産加工入門：古閑伸裕ほか著，コロナ社．
（後半）特になし．
その他，毎時間資料を配付する．

【参考書】
必要に応じて講義中に紹介する．

【成績評価の方法と基準】
評価方法：期末試験(100％)にて成績の評価を行う．原則として出席率70％以上を成績評価対象とする．
評価基準：本科目において設定した達成目標を60％以上達成している学生を合格とする．講義中の授業態度も重視する．

【学生の意見等からの気づき】
特になし.

【Outline (in English)】
（Course outline）Recently, a number of non-metal materials have been applied to machinery as structural components. This course aims at learning the proper-ties and performance as well as processing methods for manufacturing of the non-metal materials. The scope of this course includes speci fi cally polymer and ceramic materials among a wide variety of non-metal materials.
(Learning Objectives） The goal of the course includes:
(1) Understanding the basic concept of classifying the materials into metal, non-metal and composite materials,
(2) Understanding the basic structures, mechanical properties and molding methods of polymer materials, and
(3) Understanding the basic characteristics and typical applications of ceramic materials.
（Learning activities outside of classroom）There are almost no textbooks that cover all plastics, ceramics, and composites in one volume, so students should prepare and review using individual textbooks or reference books for each material. In addition, students should acquire the habit of always thinking about what materials are used in everyday life, why they are shaped the way they are, and how they are made.
(Grading Criteria /Policy）The student's overall grade will be based on the following criteria:
- Term-end examination: 100%
This course will be taught in Japanese.

MEC300XB（機械工学 / Mechanical engineering 300）

宇宙システム

東出　真澄、仁田　工美

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
本授業では，地球を周回する人工衛星をとりまく宇宙システムの基礎について学ぶ．人工衛星は通信や地球観測等，私たちの暮らしに近づきつつある．宇宙システムを学ぶことで，人工衛星に関する技術を学び，衛星システム全体について理解することが本講義の目的である．

【到達目標】
１．宇宙システムに関する専門用語の意味と用法を広く理解する
２．人工衛星開発の全体像を理解する
３．プロジェクトマネジメントの基礎を習得する

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
講義を中心に授業を実施する．また，授業内での発表を実施する．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	宇宙システムを学ぶ意義	地球周回衛星について知り、宇宙システムを学ぶ意義を理解する
2	宇宙システム概要	宇宙システムの全体概要を知る
3	人工衛星の構成	人工衛星を構成するコンポーネントについて知る
4	宇宙環境	人工衛星を取り巻く宇宙環境について知る
5	スペースデブリ（１）	スペースデブリ問題について知る
6	スペースデブリ（２）	スペースデブリ対策について理解する
7	人工衛星開発	人工衛星開発の流れを知る
8	人工衛星の環境試験（１）	人工衛星の環境試験設備について知る
9	人工衛星の環境試験（２）	代表的な人工衛星に必要とされる環境試験について理解する
10	安全審査	人工衛星に実施される安全審査の流れについて知る
11	人工衛星の軌道と運用	人工衛星の代表的な軌道について学び、運用システムを理解する
12	プロジェクトマネジメント（１）	プロジェクトマネジメントの基礎を理解する
13	プロジェクトマネジメント（２）	プロジェクトマネジメントに関する演習を実施する
14	プロジェクトマネジメントまとめ	演習内容の発表会を実施し、プロジェクトマネジメントについてのまとめを行う

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】講義内容を理解するために，特に復習を重点的に行うことが望ましい．

【テキスト（教科書）】
教科書は指定しない．学習支援システムを通じて講義資料を配布する．

【参考書】
講義内で適宜紹介する

【成績評価の方法と基準】
評価方法：　期末試験（50％），発表（30％），平常点（20％）
ただし，感染症対応のため，期末試験はレポートに代える場合がある．
評価基準：　達成目標の60％

【学生の意見等からの気づき】
本年度新規科目につきアンケートを実施していません

【学生が準備すべき機器他】
資料配布・課題提出に学習支援システムを利用する．発表には貸与パソコンを使用する，

【Outline (in English)】
【Course outline】 This course deals with the fundamentals of space systems surrounding satellites on the Earth orbit.
【Learning Objectives】The goals of this course are 1) to understanding the meaning of specialized terminology related to space systems, 2) to comprehend the overall process of satellite development, 3) to acquire the fundamentals of project management.
【Learning activities outside of classroom】Before/after each class meeting, student will be expected to spend four hours to understand the course content.
【Grading Criteria /Policy）】Your overall grade in the class will be decided based on the term-end examination (50%), short presentation (30%), and in-class contributions (20%). Depending on COVID-19 situations, the term-end examination can change to the term-end report.

ELC100XD（電気電子工学 / Electrical and electronic engineering 100）

基礎電磁気学

佐々木　秀徳

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
電磁気学で用いる基礎数学を体系的に理解すること，および静電場を中心とした電磁気学の基本事項を学習することを目的とする．

【到達目標】
電磁気学全般で用いる基本的な数学知識（ベクトル解析・微分積分）を習得し，体系的に計算を行うことができる．また，静電場における電磁気学の基礎知識を取得し，前述の数学知識を用いることで，自ら体系的に場の計算を行うことができる．

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
講義および演習形式で行う．板書を行うためノートもしくは講義資料を印刷したものを用意すること．課題等に対するフィードバックは「学習支援システム」もしくは次回の講義を通じて行う．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	基礎電磁気学の位置づけ	ガイダンス・電磁気学に必要な数学的知識
第2回	ベクトルの基礎	（数学）ベクトル表現・基礎演算・スカラ場とベクトル場
第3回	場と座標変換	（数学）直交座標系・極座標系
第4回	クーロンの法則	電荷・クーロンの法則・遠隔作用・近接作用
第5回	電界	電界
第6回	線積分	（数学）線積分
第7回	ベクトル線積分	（数学）ベクトル線積分
第8回	重積分	（数学）面積分・体積分
第9回	電位	電位
第10回	さまざまな電荷	複数の点電荷・線電荷・面電荷・体積電荷が作る電界・電位
第11回	偏微分と勾配	（数学）偏微分と勾配
第12回	電界と電位の関係	電界と電位の関係
第13回	ベクトル場の発散と回転	（数学）発散と回転の意味
第14回	ガウスの法則	ガウスの法則

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
授業中に行う演習問題を中心として，積極的に復習を行ってください．

【テキスト（教科書）】
指定なし

【参考書】
高木 浩一, 猪原 哲, 佐藤 秀則, 高橋 徹, 向川 政治：「大学1年生のための電気数学」，森北出版，2014年．
長岡洋介：「物理入門コース 新装版　電磁気学I」，岩波書店，2017年
小塚洋司：「電気磁気学」，森北出版株式会社
山田直平：「電気磁気学」，電気学会

【成績評価の方法と基準】
期末試験を実施する．授業内で課す演習問題やレポート課題20％・期末試験80％とし，総合的に評価したうえで100点満点中60点以上を合格とする．
「基礎電磁気学演習」と内容は連動しているが，評価は連動していないため，注意すること．

【学生の意見等からの気づき】
説明の速度が速いとの指摘が散見されたので，状況に応じて速度を調整する．また，演習時間を増やすことで理解度を向上させる工夫を行う．

【学生が準備すべき機器他】
貸与PCなどの通信機材．資料配布・課題提出等のために学習支援システム等を利用する．

【その他の重要事項】
民間企業の研究開発に携わってきた教員が，製品開発における電磁気学の応用例に関しても講義する．

【Outline (in English)】
< Course outline>
The objective is to systematically understand the fundamental mathematics used in electromagnetism and to learn the basic principles of electromagnetism, focusing on electrostatic fields.
< Learning Objectives>
The goals of this course are to acquire the basic knowledge of electromagnetism and to be able to perform magnetic field calculations on their own.
< Learning activities outside of classroom>
Before/after each class meeting, students will be expected to spend four hours understanding the course content.
< Grading Criteria /Policy>
The final grade will be calculated according to the following process Reports(90%), and in-class contribution.

ELC100XD（電気電子工学 / Electrical and electronic engineering 100）

基礎電気回路

斉藤　利通

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
線形電気回路理論とその応用の基礎を学ぶ

【到達目標】
回路方程式の意味と導出方法の理解。ラプラス変換とフェーザ法の基礎の理解。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
講義、例題、演習。
演習問題の解説を適宜行う。
オンライン授業の場合はHoppii記載事項やお知らせに従うこと。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	抵抗回路網	基礎事項
2	抵抗回路網	KVL、網路方程式
3	抵抗回路網	KCL、節点方程式
4	抵抗回路網	電源の変換
5	抵抗回路網	重ねの理、テブナンの等価回路
6	ダイナミック回路	RC回路, RL回路
7	ダイナミック回路	エネルギー
8	ダイナミック回路	複素数とオイラーの公式、RLC回路
9	ラプラス変換	回路を記述する微分方程式の解法
10	ラプラス変換	ヘビサイド法
11	正弦波正常状態	フェーザ、定常解
12	正弦波定常状態	インピーダンス、網路解析
13	正弦波定常状態	アドミタンス、節点解析
14	正弦波定常状態	フィルタ

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
複素数平面、微積、線形代数の復習

【テキスト（教科書）】
わかりやすい電気回路、斎藤利通、神野健哉、コロナ社、ISBN978-4-339-00885-2

【参考書】
なし

【成績評価の方法と基準】
定期試験

【学生の意見等からの気づき】
重要な基礎事項は、学力不足の学生にも理解できるように説明する。

【Outline (in English)】
Course outline: Introduction to basic linear circuit theory and its applications.
Learning Objectives: Mastering basic academic skills in analysis and synthesis of basic linear circuits.
Learning activities outside of classroom: Consideration of key concepts in basic linear circuit theory.
Grading Criteria /Policy: Academic/technical skills evaluated in term examination.

ELC100XD（電気電子工学 / Electrical and electronic engineering 100）

電磁気学

藤澤　剛

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
電磁気学の理解に必要となる、ベクトル解析手法を紹介しながら、主として電界の扱い方を学習する。

【到達目標】
ベクトル解析の演算子を理解し、基礎的な演算ができるようにする。電界の概念を理解し、マクスウェル方程式の一つである、ガウスの法則を導出する。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
対面講義とする。電磁気学では、高等学校の物理学及び基礎電磁気学で学んだ電磁事象を、さらに詳しく講義する。大学では、電磁事象をいかに数学的に扱うかを学習する。従って、数学の一応用として取り組むのも効果的である。回路論との関連についても留意して欲しい。講義で内容を説明した後に、残りの時間を各自の演習に当てる。授業の後半で必要に応じて課題の解説を行う。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	電磁気学の考え方	学問体系の概要と学習の心構え
第2回	ベクトル場	スカラ場、ベクトル場の考え方と必要性
第3回	クーロンの法則	法則の理解と初歩的なベクトル演算(和、スカラ積)
第4回	線積分	線積分の定義と演習
第5回	電界	電界の定義、保存的な場の理解
第6回	電位	電界と電位の関係、等電位面の作図
第7回	電位の傾き	grad$V$の演算法の演習
第8回	電荷	電荷と電界との関係、電気力線の作図
第9回	発散	物理的意味の理解とdiv$\boldsymbol{E}$の演算の演習
第10回	円筒座標、球座標	円筒、球座標系でのベクトルの表現、演算法
第11回	ガウスの定理1	定理の証明と応用
第12回	ガウスの定理2	定理の証明と応用
第13回	ラプラシアン	静電界の解法のまとめ
第14回	まとめ	総復習と体系整理

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
テキストの予習。疑問点の整理。

【テキスト（教科書）】
藤田広一著、“電磁気学ノート”、コロナ社

【参考書】
特になし

【成績評価の方法と基準】
授業内課題（30%）、期末試験（70%）で成績評価を行う。

【学生の意見等からの気づき】
特に無し

【その他の重要事項】
指定教科書を必ず購入すること。

【Outline (in English)】
< Course outline >
This course mainly introduces the fundamental knowledge regarding the electric field. The vector analysis is also introduced to deeply understand the concepts and principles of the static electric field.
< Learning objectives >
By the end of the course, students are expected to acquire the following skills:
- Understanding of the static electric field and scalar potential
- Fundamental calculations of vector analysis, including the line integral, surface integral, gradient, and divergence
< Learning activities outside of classroom >
Before each class meeting, students will be expected to spend four hours to understand the course content. Moreover, additional work is expected in case the report is assigned as homework.
< Grading Criteria >
Examination: 70%, Online reports: 30%

ELC200XD（電気電子工学 / Electrical and electronic engineering 200）

電気回路

斉藤　利通

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
線形回路理論を数理的に解析する学力の養成

【到達目標】
フェーザ法、状態方程式、２ポートの概念の理解。計算力の養成。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
講義、例題、演習。
演習問題の解説を適宜行う。
オンライン授業の場合はHoppii記載事項やお知らせに従うこと。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	ガイダンス	線形回路理論とその応用概観
2	正弦波定常状態の電力	平均電力, 実効値
3	正弦波定常状態の電力	複素電力、整合
4	正弦波定常状態の電力	三相交流
5	フーリエ級数	周期信号、フーリエ正弦級数、フーリエ余弦級数
6	フーリエ級数	複素形フーリエ級数、パワースペクトル、パーシバルの定理
7	2ポート	Y, Z, F行列、等価
8	2ポート	パラメータの意味、接続
9	2ポート	相互インダクタ、ジャイレータ、入力インピーダンス
10	2ポート	従属電源
11	状態方程式	ラプラス変換による解法
12	状態方程式	スイッチを含む回路の初期値
13	状態方程式	系統的導出
14	総復習	重要事項のまとめ

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
複素数と線形代数の復習

【テキスト（教科書）】
わかりやすい電気回路、斎藤利通、神野健哉、コロナ社、ISBN978-4-339-00885-2

【参考書】
なし

【成績評価の方法と基準】
定期試験

【学生の意見等からの気づき】
重要な基礎事項は、学力不足の学生にも理解できるように説明する。

【Outline (in English)】
Course outline: Introduction to linear circuit theory and its applications.
Learning Objectives: Mastering basic academic skills in analysis and synthesis of linear circuits.
Learning activities outside of classroom: Consideration of key concepts in linear circuit theory.
Grading Criteria /Policy: Academic/technical skills evaluated in term examination.

ELC200XD（電気電子工学 / Electrical and electronic engineering 200）

基礎アナログ電子回路

安田　彰

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：〈S〉〈カ〉

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
電子回路に用いられる能動素子の機能，動作，特性およびその解析法を理解する．また，基本的な電子回路の構成方法およびその解析方法，設計法，実験法，シミュレーション法を習得する．

【到達目標】
トランジスタを１つ用いたアナログ電子（増幅器）の設計が行えるようになる．

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
トランジスタの動作原理から1つのトランジスタを用いた基本回路を講義する．次に，2つのトランジスタを用いた各種回路を解説する．授業では，spieceなどの回路シミュレータを用いた回路設計や実際のトランジスタを用いた実験を通して理解を深める．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	受動素子	抵抗，キャパシタ，インダクタ，電源，制御電源
第2回	電子管および半導体	電子管，共有結合と半導体，不純物半導体，ｐｎ接合とダイオード，ダイオード特性と等価回路
第3回	トランジスタの基本特性１	ｎｐｎ接合とｐｎｐ接合，トランジスタの動作と静特性，電流増幅率（α，β）
第4回	トランジスタの基本特性２	FET，MOS　FETno動作と静特性
第5回	トランジスタの小信号等価回路	トランジスタの小信号等価回路の導出
第6回	トランジスタを用いた基本回路1	回路の諸特性，バイアス回路，エミッタ接地回路
第7回	トランジスタを用いた基本回路2	ベース接地回路，コレクタ接地回路
第8回	トランジスタを用いた基本回路の実験	エミッタ接地回路の動作実験
第9回	トランジスタを用いた基本回路３	２つのトランジスタを使った基本回路と特性
第10回	Spiceによるシミュレーション	基本回路のSpiceによるシミュレーション
第11回	差動増幅回路1	トランジスタ差動増幅回路の構成，大信号特性，小信号等価回路
第12回	差動増幅回路2	差動利得，同相利得および同相成分抑圧比とその改善法
第13回	カレントミラー回路	カレントミラー回路の構成と特性
第14回	能動負荷を用いた増幅器	能動負荷を用いた増幅器の構成と特性

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
講義で行う予定の内容について教科書をあらかじめ読んで講義に臨むこと．授業では，ブレッドボードを用いた実験や，spiceを用いたシミュレーションを行う．講義後は，これらブレッドボードやspiceを用いて電子回路の理解を深める．

【テキスト（教科書）】
藤井信生「アナログ電子回路」オーム社

【参考書】
　原田耕介，二宮　保，中野忠夫　共著「基礎電子回路」コロナ社

【成績評価の方法と基準】
小テスト(20%)，レポート（40％）試験(40%)

【学生の意見等からの気づき】
電子回路の動作のイメージが持てるような説明を行います．

【その他の重要事項】
「電気回路」の知識を前提に行う

【Outline (in English)】
Understand the function, operation, characteristics and analysis methods of active devices used in electronic circuits. In addition, This course introduces a basic electronic circuit and its analysis method, experiment method, simulation method.

ELC200XD（電気電子工学 / Electrical and electronic engineering 200）

応用アナログ電子回路

安田　彰

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：〈S〉〈カ〉

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
電子回路の周波数特性の解析方法を理解する．またフィードバック回路の機能，動作，特性およびその解析法を習得する．また，演算増幅器，発振回路等の応用回路を理解する．

【到達目標】
周波数特性を含めた，トランジスタ回路の解析方法を身につける．また，カレントミラー，差動増幅器といった基本回路の設計が出来るようになる．

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
トランジスタなどの能動素子を用いた電子回路の周波数特性の解析法について学ぶ．次にフィードバック回路の原理を学ぶ．また，応用回路として，発振回路，変復調回路，フィルタ等について学ぶ．また，spieceなどの回路シミュレータを用いた回路設計や実際のトランジスタを用いた実験を通して理解を深める．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	増幅器の周波数特性１	周波数特性の表現法，低域および高域遮断周波数，トランジスタ増幅器の周波数特性
第2回	増幅器の周波数特性２	ミラー効果，利得帯域幅
第3回	増幅器の周波数特性３	トランジスタ増幅器の周波数特性改善法
第4回	フィードバック回路１	フィードバック回路の構成法と特徴
第5回	フィードバック回路２	フィードバック回路の周波数特性および位相補償回路
第6回	出力回路	出力回路の構成（Ａ級，Ｂ級，ＡＢ級）と特性
第7回	演算増幅回路１	演算増幅回路の基本構成，帰還増幅器の入出力抵抗，無帰還利得，帰還利得
第8回	演算増幅回路２	演算増幅器を用いた反転増幅器，非反転増幅器，加算器，差動増幅器，積分器，微分器
第9回	雑音１	雑音とその性質，熱雑音，トランジスタの雑音
第10回	雑音２	雑音指数，増幅器の雑音特性
第11回	発振回路	発振回路の分類と発振条件（振幅条件，周波数条件），ＬＣ発振器の構成，ＲＣ発振器の構成
第12回	変復調回路１	振幅変調回路（ベース，コレクタ変調回路，平衡変調回路）
第13回	変復調回路２	振幅復調回路（２乗検波，包絡線検波）
第14回	フィルタ回路	フィルタ基本回路

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
講義で行う予定の内容について教科書をあらかじめ読んで講義に臨むこと．授業では，ブレッドボードを用いた実験や，spiceを用いたシミュレーションを行う．講義後は，ブレッドボードやspiceを用いて電子回路の理解を深める．

【テキスト（教科書）】
藤井信生「アナログ電子回路」オーム社

【参考書】
原田耕介，二宮　保，中野忠夫　共著「基礎電子回路」コロナ社

【成績評価の方法と基準】
小テスト(20%)・レポート（40%)・試験（40%）

【学生の意見等からの気づき】
授業には，PCにスライドをダウンロードするか，スライドを印刷することを薦めます．必要なメモは，スライドの上に書き込んで下さい．

【学生が準備すべき機器他】
ノートPC
LTspice

【Outline (in English)】
This course deals with how to analyze the frequency characteristics of electronic circuits. This course introduces the function, operation, characteristics and analysis method of the feedback circuit. This course also introduces application circuits such as operational amplifiers and oscillation circuits.

ELC200XD（電気電子工学 / Electrical and electronic engineering 200）

基礎電気電子材料工学

笠原　崇史

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：〈実〉

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
電子デバイスを構成する物質である、導電体、半導体、誘電体、磁性体、有機半導体の電気特性および利用法を理解することを目的とする。また電気電子材料を理解するために必要な固体物性について学ぶ。

【到達目標】
導電体、半導体、誘電体、磁性体、有機半導体の電気特性、利用法について説明できる。また、最先端電子デバイスで用いられる電気電子材料およびデバイスの駆動原理について自ら学ぶ意識をつける。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
講義は板書、配布資料、スライドにより進める。理解を助けるために、演習問題・レポートを課し、講義中に模範解答を解説することでフィードバックする。
社会情勢に伴う各回の授業計画・実施方法の変更については、学習支援システムでその都度提示する。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	総論	授業計画の説明・総論、電気電子材料の分類
第2回	電気電子材料の基礎 (1)	物質の構成、原子・分子・イオン、化学式、物質の量
第3回	電気電子材料の基礎 (2)	水素原子、ボーアの理論、電子の二重性、原子内の電子配置、構成原理
第4回	電気電子材料の基礎 (3)	イオン化エネルギーと電子親和力、化学結合、結晶構造、7種類の結晶系
第5回	電気電子材料の基礎 (4)	ミラー指数、エネルギーバンド図の基礎
第6回	導電材料 (1)	金属の導電現象、オームの法則、電子の散乱と抵抗
第7回	導電材料 (2)	フェルミ・ディラックの統計、抵抗・配線材料
第8回	半導体材料 (1)	半導体の性質、シリコン原子と真性半導体、ダイヤモンド構造
第9回	半導体材料 (2)	不純物元素とP型・N型半導体、不純物準位、フェルミ準位
第10回	半導体材料 (3)	PN接合の基礎、半導体製造プロセス、MEMS
第11回	誘電体材料 (1)	誘電体の電気的性質、誘電分極、誘電分散
第12回	誘電体材料 (2)	強誘電体のヒステリシス曲線・自発分極の温度変化、圧電体・焦電体を用いたデバイス
第13回	磁性材料	磁性、磁気モーメント、フントの法則、各種磁性材料、磁区と磁壁
第14回	有機半導体材料	有機化合物の性質、有機半導体材料を用いたデバイス

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
1.講義ノート、配布資料を復習する
2.講義内容について、理解を深めるため、参考書・インターネット等で調べる。

【テキスト（教科書）】
特に指定しない。

【参考書】
松本智『基礎から学ぶ電子物性』(電気学会)、伊藤國雄『電気電子材料』(電気書院)、中澤達夫『電気・電子材料』(コロナ社)、湯本雅恵『基本からわかる電気電子材料』(オーム社)など。

【成績評価の方法と基準】
[評価方法]　試験(70%)、講義時に実施する演習(30%)による
[評価基準]　本科目において設定した目標を60％以上達成している学生を合格とする

【学生の意見等からの気づき】
理解を助けるために、資料を充実させる。

【学生が準備すべき機器他】
貸与パソコン

【その他の重要事項】
民間企業の研究開発に携わってきた教員が、本講義に関連する最先端のマイクロデバイスや電気電子材料について講義する。

【Outline (in English)】
(Course outline)
This course introduces the basic properties of conductor, semiconductor, dielectric, magnetic, and organic semiconductor materials to understand the characteristics of electronic devices.
(Learning Objectives)
At the end of this course, you will be able to discuss the crystal structures, the energy band structures, the piezoelectric effect, and the basic operation of PN junction diode, MEMS devices, and OLEDs.
(Learning activities outside of classroom)
Students will be expected to spend four hours on preparing and reviewing each class.
(Grading Criteria /Policy)
Grading will be decided based on the term-end examination (70%) and the reports (30%). To pass this course, students must earn at least 60 points out of 100.

ELC200XD（電気電子工学 / Electrical and electronic engineering 200）

組み合せ論理回路

鳥飼　弘幸

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
ディジタル回路は様々な情報通信機器で利用されている．本講義ではデジタル回路の設計の基礎となる組合せ論理回路について学ぶ．

【到達目標】
組み合わせ論理回路の設計と解析の基礎を身に着ける．

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
講義は座学形式で実施され，講義中に演習にも取り組む．レポートの提出も複数回ある．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	ディジタルとは何か	ディジタル信号の重要性とそのメリットについて説明し、2進数・8進数・16進数とそれらの相互変換について説明する。
2	論理ゲート（1）	ディジタル回路の基本要素となる7種類の論理ゲートとその働きを説明し、それらを体系的に理解する視点を紹介する。
3	論理ゲート（2）	論理ゲートに関する問題演習を行う。
4	ブール代数（1）	これは0と1からなる数学であり、複数の論理ゲートからなる回路の入出力関係を簡潔に記述できる。この代数の基礎を説明する。
5	ブール代数（2）	ブール代数に関する問題演習を行う。
6	正論理と負論理（1）	論理関数には複数の実現方法が存在する。正論理と負論理の概念を導入し、その方法について説明する。
7	正論理と負論理（2）	正論理と負論理に関する問題演習を行う。
8	正論理と負論理（3）	本授業の前半の内容の理解度を確認する。
9	論理関数の標準形（1）	真理値表からの論理関数の構成法として代表的な、加法標準形と乗法標準形について説明する。
10	論理関数の標準形（2）	論理関数の標準形に関する問題演習を行う。
11	論理関数の簡単化（3）	論理関数の標準形を簡単化する方法として代表的な、カルノー図と呼ばれる真理値表の図的表現を用いた方法を説明する。
12	論理関数の簡単化（3）	論理関数の簡単化に関する問題演習を行う。
13	組合せ回路の応用（4）	実際のディジタルシステムで広く用いられるエンコーダとデコーダ、マルチプレクサとデマルチプレクサについて説明する。
14	組合せ回路の応用（4）	組合せ回路の応用に関する問題演習を行う。

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
準備学習と復習として，講義中に提出する課題に取り組む．

【テキスト（教科書）】
三堀邦彦，斎藤利通 共著，わかりやすい論理回路，コロナ社

【参考書】
特になし．

【成績評価の方法と基準】
期末試験(80%)，講義中に出題されるレポート(20%)で評価する．単位の取得のためには，全てのレポートを提出する必要がある．

【学生の意見等からの気づき】
特になし．

【Outline (in English)】
(Course outline)
Digital circuits are used in various information and communication systems. The aim of this course is to help students acquire an understanding of the fundamental principles of combinational logic circuit to design digital circuits.
(Learning objectives)
By the end of the course, students are expected to acquire following
skills
- Understanding of simplification of Boolean function
- Design of basic digital circuits
(Learning activities outside of classroom)
Before each class meeting, students will be expected to spend four hours
to understand the course content. Moreover, additional work is expected
in case the report is assigned as homework.
(Grading Criteria)
Term-end examination : 60%, In class contributions 40%

HUI200XD（人間情報学 / Human informatics 200）

ロボットプログラミング

鄧　明聡

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
・ロボットプログラミングに必要な基礎数学の習得。
・MATLABによるプログラミング基礎の習得。
・ロボットプログラミングの基礎の習得。

【到達目標】
本講義では，MATLAB，Simulinkなどを用いて2輪, 4輪型移動ロボットのためのステアリング制御法とシミュレーションプログラミングに関する技術の基本を理解する事を目標とする。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
ロボットを適応的に制御するためには，画像処理やセンサ信号処理、シミュレーション，制御系設計など高度な計算が必要となる。本講義では，2次元空間における移動ロボットを想定したシミュレータを作成し，センサ、アクチュエータのシミュレータの作成を通じてロボットのためのプログラミング基礎を勉強する。演習には，MATLAB，Simulinkなどを用いて，これらの計算を行うためのプログラムの構築とその検証方法について解説する。
　課題等の提出・フィードバックは「学習支援システム」を通じて行う.

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	ロボットシミュレーションとMATLAB	ロボットシミュレーションの概要とMATLABの概論
2	ロボットプログラミング言語としてのMATLAB　その1	MATLABコマンドの使い方
3	ロボットプログラミング言語としてのMATLAB　その2	MATLABによるプログラミング
4	ロボットプログラミング言語としてのSimulink	Simulinkの簡単な使い方
5	ビジュアライゼーションのための座標表現	MATLABを用いたデータ可視化のための座標表現
6	移動ロボットにおける座標変換　その1	ローカル座標系と，グローバル座標系の関連
7	移動ロボットにおける座標変換　その2	ローカル座標系と，グローバル座標系の関連とそのプログラミング
8	座標変換と回転行列　その1	回転行列を使ったローカル座標系からグローバル座標系への変換
9	座標変換と回転行列　その2	回転行列を使ったグローバル座標系からローカル座標系への変換
10	2車輪型移動ロボットのシミュレーションプログラミング　その1	2車輪型移動ロボットのためのステアリング制御法とシミュレーションプログラミング　その1
11	2車輪型移動ロボットのシミュレーションプログラミング　その2	2車輪型移動ロボットのためのステアリング制御法とシミュレーションプログラミング　その2
12	4車輪型移動ロボットのシミュレーションプログラミング　その1	4車輪型移動ロボットのためのステアリング制御法とシミュレーションプログラミング　その1
13	4車輪型移動ロボットのシミュレーションプログラミング　その2	4車輪型移動ロボットのためのステアリング制御法とシミュレーションプログラミング その2
14	Simulinkによる移動ロボットの実装, 移動ロボットシミュレーションコンテスト	Simulinkによる実装と比較, 作成した移動ロボットによるコンテスト

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
線形代数，行列をよく使うので事前に勉強すること。
また，前回の授業時間での演習問題を復習しておくこと。

【テキスト（教科書）】
MATLABによるシステムプログラミング コロナ社, 鄧明聡, 姜長安, 脇谷伸著
(2021年1月30日　初版第2刷)

【参考書】
ロボットモデリング　オーム社，小林一行著
MATLABハンドブック第三版　秀和システム，小林一行著

【成績評価の方法と基準】
評価方法：授業内に行う演習（40%）と期末試験（60%）により総合的に評価する。
評価基準：本科目において設定した達成目標を60%以上達成している学生を合格とする。

【学生の意見等からの気づき】
質問は、主として，授業中および授業終了後に適宜受け付ける。授業に出席して，自ら問題意識をもって積極的に討論等に参加することを希望する。

【学生が準備すべき機器他】
PC使用。

【その他の重要事項】
特になし。

【Outline (in English)】
The main objective is to study robot programing by using MATLAB/Simulink.

ELC300XD（電気電子工学 / Electrical and electronic engineering 300）

ロボット知能

伊藤　一之

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：〈実〉

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
人工知能の基礎について学習するとともに，進化計算のアルゴリズムを理解し，実装できるようにする

【到達目標】
進化計算のアルゴリズムを理解し，実装できるようになる

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
前半は，講義を中心として，人工知能の基礎について学習する．
後半は，人工知能の一例として進化計算を取り上げ，実際に，EXCELを用いて進化計算のプログラムを作成する．
春学期の少なくとも前半はオンラインでの開講となる．それにともなう各回の授業計画の変更については，学習支援システムでその都度提示する．
課題等の提出・フィードバックは「学習支援システム」を通じて行う．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	「人工知能の基礎」	人工知能とは何か，その歴史を振り返りながら概要を説明する
2	「知能とはなにか」	チューリングテストなどについて解説し，知能とは何かを考える
3	「チューリングマシン」	チューリングマシンについて解説し，古典的な人工知能の実現方法について学習する
4	「古典的人工知能の問題点」	フレーム問題をはじめとする古典的人工知能の問題点について解説する
5	「古典的人工知能から新しい人工知能へ」	古典的人工知能の問題点を解決するための試みについて学ぶ
6	「進化計算」1	進化計算のアルゴリズムの概要を学ぶ
7	「進化計算」2	進化計算のアルゴリズムを手計算で実行し，理解する
8	EXCEL Visual Basic 1 基本演算，分岐，繰り返し計算	進化計算を実装するための準備としてEXCEL Visual Basicの使い方を学ぶ
9	EXCEL Visual Basic 2 ファイル処理，グラフ処理	進化計算を実装するための準備としてEXCEL Visual Basicの使い方を学ぶ
10	「進化計算の実装」1 初期個体の生成	乱数を用いて初期個体を生成するコードを実装する
11	「進化計算の実装」2 交叉	交叉を行うコードを実装する
12	「進化計算の実装」3 突然変異	突然変異を行うコードを実装する
13	「進化計算の実装」4 適応度関数	適応度を求めるコードを実装する
14	「進化計算の実装」5 選択	選択を行うコードを実装する

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
前回の講義に用いたプログラムの内容を確認し，正常に動くようにしておくこと

【テキスト（教科書）】
伊藤一之著，ロボットインテリジェンス，オーム社，2007

【参考書】
R. Pfeifer, C. Scheier著，石黒章夫他監訳，　知の創成，共立出版，2001

【成績評価の方法と基準】
平常点（２０％），レポート（３０％），期末試験（５０％）により総合的に評価する

【学生の意見等からの気づき】
プログラム全体の構成を説明する必要から，スライドの文字が小さくなる場合がある．見難い場合には，前方の席に座る，オペラグラスを用意するなど，各自適切に対処をされたい．

【学生が準備すべき機器他】
ノートPCを持参すること(貸与パソコンが望ましいが，EXCELがインストールされていれば，どのようなPCでも可）

【その他の重要事項】
企業での開発経験ならびに，国際レスキューシステム研究機構との共同研究経験を活かし，実際の課題解決への取り組みや，その際の問題点などについても講義する．

【Outline (in English)】
The goals of this course are to
(1)Obtain basic knowledge about Artificial intelligence.
(2)Understand optimization process in Genetic Algorithm.
(3)Write a program of Genetic Algorithm using Visual Basic.
Grading Criteria
Term-end examination : 50%, Report(homework) 30%, In class contributions 20%
Learning activities outside of classroom
Students will be expected to have completed the required assignments after each class meeting. Your study time will be more than four hours for a class.

ELC200XD（電気電子工学 / Electrical and electronic engineering 200）

応用電磁気学

岡本　吉史

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
微分積分・ベクトル解析・線形代数等の基礎数学を礎とし，磁気応用の観点から電磁気現象を理解する．

【到達目標】
電磁気現象の基本理解と電磁機器への応用展開

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
「書く」・「聞く」・「見る」を中心として授業を進める．課題の解答・採点結果の定期的な通知によりフィードバックスする．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	ベクトル解析 1	ガイダンス，スカラ関数の勾配，ベクトルの描写
2	ベクトル解析 2	ベクトルの発散，ガウスの発散定理
3	ベクトル解析 3	位置ベクトル，接線方向ベクトル，ベクトル線積分
4	ベクトル解析 4	ベクトルの回転，ストークスの定理
5	ビオ・サバールの法則	様々な曲線上におけるベクトル線積分，磁界計算
6	回転磁界	三相交流がつくる磁界
7	学力試問 1	第 1 回から第 7 回までの講義内容の学力定着度を確認する．
8	アンペアの周回積分	アンペアの周回積分則，無限長直線電流，無限長ソレノイドコイル
9	電磁力	ローレンツ力
10	磁気回路	電気回路との対比，電磁石
11	自己インダクタンス	自己インダクタンスの物理的意味，自己インダクタンスの応用
12	相互インダクタンス	相互インダクタンスの物理的意味，相互インダクタンスの応用
13	電磁誘導の法則	ファラデーの電磁誘導の法則，アラゴの円盤
14	学力試問 2	第 8 回から第 13 回までの講義内容の学力定着度を確認する．

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】講義を深く理解するために，講義の予習・復習を推奨する．

【テキスト（教科書）】
特に指定しない．

【参考書】
卯本重郎：「電磁気学」，昭晃堂
長岡洋介・丹慶勝市：「例解 電磁気学演習」，岩波書店
宇野亨・白井宏：「電磁気学」，コロナ社
後藤憲一・山崎修一郎：「詳解 電磁気学演習」，共立出版

【成績評価の方法と基準】
修学状況を総合化して，合否を判定する．

【学生の意見等からの気づき】
難しい内容を分かりやすく伝えることに注意している．

【学生が準備すべき機器他】
講義ノート

【その他の重要事項】
受講生の習熟度，感染症の状況によって，授業実施方式が変更する場合もある．

【Outline (in English)】
The objectives are to understand electromagnetic phenomena using Maxwell equations and to apply it to the electromagnetic apparatus.

ELC200XD（電気電子工学 / Electrical and electronic engineering 200）

順序論理回路

三堀　邦彦

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
信号の「あり・なし」を元に構築された電子回路をディジタル回路という。論理回路は、ディジタル回路を設計する際の数理モデルと考えてよい。このうち、入力および内部状態により出力が決まる論理回路を「順序論理回路」という。順序論理回路は情報を記憶する機能を持つ。学生はこの授業を通して、順序論理回路についての基礎的な知識を得る。その知識は、コンピュータや各種制御装置の理解の基礎となる。

【到達目標】
学生はこの授業を通して、1) 順序論理回路の構成要素であるフリップフロップ、2) 順序論理回路の応用例であるレジスタ・カウンタ、3) 一般的な順序論理回路の解析手法と設計手法について学ぶ。これにより学生は、代表的な回路の種類や用途の分類・初見の回路の動作の把握・所望の動作をする回路の実現の基礎を身につけられる。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
教員執筆のテキストを用い、板書を併用して講義を進める。各回の後半に小演習を実施する。その答案は講義終了までに提出させ、採点・添削して次の回に返却する。間違えた学生が多かった問題や重要な問題は、授業の中で取り上げて解説する。この小演習の内容は講義内容の核心に触れており、その十分な理解が復習のきっかけになっている。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	加算器	これは複数桁の2進数の加算を実現する回路であり、コンピュータの内部でその中核をなす。その構成について説明する。
2	問題演習	加算回路の構成に関する問題演習を行う。
3	フリップフロップ	順序回路は組合せ回路と異なり記憶の機能を持つ。その基本要素となるフリップフロップを説明する。
4	問題演習	フリップフロップの基礎に関する問題演習を行う。
5	レジスタ	これは2桁以上の2進数を記憶する回路である。ここではその中でも重要なシフトレジスタについて説明する。
6	問題演習	レジスタとその利用に関する問題演習を行う。
7	中間試験・まとめと解説	本授業の前半の理解度を確認する。
8	カウンタ	これは入力されたパルスの数を2進数で数える回路である。その中でも重要な同期式カウンタについて説明する。
9	問題演習	同期式カウンタに関する問題演習を行う。
10	同期式順序回路の解析	クロックパルスに同期して動作する順序回路を同期式順序回路と呼ぶ。ここではその解析手順を説明する。
11	問題演習	同期式順序回路の解析に関する問題演習を行う。
12	同期式順序回路の設計	同期式順序回路には一般的な設計手順が存在する。簡単な例題を対象にこれを説明する。
13	問題演習	同期式順序回路の設計に関する問題演習を行う。
14	期末試験・まとめと解説	本授業の後半の内容の理解度を確認する。

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】1学年次の離散数学、とりわけ集合・関係・関数・論理・オートマトンに関する部分を十分理解してこの授業に臨むこと。また、おおむね2回に1回行われる問題演習の内容を十分に復習すること。

【テキスト（教科書）】
三堀邦彦、斎藤利通 共著、わかりやすい論理回路、コロナ社

【参考書】
藤井信生 著、なっとくするディジタル電子回路、講談社
相磯秀夫監修、天野英晴・武藤佳恭 共著、だれにもわかるディジタル回路、オーム社

【成績評価の方法と基準】
中間試験・期末試験の結果に、上記の小演習の結果を加味して評価する。成績評価の基準は中間試験を35%, 期末試験を35%, 上記の小演習を含む平常点を30%とする。

【学生の意見等からの気づき】
以前は本教員が作成したプリントを毎回配り、それを中心として授業を進めた。学生からのアンケートでは、これがわかりやすいと非常に好評であった。現在使用しているテキストは、そのプリントを元に本教員が執筆したものである。

【Outline (in English)】
[Course outline]
Sequential logical circuit (SLC) is the logical circuit
whose output depends on both the input and the internal state.
The SLC can memorize the digital information in itself.
By the study of this class,
the students can acquire the basic knowledge of the SLC.
Such knowledge is the basis of the understanding of
the computer systems and digital control systems.
[Learning Objectives]
In this class, The students learn about
1) flip-flop which is the elements of the SLC,
2) register and counter which are application examples of the SLC,
3) analysis and design technique of the SLC.
Then, students will get the basic abilities of
classfication, modeling, and implementation of the SLCs.
[Learning activities outside of classroom]
This class is an advanced course of the combinational logic circuit
in the spring semester of second-year.
Student should understand the combinational logic circuit before
they attend this class.
They also should review the exercises in this class.
[Grading Policy]

In this class, small test is carried out at the end of each class.
Each student's grade is evaluated
by the mid-term examination, term-end examination, and whole small tests.
Grading criteria is the mid-term examination 35%,
the term-end examination 35%, and the whole small tests 30%.

ELC200XD（電気電子工学 / Electrical and electronic engineering 200）

線形回路とシステム

神野　健哉

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
制御理論，回路網理論，伝送回路理論など電気電子工学の基礎となる線形システム理論を基礎から学び、アナログ信号処理の基礎となる連続時間線形時不変システムの解析法、ディジタル信号処理の基礎となる離散時間線形時不変システムの解析法を理解できるようにする。

【到達目標】
線形時不変システムの性質を理解し、その特性を計算で求められるようにする。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
毎時間、講義を実施した後、理解を確認するため演習を実施する。オンラインの場合は、学習支援システムを参照すること。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	フーリエ級数	フーリエ級数の復習
第2回	フーリエ変換	フーリエ変換
第3回	畳み込み	畳み込み積分
第4回	インパルス応答	インパルス応答とは何か
第5回	ラプラス変換と伝達関数	ラプラス変換による伝達関数の導出
第6回	伝達関数と周波数特性	周波数特性の導出
第7回	状態方程式	状態方程式の解法
第8回	サンプリング定理	サンプリング定理の理解
第9回	離散フーリエ変換	離散フーリエ変換の概説
第10回	z変換	z変換の方法
第11回	差分方程式	z変換による差分方程式の解法
第12回	離散時間回路の伝達関数	離散時間回路のz変換による伝達関数の導出
第13回	離散時間回路の周波数特性	z変換による離散時間回路の周波数特性の導出
第14回	ディジタルフィルタ	ディジタルフィルタの解析・設計

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
フーリエ級数、ラプラス変換を復習しておくこと

【テキスト（教科書）】
久保田彰，神野健哉，陶山健仁，田口亮 共著，『基本からわかる 信号処理 講義ノート』オーム社，ISBN:978-4274215315

【参考書】
水本 哲弥 著,『電気情報数学』, 培風館, ISBN: 978-4563069957

【成績評価の方法と基準】
講義時に実施する演習の提出状況5%、講義期間途中での知識定着確認の結果35%、期末試験の結果60%を基に成績を評価する。

【学生の意見等からの気づき】
演習問題の難易度を調整し、時間内に解ける問題を心がける

【学生が準備すべき機器他】
講義資料はネットからダウンロード可能

【Outline (in English)】
The aim of this course is to help students acquire an understanding of the fundamental principle of linear systems theory which is the basis of electric and electronics engineering. At the end of the course, participants are expected to explain the analysis methods and the characteristic for continuous-time linear time-invariant systems and discrete-time linear time-invariant systems.

ELC200XD（電気電子工学 / Electrical and electronic engineering 200）

電気電子計測

鳥飼　弘幸

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
電気電子計測の原理を理解する．

【到達目標】
電気電子計測に関する基本的な知識を身に着ける．

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
講義は座学形式で実施され，講義中に演習にも取り組む．レポートの提出も複数回ある．演習においては貸与パソコンが必須になる．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	電気電子計測の概要	電気電子計測の概要を学ぶ
第2回	直流電流の測定（１）	各種の電流計と電圧計の原理を学ぶ
第3回	直流電流の測定（２）	各種の電流計と電圧計の原理を学ぶ
第4回	交流電流・交流電力の測定	各種の電力計の原理を学ぶ
第5回	加速度の測定（１）	各種の物理量の計測の原理を学ぶ
第6回	加速度の測定（２）	各種の物理量の計測の原理を学ぶ
第7回	加速度の測定（３）	各種の物理量の計測の原理を学ぶ
第8回	生体計測装置の設計と解析（１）	実用的な計測装置を設計して解析する
第9回	生体計測装置の設計と解析（２）	実用的な計測装置を設計して解析する
第10回	生体計測装置の設計と解析（３）	実用的な計測装置を設計して解析する
第11回	デジタル計測装置（１）	各種のデジタル計測器の原理を学ぶ
第12回	デジタル計測装置（２）	各種のデジタル計測器の原理を学ぶ
第13回	デジタル計測装置（３）	各種のデジタル計測器の原理を学ぶ
第14回	国際単位系（ＳＩ）について	国際単位系，計測標準，トレーサービリティーなどについて学ぶ

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
準備学習と復習として，講義中に提示される課題等に取り組む．

【テキスト（教科書）】
教科書は使用せず，必要な資料は授業内で配布する．

【参考書】
特になし．

【成績評価の方法と基準】
期末試験80％，レポート20％で評価する．ただし，評価を得るためには全てのレポートの提出が必要である．また，講義内で設計・解析する計測装置の実機製作会を課外活動として実施する．

【学生の意見等からの気づき】
特になし．

【学生が準備すべき機器他】
貸与パソコン．

【Outline (in English)】
(Course outline)
The aim of this course is to help students acquire an understanding of the fundamental principles of measurements in the electrical and electronic engineering.
(Learning objectives)
By the end of the course, students are expected to acquire following
skills
- Understanding of mechanism of electronic measurement equipment
- Design of basic electronic measurement equipment
(Learning activities outside of classroom)
Before each class meeting, students will be expected to spend four hours
to understand the course content. Moreover, additional work is expected
in case the report is assigned as homework.
(Grading Criteria)
Term-end examination : 60%, In class contributions 40%

ELC300XD（電気電子工学 / Electrical and electronic engineering 300）

知的制御

伊藤　一之

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：〈実〉

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
強化学習のアルゴリズムを理解し，仮想空間で自律的に振舞うロボットの制御を行う

【到達目標】
強化学習のアルゴリズムを理解し，ロボットの制御に適用できるようになる

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
前半は講義を中心として強化学習のアルゴリズムを理解し，後半はEXCELのVBAを用いて実際に強化学習を実装する
課題等の提出・フィードバックは「学習支援システム」を通じて行う

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	「知的制御」	強化学習，サブサンプションアーキテクチャなど，さまざまな知的制御について概要を解説する
2	「強化学習1」	強化学習のアルゴリズムを学ぶ
3	「強化学習2」	強化学習のアルゴリズムを手計算で実行し，理解する．
4	「EXCEL Visual Basic1」 基本演算，分岐，繰り返し計算	EXCEL Visual Basicの使い方を学ぶ
5	「EXCEL Visual Basic2」 ファイル処理，グラフ処理	EXCEL Visual Basicの使い方を学ぶ
6	「強化学習の実装」 環境設定，初期設定	学習環境をコード化する
7	「強化学習の実装」 最大値の取得	最大値を取得するためのコードを実装する
8	「強化学習の実装」 状態認識	状態を認識するためのコードを実装する
9	「強化学習の実装」 行動選択	最適行動を選択するためのコードを実装する
10	「強化学習の実装」 ε-greedy法	Q値の更新を行う学習則のコードを実装する
11	「強化学習の実装」 Q値の更新	ε-greedy法のコードを実装する
12	「強化学習の実装」	全てのコードを結合して強化学習のコードを完成させる
13	「総合演習」 ε-greedy法	ε-greedy法の設定を変更して学習を行い，設定値の違いが学習結果に与える影響を考察する
14	「総合演習」 学習率	学習率の値を変更して学習を行い，学習率の値の違いが学習結果に与える影響を考察する

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
前回の講義内容を復習し，理解しておくこと

【テキスト（教科書）】
伊藤一之著，ロボットインテリジェンス，オーム社，2007

【参考書】
授業中に紹介する

【成績評価の方法と基準】
平常点（２０％），レポート（３０％），期末試験（５０％）により総合的に評価する

【学生の意見等からの気づき】
プログラム全体の構成を説明する必要から，スライドの文字が小さくなる場合がある．見難い場合には，前方の席に座る，オペラグラスを用意するなど，各自適切に対処をされたい．

【学生が準備すべき機器他】
ノートPCを持参すること
(貸与PCが望ましいが，EXCELがインストールされていれば，それ以外のPCでも可)

【その他の重要事項】
企業での開発経験ならびに，国際レスキューシステム研究機構との共同研究経験を活かし，実際の課題解決への取り組みや，その際の問題点などについても講義する．

【Outline (in English)】
The goals of this course are to
(1)Obtain basic knowledge about intelligent robot.
(2)Understand learning process in Reinforcement Learning
(3)Write a program of Reinforcement Learning using Visual Basic.
Grading Criteria
Term-end examination : 50%, Report(homework) 30%, In class contributions 20%
Learning activities outside of classroom
Students will be expected to have completed the required assignments after each class meeting. Your study time will be more than four hours for a class.

ELC200XD（電気電子工学 / Electrical and electronic engineering 200）

制御工学

中村　壮亮

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
現代制御理論は，精緻なモデルを要求するが，「内部変数の変化を知ることが出来る・多入出力系を扱える」など，古典制御理論よりも表現力が高い側面があり，最適制御法などの数学的に体系化された枠組みを利用すれば厳密な制御性能を引き出すことが可能である．本講義では，現代制御理論における基礎知識の習得を目標とする．

【到達目標】
現代制御理論の勘所を理解し，標準的な制御系を設計できるようになる．

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
講義資料の事前公開により予習（いずれもテキストに準拠した理論と例題）を促す共に，講義では理論を説明するのみならず例題を解いて見せることで学生にフィードバックを与える．
また，制御工学はともすると数式のみの無機質な講義となるため，実社会での応用例に関しても可能な限り盛り込むこととする．積み上げ式の講義でもあるため，途中でつまづいてしまわないよう，同一内容に繰り返し触れるよう振り返りをしながら講義を進める．
各種連絡は基本的には学習支援システムの「お知らせ」で行うので，頻繁に確認すること．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	現代制御とは ～状態空間表現の基礎～	現代制御の概要を説明すると共に，各講義における習得目標を概説する．また，実社会での有用性や課題なども俯瞰する．
2	状態空間表現	動的システムの数学モデルとその状態空間表現との関連を説明する．
3	行列とベクトルの基本事項	現代制御の基盤となる数学知識を整理する．ベクトルおよび行列の各種演算などが具体的内容となる．
4	状態空間表現と伝達関数表現の関係	伝達関数表現と状態空間表現の関連などを説明する．
5	状態変数線図と状態変数変換	システムの構造理解を助ける状態変数線図を習得し，状態変数に変換を施した際の状態変数線図や各種表現の振る舞いを説明する．
6	状態方程式の自由応答	自由システムに限定した状態方程式の解法(零入力応答)を説明する．
7	状態方程式の応答	状態方程式の一般解法を説明する．
8	システムの応答と安定性	システムの安定性の条件と分類を説明する．
9	状態フィードバックと極配置	不安定システムの安定化を実現する状態フィードバックの概念と構造を説明し，極配置法に基づく設計方法について説明する．
10	システムの可制御性と可観測性	システムの可制御性と可観測性の概念を理解し，それらの判別法やそれらの間に存在する双対性などを説明する．
11	オブザーバの設計	オブザーバの概念を理解し，その基本構造や設計法を説明する．
12	状態フィードバック制御とオブザーバの併合システムの設計	状態フィードバックとオブザーバを併合したシステムの構造および設計法について説明を行う．
13	サーボ系の設計	目標値追従をその目的とするサーボ系の構造および設計法を説明する．
14	最適制御	最適制御法の概念を理解し，設計方法を使用例と共に説明する．

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
教科書により次回の講義内容を予習し，不明点などを明確にしておくこと．
前回の講義内容を復習し，理解しておくこと．

【テキスト（教科書）】
佐藤和也，下本陽一，熊澤典良：「はじめての現代制御理論」，講談社，2012

【参考書】
郷寛，美多勉：「システム制御理論入門」，実教出版株式会社，1979

【成績評価の方法と基準】
基本的には，期末試験(80点)，平常点(20点)により総合評価する．

【学生の意見等からの気づき】
応用先を挙げるなどで利用イメージの定着を図る．
学生に予習を促すとともに，時間が許すようであれば演習の時間も設ける．

【学生が準備すべき機器他】
講義用ハンドアウトを各自で持参すること．
学習支援システムを利用しての事前配布を検討している．

【Outline (in English)】
< Course outline>
This course introduces the basic theories of Modern control theory to students. Modern control theory utilizes the time-domain state space representation (mathematical model of a physical system as a set of input, output and state variables related by first-order differential equations) which provides a convenient and compact way to model and analyze systems with multiple inputs and outputs, and moreover, enables to deal with nonlinear terms and initial values.
< Learning objectives>
By the end of the course, students are expected to acquire following skills
- Modeling of the linear dynamic system
- Controller design with state feedback (Pole placement method, Optimal control theory etc.) and observer
- Controller design of both regulator and servo system
- Understanding of Kalman filter (Optimal observer)
< Learning activities outside of classroom>
Before each class meeting, students will be expected to spend four hours to understand the course content. Moreover, additional work is expected in case the report is assigned as homework.
< Grading Criteria>
Term-end examination : 80%, In class contributions 20%

ELC200XD（電気電子工学 / Electrical and electronic engineering 200）

基礎電気機器

早乙女　英夫

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
交流電力の電圧変換と電気的絶縁を行う変圧器（トランス）の特性および電気エネルギーと機械エネルギー間のエネルギー変換を行う電動機および発電機の基本的特性を理解することを目的とする。回転機の具体例として，直流機，誘導機および同期機について学習する。

【到達目標】
変圧器，誘導機，同期機および直流機の特性をそれらの電気等価回路により理解できるようになることを本授業の到達目標としている。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
電磁気学および電気回路の復習を行い，変圧器，誘導機，同期機および直流機における物理現象を等価回路を用いて解説する。これらの物理現象の理解を深めるため，適宜演習を行う。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	電磁気学の復習	ファラデーの法則およびアンペアの法則の復習
2	電気回路の復習	電気回路の定常状態解析法の復習
3	変圧器(1)	変圧器の動作原理，理想変圧器
4	変圧器(2)	変圧器の等価回路，無負荷試験・開放試験による回路定数算定
5	変圧器(3)	ヒステリシス損失，渦電流損失
6	変圧器(4)	磁気飽和，電圧時間積
7	誘導機(1)	誘導電動機の動作原理，回転磁界の発生
8	誘導機(2)	誘導電動機の等価回路，無負荷試験・拘束試験による回路定数算定
9	誘導機(3)	誘導電動機のトルク・スピード特性
10	同期機(1)	同期電動機の動作原理
11	同期機(2)	同期機の等価回路，同期インピーダンス
12	同期機(3)	同期発電機の電圧変動率
13	直流機(1)	分巻電動機，分巻発電機
14	直流機(2)	直巻電動機，直巻発電機

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
電磁気学および電気回路の復習をしておく。また，本授業の復習を行い，疑問があれば，次の授業で必ず質問すること。

【テキスト（教科書）】
各自が授業に出席して自らノートをとり，これを復習用の教科書とする。質問時間は，授業中に適宜設ける。

【参考書】
電気機器，電気機械，電機エネルギー変換などの表題がついた文献

【成績評価の方法と基準】
期末試験(100点満点)により評価する。

【学生の意見等からの気づき】
講義中の私語は厳格に禁止し，また，授業中の飲食はもとより，授業に関係のない所謂内職等を厳重に注意することにした。注意に従わない者には退出を命ずるようにし，受講生全員の授業への集中が継続するよう，心がけることにした。

【学生が準備すべき機器他】
講義は全てプロジェクターを用いたパワーポイントで行う。

【その他の重要事項】
教員が解説中の私語は厳格に禁止している。ただし，自由な雰囲気のディスカッションの時間を設けている。

【Outline (in English)】
Basic concepts of electric machinery, such as transformers; induction, synchronous and DC motors and generators are delivered in this lecture. The students will understand their physics and equivalent circuits through the lecture. The grade is decided by only the term-end examination.

ELC300XD（電気電子工学 / Electrical and electronic engineering 300）

電気電子工学実験Ⅰ

木住野　泰光、佐々木　秀徳，柴山　純、中村　俊博、鳥飼　弘幸

開講時期：春学期授業/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
講義で学んだ電気電子工学の各分野の専門知識を，実験により確認し，理論と実験との結び付きやその背景についての認識を深める。実験に取り組む姿勢は2年次の基礎実験と同様ではあるが，より専門的な実験となる。

【到達目標】
実験の進め方，測定器類の扱い方，データの解析法について修得するとともに，第3者に対する報告や発表の仕方についても学ぶ。さらにこの実験よりエネルギー系の実験が加わる。それらの機器に対する正しい操作法と安全管理に対する意識を高めることも目的である。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
電気工学および電子工学の各分野における専門的な実験を行う。実験テーマは授業計画の通りであるが１回の実験は週2コマ（2時限）である。１２テーマ用意されているが全員が同時に１つのテーマを行うことはできないので，４つのグループに分け，さらに班を構成し，数人のメンバーで１テーマの実験を行うことになる。レポートは１つのテーマについて１通を各自作成し，指定された期日と方法で提出する。レポートに対するフィードバックはテーマ毎の試問により行い、試問での指摘事項を反映してレポートを修正し提出する。詳細はガイダンス時に配布する実験実施予定表とグループ・班分け表に従う。
オンラインでの開講となった場合、それにともなう各回の授業計画の変更については、学習支援システムでその都度提示する。授業日までに具体的なオンライン授業の方法などを、学習支援システムで提示する。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
あり /Yes

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	ガイダンス	実験の進め方，グループと班分け，実施上の注意
2	OPアンプ回路(1)	OPアンプ基本回路の製作と特性
3	OPアンプ回路(2)	センサと組み合わせた応用回路の製作
4	プレゼンテーション技術(1)	OPアンプ実験の発表
5	信号伝送実験(1)	送受信実験，E/O起動回路，O/E(PINフォトダイオード)動作
6	符号誤り率測定(1)	ビットエラーレートテスタを用いた符号誤り率測定
7	種々のフィルタ	種々のフィルタの特性
8	hパラメータ測定	トランジスタの特性
9	マルチバイブレータ	パルス回路の動作原理と設計法
10	AD/DA変換	A/D、D/A変換の基礎特性
11	三相電力の測定とサイリスタによる電力制御	三相電力の測定法とサイリスタによる電力制御
12	L-R-C回路の過渡現象	オシロスコープによる過渡現象の観測と理論値
13	ソレノイドの作成と磁界測定	ソレノイドコイルの磁界測定及び磁性材料の磁化特性
14	まとめ１	総括実験１

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、2時間を標準とする】
実験で使用するテキストや関連資料は学習支援システムよりダウンロードできるので、事前に実験内容を確認し必要な予備知識を学習しておくこと。

【テキスト（教科書）】
学習支援システムにより配布する

【参考書】
特に指定しない。

【成績評価の方法と基準】
本実験は必修科目であるので日程表にある全テーマについて出席し，指定されたレポート全てを提出することを大原則とする。１テーマに対する評価は「平常点＋レポート点」である。平常点は実験への取り組み姿勢や協調性などを含めて判断する。遅刻、欠席は特別な理由がない限り認めない。やむを得ない欠席の場合でも、補講実験を履修してもらう。総合評価は各テーマの評価を合計して評価する。
[評価基準]　本科目において設定した目標を60％以上達成している学生を合格とする。

【学生の意見等からの気づき】
同一実験であっても担当TAで指導に差がある、との意見があったので、TAの指導レベルを均質化するよう徹底する。

【学生が準備すべき機器他】
テーマにより各自のノートPCを使用することがあるので注意する。詳細はガイダンスで行う。

【Outline (in English)】
We perform electrical and electronic engineering experiment to confirm the knowledge of each field of them learned in lectures. This experiment is a compulsory course, so attendance at all the themes on the schedule and submission of all the designated reports is a general rule. The evaluation for one theme is "normal points + report points". The normal points will be judged based on the attitude toward the experiment and cooperativeness. Late arrivals and absences will not be accepted unless there is a special reason. Even in the case of unavoidable absences, students will be required to take a make-up experiment. The overall evaluation will be based on the sum of the evaluations for each theme. Students who have achieved 60% or more of the goals set for this course will be considered successful.

ELC300XD（電気電子工学 / Electrical and electronic engineering 300）

電気電子工学実験ＩＩ

岡本　吉史、笠原　崇史、木住野　泰光、佐々木　秀徳、藤澤　剛

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
この科目は，電気電子工学実験Ｉに続くもので，電気電子工学の各分野の専門知識を，実験を通してより深める．実験Ｉに比べるとより専門的な実験となるので，実験内容をよく理解して実験に臨むことが要求される。したがって予習を十分行い，実験の進め方，測定器や実験装置の扱い方について十分理解しておくことが必要となる。卒業研究に取りかかるための基礎固めとしても本実験は重要な役割を果たす。

【到達目標】
より高度な実験機器の扱いに精通すること、得られたデータから重要な情報を引き出すための解析法を習得すること、よりわかりやすいレポートを作成できるようになることを目的とする。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
電気工学および電子工学の各分野におけるより専門的な実験を行う。実験テーマは授業計画の通りであり、各テーマで実施方法が異なるので、教員・TAの指示に従うこと。詳細はガイダンスにおいても説明するので、ガイダンスには必ず出席すること。なお、学習支援システムには、班分けや実験予定表、各種教材がアップロードされており、オンライン開講となった場合には全体連絡なども行うので、必ず確認すること。レポートや課題は指定された期日と方法で提出すること。
また、レポートに対するフィードバックは試問により行う。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	ガイダンス	実験の進め方，グループと班分け，実施上の注意
2	インバータ制御	インバータの基本を理解して制御実験を行う．
3	変圧器	変圧器の基本を理解して様々な変圧比にて実験を通した理解を図る．
4	数値解析	電磁界数値解析の基本を理解する．
5	信号伝送実験(2)	AD変換量子化表現、周波数特性、信号減衰特性
6	符号誤り率測定(2)	長尺ファイバを想定した、大容量伝送における符号誤り率測定
7	位相測定	シンクロスコープを用いた位相測定
8	サイリスタ実験	静特性、負荷特性
9	周波数・振幅変調	周波数変調、振幅変調、復調の基本特性
10	マイクロ波	入力インピーダンス、反射特性の測定
11	三相誘導電動機	三相誘導電動機の基本特性とその速度制御
12	三相同期発電機	三相同期発電機の基本特性
13	直流分巻電動機	直流分巻電動機の基本特性とその速度制御
14	特別実験	特別実験

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、2時間を標準とする】
実験で使用するテキストや関連資料は学習支援システムよりダウンロードできるので、事前に実験内容を確認し必要な予備知識を学習しておくこと。

【テキスト（教科書）】
学習支援システムにより配布する。

【参考書】
特に指定しない

【成績評価の方法と基準】
本実験は必修科目であるので、全テーマについて出席し、指定された期日までに全てのレポートを提出することを大原則とする。遅刻、欠席は特別な理由がない限り認めない。１テーマに対する評価は「平常点＋レポート点」である。平常点は実験への取り組み態度や協調性などを含めて判断する。総合評価は各テーマの評価の平均となる。
[評価基準]　本科目において設定した目標を60％以上達成している学生を合格とする。

【学生の意見等からの気づき】
同一実験であっても担当TAで指導に差がある、との意見があったので、TAの指導レベルを均質化するよう徹底する。

【学生が準備すべき機器他】
毎回の実験において、貸与ノートPCを必ず持参してください。ノートPCを忘れた場合、実験進行に甚大な支障をきたします。

【その他の重要事項】
レポートの作成において、本学が規定する「試験等における不正行為の処分基準」をよく確認すること。

【Outline (in English)】
- Course Outline & Learning Objectives
This course follows Electrical and Electronic Engineering Experiment 1 and intends to enrich one's understandings on Electrical and Electronic Engineering through various experiments. The contents are rather technical compared with Electrical and Electronic Engineering Experiment 1 which is quite basic. Therefore, sufficient preliminary knowledge about measurement and experimental setup are required. This course also leads to the graduation research.
- Learning activities outside of classroom
Before each class meeting, students will be expected to spend four hours to understand the course content. In addition, students will be expected to spend enough time writing the weekly assigned reports and other tasks.
- Grading Criteria
Since this experiment is a compulsory subject, attendance at all themes and submission of all reports by the designated date are required. The evaluation for each theme will be based on "normal points + report points". The overall evaluation will be "evaluation /theme" x number of themes.
[Students who achieve 60% or more of the goals set for this course will be graded as passing.

ELC300XD（電気電子工学 / Electrical and electronic engineering 300）

電磁波情報工学

柴山　純

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：〈実〉

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
マックスウエルの方程式をもとに電磁波情報を数学的に取り扱う。応用として、分散媒質の取扱いを理解する。レーダ方程式、衛星通信装置の基本を理解する。

【到達目標】
到達目標は、計算機による情報処理を視野に入れて、FDTD法の基礎を理解することである。マックスウエルの方程式の6成分を差分表示できるようにし、吸収境界条件を導出、組み込めるようにする。種々の分散媒質の定式化を理解し、FDTDに組み込めるようにする。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
対面授業とする。
FDTD法の基礎を理解し、電磁波の取り扱い方を学ぶ。差分について学び、計算プログラム化するための吸収境界条件を学習する。分散媒質を計算する際の電磁波の取り扱いについても学ぶ。課題等の提出・フィードバックは「学習支援システム」を通じて行う予定。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	歴史的背景	電磁波情報工学の発展過程と現状について
第2回	マクスウェルの方程式	電界と磁界につてのカール方程式について
第3回	FDTD法	FDTD法とは何か
第4回	差分法の基礎	微分と差分について。中心差分、前方差分、後方差分について
第5回	Yee格子と離散化	電界・磁界のYee格子への割当
第6回	1,2,3次元問題	1,2,3次元問題でのFDTD法
第7回	吸収境界条件(1)	Mur、Higdonの吸収条件
第8回	吸収境界条件(2)	Perfectly Matched Layer吸収境界条件
第9回	励振方法	総合界・反射界領域の分離
第10回	瞬時値の複素化	定常界での複素振幅の導出
第11回	分散媒質(1)	分散媒質のFDTD法への取り込み
第12回	分散媒質(2)	Drude,Debye,Lorentz分散
第13回	BOR・円筒座標系	BOR・円筒座標系を用いたFDTD法の定式化
第14回	レーダ、衛星通信装置の概要	散乱断面積、送信機と受信機の取り扱い

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
(1) 物理学「波動」を復習しておく。
(2) これまでに学習した「電磁波工学」、「電磁気学」、「電磁気学演習」を復習しておく。

【テキスト（教科書）】
特に使用しない

【参考書】
(1) 何一偉、有馬卓司著、"数値電磁界解析のためのFDTD法"コロナ社
(2) 宇野　亨著、"FDTD法による電磁界及びアンテナ解析"、コロナ社

【成績評価の方法と基準】
【評価方法】　期末試験および課題・レポートによって評価する。
【評価基準】　期末試験（90％）、課題・レポート（10％）の割合で評価。60％以上達成している学生を合格とする。

【学生の意見等からの気づき】
板書が多いとの指摘がありましたが、教授する内容が多いためやむを得ません。頑張ってついてきてください。

【その他の重要事項】
国内での企業実務経験を持つ教員が、その経験を活かし、研究や実務面での応用を踏まえた上で講義を行う。

【Outline (in English)】
Course outline: In this lecture, we study the fundamental of the finite-difference time-domain (FDTD) method. As an application, we also study the treatment of dispersive materials.
Learning Objectives: The goal of this course is to understand the basics of the FDTD method with a view to computer aided information processing. Students need to be able to formulate the six components of Maxwell's equation, and to derive and incorporate the absorbing boundary conditions into the FDTD method. Students are also required to understand the formulation of various dispersive media and to incorporate them into FDTD method.
Learning activities outside of classroom: Students will be expected to have completed the required assignments after each class meeting. Your study time will be more than four hours for a class.
Grading Criteria /Policy: Evaluation will be based on the final exam (90%) and assignments and reports (10%).

ELC300XD（電気電子工学 / Electrical and electronic engineering 300）

光伝送工学

藤澤　剛

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
光波による情報伝送の基礎として、光波の振る舞いを支配する方程式とその解、光を遠方へと伝える光導波路について学ぶ。

【到達目標】
マクスウェルの方程式を通して、反射、屈折現象を説明できるようにする。これらの知識を元に、光導波路、特に光ファイバの特性を説明できるようにする。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
対面講義とする。資料をダウンロードし、予習をしておくこと。電磁気学の履修を必須とする。電磁気学の復習から始め、マクスウェルの方程式を通して、電磁波の伝搬の形態、異種媒質境界における反射、屈折現象を学ぶ。そして、光を遠方へと伝送する光導波路、特に光ファイバの基礎を理解する。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	光通信システムの概要	なぜ光通信が必要なのか、講義の全体像の説明
第2回	電磁気学の復習1	ベクトル解析
第3回	電磁気学の復習2	マクスウェルの方程式
第4回	自由空間中の電磁波伝搬1	波動方程式、ポインティングベクトル、境界条件、平面波
第5回	自由空間中の電磁波伝搬2	偏波、直線・円偏光、ストークスパラメータ
第6回	二つの材料境界における光波の散乱1	スネルの法則、s偏光、p偏光
第7回	二つの材料境界における光波の散乱2	全反射、グースヘンシェンシフト、ブルースタ角
第8回	光導波路概論、3層スラブ導波路1	導波モード、幾何光学による光導波路解析
第9回	3層スラブ導波路2	波動光学による光導波路解析
第10回	光ファイバ1	基本特性、損失特性、基本方程式
第11回	光ファイバ2	LPモード
第12回	光ファイバ3	波長分散、伝送特性
第13回	光伝送関係の最新動向	大容量光伝送システム
第14回	総まとめ	講義全体の総まとめ

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
テキストの予習。疑問点の整理。

【テキスト（教科書）】
授業支援システムの資料をダウンロードすること。

【参考書】
山下真司著：イラスト・図解 光ファイバ通信のしくみがわかる本（技術評論社）
岡本勝就著：光導波路の基礎（コロナ社）

【成績評価の方法と基準】
授業内課題（30%）、期末試験（70%）で成績評価を行う。

【学生の意見等からの気づき】
特に無し

【Outline (in English)】
< Course outline > This course introduces master equations governing the behavior of light and optical waveguides to transmit optical signals for the basic of optical transmission system
< Learning objectives >
By the end of the course, students are expected to acquire the following knowledge:
- Understanding the reflection and refraction of light through Maxwell's equation
- Understanding the characteristics of optical waveguides, especially, optical fibers.
< Learning activities outside of classroom >
Before each class meeting, students will be expected to spend four hours to understand the course content. Moreover, additional work is expected in case the report is assigned as homework.
< Grading Criteria >
Your overall grade in the class will be decided based on the following:
Term-end examination: 70%, Short reports: 30%

ELC300XD（電気電子工学 / Electrical and electronic engineering 300）

通信工学

徳田　清仁

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
スマホやタブレット等のモバイルユーザ向け端末が、どのような有線・無線通信技術をベースに開発されているのかを理解し、クラウドコンピューティングやデジタルツインの基本コンセプトを習得する。さらに、ITSや防災無線領域の日本の最先端ICT(Information Communication Technology)の開発動向も学ぶ。

【到達目標】
将来、情報通信領域の研究・開発に従事した際に必要となる基礎技術や本質を見抜く力を養成する。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
ほぼ毎回、授業の終了前に授業内容および関連知識の理解度確認のための演習問題を課す。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	通信工学発展の歴史的背景	コミュニケーション発展の歴史を解説する。
第2回	マルチメディアの特徴	音声、画像、データ等のマルチメディアの特徴と音波や電磁波の数学的取扱いを解説する。
第3回	時間領域と周波数領域	フーリエ変換の実用的な利用法である畳み込み積分とフィルタについて解説する。
第4回	線形システム	インパルス応答とスペクトル解析を解説する。
第5回	通信と雑音	通信における雑音の影響について解説する。熱雑音、白色雑音について解説し数式表現を習得する。
第6回	無線変復調方式	AM,FM,PM変復調方式の原理を習得する。ASK,FSK,PSK,QAM,OFDM変調方式を習得する。
第7回	多元接続方式	FDMA,TDMA,CDMA,OFDMA多元接続方式とFDD,TDD多重接続方法を習得する。
第8回	無線通信システム	無線通信システムの主要諸元と通信の仕組みを解説する。
第9回	自動運転システム	無線技術の応用例として、最新の自動運転システムを解説する。
第10回	情報	情報、通信、制御、誘導、監視技術の中での情報の取扱いについて解説する。
第11回	最新のケータイ電話システム	第５世代(5G)ケータイ電話システムについて解説する。
第12回	想定外リスク対策用無線通信システム	災害向け通信システムの実用例を解説する。
第13回	電磁波の領域の実用化	電波だけではなく光を含めた電磁波としての応用例を解説する。
第14回	次世代無線通信技術	2030年代の通信システムについて解説する。

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
特に予習は不要だが、授業で学んだポイントを自分で深耕することにより知識が身に着く。

【テキスト（教科書）】
なし。

【参考書】
特に無し

【成績評価の方法と基準】
毎回の演習評価点は1～5点。演習基準合格点は3点とする。期末試験はレポートとする。レポート評価点は100点満点である。最終成績は、演習評価合計点＋レポート評価点で決定する。期限内レポート提出必須。本科目において設定した達成目標を60％以上達成している学生を合格とする。

【学生の意見等からの気づき】
スライド等の利用で理解度を向上させる。毎回、前回の演習問題に対する回答の評価結果の評価点を各自にフィードバックする。

【その他の重要事項】
演習を通して、少ない情報をうまく活用し、自分なりに考え、それを短時間でまとめる力を養ってもらえる授業にしたい。

【Outline (in English)】
Smart Phone which is essential in our life is developed base on various wireless communication technologies. Firstly, we understand the basic communication technology of smart phone. Secondly, not only basic concept of cloud services but also mobile application can be studied.

ELC300XD（電気電子工学 / Electrical and electronic engineering 300）

アナログ回路デザイン

安田　彰

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：〈S〉〈カ〉

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
CMOSを用いたアナログ集積回路の設計の基礎を身につけ，機能回路ブロックの設計を行う．

【到達目標】
CMOSアナログ回路の基本的な設計を行えるようになる．また，解析的およびシミュレータを用いたその特性の評価能力を身につける．

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
CMOSアナログ基本回路から機能回路ブロックまで，動作原理等について講義を行う．また，各回路ごとに，LTspiceなどの回路シミュレータを用いて授業中に回路設計を実際に各自行い理解を深める．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	アナログ集積回路の予備知識	アナログ回路設計者の心構え，シリコン基板，MOS素子の構造，MOS型集積回路の製造工程
第2回	MOSFETの動作	MOSFETの動作原理，MOS素子の小信号等価回路
第3回	MOS増幅回路の基礎	基本増幅回路（ソース接地回路，ゲート接地回路，ドレイン接地回路），カスコード増幅回路
第4回	増幅回路の周波数特性	フィルタ特性，周波数特性を決める要素，増幅器の周波数特性
第5回	アナログ回路のノイズ	ノイズを伝える3要素，ノイズに強いアナログ回路設計
第6回	差動増幅回路	差動増幅回路，差動電圧利得，同相電圧利得，バイアス回路
第7回	コンパレータ回路	サンプル＆ホールド回路，増幅器とラッチ回路の過渡応答特性，高速コンパレータ回路，オフセットキャンセル法，出力バッファ
第8回	素子マッチングとレイアウト	MOSFET特性のばらつき，ばらつきの影響を低減する方法
第9回	フィードバック回路	帰還回路の概念，機関回路の効用，帰還増幅器
第10回	OPアンプ1	OPアンプとは，OPアンプの要素回路，差動入力段，2段構成のOPアンプ設計法
第11回	OPアンプ2	入力段の許容入力電圧範囲の拡大法，出力バッファ回路
第12回	フィルタ	フィルタの歴史，フィルタの伝達関数，フィルタの周波数特性，フィルタの実現法，連続時間フィルタ，スイッチトキャパシタフィルタ
第13回	アナログ－デジタル変換器	A-D変換器の原理，並列型ADC，パイプラインADC，ΔΣADC
第14回	アナログ回路デザイン演習	OPアンプ回路の設計実習

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
各回で解説した基本回路の動作をspiceシミュレータにより確認し，実際に設計を行うこと．

【テキスト（教科書）】
谷口研二「CMOSアナログ回路入門」CQ出版社

【参考書】
Dehzad Razavi, “Design of Analog CMOS Integrated Circuits,” McGRAW-Hill

【成績評価の方法と基準】
授業内演習（６０％）および設計レポート（４０％）

【学生の意見等からの気づき】
授業では，講義と演習を行います．演習では，実際に設計を行いますので，その際に疑問点などにお答えします．質問を歓迎します．

【学生が準備すべき機器他】
演習ではPCを使用します．

【その他の重要事項】
「電気回路，　電子回路」の知識を前提に行う．

【Outline (in English)】
This course introduces the basics of a CMOS analog integrated circuit design. The students who take this course design and verify functional circuit blocks with a simulator.

ELC300XD（電気電子工学 / Electrical and electronic engineering 300）

電気機器

岡本　吉史

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
電気機器は発電，変電，配電，電動力応用，家庭電化製品など，あらゆる分野に広く応用されている．具体的には，電磁エネルギー変換機器の主なものとして，直流機，変圧器，誘導機，同期機等について学ぶ。

【到達目標】
電気機器は，電力システム，電気自動車等，幅広い対象に応用されている．本講義の目的は，変圧器や各種電動機の諸特性・動作原理を修得することである．

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
書く・聞く・見るに基づき，板書を活用した対面講義を実施する．また，課題の解答・出来具合を学生に連絡することで，フィードバックを行う．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	ガイダンス，電磁気現象の復習	アンペアの周回積分の法則，ファラデーの電磁誘導則
第2回	磁気回路	理想変圧器，漏れ磁束
第3回	変圧器1	等価回路
第4回	変圧器2	磁気ヒステリシス，積層鉄芯
第5回	変圧器3	無負荷試験，短絡試験
第6回	変圧器4	電圧変動率
第7回	学力試問 1	第 1 回～第 6 回までの学力到達度の確認
第8回	変圧器5	最大効率
第9回	同期発電機	原理，構造，電機子反作用
第10回	同期電動機1	回転磁界
第11回	同期電動機2	構造，一次導体の配置と巻き方
第12回	同期電動機3	一次導体の配置と巻き方
第13回	同期電動機4	効率
第14回	学力試問 2	第 8 回～第 13 回までの学力到達度の確認

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
適宜，復習に努めて頂き，次回の講義内容を円滑できるようにご努力ください．

【テキスト（教科書）】
特に指定しない．

【参考書】
仁田工吉，岡田隆夫，安倍稔，上田睦亮，仁田旦三：「電気機器（1）」，オーム社（1970）
竹内寿太郎，磯部直吉：「電気機器設計」，オーム社（1950）
中田高義，沖津泰，石原好之，森田郁朗，大西徳生：「電気機器 I」，朝倉書店（1984）
中田高義，沖津泰，鈴木茂行，松本久男，青野正明，黒杭宏：「電気機器 II」，朝倉書店（1984）
藤田宏：「電気機器」，森北出版（1991）

【成績評価の方法と基準】
修学状況，課題の得点などを用いて，総合的に評価する．

【学生の意見等からの気づき】
本授業を通じて電磁気学及び三相交流理論の復習を行うとともに，実用化としては電気機器の実際の産業への応用を紹介したい．

【学生が準備すべき機器他】
オンライン講義では，貸与ノート PC で同時双方向型講義を聴講してください．スマートフォンでは，画面が小さすぎます．

【その他の重要事項】
特に無し．

【Outline (in English)】
Electric machinery has been widely applied to power generation, power transmission power delivery, electric vehicle, etc. The objective of this lecture is to learn the mechanism of typical electrical machines, such as transformer, various motors.

ELC300XD（電気電子工学 / Electrical and electronic engineering 300）

パワーエレクトロニクス

早乙女　英夫

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：〈S〉〈カ〉

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
直流電力の電圧変換、直流電力から交流電力への変換および交流電力から直流電力への変換を行うパワーエレクトロニクス技術の概要を理解する。

【到達目標】
DC-DCコンバータ，インバータおよび整流器の基本動作が理解できることを本授業の到達目標としている。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
パワーエレクトロニクス技術の実用例を紹介し，その基礎となる電力用半導体デバイス，電力回路，電子回路，電力変換および制御などの要素技術について，例題や演習を交えて解説する。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	講義概要	パワエレ製品の紹介，本講義で解説する内容の概要説明
2	電力の復習(1)	単相回路における瞬時電力や複素電力についての復習
3	電力の復習(2)	三相回路における電力，３相２相変換
4	DC/DCコンバータ(1)	チョッパー回路の基本動作
5	DC/DCコンバータ(2)	バイポーラトランジスタやFETのスイッチング特性
6	DC/DCコンバータ(3)	接合型ダイオードの逆回復特性，バックコンバータ
7	DC/DCコンバータ(4)	フォワードコンバータ，ブーストコンバータ
8	DC/DCコンバータ(5)	バックブーストコンバータ，フライバックコンバータ
9	インバータ(1)	３相インバータの動作原理
10	インバータ(2)	出力電圧のフーリエ解析
11	インバータ(3)	PWMインバータ
12	整流器(1)	ダイオード整流器
13	整流器(2)	サイリスタ整流器
14	整流器(3)	直流送電，PWMコンバータ

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
復習を行い，疑問があれば，次の授業で必ず質問すること。

【テキスト（教科書）】
講義に出席し，講義ノートを取ることでテキストとしている。講義中の質問は常時受け付けている。

【参考書】
電気回路，電磁気などの教科書。電機メーカーの技術報告資料など。

【成績評価の方法と基準】
期末試験(100点満点)にて評価する。

【学生の意見等からの気づき】
教員の熱意があり，工夫された授業であるとのコメントが毎年あり，現状を続けていきたい。

【学生が準備すべき機器他】
講義は全てプロジェクターを用いたパワーポイントで行う。

【その他の重要事項】
教員が解説中の私語は厳格に禁止している。ただし，自由な雰囲気のディスカッションの時間を設けている。

【Outline (in English)】
Basic technologies of power electronics, such as DC-DC, DC-AC and AC-DC power conversions are delivered in this lecture. The students will understand these technologies and their related circuit theories through the lecture. The grade is decided by only the term-end examination.

ELC300XD（電気電子工学 / Electrical and electronic engineering 300）

電気エネルギー工学

竹本　泰敏

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
電力（電気エネルギー）は，身近なエネルギーであり，生活に不可欠なエネルギーである．この電力を，需要地まで届ける電力系統の基本的な構成，送配電線路の等価回路，計算手法について講義する．本講義を通して，送配電設備の役割と形態，基本的な送電線路計算方法，調相技術について説明できる能力を身に付けることを目的とする．

【到達目標】
1.定常運転時の配電線の電圧降下の計算、損失の計算および力率改善の意味を理解し、その計算ができる。
2.定常運転時の電力系統の電圧・電流・有効電力・無効電力および損失が計算できる。
3.電力系統を構成している設備の機能とその役割を説明できる。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
本講義の授業形態は，講義形式での実施となります．また，授業内に理解度確認を目的とした演習課題を実施します．初回講義中に講義資料の配布方法および講義の進め方について詳細を説明しますので必ず確認してください．
　課題等の提出・フィードバックは「学習支援システム」を通じて行う．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	電力系統の概要	電力エネルギーの特徴，日本の電力系統の現状，再生可能エネルギーの概要
第2回	三相交流と複素電力	三相交流の諸計算，有効・無効電力、皮相電力、無効電力（進み/遅れ)について講義する
第3回	電力系統の構成要素	発電所、変電所、需要負荷、送配電線、鉄塔、碍子、架空地線、電力ケーブル、ダンパ、アークホーン、ギャロッピング
第4回	送電系統（1）	抵抗、リアクタンス、静電容量、架空線のインピーダンス，作用インピーダンス、作用静電容量、撚架
第5回	送電系統（2）	送電線の等価回路、短距離送電線、中距離送電線、長距離送電線、特性インピーダンス、伝播定数
第6回	対称座標法	電圧・電流の対称分への分解、零相回路、正相回路、逆相回路、同期発電機の基本式
第7回	まとめ①（問題演習）	第１回から第６回講義内容の理解度確認試験と解説
第8回	故障計算（1）	単位法（％インピーダンス、pu法） 三相短絡電流、三相短絡容量の計算
第9回	故障計算（2）	1線地絡故障、2線地絡故障、2線短絡故障
第10回	中性点接地方式(1）	異常電圧の発生の要因、中性点接地の目的、残留電圧
第11回	中性点接地方式（2）	非接地、直接接地、抵抗接地、消弧リアクトル接地
第12回	配電系統（1）	高圧・低圧配電方式 、負荷率、需要率、不等率、Δ結線、Y結線、V結線
第13回	配電系統（2）	単相2線式、三相3線式、電圧降下の計算、略算式、損失計算、配電系統の電圧調整 、力率の改善
第14回	まとめ②（問題演習）	第１回から第13回講義内容の理解度確認試験と解説

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
授業では，電気回路計算の知識が必要となるため，事前に電気回路（単相，三相交流回路など）の確認を行っておくこと。各講義毎に事前学習資料を配信するので，教科書を参考に予習すること．また，各講義毎に実施する演習課題で理解度を確認する．間違えた箇所などの復習をすること．

【テキスト（教科書）】
基本からわかる電力システム講義ノート，荒井純一　伊庭健二　鈴木克己　藤田吾郎，オーム社

【参考書】
電気学会大学講座 送配電工学 道上勉著 電気学会
新インターユニバーシティ 電力システム工学 大久保 仁 編著 オーム社
OHM大学テキスト　電力システム工学　石亀篤司著　オーム社
基礎からの交流理論例題演習　小亀英己　石亀篤司著　電気学会

【成績評価の方法と基準】
「まとめ①」および「まとめ②」で行う理解度確認演習の成績を80％と講義中に提示するレポート課題，演習課題の評価20％を合わせて総合評価とする。

【学生の意見等からの気づき】
導出課程など，計算課程の詳細を示すためパワーポイント，事前配布教材（Hoppiiより配信する講義ノート）を用いて講義を行う．必要に応じて板書を利用して計算過程が理解できるように講義を実施する。

【学生が準備すべき機器他】
授業資料としてパワーポイントをＰＤＦ化したものを，授業支援システムから配布する．講義中に閲覧できるように，ＰＤＦが閲覧できる環境を準備すること（貸与パソコン，タブレット端末等）．また，演習実施時には，関数電卓を用いるので準備すること．

【その他の重要事項】
「電気エネルギー工学」は電気主任技術者認定資格の必修科目である。演習時に関数電卓を必要とすることがあるので，持参すること。

【Outline (in English)】
This course will help you to understand engineering technology relating to the transmission of electric energy.
This course will help you to understand power system phenomena in transient states so that the students learn how the electric power transmission is maintained stably and reliably.

ELC300XD（電気電子工学 / Electrical and electronic engineering 300）

電磁波デバイス工学

西本　研悟

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
無線通信やレーダ等に使用される電磁波の性質と、これらのシステムに不可欠なアンテナ・給電回路・電波伝搬の基礎について学ぶ。

【到達目標】
将来的に無線通信やレーダ等の電波を利用したシステムに関わる場合の基礎となる、電波・電磁界の基本原理と本質的な考え方、アンテナの評価指標、基本的なアンテナ素子、給電回路の役割、電波伝搬の特性を習得する。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
適切な箇所で演習を行い、講義の内容の理解を深める。電磁界の基礎から丁寧に式展開し、本講義のみで体系的に理解できるよう心掛ける。本学習の意義の理解のため、実際にどのように活用されているかの実用例も適宜示す。課題に対する講評・解説も行い、必要に応じて学習支援システムによりフィードバックを行う。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	電波と電磁界	電波とは、マクスウェルの方程式、複素表示、境界条件
第2回	波動方程式	波動方程式、平面波、偏波、位相速度、群速度
第3回	平面波の反射と微小電流からの放射	平面波の反射と透過、微小ダイポール、準静電界、誘導界、放射界
第4回	電磁界の定理	双対性、イメージ理論、等価定理
第5回	電磁界の概念	グリーン関数、ポテンシャル、遠方界
第6回	伝送線路	分布定数線路、インピーダンスと反射係数
第7回	アンテナの指向性	アンテナの指向性、利得、放射パターン、電力とエネルギー、複素電力
第8回	ダイポールアンテナ	ダイポールアンテナの放射パターンとインピーダンス、可逆定理
第9回	モーメント法	ポックリントンの積分方程式、モーメント法
第10回	インピーダンス整合回路	散乱行列、スミスチャート、整合回路
第11回	モノポールアンテナ	モノポールアンテナ、逆Lアンテナ、逆Fアンテナ、小形アンテナの理論限界
第12回	マイクロストリップアンテナ	マイクロストリップアンテナの共振周波数、放射パターン、キャビティモデル
第13回	アレーアンテナと相互結合	アレーアンテナ、アンテナ間隔と相互結合
第14回	電波伝搬	フリスの伝達公式、反射と屈折、フレネルゾーン

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする。当日の授業の復習をする。授業内で指示された課題についてレポートを作成する。

【テキスト（教科書）】
資料を配布する。

【参考書】
(1) R.J. Harrington 著、"Time-Harmonic Electromagnetic Fields"、 IEEE Press
(2) 安達三郎著、"電磁波工学"、コロナ社
(3) 電子情報通信学会、知識ベース　知識の森　4群2編　アンテナ・伝搬、http://www.ieice-hbkb.org/portal/doc_586.html

【成績評価の方法と基準】
[評価方法] 学期末のテスト（80％）、平常におけるレポート（20％）
[評価基準] 本科目において設定した達成目標を60％以上達成している学生を合格とする

【学生の意見等からの気づき】
授業では、式のトレースだけで難解とならないように、物理的なイメージが掴めるように説明し、理解が深められるように心掛ける。パワポに加えて、板書による補足説明を交え、分かり易い授業を目指す。

【学生が準備すべき機器他】
電卓。パソコン（オンラインの場合）。

【Outline (in English)】
This course deals with the properties of electromagnetic waves used in wireless communications and radar. It also introduces the basics of antennas, feed circuits and radio wave propagation that are indispensable for these systems.
The goal of this course is to learn the basic principle and essence of radio waves and electromagnetic fields, and the evaluation indices and characteristics of antennas and radio wave propagation.
Students will be expected to have solved the problems given in each class meeting.
Grading will be decided based on term-end examination (80%) and short reports (20%).

ELC300XD（電気電子工学 / Electrical and electronic engineering 300）

通信ネットワーク

藤澤　剛

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
光通信で使用されている各種機能デバイスの動作原理、使用方法の理解を目的とする。

【到達目標】
各種の光機能デバイスの動作原理を理解し、説明できるようにする。その知識をもとに、光通信システムを構成する基礎を習得する。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
対面講義とする。資料をダウンロードし、予習をしておくこと。電磁気学、光伝送工学の履修を必須とする。量子力学を履修していればなお良い。光導波路の基礎から始め、導波路の基礎特性を理解し、各種の平面光波回路型受動光デバイスについて学ぶ。その後、光送信機、受信器を構成するための光能動デバイス、すなわち、レーザ、フォトダイオード、光変調器について学び、これらの素子を一括集積する光集積回路について解説する。光ファイバ型デバイスについても解説し、最後に、光通信素子の最新動向を学ぶ。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	光通信システムの概要	光通信システムの全体像、用いられる各種のデバイス
2	スラブ光導波路	波動光学によるモードの解法
3	チャネル光導波路	マルカティーリ法、等価屈折率法、数値計算法
4	光受動デバイス１	曲げ導波路、誘電体多層膜フィルタ
5	光受動デバイス２	モード結合理論、方向性結合器
6	光受動デバイス３	マルチモード干渉導波路、マッハ・ツェンダー干渉計（光スイッチ、フィルタ）
7	光受動デバイス４	モード結合理論、グレーティング導波路
8	光能動デバイス１	量子力学の基礎、光と物質の相互作用
9	光能動デバイス２	半導体、フォトダイオード
10	光能動デバイス３	レーザ、光変調器
11	光集積回路	石英・半導体光集積回路、光集積回路の製造方法
12	ファイバデバイス	ファイバ型光受動・能動デバイス
13	光デバイスの研究動向	最近の光デバイス研究動向
14	総復習	講義のまとめ

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
テキストの予習、疑問点の整理。

【テキスト（教科書）】
授業支援システムの資料をダウンロードすること

【参考書】
山下真司著：イラスト・図解 光ファイバ通信のしくみがわかる本（技術評論社）
岡本勝就著：光導波路の基礎（コロナ社）

【成績評価の方法と基準】
授業内課題（30%）、期末試験（70%）で成績評価を行う。

【学生の意見等からの気づき】
特になし

【Outline (in English)】
< Course outline >
This course introduces the operation principle of various functional optical devices used in optical communication system
< Learning objectives >
By the end of the course, students are expected to acquire the following knowledge:
- Understanding the operation principle of various functional devices used in optical communication systems
- The basic knowledge to compose optical communication system
< Learning activities outside of classroom >
Before each class meeting, students will be expected to spend four hours to understand the course content. Moreover, additional work is expected in case the report is assigned as homework.
< Grading Criteria >
Your overall grade in the class will be decided based on the following:Term-end examination: 70%, Short reports: 30%

ELC300XD（電気電子工学 / Electrical and electronic engineering 300）

非線形回路

斉藤　利通

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
基本的な非線形回路の解析、合成、その応用について学ぶ。

【到達目標】
回路方程式、制御電源、安定性、ニューラルネットに関する基本事項の理解。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
講義、例題、演習。
演習問題の解説を適宜行う。
オンライン授業の場合はHoppii記載事項やお知らせに従うこと。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	導入	非線形システムの定義と例
2	オペアンプ回路	従属電源
3	オペアンプ回路	A/Dコンバータ
4	オペアンプ回路	無安定回路
5	オペアンプ回路	双安定回路
6	安定性	等価線形化
7	安定性	安定判別
8	安定性	状態方程式、平衡点の分類
9	安定性	リアフノフ関数
10	再帰的ニューラルネット	最適化問題
11	再帰的ニューラルネット	不動点の安定性
12	再帰的ニューラルネット	連想メモリ、相関学習
13	発展	研究動向
14	総復習	重要事項のまとめ

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
線形回路理論、線形代数

【テキスト（教科書）】
なし

【参考書】
必要に応じて指示する。

【成績評価の方法と基準】
定期試験

【学生の意見等からの気づき】
重要な基礎事項は、学力不足の学生にも理解できるように説明する。

【Outline (in English)】
Course outline: Introduction to nonlinear linear circuit theory and its applications.
Learning Objectives: Mastering basic academic skills in analysis and synthesis of nonlinear circuits.
Learning activities outside of classroom: Consideration of key concepts in linear circuit theory.
Grading Criteria /Policy: Academic/technical skills evaluated in term examination.

ELC200XD（電気電子工学 / Electrical and electronic engineering 200）

ディジタル信号処理

中村　哲夫

開講時期：秋学期授業/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
ディジタル信号処理の基本である標本化定理、フーリエ変換、ディジタルフィルタ、複素周波数と伝達関数についてわかりやすく解説する。さらに、畳み込み積分や遅延演算子（z）を用いたディジタル信号の処理方法を理解し、ディジタルフィルタの設計および評価方法も習得する。AD/DA変換技術ではΔΣ型コンバータ技術とノイズシェーピング技術、High Resolution規格である高ビット高速標本化技術（PCM）と低ビット超高速標本化技術（DSD）を紹介する。

【到達目標】
ディジタル信号処理手法をアナログ信号処理手法と対比させて理解する。さらに、ディジタルフィルタの設計手法、評価手法を多角的に身に付ける。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
米国の半導体教育などで一般的な効率的集中教育プログラム（ブートキャンプ方式）を活用する。具体的には実習モデルを最適単位として、そこを起点に派生技術や応用知識へと多極的に発展させる。
1，企業の技術者教育で有効だった講習テーマをベースに、大学講義用にアレンジする。
2，高速フーリエ変換はExcelのFFT機能を用いて視覚化する。ディジタルフィルタは設計ツールを提供し、フィルタ特性の確認からFPGAへのプログラム出力まで、将来も役立つ技能を提供する。
3，ΔΣ型ノイズシェーピング技術の開発経緯、近年のハイレゾルーション技術など、ディジタルオーディオ技術の進歩を講義に組み入れ、最先端技術との整合性を確保する。
　課題等の提出・フィードバックは「学習支援システム」を通じて行う.

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	ディジタル信号処理講習概要	ガイダンス、ディジタル信号処理講習の概要
第2回	ディジタル信号処理に必要な基礎知識	フィルタ基礎知識、フェーザー法、周波数特性（振幅、位相）
第3回	複素周波数とラプラス変換	複素周波数、複素平面と伝達関数、ラプラス演算子
第4回	周波数伝達関数とフィルタ	低域通過フィルタと伝達関数、極配置とピーク
第5回	アナログ信号処理からディジタル信号処理	デルタ関数、ジンク関数、離散信号、畳み込み積分、インパルス応答
第6回	フーリエ級数と高速フーリエ変換	FFTの原理、FFTの応用、ハードウェアとしてのFFT
第7回	フーリエ変換からラプラス変換へ	ラプラス変換の必要性、過渡特性とラプラス変換
第8回	z変換とディジタル信号処理	級数としてのz変換、z演算子によるディジタル信号表記
第9回	ディジタルフィルタの基本	ディジタルフィルタの基本、ディジタルフィルタの直感的理解
第10回	FIR Filter, IIR Filter と変換技術	FIR・IIRフィルタの比較、インパルス不変法、双一次変換法
第11回	ディジタルフィルタの設計と評価	FIR・IIRフィルタの設計・評価、例題
第12回	ディジタルオーディオ機器にみるディジタル信号処理の進歩	Anti-Aliasing Filterの検証、オーバーサンプリング、ΔΣコンバータ、ハイレゾルーション
第13回	ディジタル信号処理を実現するハードウェア	FFT（DSP，FPGA），ADC/DAC，ディジタルフィルタ、講習全体のまとめ
第14回	ディジタル制御	フィードバック制御、システム制御、インバータ制御、自動運転とトロッコ問題

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
ディジタル音楽プレーヤー、ディジタル放送技術などを通じて、ディジタル信号処理技術の応用に関心を持つ。

【テキスト（教科書）】
授業支援システムを介して配付する。

【参考書】

「ディジタル信号処理(第2版)」	萩原 将文 (著) 森北出版
「ディジタル信号処理の基礎」	電子情報通信学会 (著)
「わかりやすいディジタル信号処理」	辻井重男他(著) オーム社
「アナログフィルタ設計の基礎」	中村哲夫他(著)　オーム社

【成績評価の方法と基準】
評価方法:授業出席を前提として、講義内小テスト（計6回程度）をオンライン授業時に実施して評価を行う。配点は問題数と難易度に応じて調整し、小テスト1回あたり10点から20点とする。
評価基準: 本科目において設定した達成目標を60%以上達成している学生を合格とする。

【学生の意見等からの気づき】
各項目の基本説明に時間を割き、例題の解説により知識の定着を図る。

【学生が準備すべき機器他】
ディジタルフィルタの設計、FFT例題は、各自WindowsPCを使って自習すること。また、オンライン授業となる場合は、スマートフォンではなくPC で受講すること。

【その他の重要事項】
授業は対面授業とオンライン授業を組み合わせて実施する。

【Outline (in English)】
I will carefully explain the sampling theorem, Fourier transform, digital filter, complex frequency and transfer function which are the basis of digital signal processing. In addition, you can learn how to process digital signals using convolution integral and delay operator (z), and design and evaluation method of digital filter. As a practical technology, I will also describe　ΣΔ converter technology and noise shaping technology, High Bit High Speed Sampling Technology (PCM) and Low Bit Super High Speed Sampling Technology (DSD) which are High Resolution standards.　The total max score 100% is added up from 7 times quizzes. Point allocation of each quize is between 10% and 20% depends on problem numbers and difficulty level. The pass quizzes total point is 60% or more.

ELC300XD（電気電子工学 / Electrical and electronic engineering 300）

集積回路工学

吉野　理貴

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
1．集積回路の製造設計の全体フローを理解できる。
2．製造と設計に必要な基礎知識を網羅的に習得できる。
3．デバイス・回路設計・信頼性・テストの間にあるトレードオフという考え方に慣れることができる。

【到達目標】
1．基本電子回路の電気特性を見積もることができる。
2．集積回路の種類と特徴を知ることができる。
3．ばらつき・信頼性・製品テストといった工学に共通の考え方を習得することができる。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
1．プロセスフローとレイアウト構成を概観した後、MOSトランジスタと配線の電気特性、スケーリング則について説明する。
2．デジタル・アナログ・メモリ各回路のデバイス・回路設計基礎技術を学んだ後、集積回路に限定されない工学に共通のばらつき・信頼性・製品テストの考え方に触れる。
3．主要な設計制約となってきている電力・エネルギーの性能・コストとのトレードオフを解説し、最後に最先端プロセス・デバイス・設計技術を紹介する。
課題等の提出・フィードバックは「学習支援システム」を通じて行う予定です。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	集積回路工学の概要	集積回路工学の全体像、各回での講義内容概要、本講義で得られるもの
第2回	プロセスフローとレイアウト設計	CMOSプロセスフロー、レイアウト設計技術
第3回	MOSトランジスタの電気特性	MOSトランジスタの電圧ー電流特性、電圧ー容量特性
第4回	配線・伝送線の電気特性	配線の抵抗・容量・インダクタンス、Elmoreの遅延モデル、配線設計技術、伝送線路モデル
第5回	インバータ	インバータのDC特性、ゲート遅延・パワーの見積もり、バッファの最適化
第6回	ムーアの法則とスケーリング	集積回路のコスト、歩留り、ムーアの法則、スケーリング則
第7回	デジタル回路	デジタルICの種類と特徴、同期回路の基礎、「ゲート＋長い配線」の最適化
第8回	アナログ回路	トランジスタの小信号特性、いくつかの基本アナログ回路の基礎
第9回	メモリ回路	半導体メモリの種類と特徴、各メモリセルの構造と読み出し書き込み基本動作
第10回	ばらつきとロバスト設計	プロセス・電圧・温度ばらつきの回路特性への影響、ばらつき耐性を向上させる回路設計技術
第11回	信頼性	トランジスタと配線の信頼性と故障タイプ、信頼性の保証
第12回	製品テスト	各故障タイプを見つけるテストの方法、スキャンテスト、加速試験
第13回	チップ間データ伝送技術	パッケージの電気特性、データ伝送技術
第14回	先端テクノロジとLSIの将来	先端デバイス・プロセス・回路設計の各技術、ホットな研究分野紹介

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
講義でよく理解できなかった項目に関して、次週までに参考書や関連図書で調べておくこと。

【テキスト（教科書）】
指定なし

【参考書】
LTspiceで解析CMOS回路入門［理解度チェック演習問題付き］、長野英生著、CQ出版、2020
ウェスト&ハリス CMOS VLSI 回路設計、丸善、2014
集積回路工学、吉本雅彦（編）、オーム社、2013
集積回路設計入門、國枝博昭著、コロナ社、1996
VLSIデバイスの物理、岸野他著、丸善、1998
半導体デバイスの基礎　中、B.L.アンダーソン／R.L.アンダーソン著、シュプリンガー・ジャパン、2008
LSI設計常識講座、名倉徹著、東京大学出版会、2011
アナログCMOS集積回路の設計 基礎編、Behzad Razavi著、丸善、2003

【成績評価の方法と基準】
期末テスト（７０％）、レポート（２０％）、平常点（１０％）で成績評価する。

【学生の意見等からの気づき】
できるだけ具体的な演習を授業時間内に入れて、集積回路工学の理解を図りたい。

【学生が準備すべき機器他】
授業では、講義に関連したHPへのアクセスや演習のために、適宜ノートパソコンを持ってきてください。授業支援システムに掲載する講義資料にアクセスできるもの。

【その他の重要事項】
本講義受講には、論理回路、電子回路、電気回路、電子デバイス、半導体工学の知識があることが望ましいが、必須ではない。

【Outline (in English)】
1. Understand the overall flow of manufacturing design of integrated circuits.
2. Comprehensively master the basic knowledge necessary for manufacturing and designing.
3. Understand the idea of trade-off that exists during device / circuit design /reliability /test.
Before/after each class meeting, students will be expected to spend four hours to understand the course content.
Your overall grade in the class will be decided based on the following
Term-end examination: 80%、Short reports : 10%、in class contribution: 10%

ELC300XD（電気電子工学 / Electrical and electronic engineering 300）

光エレクトロニクス

中村　俊博

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
現代の先端光エレクトロニクス技術に用いられている様々な光デバイスの中で、発光デバイスである発光ダイオードや無機および有機エレクトロルミネセンスデバイス、半導体レーザーについて焦点をあて基礎からデバイス構造・動作原理まで学ぶ。特に『マイクロ・ナノエレクトロニクスコース」を目指す学生には必須の科目である。

【到達目標】
無機・有機発光デバイス、発光ダイオード、半導体レーザーに関する構造、動作原理に関する基礎知識を学ぶことを目標とする。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
講義形式で授業を進める。内容の理解を助けるため必要に応じて演習問題等も実施する。演習問題に対するフィードバックは、メール等を通して個別に行う。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	総論	様々な発光デバイス、発展の歴史、講義計画
第2回	無機エレクトロルミネッセンスデバイス	デバイス構造、動作原理、特性
第3回	有機エレクトロルミネセンスデバイス	デバイス構造、材料、発光原理
第4回	発光ダイオードの基礎1	半導体の発光過程、発光ダイオードとは、接合の物理
第5回	発光ダイオードの基礎2	半導体物性の基本事項、電流電圧特性
第6回	発光ダイオードの基礎3	ダブルヘテロ接合LED、発光エネルギーと電圧
第7回	発光ダイオードの特性	内部効率・取り出し効率、スペクトル形状、放射パターン
第8回	中間まとめ	講義内容の中間まとめ、演習
第9回	レーザー物性1	レーザーとは、光のコヒーレンス
第10回	レーザー物性2	自然放出と誘導放出、レーザー増幅
第11回	レーザー物性3	3準位系での増幅条件、レーザー発振条件、Q値、レーザー発振周波数
第12回	レーザーの出力特性	レーザーの基本方程式、しきい値挙動
第13回	半導体レーザーの基礎	半導体レーザーとは、半導体での光増幅条件、利得係数
第14回	まとめ	授業内容のまとめ

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
各回のテーマ・内容について参考書・インターネット等を利用して調べる。講義後に、理解した内容・疑問点について整理、演習問題の復習をする。

【テキスト（教科書）】
特に指定しない。

【参考書】
小長井誠著　半導体物性　培風館
伊藤良一著　半導体レーザ　培風館
霜田光一著　レーザー物理入門　岩波書店
時任 静士 他 著　有機ELディスプレイ　オーム社
川島 茂　著　エレクトロルミネセンス　日刊工業新聞社
E・フレッドシューベルト著　発光ダイオード　朝倉書店

【成績評価の方法と基準】
［評価方法］期末試験（７０％）、平常点（３０％）
［評価基準］設定した目標に対して６０％以上達成している場合に合格

【学生の意見等からの気づき】
特になし

【Outline (in English)】
This course introduces the fundamentals of optical devices, in particular, lighting devices such as light emitting diode, inorganic, organic electro-luminescence device, and semiconductor laser to students taking this course.
(Grading Criteria /Policies)
Your overall grade in the class will be decided based on the following
Term-end examination: 70%、in class contribution: 30%
(Learning activities outside of classroom)
Before/after each class meeting, students will be expected to check the relevant contents from the text and/or other references.

ELC300XD（電気電子工学 / Electrical and electronic engineering 300）

ディジタル回路デザイン

安田　彰

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：〈S〉〈カ〉

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
ハードウェア記述言語(verilog)を用いた論理回路設計を身につける.

【到達目標】
授業終了時には，ディジタル機能ブロックの設計が出来るようになる．また基本的なCPUの設計が出来ることを目指す.

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
デジタル基本回路について復習し，これらのハードウェア記述言語による記述方法を講義する．また，これらについて授業時間内にPCを用いてシミュレータにより，その記述方法，特性について検証する．また，より高度な回路の設計方法について学ぶ.

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	ディジタル集積回路設計とは	ディジタル回路集積回路設計の概要
第2回	論理検証とシミュレーション	ディジタル回路の検証，ディジタルシミュレータ，Spiceシミュレータ
第3回	論理合成	論理合成とツール
第4回	HDL記述の基礎（1）	代入文，代入文，演算子，条件式
第5回	HDL記述の基礎（2）	always文，case文，ループ文，フリップフロップ
第6回	HDL記述の基礎（3）	ブロッキング代入文，ノンブロッキング代入文，関数，タスク
第7回	HDL記述の基礎（4）	ゲートレベル・モデリング，パラメータ化された設計
第8回	モデリング例（1）	順序回路（同期・非同期フリップフロップ）
第9回	モデリング例（2）	カウンタ，シフトレジスタ
第10回	モデリング例（3）	メモリ，レジスタ
第11回	モデリング例（4）	有限ステートマシン
第12回	モデリング例（5）	ALU，カウンタ，デコーダ，マルチプレクサ
第13回	設計演習（1）	信号処理回路の設計演習
第14回	設計演習（2）	FPGAによる実装

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
Verilogシミュレータを用いて，解説された論理回路の設計を行うこと.

【テキスト（教科書）】
ディビッド・マネー・ハリス，サラ・L・ハリス著，天野英晴他訳「ディジタル回路設計とコンピュータアーキテクチャ」翔泳社

【参考書】
小林優 著「入門VerilogHDL記述」CQ出版

【成績評価の方法と基準】
授業内演習レポート（６０％）およびレポート（４０％）

【学生の意見等からの気づき】
授業では，Verilog言語を用いた設計実習を行う．その際，CADソフトの使用方法の練習も行う.
皆さんのオリジナリティを出せるような演習を行います.

【学生が準備すべき機器他】
ノートPC

【その他の重要事項】
本講義では，PCを用いた演習を行う。

【Outline (in English)】
This course introduces a logic circuit design using a hardware description language (Verilog).

ELC300XD（電気電子工学 / Electrical and electronic engineering 300）

認知ロボティクス

伊藤　一之

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：〈実〉

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
従来の人工知能の問題点を理解するとともに，新しい枠組みとして期待されている，アフォーダンス，ダイナミクスベースト制御，身体性認知科学などの環境の性質を利用して知的な振る舞いを実現する試みについて学ぶ.

【到達目標】
アフォーダンス，ダイナミクスベースト制御，身体性認知科学の概念を理解し，ロボットの制御に応用できるようになる

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
前半は講義形式，後半は輪読とする
春学期の少なくとも前半はオンラインでの開講となる．それにともなう各回の授業計画の変更については，学習支援システムでその都度提示する.
課題等の提出・フィードバックは「学習支援システム」を通じて行う.

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	人工知能の基礎	人工知能とはなにか概要を理解する
2	古典的人工知能 チューリングマシン	古典的人工知能の仕組みおよび問題点理解する．（チューリングマシン，チューリングテスト，フレーム問題など）
3	古典的人工知能 フレーム問題	古典的人工知能の仕組みおよび問題点理解する．（チューリングマシン，チューリングテスト，フレーム問題など）
4	古典的人工知能 チューリングテスト	古典的人工知能の仕組みおよび問題点理解する．（チューリングマシン，チューリングテスト，フレーム問題など）
5	ダイナミクスベースト制御	ダイナミクスベースト制御の枠組みについて学び，従来のモデルベースト制御との違いを理解する.
6	生態心理学	生態心理学の概念、アフォーダンスについて理解する. (ダイナミカルタッチ，衝突までの残り時間 τ，不変項など)
7	知覚と行為の関係性	従来の知覚と行為が切り離されている枠組みの問題点を理解し，知覚と行為の循環性の概念を理解する.
8	論文輪読 ダイナミクスベースト制御	最新の研究論文を理解し，内容を簡潔にまとめるとともに，与えられたテーマに沿って議論する
9	論文輪読 ダイナミクスベースト制御	最新の研究論文を理解し，内容を簡潔にまとめるとともに，与えられたテーマに沿って議論する
10	論文輪読 アフォーダンス	最新の研究論文を理解し，内容を簡潔にまとめるとともに，与えられたテーマに沿って議論する
11	論文輪読 アフォーダンス	最新の研究論文を理解し，内容を簡潔にまとめるとともに，与えられたテーマに沿って議論する
12	論文輪読 身体性認知科学	最新の研究論文を理解し，内容を簡潔にまとめるとともに，与えられたテーマに沿って議論する
13	論文輪読 身体性認知科学	最新の研究論文を理解し，内容を簡潔にまとめるとともに，与えられたテーマに沿って議論する
14	総合討論 それぞれの分野の関連について	与えられたテーマに沿って議論する

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】前回の講義で配布した論文などの資料を良く読み，理解しておくこと

【テキスト（教科書）】
資料を配布する

【参考書】
佐々木　正人著　「アフォーダンス―新しい認知の理論」 岩波書店
三嶋　　博之著　「エコロジカル・マインド」 NHKブックス
佐々木　正人，三嶋　博之　編訳　「アフォーダンスの構想」 東京大学出版

【成績評価の方法と基準】
平常点（２０％），レポート（３０％），期末試験（５０％）により総合的に評価する.

【学生の意見等からの気づき】
全体像を表示する必要から，スライドの文字が小さくなる場合がある．見難い場合には，前方の席に座る，オペラグラスを用意するなど，各自適切に対処をされたい.

【その他の重要事項】
企業での開発経験ならびに，国際レスキューシステム研究機構との共同研究経験を活かし，実際の課題解決への取り組みやその際の問題点などについても講義する.

【Outline (in English)】
The goals of this course are to
(1)Obtain basic knowledge about AI and Intelligent Robotics.
(2)Understand framework of affordance.
(3)Understand framework of dynamics based control.
(4)Understand framework of Embodied cognitive science.
Grading Criteria
Term-end examination : 50%, Report 30%, In class contributions 20%
Learning activities outside of classroom
Students will be expected to have completed the required assignments after each class meeting. Your study time will be more than four hours for a class.

ELC300XD（電気電子工学 / Electrical and electronic engineering 300）

応用磁気工学

程　衛英

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
磁気工学の基礎及び応用に関する入門講義です。
最初の８回の講義では、古典的な磁場理論、磁性材料、および電磁モデリングとシミュレーションの基本について解説します。９回目から１３回目の講義では、それらに理論を応用した具体例について説明します。応用例には、電気および電子工学における磁気理論や磁気材料の応用、軟磁性材材料および硬磁性材料の応用、センシングや計測、さらには磁気記録技術が含まれます。このコースは、電気・電子工学を専攻する学部生を対象に設計されています。

【到達目標】
磁気工学の基礎知識を習得し、それに関連する電気・電子機器、磁気センシング、磁気記録などの応用技術の基本原理を学ぶことで、身近な磁気現象や磁気応用技術の原理を自ら理解できるようになります。
By acquiring fundamental knowledge of magnetic engineering and studying the basics of applications such as electrical devices, magnetic sensing, and magnetic recording, students will gain a comprehensive understanding of magnetic phenomena and principles underlying applied electromagnetic technologies.

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
予習、講義・演習・授業内Ｑ＆Ａ、宿題

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	磁気工学の基礎１	授業計画の説明、 磁気現象、磁界（磁界の発生、計算）
2	磁気工学の基礎２	磁気モーメント、磁化、磁化過程
3	磁気工学の基礎３	磁界B,　H,　磁化M
4	磁気工学の基礎４	磁気特性：線形、非線形、ヒステリシス
5	磁気工学の基礎５	物質の中の磁界・反磁界、磁気回路
6	磁気工学の基礎６	磁気特性・等価磁気特性（反磁界・磁気回路）
7	磁気工学の基礎７	ほかの磁気特性・AC効果・磁気効果
8	磁気工学の基礎８	磁気測定、磁区・磁区観察
9	磁気応用技術１	磁気材料：電気工学及び低周波電子工学に使われる軟磁性材料及び応用
10	磁気応用技術２	磁気材料：高周波電子工学に使われる軟磁性材料及び応用
11	磁気応用技術３	磁気材料：硬磁性材料・永久磁石及びその応用
12	磁気応用技術４	磁気センサ及び計測への応用
13	磁気応用技術５	磁気記録
14	総まとめ	磁気工学の基礎及び応用のまとめ

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
一単位を取得するには、学内外で約40時間の学習が必要です。本コースでは、それに見合う努力が求められます。具体的には、予習・復習・宿題の取り込みに加え、身近に存在する様々な磁気製品とその技術的原理の調査が含まれます。
Approximately 40 hours of study, both on and off campus, are required to earn one credit.　This course demands a corresponding level of effort, including preparation, review, completion of homework assignments, and exploration of various magnetic products and their technological principles.

【テキスト（教科書）】
1, 磁気工学入門－磁気の初歩と単位の理解のために、高梨弘毅、日本磁気学会　編、共立出版
２．改訂　磁気工学の基礎と応用　電気学会　マグネティックス技術委員会　編、コロナ社

【参考書】
「磁気工学の基礎」I,II、太田恵造著、共立全書
Introduction to Magnetism and Magnetic Materials, David Jiles, Chapman & Hall

【成績評価の方法と基準】
評価基準：授業目標の達成度
平常点（出席＋Q&A＋宿題・予習項目）（50）
レポート＋最終発表　（50）
class participation (2 points/lesson) + Q and A + homework: 50 points
report + final test　(presentation): 50 points

【学生の意見等からの気づき】
新しい内容に進む前に、前回の講義内容を復習する。
基礎部分をしっかりと理解した上で応用部分へ進むために、磁気工学の基礎部分の最後に一度「まとめ・復習」の時間を設けます。

【学生が準備すべき機器他】
プロジェクター使用

【その他の重要事項】
ネット環境
場合にって、On-lineやOn-demand授業を行うこともあります。その場合、必ず事前通知します。

【Outline (in English)】
This course provides an introduction to magnetism and magnetic materials.　The first eight lectures focus on the fundamentals of magnetism, covering classical magnetic field theory, magnetic materials, and the basics of electromagnetic field modeling and simulation.　Lectures 9 through 13 will explore the principles of applications, illustrated with practical examples.　These applications include the use of magnetic theory and materials in electrical and electronic engineering, the application of soft and hard magnetic materials, sensing and measurement techniques, and magnetic recording.　The course content is specifically designed to engage undergraduate students in the electrical and electronic engineering department.

ELC300XD（電気電子工学 / Electrical and electronic engineering 300）

電気エネルギーの発生と変電

竹本　泰敏

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
電力（電気エネルギー）の発生する発電技術，発生した電力を送配電に適した電圧，電流に変換する変電技術について学ぶ．
本講義を通じて，主要な発電方式である，水力発電，火力発電，原子力発電と近年注目されている再生可能エネルギーを利用した発電の特徴と基本的な設備構成，変電設備の構成と役割について説明できる能力を身に付ける．

【到達目標】
・水力発電の基本的な設備，機器構成について説明できる．
・理想的な条件下での水力発電出力を計算することができる．
・火力発電所の基本的な設備，機器構成について説明できる．
・基本的な火力発電とコンバインドサイクル発電の熱サイクルについて説明できる．
・原子力発電の基本的な設備，機器構成について説明できる．
・変電設備の設備構成と役割について説明することができる．

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
本講義の授業形態は，講義形式での実施となります．また，授業内に理解度確認を目的とした演習課題を実施します．水力発電、火力発電、原子力発電、変電技術、新エネルギーの順序で講述します．初回講義中に講義資料の配布方法および講義の進め方について詳細を説明しますので必ず確認してください．
　課題等の提出・フィードバックは「学習支援システム」を通じて行う．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	発変電工学の概要	電気エネルギーの発生と環境、各種発電方式の概略、変電設備の概要について講義する．
第2回	水力発電の概要	水力発電所の種類、流況曲線、ダムの種類、サージタンク、流量について講義する．
第3回	水のエネルギーと水力タービン	ベルヌーイの定理、落差、損失落差、発電所出力、各種水車、吸出管、比速度、水車の回転数と極数について講義する．
第4回	水理系の応答	調速機、調定率、無拘束速度について講義する．
第5回	火力発電の概要	火力発電の種類，原動機による分類について講義する．
第6回	熱力学の諸法則	熱力学の第一法則，第二法則，エンタルピー，エントロピーについて講義する．
第7回	火力発電の設備	節炭器、空気予熱器、復水器、蒸気タービン（反動および衝動）、給水設備などの熱関係設備について講義する
第8回	火力発電の熱サイクル	汽力発電，内燃機関発電，コンバインドサイクル発電の熱サイクルについて講義する．
第9回	まとめ①（問題演習）	第１回から第８回までの講義内容についてまとめを行い，理解度確認を行う．
第10回	原子力発電の概要	原子力発電の設備構成と原理，核反応、質量欠損、熱中性子、高速中性子，原子炉の原理について講義する．
第11回	原子炉の種類と核燃料サイクル	加圧水型原子炉、沸騰水型原子炉、高速増殖炉、発電用原子炉の特徴，核燃料サイクルについて講義する．
第12回	変電設備と調相	調相設備、交直流変換設備について講義する
第13回	再生可能エネルギー・分散電源	太陽光・風力発電などの自然エネルギー、温度差エネルギー、バイオマス発電などの再生可能エネルギー発電，分散電源について講義する．
第14回	まとめ②（問題演習）	第１回から第13回までの講義内容についてまとめを行い，理解度確認を行う．

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
履修までに，電気機器，電気磁気学の内容を確認しておくこと。
予習として，事前学習用資料を配布するので教科書を参考に予習しておくこと。また，各講義毎に演習課題を実施するので，間違えた箇所の復習を行い理解すること。

【テキスト（教科書）】
電力発生工学　加藤政一，中野茂ほか　数理工学社

【参考書】
よくわかる発変電工学　箕田充志ほか　電気書院
電気学会大学講座 発変電工学総論 財満英一編 電気学会

【成績評価の方法と基準】
「まとめ①」および「まとめ②」で行う理解度確認演習の成績を80％と講義中に提示するレポート課題，演習課題の評価20％を合わせて総合評価とする。

【学生の意見等からの気づき】
授業では，構造，機械要素の理解を促す目的で図解を行う。また，授業後半で計算演習を行うことで理解度を確認できるようにする。

【学生が準備すべき機器他】
授業資料としてパワーポイントをＰＤＦ化したものを，授業支援システムから配布する．講義中に閲覧できるように，ＰＤＦが閲覧できる環境を準備すること（貸与パソコン，タブレット端末等）．また，演習実施時には，関数電卓を用いるので準備すること．

【その他の重要事項】
「電気エネルギーの発生と変電」は電気主任技術者資格認定の必修科目である。

【Outline (in English)】
This course will help you to understand engineering technology for converting natural energy (hydro power) and other energy (thermal power and nuclear power) efficiently into electric energy at a high power. The students also learn deeply the relation of such power generation engineering to the natural resource problem, the environmental problem, and the energy problem.

ELC300XD（電気電子工学 / Electrical and electronic engineering 300）

マイクロ・ナノプロセス工学

笠原　崇史

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：〈実〉

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
半導体デバイス、MEMSデバイス、有機エレクトロニクスデバイスなどを作製するための、結晶成長方法、微細加工技術、成膜技術、印刷技術を学ぶ。

【到達目標】
微細加工技術を理解し、各種デバイスの作製法を説明できる。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
配布資料、スライドにより進める。理解を助けるために、演習問題・レポートを課し、講義中に模範解答を解説することでフィードバックする。
社会情勢に伴う各回の授業計画・実施方法の変更については、学習支援システムでその都度提示する。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	総論	授業計画の説明・概論
第2回	半導体デバイス	半導体材料の性質、半導体デバイスの基本構造と動作原理、ムーアの法則
第3回	有機エレクトロニクスデバイス	有機半導体を用いたデバイスの基本構造と動作原理
第4回	結晶成長	半導体シリコンウェハの結晶構造と成長方法、エピタキシャル薄膜成長技術
第5回	半導体製造の前工程(1)	洗浄、フォトリソグラフィ、エッチング、成膜(PVD・CVD)、不純物注入・拡散
第6回	半導体製造の前工程(2)	集積回路の製造工程
第7回	半導体製造の前工程(3)	超微細加工技術
第8回	半導体製造の後工程	ダイシング、ワイヤーボンディング、モールド、フリップチップ実装、三次元実装技術
第9回	MEMSセンサ・アクチュエータ(1)	MEMS/NEMSデバイスの種類と動作原理
第10回	MEMSセンサ・アクチュエータ(2)	MEMS/NEMSデバイスの作製技術
第11回	有機半導体材料の成膜	有機化合物の性質、物理蒸着法と塗布法による有機薄膜の形成
第12回	プリンテッドエレクトロニクス(1)	スクリーン印刷、フレキソ印刷、オフセット印刷、インクジェット
第13回	プリンテッドエレクトロニクス(2)	印刷技術を用いて作製される電子デバイス、伸縮性材料を用いたデバイス、最新の研究事例
第14回	総合演習	各種デバイスの構造から、作製プロセスを考察する

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
1.配布資料を復習する。
2.講義内容について、理解を深めるため、参考書・インターネット等で調べる。

【テキスト（教科書）】
特に指定しない。

【参考書】
菅博『増補改訂版 図説電子デバイス』(産業図書)、江刺正喜『はじめてのMEMS』(森北出版)など

【成績評価の方法と基準】
[評価方法]　試験(50%)、演習・課題(50%)による
[評価基準]　本科目において設定した目標を60％以上達成している学生を合格とする

【学生の意見等からの気づき】
特になし

【その他の重要事項】
民間企業の研究開発に携わってきた教員が、大学における基礎研究の意義や、大学での研究活動が企業で役に立つ事例を紹介する。

【Outline (in English)】
(Course outline)
This course introduces micro- and nanofabrication processes for semiconductor devices, MEMS devices, and organic electronic devices.
(Learning Objectives)
At the end of this course, you will be able to explain a fabrication methodology of functional microdevices.
(Learning activities outside of classroom)
Students will be expected to spend four hours on preparing and reviewing each class.
(Grading Criteria /Policy)
Grading will be decided based on the term-end examination (50%) and the reports (50%). To pass this course, students must earn at least 60 points out of 100.

ELC400XD（電気電子工学 / Electrical and electronic engineering 400）

電気電子工学実験 III

伊藤　一之、岡本　吉史、斉藤　利通、柴山　純、鳥飼　弘幸、中村　壮亮、中村　俊博、藤澤　剛、安田　彰、笠原　崇史、佐々木　秀徳

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
電気電子工学科における基礎専門知識をより深く理解し習得するための種々の実験を行う。各研究室に関連する研究テーマでのコース別実験を行う。

【到達目標】
卒業研究の準備としての実験、実習の基礎の習得を目標とする。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
電力エネルギーに関する共通実験（下記２と３のテーマ）に関しては全員が行う。その他は各研究室の研究テーマでコース別実験を行う。また，レポートの試問等を通して，学生達にフィードバックを行う.

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
あり /Yes

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	ガイダンス	実験の進め方、グループと班分け、実験上の注意
2	高電圧に関する実験	大気中における各種電極の火花放電特性及びインパルス電圧による碍子のフラッシオーバ特性を測定する
3	三相同期発電機の並行運転	並行運転についての理論を理解し、併せて有効電力の授受および無効電力の授受の操作方法を習得する
4	物性計測に関する実験	半導体からのレーザ誘起発光、光吸収測定実験を行う
5	有機・無機薄膜形成に関する実験	基板の洗浄、スピンコートによる薄膜形成、金属膜の蒸着による電極形成実験を行う
6	プラズマシミュレーション	各種プラズマ波の伝搬特性をシミュレーションする。簡単な偏微分方程式の境界値問題を計算機で解く
7	光パルス試験器	パルス試験器を用いて光ファイバの障害点探索の実験を行う
8	電磁波	アンテナ放射パターンの測定
9	伝送特性の測定	マイクロ波伝送線路においてSパラメータなどの基本特性の測定を行う
10	数学用ソフトウェア	KNOPPIX/Math を利用して，数式を含む文書作成，数式処理などを行う
11	ＰＬＬ回路	位相比較器，VCO, ループフィルタ, 分周器の特性測定およびPLL全体の動作測定
12	光ファイバの伝送特性	スペクトルアナライザを用いて、光ファイバ損失の波長特性を測定する。
13	粒子群最適化法	粒子群最適化法の基本アルゴリズムを理解し、具体的な例題において探索能力を吟味する
14	自動制御	倒立振子を例題として制御系を設計するとともにマイコンを用いて実装し，実験により有用性を検証する

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、2時間を標準とする】
各テーマのテキストを予習し、実験終了後レポートを作成する。

【テキスト（教科書）】
各テーマに関する実験配布テキスト

【参考書】
各テーマごとに指示された参考書

【成績評価の方法と基準】
共通実験とコース別実験の出席とレポートにより評価する。

【学生の意見等からの気づき】
アンケート非実施科目。

【学生が準備すべき機器他】
特になし

【Outline (in English)】
< Course outline >
Students perform several experiments to deeply understand the knowledge of electrical and electronic engineering. Through the basic experiments, students develop the basic skills to become engineers who can contribute to the development of science and technology.
< Learning objectives >
By the end of the course, students are expected to acquire following skills
- Problem-solving skills– derivation of solutions, simulation & experiment, evaluation etc.
- Technical writing skills
- Presentation skills
< Grading Criteria >
Students who completed the quality of the students' experimental performance in the lab with enough quality will be graded as passing.
< Learning activities outside of classroom >
Before/after each class meeting, students will be expected to check the relevant contents from the text and/or other references.

ELC300XD（電気電子工学 / Electrical and electronic engineering 300）

組込システムデザイン

中野　秀洋

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
本科目では、組込システムおよびその開発で必要となるソフトウェアおよびハードウェアについて学び、これらに基づく論理回路設計法について学習する。

【到達目標】
1. 組込システムの基本となる論理回路設計の概念などを理解する。
2. ハードウェア記述言語による論理回路設計手法について理解する。
3. 実機による実習を通じて組込システム開発の基礎を修得する。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
前半の授業回では回路シミュレーションの演習を行い、後半の授業回では実機を使用した実習を行う。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	ハードウェア記述言語によるシミュレーション	組合せ論理回路と順序論理回路の記述方法、シミュレーションの方法
2	カウンタの動作シミュレーション	リングカウンタ、n進カウンタ、時計の設計と動作シミュレーション
3	演算器の動作シミュレーション	マルチサイクル演算器 − 乗算器、除算器の設計と動作シミュレーション
4	有限状態機械の動作シミュレーション	ストップウォッチの設計と動作シミュレーション
5	プロセッサの動作シミュレーション(1)	命令セット、機械語、アセンブリ言語
6	プロセッサの動作シミュレーション(2)	制御信号生成回路の変更による命令の追加と動作シミュレーション
7	授業前半のまとめ	授業内容前半に関する理解度の確認
8	FPGAと論理合成	FPGAの仕組み、論理合成ツールの使用方法、実機の操作方法
9	カウンターの実装	リングカウンタ、n進カウンタ、時計の設計と実機の動作検証
10	演算器の実装	マルチサイクル演算器 − 乗算器、除算器の設計と実機の動作検証
11	有限状態機械の実装	ストップウォッチの設計と実機の動作検証
12	プロセッサの実装(1)	アセンブラプログラミングとプロセッサの動作検証
13	プロセッサの実装(2)	制御信号生成回路の変更による命令の追加と動作シミュレーション
14	授業全般のまとめ	授業内容全般にわたる理解度の確認

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
講義資料は事前に公開するので授業時までに見ておくこと。
ソフトウェアやハードウェアを用いた演習・実習は、授業時間外にも各自で取り組む必要がある。

【テキスト（教科書）】
Web上のオンラインテキスト

【参考書】
HDLによるVLSI設計: VerilogHDLとVHDLによるCPU設計, 深山正幸著, 共立出版, 2002

【成績評価の方法と基準】
HDLシミュレーションのレポートを50%、FPGA回路設計実習のレポートを50%考慮し、6割以上を合格とする。

【学生の意見等からの気づき】
実習の時間を十分に確保して各自が課題を遂行できるようにする。

【Outline (in English)】
This course deals with software and hardware to develop embedded systems, and studies the logic circuit design.

ELC400XD（電気電子工学 / Electrical and electronic engineering 400）

マイクロ・ナノエレクトロニクス

笠原　崇史

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：〈実〉

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
有機・無機電子材料の基礎物性、電荷輸送機構の理解をもとに、最先端の半導体デバイス、有機デバイスの構造および動作機構を議論できることを目的とする。

【到達目標】
微細加工技術および物質内の電荷輸送機構を理解し、機能的なマイクロデバイスを発案できる。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
演習、討議をまじえながら講義形式で進める。講義は板書、配布資料、スライドにより進める。演習問題は、講義中に模範解答を解説することでフィードバックする。
社会情勢に伴う各回の授業計画・実施方法の変更については、学習支援システムでその都度提示する。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	総論	授業計画の説明
第2回	半導体デバイス(1)	トランジスタの種類と構造、金属と半導体の接触
第3回	半導体デバイス(2)	各種トランジスタの動作機構
第4回	半導体デバイス(3)	最先端の半導体デバイスおよび製造技術についての討論
第5回	半導体デバイス(4)	最先端のN/MEMSデバイスの研究についての討論
第6回	発光性分子の吸収スペクトルと発光スペクトル(1)	炭素の結合、芳香族化合物の性質
第7回	発光性分子の吸収スペクトルと発光スペクトル(2)	励起状態の分子、蛍光・燐光、ヤブロンスキー図、フランク・コンドン原理
第8回	発光性分子の吸収スペクトルと発光スペクトル(3)	励起状態の寿命、エネルギー移動、エキシマ―の形成
第9回	発光性分子の吸収スペクトルと発光スペクトル(4)	吸収および発光スペクトルの調べ方
第10回	有機半導体を用いた電子デバイス(1)	有機ELのエネルギー準位図
第11回	有機半導体を用いた電子デバイス(2)	仕事関数、電極からの有機薄膜への電荷注入
第12回	有機半導体を用いた電子デバイス(3)	最先端の有機ELデバイスの研究についての討議
第13回	有機半導体を用いた電子デバイス(4)	電気化学発光素子、有機トランジスタ
第14回	総合演習	機能的なマイクロデバイスの構造および作製プロセスを検討する

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
1.配布資料を復習する。
2.講義内容について、理解を深めるため、参考書・インターネット等で調べる。

【テキスト（教科書）】
特に指定しない。

【参考書】
菅博『増補改訂版 図説電子デバイス』(産業図書)、江刺正喜『はじめてのMEMS』(森北出版)、安達千波矢『有機半導体のデバイス物性』(講談社)、『先端有機半導体デバイス』(オーム社)など

【成績評価の方法と基準】
[評価方法]　試験(40%)、演習・課題(30%)、討議(30%)による
[評価基準]　本科目において設定した目標を60％以上達成している学生を合格とする

【学生の意見等からの気づき】
特になし。

【その他の重要事項】
民間企業の研究開発に携わってきた教員が、大学における基礎研究の意義や、大学での研究活動が企業で役に立つ事例を紹介する。

【Outline (in English)】
(Course outline)
This course introduces the structure and the basic operation principle of the Micro/Nano-Devices, including semiconductor devices, MEMS devices, and organic electronic devices.
(Learning Objectives)
At the end of this course, you will be able to propose a functional microdevice and its fabrication process.
(Learning activities outside of classroom)
Students will be expected to spend four hours on preparing and reviewing each class.
(Grading Criteria /Policy)
Grading will be decided based on the term-end examination (40%), the reports (30%), and the presentation (30%). To pass this course, students must earn at least 60 points out of 100.

ELC400XD（電気電子工学 / Electrical and electronic engineering 400）

電波法規

関澤　信也

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
情報通信の発展は目覚しく、無線通信分野では第5世代移動通信システム(5G)の実用化が進み、電波利用が益々増大することが予想されます。電波法規は電波を有効利用すると共に、電波利用の秩序を守るための重要な法律です。この授業では、電波を利用するために必要な電波法規の基本と実践的な知識を習得します。

【到達目標】
電波法及びその関連法の法体系や概要を学び、無線通信分野の研究や業務に携わる者が電波を適切に利用できる基本知識を習得することを目標とします。また、国家資格である無線従事者（第一級陸上特殊無線技士および第二級・第三級海上特殊無線技士）の免許取得のための知識習得を目指します。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
授業計画のテーマに沿った講義資料を使って講義をします。この授業では法令や条約の条文解釈だけでなく、身の回りにある無線機器や無線通信システムの利用と法令との接点及びその関わりを解説します。授業テーマごとに可能な限り小テスト・レポート課題等を出して、講義内容の理解を深めます。また、無線通信の最新情報のほか、法律改正情報がありましたらその都度説明します。課題等の提出・フィードバックは「学習支援システム」を通じて行います。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	イントロダクション	講義の目的・概要、無線通信の歴史、身近な無線機器と電波法規
第2回	電波法規の概要	電波法規の体系、電波法及び関連法、関連条約、行政機関
第3回	電波法	電波法の目的、用語説明、無線通信業務の分類、無線局の種別
第4回	無線局の免許（1）	無線局の開設、免許・登録、免許を要しない無線局、無線局免許の欠格事由
第5回	無線局の免許（2）	無線局の免許手続き（開設、再免許、変更、廃止など）、免許の有効期間、免許状記載事項、免許の特例等、無線局の登録制度
第6回	無線設備（1）	無線設備の定義、無線設備の規制と技術基準、無線設備の条件、電波の質、空中線電力
第7回	無線設備（2）	送信・受信・付帯設備の条件、各種設備（船舶局の特則、遭難自動通報設備、衛星通信設備、無線航行設備など）、型式検定
第8回	技術基準適合証明等	技適マーク、特定無線設備、技術基準適合証明等、工事設計認証
第9回	無線従事者	資格制度、資格の区分、操作範囲、主任無線従事者、無線従事者の免許及び免許証、無線従事者の配置及び選解任届
第10回	無線局の運用（1）	免許状記載事項の遵守、混信等の防止、通信の秘密の保護、擬似空中線回路の使用、時計・業務書類の備え付け、一般通信方法など
第11回	無線局の運用（2）	無線設備の機能維持、各無線局の運用（海上移動業務、海上移動衛星業務、固定業務、陸上移動業務など）
第12回	監督、雑則、罰則	監督の意義・態様、高周波利用設備、手数料、電波利用料、罰則の概要
第13回	電気通信事業法	目的、概要、閲覧の禁止及び秘密の保護、利用の公平、重要通信の確保、基礎的電気通信役務の提供、電気通信事業の登録など
第14回	国際法規、最新情報、試験・まとめと解説	国際電気通信連合憲章・条約、無線通信の最新情報、法律改正情報、期末試験・まとめと解説

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、各4時間以上とする。教科書及び事前配布する講義資料を使って、次回の講義範囲について予習すること。この授業では、できる限り演習問題を出題するので、授業内容の理解度を確認しながら講義資料を使って復習すること。なお、電子回路、通信工学、アンテナ・電波伝搬に係る科目を習得していることが望ましい。

【テキスト（教科書）】
教科書は特に指定しません。
授業は、学習支援システムで配布する講義資料を用いて行います。

【参考書】
参考書として、電波法要説、今泉至明、一般財団法人情報通信振興会。他の参考資料については、必要に応じて講義中に紹介します。

【成績評価の方法と基準】
期末試験（又はレポート）の得点(60%)、授業テーマごとに実施する小テスト・レポート課題等の結果（30%）及び平常点(10％)により評価します。合計100点満点とし、60点以上が合格となります。

【学生の意見等からの気づき】
法律の授業のため単調な講義にならないよう、学習ポイントをまとめた資料を用意し、図や写真等を用いて実例を交えた講義をするなど工夫して、視覚的に学生に分かりやすく説明することを目指します。

【その他の重要事項】
電波法規をはじめ所定科目の単位を修得して卒業すると、国家資格である第一級陸上特殊無線技士および第二級・第三級海上特殊無線技士の資格を申請により取得することができます。

【Outline (in English)】
The development of information and communications is remarkable. In the wireless communications field, the practical application of the fifth-generation mobile communication system (5G) is advancing, and it is expected that the use of radio waves will increase more and more. Radio laws and regulations are important laws for effective use of radio waves and for maintaining the order of radio wave use. In this class, students will learn the basic and practical knowledge of radio laws and regulations necessary for using radio waves.
Before/after each class meeting, students will be expected to spend four hours to understand the course content.
Your overall grade in the class will be decided based on the following.

Term-end examination (or report): 60%, Short reports and tests: 30%, in class contribution: 10%.

ELC400XD（電気電子工学 / Electrical and electronic engineering 400）

モバイル通信

梅林　健太

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
携帯電話に代表される移動通信システムを支える様々な無線通信に関する要素技術の基本を学ぶ。具体的には，変復調，電波伝搬を学び，特にマルチパスフェージングとフェージング環境下における通信の評価方法を理解する。さらに，マルチパスフェージング対策であるアンテナダイバーシチ技術と，高速通信を実現するMIMO（Multiple-Input Multiple-Output）技術を学ぶ。

【到達目標】
無線通信において重要な電波伝播であるマルチパスフェージングとその無線通信への影響を理解する。さらに，マルチパスフェージングにおいて高信頼な通信を可能とするためのダイバーシチ技術，そして，さらなる高速化のためのMIMO技術の基礎を理解する。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
移動通信に関する基本理論・技術について講義中心に進める。定期的にレポートを課し，理解の確認を行う。また、機会があれば海外の研究者による無線通信の最新動向の紹介を行う。また，講義は基本的にオンライン形式で行う。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	講義概要説明	無線通信の概要　送信機・伝搬路・受信機
第2回	変復調・送受信処理	ディジタル無線通信における送信、受信の各処理とビット誤り
第3回	基本的な信号理論(パスバンド信号)	パスバンド・連続信号による送受信処理の理解
第4回	電波伝搬・移動と反射	移動と反射（マルチパス）の影響
第5回	電波伝搬・移動と反射	コヒーレンス時間・コヒーレンス周波数・コヒーレンス距離
第6回	マルチパスフェージングのまとめ	マルチパスフェージングにおける送受信信号モデルのまとめ
第7回	基本的な信号理論(ベースバンド信号 1)	連続時間ベースバンド信号モデル
第8回	基本的な信号理論(ベースバンド信号 2)	離散時間ベースバンド信号モデル
第9回	無線通信の評価 (白色ガウス雑音モデル)1	信号対雑音電力費とビット誤り率(BER: Bit error rate)の導出1
第10回	無線通信の評価 (白色ガウス雑音モデル)2	信号対雑音電力費とビット誤り率(BER: Bit error rate)の導出2
第11回	無線通信の評価 (マルチパスフェージング)1	信号対雑音電力費とビット誤り率(BER: Bit error rate)の導出
第12回	ダイバーシチ技術	ダイバーシチの基本概念とダイバーシチ利得
第13回	MIMO技術の概要	ダイバーシチ利得と多重化利得
第14回	全体の復習	これまでの講義内容の全体を復習

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】

【テキスト（教科書）】
なし

【参考書】
David Tse and Pramod Viswanath "Fundamentals of Wireless Communication, " Cambridge University Press, 2005. 2章，3章
高畑 文雄「ディジタル無線通信入門 (情報数理シリーズ)」 培風館
神谷幸宏「MATLABによるディジタル無線通信技術」（コロナ社）
唐沢好男「改訂 ディジタル移動通信の電波伝搬基礎」（コロナ社）
大鐘武雄，小川恭孝「わかりやすいMIMOシステム技術」（オーム社）

【成績評価の方法と基準】
期末試験（60%）と定期的なレポートの評価（40%）を総合して評価

【学生の意見等からの気づき】
学生の理解度向上のために，板書のスピードや，授業のペースを調整することを心がける

【学生が準備すべき機器他】
パソコン・タブレット（スライド）

【その他の重要事項】
大学で研究活動を行っている講師が，無線通信・電波伝搬の研究者の立場から，移動通信システムの技術について講義する。

【Outline (in English)】
This course deals with the elemental technologies for the mobile communication system.　First of all, we study modulation, demodulation, and propagation mechanism, such as multi-path fading. Then, we study a diversity technique for multipath fading and MIMO (Multiple-Input Multiple-Output) technology for high data-rate communication.
（Grading Criteria /Policies）
Your overall grade in the class will be decided based on the following
Term-end examination: 60%、in class contribution: 40%
（Learning activities outside of classroom）
Before/after each class meeting, students will be expected to spend four hours to understand the course content.

ELC400XD（電気電子工学 / Electrical and electronic engineering 400）

高電圧工学

髙橋　紹大

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
高電圧・放電現象の初歩から応用まで学ぶ。例えば空気、油、プラスティックは「普通の」電圧では絶縁体（不導体）としてふるまい、電流を流さない。しかし十分に「高い」電圧を印加すると絶縁破壊・放電現象が発生し、雷のように大電流が流れるパスができる。この現象を、気体中に存在する荷電粒子の衝突電離の面から理論的に学ぶと共に、液体や固体で生じる現象とも対比させながら高電圧特有の現象に理解を深める。また、高電圧を利用するという視点では、発生技術と計測技術が重要となる。高電圧には大別して直流、交流、インパルスの３つ波形があり、これらの波形の発生回路とその動作原理を学ぶ。そして各々の波形に対応した測定手法とその原理について学ぶ。さらに、高電圧技術が活用されている各種電力設備（変圧器、遮断器、避雷器、がいし、ケーブルなど）の構造、診断手法、技術トレンドなどについて簡単に学ぶ。

【到達目標】
電力技術者に必要な高電圧・大電流を発生し、測定、利用することができる知識を得る。また、プラズマ科学や電気材料の加工、研究に使用する高電圧・大電流機器の原理の理解、および安全に高電圧を使用するための知識を得る。さらに、各種電力設備に使用される電気材料としての絶縁材料の特性も理解する。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
授業で指定した教科書に沿って講義を進める。スキャンした教科書の図面を必要に応じてプロジェクタで投影すると共に、ポイントとなる学習内容は板書する。
著作権に触れるのでスキャンした教科書を配布することはない。授業内容の復習のためにも教科書の購入は必要である。
基本的に、各回のポイントを確認する「演習」を講義時間の最後に実施し、授業時間内に回収する。そのフィードバックは翌回の講義内で実施するほか、「学習支援システム」を通じた質疑に適宜対応する。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1. 高電圧工学について	身の回りの高電圧	高電圧現象の特殊性の紹介、身の回りの高電圧について学ぶ。
2. 放電現象の基礎過程	荷電粒子の生成と増倍	放電に至る前に高電圧によって生じる基礎過程について学ぶ。
3. 気体の放電(1)	気体中の放電発生メカニズム	タウンゼンド理論における電離増倍機構と自続放電条件について学ぶ。
4. 気体の放電(2)	雷放電、雷遮蔽理論	雷の発生メカニズムや遮蔽理論について学ぶ。
5. 気体の放電(3)	真空中の放電、負性気体の性質、混合気体の性質	真空度が上がった条件での放電メカニズムや負性気体・混合気体の性質について学ぶ。
6. 定常気体放電	グロー放電、アーク放電	定常気体放電であるグロー放電、アーク放電の自続機構について学。
7. 液体・固体の放電	液体および固体中の放電	液体および固体材料中の電離増倍機構と自続放電条件について学ぶ。
8. 複合誘電体の放電	複合誘電体の放電	気体、液体、固体材料が組み合わされた複合誘電体における放電現象について学ぶ。
9. 高電圧の発生	高電圧の発生技術	直流、交流、インパルス高電圧を発生させる回路（コッククロフト・ウォルトン回路、マルクス回路など）について学ぶ。
10. 高電圧の計測	高電圧の計測技術	直流、交流、インパルス高電圧を測定する計測技術（分圧器、計器用変圧器など）について学ぶ。
11. 高電圧機器(1)	がいし、ブッシング	電力系統で使用されるがいし、ブッシングの構造、機能について学ぶ。
12. 高電圧機器(2)	地中ケーブル、遮断器、避雷器	電力系統で使用される地中ケーブル、遮断器、避雷器の構造、機能について学ぶ。
13. 高電圧機器(3)	変圧器、ガス絶縁開閉装置	電力系統で使用される主要な変電設備である、変圧器とガス絶縁開閉装置（GIS）の構造、機能について学ぶ。
14. 高電圧の解析・確認試験	数値電界解析、サージ解析 確認試験（期末テスト）	数値電界解析手法（有限要素法、電荷重畳法など）、およびサージ解析の基本について学ぶ。 最後に確認試験により達成度を確認する。

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、1時間を標準とする】講義の進行に合わせて課題を課す場合があるので，報告書の提出では時間厳守すること。他の受講生の作成した報告書を写して提出することは不正行為とみなします。復習を忘れないこと。

【テキスト（教科書）】
高電圧工学、日高邦彦、数理工学社

【参考書】
高電圧工学、河野照哉、朝倉書店

【成績評価の方法と基準】
期末の確認試験の評価を50％、演習等の評価を50％、「平常点」については法政大学の基準に従う。

【学生の意見等からの気づき】
高電圧分野の基礎理論や応用技術が世の中で実際にどこに、どのように活用されているかを具体的に紹介し、高電圧技術の理解促進に努めます。

【学生が準備すべき機器他】
授業で指定した教科書の図面等で講義に必要なものをプロジェクタで投影するため、毎回スライドを作成し、教科のWEBにアップロードする。ポイントとなる事項は板書するが、PDF文書を表示できるPCなどがあるとよい。

【その他の重要事項】
電気主任技術者の資格を目指す人は、高電圧機器や電気材料を扱う【高電圧工学】の履修を推奨します。

【Outline (in English)】
Course outline:

High voltage and discharge phenomena are Learnt. For example, air, oil and plastic behave as insulating materials (nonconductors) with "normal" voltage application and do not carry current. However, when a sufficiently "high" voltage is applied, dielectric breakdown and discharge phenomena occur with large current path, like lightning. This phenomenon is theoretically learnt by understanding the impact ionization phenomenon in gaseous materials, together with phenomena in liquid and solid materials. Generation and measurement techniques are important from the viewpoint of utilizing high voltage. High voltage is roughly divided into three waveforms, DC, AC, and impulse. Generation and measurement methods corresponding to these waveforms are learnt. In addition, the structure, diagnostic methods and technology trends of some high voltage power equipment, are briefly learnt.
Learning Objectives:
The goals of this course are to obtain the knowledge of high voltage phenomena and to understand insulation design of power equipment, which are required for electric power engineers.
Learning activities outside of classroom:
Before and after each class meeting, students will be expected to prepare and review the textbook. Your required study time is at least one hour for each class meeting.
Grading Criteria/Policies:
Final grade will be calculated based on exercises at each lecture (about 50%), term-end examination (about 50%) and in-class contribution.

ELC400XD（電気電子工学 / Electrical and electronic engineering 400）

電気機器設計

近藤　稔

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：〈実〉

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
現代社会では様々な機械が電気機器で動いている。脱炭素を目指す社会の動きの中で、これまで内燃機関で駆動されていたものを電動機駆動に置き換える動きも盛んであり、電気機器に対するニーズは増している。電動機等の電気機器はアプリケーション毎に設計されるが、巻線・鉄心の設計や温度上昇の評価等の技術は普遍的な共通事項であり、この授業ではそれらの共通事項を中心に電気機器設計の考え方を学ぶ。

【到達目標】
電気機器の設計に共通な事項である、巻線や磁気回路の設計、温度上昇の評価を理解すること。また、それらの知識を応用して実際に電動機等の電気機器を設計できるようになること。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
はじめに、電気機器やその設計の概要について学習する。その後、電気機器設計の基礎となる、巻線や鉄心等の設計、温度上昇等の性能評価等について学習し、実際に電気機器設計の実習を行う。主要な事項に関する講義が終了した後にレポート課題を出題する。レポート課題の出題と提出は学習支援システムにて行う。レポート課題に対するフィードバックは講義において実施する。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	電気機器の概要	電気機器の分類、適用事例、歴史について学習する。
2	電気機器の仕様	使用や定格等の電気機器の仕様の表現方法を、依頼者・設計者双方の立場から考える。
3	電気機器設計の概要	電気機器設計全体の流れについて学習する。
4	巻線の構造と設計	電気機器の主要な部品である巻線の構造について学習し、その設計法について学ぶ。
5	鉄心の構造と設計	電気機器の主要な部品である鉄心の構造と磁気回路の設計について学習する。
6	材料	電線、電磁鋼板、永久磁石等の電気機器特有の材料について学習する。
7	損失と効率	電気機器における損失の分類について学び、効率を向上する方法について考える。
8	温度上昇と冷却	電気機器設計における主要な制約である温度上昇の評価について学習し、冷却方式・保護方式について学ぶ。
9	電気機器の等価回路	電気機器の等価回路表現および設計値と回路定数の関係について学ぶ。
10	試験と特性算出	電気機器の性能試験方法と試験結果から特性を算出する方法について学習する。
11	機械設計の概要	機械的構造の設計や軸受部の設計等の機械設計の概要、電動機の設計とトルク特性の関係について学ぶ。
12	最適設計	電気機器の最適設計の基本的な考え方について学習する。また、様々な最適化手法について学習する。
13	電気機器設計事例	電気機器の例として電動機や変圧器を取り上げ、設計例について解説する。
14	電気機器設計実習	電気機器の例として電動機や変圧器を取り上げ、実際に設計計算を行う。

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
エクセルを使用した実習を行うため、貸与パソコンなどを準備しておく。

【テキスト（教科書）】
教科書名：電気学会大学講座　電機設計概論
著者：炭谷英夫
発行所：電気学会
発売元：オーム社
価格：2400円

【参考書】
大学課程　電気設計学、竹内寿太郎、オーム社、2016
交流機設計、T.A.Lipo、電気書院、2007
JIS C 4003 電気絶縁の耐熱クラス及び耐熱性評価
JIS C 2552 無方向性電磁鋼帯
JEC 2100 回転電気機械一般
JEC 2110 誘導機

【成績評価の方法と基準】
テスト（電気機器設計に関する知識）40％
レポート課題（電動機の設計）60％
テストでは教科書に記載されている内容を中心に知識を問う問題を出題する。
レポート課題では提示された仕様に対し、実際に電動機を設計してその結果をまとめたものを提出する。設計計算のプロセスを理解しているかを評価基準とする。
レポート課題は学習支援システムにて行う

【学生の意見等からの気づき】
講義内容の理解を助けるため、早い段階から部分的な実習を取り入れ、理解度を確認しながら進める。

【学生が準備すべき機器他】
貸与パソコン

【その他の重要事項】
鉄道車両駆動用電動機の開発設計実務経験を有する講師が、電動機設計を中心とした電気機器設計の講義を行う。

【Outline (in English)】
In modern society, various machines are driven by electric machines. Those that have been driven by an internal combustion engine are increasingly being replaced with electric motor drives, and the need for electric machines is increasing. Electric machines such as electric motors are designed for each application, but technologies such as winding /iron core design and temperature rise evaluation are common items, and in this class we focus on these common items of electric machine design.

ELC400XD（電気電子工学 / Electrical and electronic engineering 400）

電気法規及び施設管理

早乙女　英夫

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
クリーンで使いやすいエネルギーである電気エネルギーについて、その発生から消費までを、法規制面および計画・管理・運用面から理解することを目的とする。

【到達目標】
1.我が国のエネルギー動向と電気エネルギーの特徴の理解
2.電気事業法の目的とその内容、電気設備技術基準，電気工事士法、電気用品安全法等の理解
3.電気設備技術基準を順守するための技術の理解

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
初回の授業で案内します。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	電気事業法の目的と電気設備の保安	電気事業法の目的と電気設備の保安について講義し，電気主任技術者の実務についても解説する。
第2回	単相交流と３相交流	電気設備を理解するための基礎となる単相交流と３相交流について復習する。
第3回	キュービクルの定期点検例	代表的な電気設備であるキュービクルの定期点検について解説する。
第4回	接地	電気設備の保安において極めて重要な接地について，その種類を含めて解説する。
第5回	漏電遮断器	電気設備の保安において極めて重要な役割を担う漏電遮断器について解説する。
第6回	過電流保護	電気設備の保安において極めて重要な概念である過電流保護について解説する。
第7回	電路の絶縁(1)	電気設備の保安において極めて重要である絶縁について解説する。
第8回	電路の絶縁(2)	電気設備の保安において極めて重要である絶縁について解説する。
第9回	架空電線，地中電線	電力伝送を行う電線に対し，電気法規で定める事項について解説する。
第10回	電気事業法とその関係法令(1)	電気設備運用に関わる電気事業法とその関係法令について解説する。
第11回	電気事業法とその関係法令(2)	電気設備運用に関わる電気事業法とその関係法令について解説する。
第12回	電気用品安全法	電気設備で試用される電気用品の安全に関する法令について解説する。
第13回	電気施設管理（日負荷曲線など）	電気設備の運用管理について解説する。
第14回	期末試験（ただし，大学で定めた試験週間に試験を実施する場合には全体の復習および質疑応答を行う。）	試験により評価を行う。

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
用語について調べ，理解する。関連する内容をインターネット等で調べ，電気主任技術者の実務および資格試験内容を理解する。

【テキスト（教科書）】
書籍としては特に設けず，授業で示すスライドを教科書とするので，必ず授業に出席すること。

【参考書】
電力小六法(エネルギーフォーラム）
解説 電気設備の技術基準(文一総合出版）
電気設備の技術基準とその解釈(日本電気協会）

【成績評価の方法と基準】
期末試験(100点満点)にて評価する。

【学生の意見等からの気づき】
特になし

【学生が準備すべき機器他】
特になし

【その他の重要事項】
電気主任技術者の資格取得における必須科目です。
電力業界（電気鉄道業者を含む）を志望している学生は履修することが望ましい。
電力系科目を履修していることが望ましい。

【Outline (in English)】
Students are expected to understand electric energy, which is clean and easy to use, from the viewpoint of regulations and operations. The grade is decided by only the term-end examination.

ELC200XD（電気電子工学 / Electrical and electronic engineering 200）

分布定数回路論

柴山　純

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：〈実〉

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
波動情報工学を学ぶための基礎としての、高周波における電磁気的および回路的取り扱いを学ぶ。

【到達目標】
波動現象を理解し、波動方程式の解法、波動の等価回路表現、散乱パラメータの使用法に習熟すること。スミス図を理解し、インピーダンス整合を可能にする。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
対面授業とする。
電圧波、電流波の表現法を学ぶ。その後、反射係数、スミス図を学習する。マイクロ波回路における、電力、インピーダンス、位相などの取扱法についても学習する。学習項目の理解を深めるために、演習を行う。課題等の提出・フィードバックは「学習支援システム」を通じて行う予定。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	歴史的背景	波動情報とは何か。
第2回	同軸伝送線路	同軸線路の取り扱い方、電磁界分布と等価回路についての考え方。
第3回	平行伝送線路	平行2線路の取り扱い方、電磁界分布と等価回路についての考え方。
第4回	電圧伝送線路	2階の微分方程式による電圧の決定。
第5回	伝送線路基礎	2階の微分方程式による電流の決定。
第6回	特性インピーダンス	特性インピーダンス、反射係数の導出と取り扱い方。
第7回	線路整合	定在波、線路整合の考え方。
第8回	スミスチャート	スミスチャートの基礎方程式の導出。
第9回	スミスチャートの理論	正規化インピーダンスの計算法。
第10回	正規化抵抗値	理論に基づく正規化抵抗値の作図法。
第11回	正規化リアクタンス	理論に基づく正規化リアクタンス値の作図法。
第12回	マイクロ波素子	導波管の数学的取り扱い。 基本モードの表現法
第13回	S11	S11散乱定数の数学的取り扱い方と応用。
第14回	S21	S11散乱定数の数学的取り扱い。 授業内容の演習, 発展的問題の提示。

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
（1）1年次に学習した電気回路を復習しておく。
（2）1年次に学習した微分方程式を復習しておく。
（3）1年次に学習した物理（波動の取り扱い）を復習しておく。

【テキスト（教科書）】
中司浩生著、"基礎伝送工学"、コロナ社

【参考書】
（1）小柴正則著、"波動解析基礎"、コロナ社
（2）内藤喜之著、"マイクロ波・ミリ波工学"、コロナ社
（3）鈴木茂夫著、"高周波技術実務入門"、日刊工業新聞社

【成績評価の方法と基準】
【評価方法】　期末試験および課題・レポートによって評価する。
【評価基準】　期末試験（90％）、課題・レポート（10％）の割合で評価。60％以上達成している学生を合格とする。

【学生の意見等からの気づき】
16年度は教科書を使用していなかったが、教科書があったほうがよいとの意見があり17年度から教科書を使用する。
なお、板書が早くもっとゆっくり進めてほしい、との意見があったが、教授する内容が多いためどうしても授業展開が速くなります。頑張ってついてきてください。

【学生が準備すべき機器他】
特になし

【その他の重要事項】
国内での企業実務経験を持つ教員が、その経験を活かし、研究や実務面での応用を踏まえた上で講義を行う。

【Outline (in English)】
Course outline: For wave information engineering, we here study electromagnetism and electric circuits in the high frequency range.
Learning Objectives: The goal is to understand wave phenomena and to become proficient in solving the wave equation, equivalent circuit representation of waves, and use of scattering parameters. Students are expected to understand Smith diagrams and be able to perform impedance matching.
Learning activities outside of classroom: Students will be expected to have completed the required assignments after each class meeting. Your study time will be more than four hours for a class.
Grading Criteria /Policy: Evaluation will be based on the final exam (90%) and assignments and reports (10%).

ELC400XD（電気電子工学 / Electrical and electronic engineering 400）

アドバンストPBL

伊藤　一之、岡本　吉史、斉藤　利通、柴山　純、鳥飼　弘幸、中村　壮亮、中村　俊博、藤澤　剛、安田　彰、笠原　崇史、佐々木　秀徳

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
PBLに引き続いて、卒業研究と密接に関係した実験、実習、演習を行う。

【到達目標】
各研究室の研究テーマにしたがって、調査、実験、実習を進め、研究結果のプレゼンテーションを行う。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
各ゼミの担当教員の方針に従って行う。発表形式の講義を積極的に実施し，教員との試問により，学生へのフィードバックを行う．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
あり /Yes

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	アドバンストPBL	担当教員の方針に従って、課題に基づいた学習を行う。
2	アドバンストPBL	担当教員の方針に従って、課題に基づいた学習を行う。
3	アドバンストPBL	担当教員の方針に従って、課題に基づいた学習を行う。
4	アドバンストPBL	担当教員の方針に従って、課題に基づいた学習を行う。
5	アドバンストPBL	担当教員の方針に従って、課題に基づいた学習を行う。
6	アドバンストPBL	担当教員の方針に従って、課題に基づいた学習を行う。
7	アドバンストPBL	担当教員の方針に従って、課題に基づいた学習を行う。
8	アドバンストPBL	担当教員の方針に従って、課題に基づいた学習を行う。
9	アドバンストPBL	担当教員の方針に従って、課題に基づいた学習を行う。
10	アドバンストPBL	担当教員の方針に従って、課題に基づいた学習を行う。
11	アドバンストPBL	担当教員の方針に従って、課題に基づいた学習を行う。
12	アドバンストPBL	担当教員の方針に従って、課題に基づいた学習を行う。
13	アドバンストPBL	担当教員の方針に従って、課題に基づいた学習を行う。
14	まとめ	学習結果をまとめ、発表の準備を行う。

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、1時間を標準とする】
各分野で必要となる基礎的科目の復習。実験手法、コンピュータプログラミング、数値解析技法等。担当教員が指定する。

【テキスト（教科書）】
担当教員が指定する。

【参考書】
担当教員が指定する。

【成績評価の方法と基準】
出席、口頭発表、レポート。

【学生の意見等からの気づき】
アンケート非実施科目。

【Outline (in English)】
< Course outline >
Following the PBL, students perform experiments, practical training, and practice closely related to research in electrical and electronic engineering for bachelor's degree. Through the practical learning, students develop the basic skills to become engineers who can contribute to the development of science and technology.
< Learning objectives >
By the end of the course, students are expected to acquire following skills
- problem-solving skills
– derivation of solutions, simulation & experiment, evaluation etc.
- technical writing skills
- presentation skills
< Grading Criteria >
Students who completed lab reports and/or the quality of the students' experimental performance in the lab with enough quality will be graded as passing.
< Learning activities outside of classroom >
Before/after each class meeting, students will be expected to check the relevant contents from the text and/or other references. Your study time will be more than one hour for a class.

MAT100XD（数学 / Mathematics 100）

離散数学（電気）

中野　秀洋

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
本科目では、計算機を含めた離散系問題に対応するための数学的な基礎感覚を養うことを目的とする。

【到達目標】
1. 集合、関数、関係などの基礎知識を身につける。
2. 簡単な概念を記号論理によって記述できる。
3. グラフ理論とその諸問題への応用について理解できる。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
毎回、講義70%程度、演習30%程度の時間配分で授業を進める。
課題等の提出・フィードバックは「学習支援システム」を通じて行う。
また、授業時に課題に関する解説も行う。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	集合	集合、部分集合、集合演算、ベン図、ド・モルガンの法則、数え上げ
2	関係	関係、2項関係、直積、順序対、関係演算
3	関数	関数、逆関数、合成関数、関数演算、全射、単射
4	順列・組合せ	直積と場合の数、順列・組合せの公式、順列と分割
5	命題論理	命題、論理式、真理値表、条件文、推論
6	述語論理	述語、束縛変数、自由変数
7	授業前半のまとめ	授業内容前半に関する理解度の確認
8	グラフ理論の基礎	無向グラフ、次数、連結性
9	様々なグラフ	オイラーグラフ、ハミルトングラフ
10	木	木、根付き木、順序木、2分木、探索
11	有向グラフ	有向グラフと無向グラフ、接続行列
12	ネットワーク	最短経路、最大輸送量など
13	オートマトン	アルファベット、言語、有限状態機械、有限オートマトン
14	授業全般のまとめ	授業内容全般にわたる理解度の確認

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
講義資料は事前に公開するので授業時までに見ておくこと。
毎回の授業時に演習問題を出題するので解答し、提出すること。
演習問題の解答例は後日に公開するので復習し、理解を深めること。

【テキスト（教科書）】
Webによるオンラインテキスト

【参考書】
柴田正憲、浅田由良： 情報科学のための離散数学（コロナ社）
小倉久和：はじめての離散数学（近代科学社）
野崎 明弘： 離散系の数学（近代科学社）
牛島和夫、相利民、朝廣雄一： 離散数学（コロナ社）
守屋悦朗： 離散数学入門（サイエンス社）

【成績評価の方法と基準】
期末試験70%、演習問題30%考慮し、6割以上を合格とする。

【学生の意見等からの気づき】
学生の理解度に応じて適宜、授業の進度を調整するよう心がける。

【Outline (in English)】
This course deals with the basic mathematics for the problems of discrete systems including computers.

COT100XD（計算基盤 / Computing technologies 100）

プログラミング言語Ｆｏｒｔｒａｎ（電気）

守　裕也

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
科学技術計算の標準言語であるFortran90を例にプログラミング技術を身に付け,計算機特有の考え方を体験的に理解する。

【到達目標】
コンピュータの概念を理解し、Fortran90によって基本的なプログラムを作成・コンパイル・実行できるようになることを目標とする。またそれを適切なレポートとして、報告できるようになる。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
Fortran90の講義およびプログラムの作成を行う。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	プログラミング言語概論	計算機の構造と動作 Fortranの歴史
第2回	プログラム開発環境の使い方と簡単なプログラミング	Fortranコンパイラー
第3回	流れを変える	IF文
第4回	データの型	実数型、整数型、文字型
第5回	繰り返し(1)	単純DOループ
第6回	繰り返し(2)	無限DOループ
第7回	配列データ(1)	1次元配列
第8回	配列データ(2)	配列の動的割り付け、多次元配列
第9回	応用演習(1)	方程式の求解、数値積分
第10回	中間課題	中間レポートに取り組む
第11回	副プログラム（1）	サブルーチン、外部関数
第12回	副プログラム（2）	再帰呼び出し
第13回	応用演習(2)	物理現象のシミュレーション
第14回	期末課題	期末レポートに取り組む

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
数回のレポート提出。

【テキスト（教科書）】
冨田博之・斎藤泰洋：「Fortran90/95プログラミング」、培風館、2011

【参考書】
使用しない。

【成績評価の方法と基準】
レポート課題　８５％
講義中に提出する課題　１５％

【学生の意見等からの気づき】
講義ではレポートの意図について、より明確に話します。

【学生が準備すべき機器他】
貸与パソコン

【Outline (in English)】
Fortran 90 is a general-purpose programming language that provides superior facilities for dealing numerical data. This lecture gives thorough explanations of Fortran 90, and provides students with programming skill by doing many exercisers.

The standard time for study outside class hours, such as preparation and review for this class, is 4 hours. Grading criteria: reports in midterm and final exams 60%; Reports in lectures 40%.

BSP100XD（初年次教育、学部導入教育及びリテラシー教育 / Basic study practice 100）

デザインとテクノロジー（電気）

鳥飼　弘幸

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
電気電子工学の基礎理論について学ぶ．また電気電子工学における設計理論（デザイン）と各種技術（テクノロジー）について学ぶ．

【到達目標】
電気電子工学の基礎を身に着ける．

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
講義は座学形式で実施され，講義中に演習にも取り組む．レポートの提出も複数回ある．演習においては貸与パソコンが必須になる．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	電気電子工学の概要	電気電子工学の概要を学ぶ
第2回	簡単な電気回路の設計と解析（1）	簡単な電気回路の設計と解析を学ぶ
第3回	簡単な電気回路の設計と解析（2）	簡単な電気回路の設計と解析を学ぶ
第4回	簡単な電気回路の設計と解析（3）	簡単な電気回路の設計と解析を学ぶ
第5回	簡単な電気回路の設計と解析（4）	簡単な電気回路の設計と解析を学ぶ
第6回	実用的な電子回路の設計と解析（1）	実用的な電子回路の設計と解析を学ぶ
第7回	実用的な電子回路の設計と解析（2）	実用的な電子回路の設計と解析を学ぶ
第8回	実用的な電子回路の設計と解析（3）	実用的な電子回路の設計と解析を学ぶ
第9回	実用的な電子回路の設計と解析（4）	実用的な電子回路の設計と解析を学ぶ
第10回	実用的な電子回路の設計と解析（5）	実用的な電子回路の設計と解析を学ぶ
第11回	回路方程式	タブロー方程式を学ぶ
第12回	回路方程式と線形代数	タブロー方程式とその解の存在を学ぶ
第13回	回路方程式の応用	タブロー方程式を用いて重ね合わせの原理を証明する
第14回	重ね合わせの原理とその応用	重ね合わせの原理の応用について学ぶ

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
講義内で提示する資料を基に，準備学習と復習に取り組むこと．

【テキスト（教科書）】
電子データで資料を配布する．

【参考書】
特になし．

【成績評価の方法と基準】
講義中に出題されるレポート提出（50%）と最終回の講義で出題されるレポート提出（50%）で評価する．単位の取得のためには，全てのレポートを提出する必要がある．

【学生の意見等からの気づき】
特になし．

【Outline (in English)】
(Course outline)
The aim of this course is to help students acquire an understanding of design and technology in the electrical and electronic engineering.
(Learning objectives)
By the end of the course, students are expected to acquire following
skills
- Understanding of basic electrical and electronic circuits
- Design of basic electrical and electronic circuits
(Learning activities outside of classroom)
Before each class meeting, students will be expected to spend four hours
to understand the course content. Moreover, additional work is expected
in case the report is assigned as homework.
(Grading Criteria)
Term-end examination : 50%, In class contributions 50%

BSP100XD（初年次教育、学部導入教育及びリテラシー教育 / Basic study practice 100）

自然科学の方法（電気）

柴山　純

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：〈実〉

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
【1年生は全員受講すること】自然科学を学ぶためには数学の知識が必須である。この授業では、電気電子工学、機械工学で使用する大学数学の基礎を講義する。多くの演習も行い、専門科目に取りかかるための基礎力を獲得する。

【到達目標】
授業計画で示すテーマについてその物理的意味を理解し、実問題を解くための基礎となる数学を使いこなせるようになることが目標である。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
対面授業とする。
授業の8割程度を講義とし、残りの時間を演習に当てる。適宜小テストなども行い、理解度を確認する。課題等の提出・フィードバックは「学習支援システム」を通じて行う予定。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	ベクトル(1)	ベクトルの和、差、内積
第2回	ベクトル(2)	ベクトルの外積
第3回	ベクトル(3)	線積分、面積分
第4回	ベクトル(4)	勾配、発散、うず
第5回	複素数(1)	複素数の表現方法
第6回	複素数(2)	極形式⇔直交形式変換
第7回	複素数(3)	正弦波交流の複素表示
第8回	複素数(4)	回路素子における微分と積分、それらの複素表示
第9回	複素数(5)	回路の正弦波応答の複素表示解
第10回	ラプラス変換(1)	定義と性質
第11回	ラプラス変換(2)	ラプラス変換対の表作成、微分方程式の解法
第12回	ラプラス変換(3)	回路素子とラプラス変換
第13回	ラプラス変換(4)	回路の過渡応答解析
第14回	フーリエ級数、フーリエ変換	数式表現と、離散スペクトル解析、連続スペクトル解析

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
授業の最後に次回のテーマについて触れるので、各自図書館などで関連する教科書を見つけ予習をしておくこと。また、演習のプリントにも次回の授業の内容が含まれていることがあるので、予習をしておくこと。言うまでもなく、毎回の授業の復習は必須。

【テキスト（教科書）】
特に使用しない。

【参考書】
「確率・統計解析の基礎」　久保木　朝倉書店　など
「微分方程式、フーリエ解析」　近藤他　培風館　など

【成績評価の方法と基準】
【評価方法】期末試験および課題・レポートによって評価する。
【評価基準】期末試験（90％）、課題、小テスト(10％)を総合して評価する。ただし、コロナの状況により期末試験ができない場合は、毎回の課題(90%)と最終回に提示するレポート課題(10%)で評価する。

【学生の意見等からの気づき】
11年度までは内容の多くを統計に割いており、微分方程式などもっと多くの内容を講義してほしかった、との要望があった。そこで12年度からは内容を全面的に見直し、専門科目で必要になる数学を広く網羅する授業に変更した。
なお、板書が早くもっとゆっくり進めてほしい、との意見があったが、教授する内容が多いためどうしても授業展開が速くなります。頑張ってついてきてください。

【その他の重要事項】
国内での企業実務経験を持つ教員が、その経験を活かし、研究や実務面での応用を踏まえた上で講義を行う。

【Outline (in English)】
Course outline: We need the knowledge of mathematics for studying natural science. In this lecture, we study the fundamentals of mathematics in university level. The contents are helpful in studying electromagnetism and electric circuits.
Learning Objectives: The goal is to understand the physical meaning of the topics presented in the lesson plan and to be able to use mathematics as a basis for solving real problems.
Learning activities outside of classroom: Students will be expected to have completed the required assignments after each class meeting. Your study time will be more than four hours for a class.
Grading Criteria /Policy: Evaluation will be based on the final exam (90%) and assignments and reports (10%).

ELC100XD（電気電子工学 / Electrical and electronic engineering 100）

基礎電磁気学演習

佐々木　秀徳

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
電磁気学で用いる基礎数学を演習を通じて体系的に理解すること，および静電場を中心とした電磁気学の基本事項を学習することを目的とする．

【到達目標】
電磁気学全般で用いる基本的な数学知識（ベクトル解析・微分積分）を演習を通して習得し，体系的に計算を行うことができる．また，静電場における電磁気学の基礎知識を演習を通して取得し，前述の数学知識を用いることで，自ら体系的に場の計算を行うことができる．

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
毎回演習を実施する．板書を行うためノートを用意すること．講義内にて演習に対するフィードバックを全体に向けて行う．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	基礎電磁気学演習の位置づけ	ガイダンス・電磁気学に必要な数学的知識
第2回	ベクトルの基礎	（数学）ベクトル表現・基礎演算・スカラ場とベクトル場
第3回	場と座標変換	（数学）直交座標系・極座標系
第4回	クーロンの法則	電荷・クーロンの法則・遠隔作用・近接作用
第5回	電界	電界
第6回	線積分	（数学）線積分
第7回	ベクトル線積分	（数学）ベクトル線積分
第8回	重積分	（数学）面積分・体積分
第9回	電位	電位
第10回	さまざまな電荷	複数の点電荷・線電荷・面電荷・体積電荷が作る電界・電位
第11回	偏微分と勾配	（数学）偏微分と勾配
第12回	電界と電位の関係	電界と電位の関係
第13回	ベクトル場の発散と回転	（数学）発散と回転の意味
第14回	ガウスの法則	ガウスの法則

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、1時間を標準とする】
授業中に行う演習問題を中心として，積極的に復習を行ってください．

【テキスト（教科書）】
特に指定しない．

【参考書】
高木 浩一, 猪原 哲, 佐藤 秀則, 高橋 徹, 向川 政治：「大学1年生のための電気数学」，森北出版，2014年．
長岡洋介：「物理入門コース 新装版　電磁気学I」，岩波書店，2017年
小塚洋司：「電気磁気学」，森北出版株式会社
山田直平：「電気磁気学」，電気学会

【成績評価の方法と基準】
授業内で課す演習問題やレポート課題100％とし，総合的に評価したうえで100点満点中60点以上を合格とする．期末試験は実施しない．「基礎電磁気学」と内容は連動しているが，評価は連動していないので注意すること．

【学生の意見等からの気づき】
板書の文字が小さいとの意見があったので，スライドなどを工夫し，教室の大きさに合った板書を心がける。

【学生が準備すべき機器他】
貸与PCなどの通信機材．資料配布・課題提出等のために学習支援システム等を利用する．

【その他の重要事項】
民間企業の研究開発に携わってきた教員が，製品開発における電磁気学の応用例に関しても講義する．

【Outline (in English)】
< Course outline>
The purpose of this course is understanding and applying fundamental electrostatic and magnetostatic fields through exercises.
< Learning Objectives>
The goal of this course is to review and further develop the use of electromagnetics through exercise.
< Learning activities outside of classroom>
Before/after each class meeting, students will be expected to spend four hours understanding the course content.
< Grading Criteria /Policy>
The final grade will be calculated according to the following process Reports(90%), and in-class contribution.

ELC100XD（電気電子工学 / Electrical and electronic engineering 100）

基礎電気回路演習

斉藤　利通

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
線形電気回路理論の基礎に関する演習

【到達目標】
回路方程式の意味と導出方法の理解。ラプラス変換とフェーザ法の基礎の理解。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
例題、演習。
演習問題の解説を適宜行う。
オンライン授業の場合はHoppii記載事項やお知らせに従うこと。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	抵抗回路網	基礎事項
2	抵抗回路網	KVL、網路方程式
3	抵抗回路網	KCL、節点方程式
4	抵抗回路網	電源の変換
5	抵抗回路網	重ねの理、テブナンの等価回路
6	ダイナミック回路	RC回路, RL回路
7	ダイナミック回路	エネルギー
8	ダイナミック回路	複素数とオイラーの公式、RLC回路
9	ラプラス変換	回路を記述する微分方程式の解法
10	ラプラス変換	ヘビサイド法
11	正弦波正常状態	フェーザ、定常解
12	正弦波定常状態	インピーダンス、網路解析
13	正弦波定常状態	アドミタンス、網路解析
14	正弦波定常状態	フィルタ

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、1時間を標準とする】
複素数平面、微積、線形代数の復習

【テキスト（教科書）】
わかりやすい電気回路、斎藤利通、神野健哉、コロナ社、ISBN978-4-339-00885-2

【参考書】
なし

【成績評価の方法と基準】
定期試験

【学生の意見等からの気づき】
重要な基礎事項は、学力不足の学生にも理解できるように説明する。

【Outline (in English)】
Course outline: Exercises of basic linear circuit theory and its applications.
Learning Objectives: Mastering basic academic skills in analysis and synthesis of basic linear circuits.
Learning activities outside of classroom: Consideration of key concepts in basic linear circuit theory.
Grading Criteria /Policy: Academic/technical skills evaluated in term examination.

MAT200XD（数学 / Mathematics 200）

複素関数論（電気）

岩城　敏

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：〈優〉

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
変数の範囲を複素数に拡張した関数を扱う複素関数論の初歩を学ぶ。これにより、2年次後期に履修する、フーリエ解析・ラプラス変換等を理解するための基礎数学の習得、さらには将来の高度な電気電子系専門技術を理解するための基礎知識を身に着ける。

【到達目標】
複素数の性質、複素関数、複素積分、複素微分、コーシーの積分定理と積分公式、留数定理等を基本からしっかりと理解し，基本的な問題を確実に解くための力を身につけることを目標とする。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
講義と演習を交互に行うと共に、理解度チェックのため小テストも適宜行う。
受講者は実際に手を動かし練習問題を解きながら理解を深めていく態度が求められる。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	イントロダクション	授業計画説明・概論・勉強の動機付け・1年次の基礎数学知識の確認
第2回	複素数の四則演算とドモアブルの定理	複素数に関する初歩的知識として、四則演算とドモアブルの定理の確認
第3回	オイラーの公式と三角関数との関係	指数関数・三角関数の級数展開を複素数に拡張しオイラーの関係式を導く
第4回	様々な複素関数	指数関数・三角関数・対数関数・べき乗関数を学ぶ
第5回	複素微分とコーシーリーマンの定理	複素微分の定義を示し、微分可能性に関する重要なコーシーリーマンの定理を学ぶ
第6回	線積分とグリーンの定理	複素積分を理解するための準備として、線積分と面積分との関係を表すグリーンの定理を学ぶ
第7回	複素積分	複素積分の定義を理解し、線積分による計算法を学ぶ
第8回	コーシーの積分定理	グリーンの定理とコーシーリーマンの定理から、コーシーの積分定理を導出する
第9回	コーシーの積分公式（積分表示）	コーシーの積分定理を基に、コーシーの積分公式を導出する
第10回	テイラー展開	実数のテイラー展開を複素数に拡張する
第11回	ローラン展開と特異点	テイラー展開を特異点周辺に拡張するローラン展開を導出し、特異点との関係を理解する
第12回	留数定理	留数の定義を示し、複数の孤立特異点を内在する閉領域における積分値を計算するための留数定理を学ぶ
第13回	留数定理を用いた実定積分計算	留数定理を用いて、実定積分を計算する手法を学ぶ
第14回	総合演習	講義の要点の復習と演習

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
理解度チェックのためのレポート課題を適宜与える。
準備・復習時間は1回につき4時間を標準とする。

【テキスト（教科書）】
矢野・石原
解析学概論
裳華房

【参考書】
第1回の講義で指定する。

【成績評価の方法と基準】
複素数の性質、複素関数、複素微分、複素積分、コーシーの積分定理と積分公式、留数定理に関して、本質を理解し基本的な問題を確実に解けるかどうかを期末試験で判断する。成績は期末試験得点が８０%、小テスト・レポートその他平常点２０%を目安に総合的に評価する。

【学生の意見等からの気づき】
本年度授業担当者変更によりフィードバックできません

【その他の重要事項】
情報通信系民間企業で研究を経験した教員が、研究活動の基盤として複素関数論が重要であることを、具体的な研究テーマを基に紹介する。

【Outline (in English)】
(Course outline)
Learn the basics of the complex function theory.
(Learning Objectives)
By the end of the course, students should be able to do the followings:
1) Acquiring the differentiation and integration of complex functions
2) Understanding (complex) exponential, triangular, and logarithmic
functions and their calculation
3)Understanding Cauchy integral formula and residue theorem, and
their applications
(Learning activities outside of classroom)
Before/after each class meeting, students will be expected to spend four
hours to understand the course content.
Students are encouraged to prepare for the textbook and solve the
exercises (or assignments) corresponding to the previous lesson.
(Grading Criteria/Policy)
Your overall grade in the class will be decided based on the Term-end
examination 100%.

ELC200XD（電気電子工学 / Electrical and electronic engineering 200）

電磁気学演習

藤澤　剛

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
電界を学ぶ「電磁気学」に引き続いて、この授業では主に磁界を学ぶ。講義とともに演習を行い、特に非定常界について理解を深める。

【到達目標】
マクスウェルの方程式に到達するまでの種々の物理現象を理解すること、マクスウェルの方程式を理解することを目標とする。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
対面授業とする。
講義で内容を説明した後に、残りの時間を演習に当てる。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	電磁気学の復習	ガイダンス、電界、ガウスの法則
第2回	電流と磁界I	円筒座標系、ビオ・サバールの法則、アンペアの周回積分の法則（5.1～5.3）
第3回	電流と磁界II	ソレノイド、電流密度（5.4,5.5）
第4回	うず、ストークスの定理	ベクトル場の種類の整理、うずの概念の理解(6.1,6.2)、定理の証明と応用(6.3,6.4)
第5回	ベクトル場の外積、rot Hの演算法	演算法の理解
第6回	電磁誘導の法則	定常界と非定常界の区別、微分型の導出(7.1～7.4)
第7回	マクスウェルの方程式	変位電流の導入、マクスウェルの方程式による体系化（7.5～7.7, 8章）
第8回	電気回路、抵抗	電流密度の導入、電流と電界の境界条件、オームの法則、キルヒホッフの法則(9章)
第9回	誘電体1	分極現象の理解、電束密度の導入、電界と電束密度の境界条件(10.1～10.3)
第10回	誘電体2	コンデンサと静電容量の計算例（10.4）
第11回	磁性体	磁化現象の把握、磁束密度、ヒステリシス特性の理解、磁界と磁束密度の境界条件(11.1～11.3)、インダクタンス：コイルにおける自己及び相互誘導現象(11.4,11.5)
第12回	エネルギー	ポインティングベクトル(12, 16章)
第13回	電磁波1	波動方程式の導出(17章)
第14回	電磁波2	波動方程式の解(17章)

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
テキストの予習、疑問点の整理。

【テキスト（教科書）】
藤田広一著、“電磁気学ノート”、コロナ社

【参考書】
特になし

【成績評価の方法と基準】
授業内課題（30%）、期末試験（70%）で成績評価を行う。

【学生の意見等からの気づき】
今年度担当者変更のため特になし。

【その他の重要事項】
指定教科書を必ず購入すること。
講義内課題の多くは、指定教科書の演習問題から出す。

【Outline (in English)】
< Course outline >
This course is the sequence of the electromagnetics in the first grade and introduces the fundamental knowledge of the magnetic field. The course is intended to develop student's skill based on the vector analysis.
< Learning objectives >
By the end of the course, students are expected to acquire the following skills:
- Understanding of the static magnetic field and the dynamic fields
- Fundamental calculations of vector analysis, including the rotation and Laplacian
- Understanding of Maxwell's equations and Poynting vector
< Learning activities outside of classroom >
Before each class meeting, students will be expected to spend four hours to understand the course content. Moreover, additional work is expected in case the report is assigned as homework.
< Grading Criteria >
Examination: 70%, Online reports: 30%

ELC200XD（電気電子工学 / Electrical and electronic engineering 200）

電気回路演習

斉藤　利通

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
線形回路理論を数理的に解析する学力養成のための演習

【到達目標】
フェーザ法、状態方程式、２ポートの概念の理解。計算力の養成。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
例題、演習。
演習問題の解説を適宜行う。
オンライン授業の場合はHoppii記載事項やお知らせに従うこと。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	ガイダンス	線形回路理論とその応用概観
2	正弦波定常状態の電力	平均電力, 実効値
3	正弦波定常状態の電力	複素電力、整合
4	正弦波定常状態の電力	三相交流
5	フーリエ級数	周期信号、フーリエ正弦級数、フーリエ余弦級数
6	フーリエ級数	複素形フーリエ級数、パワースペクトル、パーシバルの定理
7	2ポート	Y, Z, F行列、等価
8	2ポート	パラメータの意味、接続
9	2ポート	相互インダクタ、ジャイレータ、入力インピーダンス
10	2ポート	従属電源
11	状態方程式	ラプラス変換による解法
12	状態方程式	スイッチを含む回路の初期値
13	状態方程式	系統的導出
14	総復習	重要事項のまとめ

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、1時間を標準とする】
複素数と線形代数の復習

【テキスト（教科書）】
わかりやすい電気回路、斎藤利通、神野健哉、コロナ社、ISBN978-4-339-00885-2

【参考書】
なし

【成績評価の方法と基準】
定期試験

【学生の意見等からの気づき】
重要な基礎事項は、学力不足の学生にも理解できるように説明する。

【Outline (in English)】
Course outline: Exercises of linear circuit theory and its applications.
Learning Objectives: Mastering basic academic skills in analysis and synthesis of linear circuits.
Learning activities outside of classroom: Consideration of key concepts in linear circuit theory.
Grading Criteria /Policy: Academic/technical skills evaluated in term examination.

ELC200XD（電気電子工学 / Electrical and electronic engineering 200）

電気電子工学基礎実験

岡本　吉史、笠原　崇史、中村　壮亮、岩城　敏

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：〈実〉

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
電気電子工学に関する基礎的な実験を行う．講義で学んだ知識を実験により確認し，理論と実験との結び付きについての認識を深めることがテーマである．

【到達目標】
①実験の原理とその背景にある理論との関係を理解すること．②実験で使用する測定器・装置・器具類の操作，取扱い，および基本回路の製作法に関すること．③実験データを収集し，必要なデータ処理を行い，表や図などにより整理すること．④結果を検討し，考察を加え，自らレポートにまとめること．さらにグループ実験によって協調性を養うことや実験における安全管理を身につけることも目標とする．

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
本講義では，電気電子工学の分野における基礎的な実験を行う。
学習支援システムから，班分け表，実験予定表，教材をダウンロードすること．
実習日には，印刷した教材あるいは教材をダウンロードしたパソコンを持参し,指定された実験テーマに参加すること．実験テーマは授業計画の通りであるが実験は週2コマを1回とする．教員・TAの指導の下、グループ分けしたメンバーと協調し、実験を行うこと．
実験終了後にはレポートが課されるが，指定された期日と方法で提出すること．レポートに対するフィードバックは試問により行う．各テーマで実施方法が異なるので，教員・TAの指示に従うこと．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1回	ガイダンス	実験の進め方，グループと班分け，実施上の注意
2回	測定器の実習と電気要素の特性(実習1)	デジタルマルチメータ，オシロスコープ，発振器による回路素子の測定
3回	測定器の実習と電気要素の特性(座学1)	RC直列回路の解析
4回	測定器の実習と電気要素の特性(実習2)	RC直列回路の利得および位相差の周波数特性の測定
5回	測定器の実習と電気要素の特性(座学2)	RC直列回路の実測値と理論値の比較および考察
6回	アナログ・ディジタル回路の基礎(座学 1)	アナログ回路の基礎学習，ブレッドボードの使用法，鳳-テブナンの定理，図表の書き方，回路図の作成法
7回	アナログ・ディジタル回路の基礎(実習 1)	アナログ回路の基礎実験，ブリッジ回路，LED，トランジスタ
8回	アナログ・ディジタル回路の基礎(座学 2)	ディジタル回路の基礎学習，ブール代数，真理値表と論理回路の設計
9回	アナログ・ディジタル回路の基礎(実習 2)	ディジタル回路の基礎実験，切替回路，インターロック，自己保持回路，一致検出回路
10回	LCフィルタ	LCによるスピーカーネットワークの設計と作成 スピーカーの周波数特性の測定と試聴
11回	光学実験	光の屈折と反射，光の干渉実験
12回	マイクロマウスを用いたロボット工学実験(1)	センサによる環境認識，モータ速度制御，直進移動のプログラム
13回	マイクロマウスを用いたロボット工学実験(2)	ロボット工学基礎, 迷路探索プログラム
14回	まとめ	総括実験

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、1時間を標準とする】
実験で使用するテキスト・関連資料を学習支援システムからダウンロードし，毎回必ず予習をして実験に来てください．

【テキスト（教科書）】
学習支援システムにより配布する．

【参考書】
積極的に図書館のサービスを利用し，各実験の理解を促進する専門書を，自ら探してください．

【成績評価の方法と基準】
本実験は全テーマについて出席し，指定されたレポート全てを提出することを大原則とする．1テーマに対する評価は「平常点＋レポート点」である．平常点は実験への取り組み態度や協調性などを含めて判断する．総合評価は，各テーマの評価の平均とする．
[評価基準]　本科目において設定した目標を60％以上達成している学生を合格とする．

【学生の意見等からの気づき】
担当TAのフォローを当てにせず，自らの力で実験を遂行してください．TAの指導力を評価する以前に，自らの実験能力を見直してください．

【学生が準備すべき機器他】
毎回の実験において，貸与ノートPCを必ず持参してください．ノートPCを忘れた場合，実験進行に甚大な支障をきたします．

【その他の重要事項】
本科目を履修するためには，科学実験Ｉ・ＩＩ・ＩＩＩを修得していることが強く望まれます．また，感染症等，大学が公欠として認める理由により，本講義を欠席した場合，実験担当教員が再実験等の対応を行います．

【Outline (in English)】
The objective is focused on the understanding of fundamental electrical and electronic engineering and the learning of experimental devices.
Before/after each class meeting, students will be expected to check the relevant contents from the text and/or other references.
To pass this course, students must earn at least 60 points out of 100.

MAT200XD（数学 / Mathematics 200）

応用線形代数

岩城　敏

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
１年次の線形代数学の基礎知識を前提として、より深い線形代数を学習することにより、今後履修する電気電子系専門科目をしっかりと理解する基礎を養うと共に、将来理工系全般の様々な技術課題を扱うための道具としての線形代数の応用力を身に着ける。

【到達目標】
1年次線形代数学の知識を強化すると共に、新たに内積とノルム、2次形式、行列の指数関数、特異値分解、一般化逆行列、座標変換行列等を基本からしっかりと理解し，基本的な問題を確実に解くための力を身につけることを目標とする。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
講義と演習を交互に行うと共に、理解度チェックのため小テストも適宜行う。
受講者は実際に手を動かし練習問題を解きながら理解を深めていく態度が求められる。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	イントロダクション	授業計画説明・概論・勉強の動機付け・1年次の基礎数学知識の確認
2	連立一次方程式	線形連立一次方程式の解法および行列との関係性を復習すると共に、不定・不能問題への理解を深める
3	固有値と固有ベクトル	行列の固有値と固有ベクトル及びそれに基づく行列の対角化の性質・計算法について理解を深める
4	線形写像とベクトル空間	線形写像とベクトル空間の基本知識として、一次独立性、基底、核、像、表現行列等の理解を深める
5	内積とノルム	関数の内積を学び、それがフーリエ級数の基礎となることを理解する。
6	２次形式	２次形式の定義と性質、特に対称行列との関係性を理解すると共に、多変数関数の極値問題に応用する手法を理解する
7	行列の指数関数	行列の指数関数を導入しその対角化と微分法等を理解し、微分方程式解法理解の準備を行う
8	線形連立微分方程式	行列の指数関数の応用として、線形連立微分方程式の解法を学ぶとともに、固有値と時間応答との関係性を学ぶ
9	特異値分解	行列を特異値分解する手法を学び、一般逆行列を計算するための準備を行う
10	一般逆行列	線形連立1次方程式の不定・不能問題の解決策として、一般逆行列の定義と利用法を学ぶ。
11	疑似逆行列と最小二乗法	疑似逆行列の応用として、様々な工学的問題解決に最小二乗法が有用であることを学ぶ
12	回転行列	ロボットやコンピュータグラフィクスで特に重要となる3次元の回転行列について学ぶ
13	同次変換行列	3次元空間で回転・並進運動を行う剛体の位置と姿勢を記述する方法として同次変換行列を学ぶ
14	総合演習	講義の要点の復習と演習

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
理解度チェックのためのレポート課題を適宜与える。
準備・復習時間は1回につき4時間を標準とする。

【テキスト（教科書）】
PDF形式の資料を配布する予定です.

【参考書】
応用線形代数（基礎から一般逆行列の理工学的応用まで）　新井康平著　近代科学社

【成績評価の方法と基準】
講義内容の本質を理解し基本的な問題を確実に解けるかどうかを期末試験で判断する。成績は期末試験得点が８０％、小テスト・レポートその他平常点２０％を目安に総合的に評価する。

【学生の意見等からの気づき】
本年度授業担当者変更によりフィードバックできません

【その他の重要事項】
情報通信系民間企業で研究を経験した教員が、研究活動の基盤として線形代数が極めて重要であることを、具体的な研究テーマを基に紹介する。

【Outline (in English)】
(Course outline)
On the premise of linear algebra course in liberal arts, students will deepen the understanding of the theoretical aspects of linear algebra and learn about its application to first-order linear simultaneous differential equations etc.
(Learning Objectives)
Classification of quadratic curves and their application to simultaneous differential equations, and understand the usefulness and depth of linear algebra.
(Learning activities outside of classroom)
The standard preparation and review time for this class is 4 hours each, but it is recommended that students spend sufficient time for review.
(Grading Criteria /Policy)
Evaluation will be based on the final exam score (100%).
Results from take-home tests taken during the semester may be taken into consideration.

OTR400XD（その他 / Others 400）

卒業研究ゼミナール

伊藤　一之

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
PBL、アドバンストPBLに引き続いて、卒業研究と密接に関係した実験、実習、演習、プレゼンテーションを行う。

【到達目標】
各研究室の研究テーマにしたがって、調査、実験、実習を進め、研究結果のプレゼンテーション、質疑応答を的確に行う素養を身につける。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
各ゼミの担当教員の方針に従って行う。
適宜，研究進捗の発表において口頭試問を行うことで，学生へフィードバックする．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
あり /Yes

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	卒業研究ゼミナール	担当教員の方針に従って、卒業研究の方針を確認する。
第2回	卒業研究ゼミナール	担当教員の方針に従って、テーマに基づいて研究を行う。
第3回	卒業研究ゼミナール	担当教員の方針に従って、テーマに基づいて研究を行う。
第4回	卒業研究ゼミナール	担当教員の方針に従って、テーマに基づいて研究を行う。
第5回	卒業研究ゼミナール	担当教員の方針に従って、テーマに基づいて研究を行う。
第6回	卒業研究ゼミナール	担当教員の方針に従って、テーマに基づいて研究を行う。
第7回	卒業研究ゼミナール	担当教員の方針に従って、テーマに基づいて研究を行う。
第8回	卒業研究ゼミナール	担当教員の方針に従って、テーマに基づいて研究を行う。
第9回	卒業研究ゼミナール	担当教員の方針に従って、テーマに基づいて研究を行う。
第10回	卒業研究ゼミナール	担当教員の方針に従って、テーマに基づいて研究を行う。
第11回	卒業研究ゼミナール	担当教員の方針に従って、テーマに基づいて研究を行う。
第12回	卒業研究ゼミナール	担当教員の方針に従って、テーマに基づいて研究を行う。
第13回	卒業研究ゼミナール	卒業論文の最終チェックを行う。
第14回	卒業研究ゼミナール	卒業論文発表会に向けた準備を行う。

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
先行研究調査。

【テキスト（教科書）】
担当教員が指定する。

【参考書】
担当教員が指定する。

【成績評価の方法と基準】
出席、口頭発表、レポート。

【学生の意見等からの気づき】
アンケート非実施科目。

【Outline (in English)】
Following the PBL and advanced PBL, we perform experiments, practical training, practice, and presentation closely related to graduation research.
Before/after each class meeting, students will be expected to check the relevant contents from the text and/or other references.

OTR400XD（その他 / Others 400）

卒業研究ゼミナール

岡本　吉史

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
PBL、アドバンストPBLに引き続いて、卒業研究と密接に関係した実験、実習、演習、プレゼンテーションを行う。

【到達目標】
各研究室の研究テーマにしたがって、調査、実験、実習を進め、研究結果のプレゼンテーション、質疑応答を的確に行う素養を身につける。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
各ゼミの担当教員の方針に従って行う。
適宜，研究進捗の発表において口頭試問を行うことで，学生へフィードバックする．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
あり /Yes

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	卒業研究ゼミナール	担当教員の方針に従って、卒業研究の方針を確認する。
第2回	卒業研究ゼミナール	担当教員の方針に従って、テーマに基づいて研究を行う。
第3回	卒業研究ゼミナール	担当教員の方針に従って、テーマに基づいて研究を行う。
第4回	卒業研究ゼミナール	担当教員の方針に従って、テーマに基づいて研究を行う。
第5回	卒業研究ゼミナール	担当教員の方針に従って、テーマに基づいて研究を行う。
第6回	卒業研究ゼミナール	担当教員の方針に従って、テーマに基づいて研究を行う。
第7回	卒業研究ゼミナール	担当教員の方針に従って、テーマに基づいて研究を行う。
第8回	卒業研究ゼミナール	担当教員の方針に従って、テーマに基づいて研究を行う。
第9回	卒業研究ゼミナール	担当教員の方針に従って、テーマに基づいて研究を行う。
第10回	卒業研究ゼミナール	担当教員の方針に従って、テーマに基づいて研究を行う。
第11回	卒業研究ゼミナール	担当教員の方針に従って、テーマに基づいて研究を行う。
第12回	卒業研究ゼミナール	担当教員の方針に従って、テーマに基づいて研究を行う。
第13回	卒業研究ゼミナール	卒業論文の最終チェックを行う。
第14回	卒業研究ゼミナール	卒業論文発表会に向けた準備を行う。

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
先行研究調査。

【テキスト（教科書）】
担当教員が指定する。

【参考書】
担当教員が指定する。

【成績評価の方法と基準】
出席、口頭発表、レポート。

【学生の意見等からの気づき】
アンケート非実施科目。

【Outline (in English)】
- Course Outline & Learning Objectives
Following the PBL and Advanced PBL, this course deals with the experiment, practical training, exercise and presentation directly related to the graduation research.
- Grading Criteria
The students which made enough progress to prepare for the thesis will be graded as passing.
- Learning activities outside of classroom
Before/after each class meeting, students will be expected to check the relevant contents from the text and/or other references.

OTR400XD（その他 / Others 400）

卒業研究ゼミナール

斉藤　利通

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
卒業研究の背景と意義の調査。成果発表。

【到達目標】
卒業研究の背景と意義の理解

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
発表と討論
適宜，研究進捗の発表において口頭試問を行うことで，学生へフィードバックする．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	研究背景と意義	調査、発表、議論
2	研究背景と意義	調査、発表、議論
3	研究背景と意義	調査、発表、議論
4	研究背景と意義	調査、発表、議論
5	研究背景と意義	調査、発表、議論
6	研究背景と意義	調査、発表、議論
7	研究背景と意義	調査、発表、議論
8	研究背景と意義	調査、発表、議論
9	研究背景と意義	調査、発表、議論
10	研究背景と意義	調査、発表、議論
11	研究背景と意義	調査、発表、議論
12	研究背景と意義	調査、発表、議論
13	研究背景と意義	調査、発表、議論
14	研究背景と意義	調査、発表、議論

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
文献調査、資料整理

【テキスト（教科書）】
なし

【参考書】
研究内容に関する学術雑誌

【成績評価の方法と基準】
発表

【学生の意見等からの気づき】
最終的に目標レベルに到達するには基礎学力に合わせた進め方が重要

【Outline (in English)】
Course outline: Discussion and investigation on graduation research.
Learning Objectives: Presentation on graduation research.
Learning activities outside of classroom: Preparation of presentations.
Grading Criteria /Policy: Presentation on graduation thesis.

OTR400XD（その他 / Others 400）

卒業研究ゼミナール

柴山　純

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
PBL、アドバンストPBLに引き続いて、卒業研究と密接に関係した実験、実習、演習、プレゼンテーションを行う。

【到達目標】
各研究室の研究テーマにしたがって、調査、実験、実習を進め、研究結果のプレゼンテーション、質疑応答を的確に行う素養を身につける。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
各ゼミの担当教員の方針に従って行う。
適宜，研究進捗の発表において口頭試問を行うことで，学生へフィードバックする．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
あり /Yes

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	卒業研究ゼミナール	担当教員の方針に従って、卒業研究の方針を確認する。
第2回	卒業研究ゼミナール	担当教員の方針に従って、テーマに基づいて研究を行う。
第3回	卒業研究ゼミナール	担当教員の方針に従って、テーマに基づいて研究を行う。
第4回	卒業研究ゼミナール	担当教員の方針に従って、テーマに基づいて研究を行う。
第5回	卒業研究ゼミナール	担当教員の方針に従って、テーマに基づいて研究を行う。
第6回	卒業研究ゼミナール	担当教員の方針に従って、テーマに基づいて研究を行う。
第7回	卒業研究ゼミナール	担当教員の方針に従って、テーマに基づいて研究を行う。
第8回	卒業研究ゼミナール	担当教員の方針に従って、テーマに基づいて研究を行う。
第9回	卒業研究ゼミナール	担当教員の方針に従って、テーマに基づいて研究を行う。
第10回	卒業研究ゼミナール	担当教員の方針に従って、テーマに基づいて研究を行う。
第11回	卒業研究ゼミナール	担当教員の方針に従って、テーマに基づいて研究を行う。
第12回	卒業研究ゼミナール	担当教員の方針に従って、テーマに基づいて研究を行う。
第13回	卒業研究ゼミナール	卒業論文の最終チェックを行う。
第14回	卒業研究ゼミナール	卒業論文発表会に向けた準備を行う。

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
先行研究調査。

【テキスト（教科書）】
担当教員が指定する。

【参考書】
担当教員が指定する。

【成績評価の方法と基準】
出席、口頭発表、レポート。

【学生の意見等からの気づき】
アンケート非実施科目。

【Outline (in English)】
- Course Outline & Learning Objectives
Following the PBL and Advanced PBL, this course deals with the experiment, practical training, exercise and presentation directly related to the graduation research.
- Grading Criteria
The students which made enough progress to prepare for the thesis will be graded as passing.
- Learning activities outside of classroom
Before/after each class meeting, students will be expected to check the relevant contents from the text and/or other references.

OTR400XD（その他 / Others 400）

卒業研究ゼミナール

中村　壮亮

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
PBL、アドバンストPBLに引き続いて、卒業研究と密接に関係した実験、実習、演習、プレゼンテーションを行う。

【到達目標】
各研究室の研究テーマにしたがって、調査、実験、実習を進め、研究結果のプレゼンテーション、質疑応答を的確に行う素養を身につける。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
各ゼミの担当教員の方針に従って行う。
適宜，研究進捗の発表において口頭試問を行うことで，学生へフィードバックする．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	卒業研究ゼミナール	担当教員の方針に従って、卒業研究の方針を確認する。
第2回	卒業研究ゼミナール	担当教員の方針に従って、テーマに基づいて研究を行う。
第3回	卒業研究ゼミナール	担当教員の方針に従って、テーマに基づいて研究を行う。
第4回	卒業研究ゼミナール	担当教員の方針に従って、テーマに基づいて研究を行う。
第5回	卒業研究ゼミナール	担当教員の方針に従って、テーマに基づいて研究を行う。
第6回	卒業研究ゼミナール	担当教員の方針に従って、テーマに基づいて研究を行う。
第7回	卒業研究ゼミナール	担当教員の方針に従って、テーマに基づいて研究を行う。
第8回	卒業研究ゼミナール	担当教員の方針に従って、テーマに基づいて研究を行う。
第9回	卒業研究ゼミナール	担当教員の方針に従って、テーマに基づいて研究を行う。
第10回	卒業研究ゼミナール	担当教員の方針に従って、テーマに基づいて研究を行う。
第11回	卒業研究ゼミナール	担当教員の方針に従って、テーマに基づいて研究を行う。
第12回	卒業研究ゼミナール	担当教員の方針に従って、テーマに基づいて研究を行う。
第13回	卒業研究ゼミナール	卒業論文の最終チェックを行う。
第14回	卒業研究ゼミナール	卒業論文発表会に向けた準備を行う。

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
先行研究調査。

【テキスト（教科書）】
担当教員が指定する。

【参考書】
担当教員が指定する。

【成績評価の方法と基準】
出席、口頭発表、レポート。

【学生の意見等からの気づき】
アンケート非実施科目。

【Outline (in English)】
- Course Outline & Learning Objectives
Following the PBL and Advanced PBL, this course deals with the experiment, practical training, exercise and presentation directly related to the graduation research.
- Grading Criteria
The students which made enough progress to prepare for the thesis will be graded as passing.
- Learning activities outside of classroom
Before/after each class meeting, students will be expected to check the relevant contents from the text and/or other references.

OTR400XD（その他 / Others 400）

卒業研究ゼミナール

中村　俊博

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
PBL、アドバンストPBLに引き続いて、卒業研究と密接に関係した実験、実習、演習、プレゼンテーションを行う。

【到達目標】
各研究室の研究テーマにしたがって、調査、実験、実習を進め、研究結果のプレゼンテーション、質疑応答を的確に行う素養を身につける。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
各ゼミの担当教員の方針に従って行う。
適宜，研究進捗の発表において口頭試問を行うことで，学生へフィードバックする．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
あり /Yes

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	卒業研究ゼミナール	担当教員の方針に従って、卒業研究の方針を確認する。
第2回	卒業研究ゼミナール	担当教員の方針に従って、テーマに基づいて研究を行う。
第3回	卒業研究ゼミナール	担当教員の方針に従って、テーマに基づいて研究を行う。
第4回	卒業研究ゼミナール	担当教員の方針に従って、テーマに基づいて研究を行う。
第5回	卒業研究ゼミナール	担当教員の方針に従って、テーマに基づいて研究を行う。
第6回	卒業研究ゼミナール	担当教員の方針に従って、テーマに基づいて研究を行う。
第7回	卒業研究ゼミナール	担当教員の方針に従って、テーマに基づいて研究を行う。
第8回	卒業研究ゼミナール	担当教員の方針に従って、テーマに基づいて研究を行う。
第9回	卒業研究ゼミナール	担当教員の方針に従って、テーマに基づいて研究を行う。
第10回	卒業研究ゼミナール	担当教員の方針に従って、テーマに基づいて研究を行う。
第11回	卒業研究ゼミナール	担当教員の方針に従って、テーマに基づいて研究を行う。
第12回	卒業研究ゼミナール	担当教員の方針に従って、テーマに基づいて研究を行う。
第13回	卒業研究ゼミナール	卒業論文の最終チェックを行う。
第14回	卒業研究ゼミナール	卒業論文発表会に向けた準備を行う。

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
先行研究調査。

【テキスト（教科書）】
担当教員が指定する。

【参考書】
担当教員が指定する。

【成績評価の方法と基準】
出席、口頭発表、レポート。

【学生の意見等からの気づき】
アンケート非実施科目。

【Outline (in English)】
- Course Outline & Learning Objectives
Following the PBL and Advanced PBL, this course deals with the experiment, practical training, exercise and presentation directly related to the graduation research.
- Grading Criteria
The students which made enough progress to prepare for the thesis will be graded as passing.
- Learning activities outside of classroom
Before/after each class meeting, students will be expected to check the relevant contents from the text and/or other references.

OTR400XD（その他 / Others 400）

卒業研究ゼミナール

安田　彰

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
卒業研究と関係した分野における議論，実験、実習、演習、発表を行う．

【到達目標】
各研究室の研究テーマにしたがって、調査、実験、実習を進め、研究結果のプレゼンテーション、質疑応答を的確に行う素養を身につける。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
各ゼミの担当教員の方針に従って行う。
適宜，研究進捗の発表において口頭試問を行うことで，学生へフィードバックする．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
あり /Yes

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	卒業研究ゼミナール	担当教員の方針に従って、卒業研究の方針を確認する。
第2回	卒業研究ゼミナール	担当教員の方針に従って、テーマに基づいて研究を行う。
第3回	卒業研究ゼミナール	担当教員の方針に従って、テーマに基づいて研究を行う。
第4回	卒業研究ゼミナール	担当教員の方針に従って、テーマに基づいて研究を行う。
第5回	卒業研究ゼミナール	担当教員の方針に従って、テーマに基づいて研究を行う。
第6回	卒業研究ゼミナール	担当教員の方針に従って、テーマに基づいて研究を行う。
第7回	卒業研究ゼミナール	担当教員の方針に従って、テーマに基づいて研究を行う。
第8回	卒業研究ゼミナール	担当教員の方針に従って、テーマに基づいて研究を行う。
第9回	卒業研究ゼミナール	担当教員の方針に従って、テーマに基づいて研究を行う。
第10回	卒業研究ゼミナール	担当教員の方針に従って、テーマに基づいて研究を行う。
第11回	卒業研究ゼミナール	担当教員の方針に従って、テーマに基づいて研究を行う。
第12回	卒業研究ゼミナール	担当教員の方針に従って、テーマに基づいて研究を行う。
第13回	卒業研究ゼミナール	卒業論文の最終チェックを行う。
第14回	卒業研究ゼミナール	卒業論文発表会に向けた準備を行う。

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
先行研究調査。

【テキスト（教科書）】
担当教員が指定する。

【参考書】
担当教員が指定する。

【成績評価の方法と基準】
出席(20%)、口頭発表(30%)、レポート(50%)。

【学生の意見等からの気づき】
アンケート非実施科目。

【Outline (in English)】
Discussions, experiments, practical training, exercises, and presentations in fields related to graduation research is performed.
- Learning activities outside of classroom
Before/after each class meeting, students will be expected to check the relevant contents from the text and/or other references.

OTR400XD（その他 / Others 400）

卒業研究ゼミナール

藤澤　剛

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
PBL、アドバンストPBLに引き続いて、卒業研究と密接に関係した実験、実習、演習、プレゼンテーションを行う。

【到達目標】
各研究室の研究テーマにしたがって、調査、実験、実習を進め、研究結果のプレゼンテーション、質疑応答を的確に行う素養を身につける。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
各ゼミの担当教員の方針に従って行う。
適宜，研究進捗の発表において口頭試問を行うことで，学生へフィードバックする．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
あり /Yes

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	卒業研究ゼミナール	担当教員の方針に従って、卒業研究の方針を確認する。
第2回	卒業研究ゼミナール	担当教員の方針に従って、テーマに基づいて研究を行う。
第3回	卒業研究ゼミナール	担当教員の方針に従って、テーマに基づいて研究を行う。
第4回	卒業研究ゼミナール	担当教員の方針に従って、テーマに基づいて研究を行う。
第5回	卒業研究ゼミナール	担当教員の方針に従って、テーマに基づいて研究を行う。
第6回	卒業研究ゼミナール	担当教員の方針に従って、テーマに基づいて研究を行う。
第7回	卒業研究ゼミナール	担当教員の方針に従って、テーマに基づいて研究を行う。
第8回	卒業研究ゼミナール	担当教員の方針に従って、テーマに基づいて研究を行う。
第9回	卒業研究ゼミナール	担当教員の方針に従って、テーマに基づいて研究を行う。
第10回	卒業研究ゼミナール	担当教員の方針に従って、テーマに基づいて研究を行う。
第11回	卒業研究ゼミナール	担当教員の方針に従って、テーマに基づいて研究を行う。
第12回	卒業研究ゼミナール	担当教員の方針に従って、テーマに基づいて研究を行う。
第13回	卒業研究ゼミナール	卒業論文の最終チェックを行う。
第14回	卒業研究ゼミナール	卒業論文発表会に向けた準備を行う。

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
先行研究調査。

【テキスト（教科書）】
担当教員が指定する。

【参考書】
担当教員が指定する。

【成績評価の方法と基準】
出席、口頭発表、レポート。

【学生の意見等からの気づき】
アンケート非実施科目。

【Outline (in English)】
Following the PBL and advanced PBL, we perform experiments, practical training, practice, and presentation closely related to graduation research.
Before/after each class meeting, students will be expected to check the relevant contents from the text and/or other references.

OTR400XD（その他 / Others 400）

卒業研究ゼミナール

鳥飼　弘幸

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
PBL、アドバンストPBLに引き続いて、卒業研究と密接に関係した実験、実習、演習、プレゼンテーションを行う。

【到達目標】
各研究室の研究テーマにしたがって、調査、実験、実習を進め、研究結果のプレゼンテーション、質疑応答を的確に行う素養を身につける。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
各ゼミの担当教員の方針に従って行う。
適宜，研究進捗の発表において口頭試問を行うことで，学生へフィードバックする．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
あり /Yes

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	卒業研究ゼミナール	担当教員の方針に従って、卒業研究の方針を確認する。
第2回	卒業研究ゼミナール	担当教員の方針に従って、テーマに基づいて研究を行う。
第3回	卒業研究ゼミナール	担当教員の方針に従って、テーマに基づいて研究を行う。
第4回	卒業研究ゼミナール	担当教員の方針に従って、テーマに基づいて研究を行う。
第5回	卒業研究ゼミナール	担当教員の方針に従って、テーマに基づいて研究を行う。
第6回	卒業研究ゼミナール	担当教員の方針に従って、テーマに基づいて研究を行う。
第7回	卒業研究ゼミナール	担当教員の方針に従って、テーマに基づいて研究を行う。
第8回	卒業研究ゼミナール	担当教員の方針に従って、テーマに基づいて研究を行う。
第9回	卒業研究ゼミナール	担当教員の方針に従って、テーマに基づいて研究を行う。
第10回	卒業研究ゼミナール	担当教員の方針に従って、テーマに基づいて研究を行う。
第11回	卒業研究ゼミナール	担当教員の方針に従って、テーマに基づいて研究を行う。
第12回	卒業研究ゼミナール	担当教員の方針に従って、テーマに基づいて研究を行う。
第13回	卒業研究ゼミナール	卒業論文の最終チェックを行う。
第14回	卒業研究ゼミナール	卒業論文発表会に向けた準備を行う。

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
先行研究調査。

【テキスト（教科書）】
担当教員が指定する。

【参考書】
担当教員が指定する。

【成績評価の方法と基準】
出席、口頭発表、レポート。

【学生の意見等からの気づき】
アンケート非実施科目。

【Outline (in English)】
- Course Outline & Learning Objectives
Following the PBL and Advanced PBL, this course deals with the experiment, practical training, exercise and presentation directly related to the graduation research.
- Grading Criteria
The students which made enough progress to prepare for the thesis will be graded as passing.
- Learning activities outside of classroom
Before/after each class meeting, students will be expected to check the relevant contents from the text and/or other references.

OTR400XD（その他 / Others 400）

卒業研究ゼミナール

笠原　崇史

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
PBL、アドバンストPBLに引き続いて、卒業研究と密接に関係した実験、実習、演習、プレゼンテーションを行う。

【到達目標】
各研究室の研究テーマにしたがって、調査、実験、実習を進め、研究結果のプレゼンテーション、質疑応答を的確に行う素養を身につける。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
各ゼミの担当教員の方針に従って行う。
適宜，研究進捗の発表において口頭試問を行うことで，学生へフィードバックする．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
あり /Yes

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	卒業研究ゼミナール	担当教員の方針に従って、卒業研究の方針を確認する。
第2回	卒業研究ゼミナール	担当教員の方針に従って、テーマに基づいて研究を行う。
第3回	卒業研究ゼミナール	担当教員の方針に従って、テーマに基づいて研究を行う。
第4回	卒業研究ゼミナール	担当教員の方針に従って、テーマに基づいて研究を行う。
第5回	卒業研究ゼミナール	担当教員の方針に従って、テーマに基づいて研究を行う。
第6回	卒業研究ゼミナール	担当教員の方針に従って、テーマに基づいて研究を行う。
第7回	卒業研究ゼミナール	担当教員の方針に従って、テーマに基づいて研究を行う。
第8回	卒業研究ゼミナール	担当教員の方針に従って、テーマに基づいて研究を行う。
第9回	卒業研究ゼミナール	担当教員の方針に従って、テーマに基づいて研究を行う。
第10回	卒業研究ゼミナール	担当教員の方針に従って、テーマに基づいて研究を行う。
第11回	卒業研究ゼミナール	担当教員の方針に従って、テーマに基づいて研究を行う。
第12回	卒業研究ゼミナール	担当教員の方針に従って、テーマに基づいて研究を行う。
第13回	卒業研究ゼミナール	卒業論文の最終チェックを行う。
第14回	卒業研究ゼミナール	卒業論文発表会に向けた準備を行う。

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
先行研究調査。

【テキスト（教科書）】
担当教員が指定する。

【参考書】
担当教員が指定する。

【成績評価の方法と基準】
出席、口頭発表、レポート。

【学生の意見等からの気づき】
アンケート非実施科目。

【Outline (in English)】
- Course Outline & Learning Objectives
Following the PBL and Advanced PBL, this course deals with the experiment, practical training, exercise and presentation directly related to the graduation research.
- Grading Criteria
The students which made enough progress to prepare for the thesis will be graded as passing.
- Learning activities outside of classroom
Before/after each class meeting, students will be expected to check the relevant contents from the text and/or other references.

OTR400XD（その他 / Others 400）

卒業研究ゼミナール

佐々木　秀徳

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
PBL、アドバンストPBLに引き続いて、卒業研究と密接に関係した実験、実習、演習、プレゼンテーションを行う。

【到達目標】
各研究室の研究テーマにしたがって、調査、実験、実習を進め、研究結果のプレゼンテーション、質疑応答を的確に行う素養を身につける。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
各ゼミの担当教員の方針に従って行う。
適宜，研究進捗の発表において口頭試問を行うことで，学生へフィードバックする．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	卒業研究ゼミナール	担当教員の方針に従って、卒業研究の方針を確認する。
第2回	卒業研究ゼミナール	担当教員の方針に従って、テーマに基づいて研究を行う。
第3回	卒業研究ゼミナール	担当教員の方針に従って、テーマに基づいて研究を行う。
第4回	卒業研究ゼミナール	担当教員の方針に従って、テーマに基づいて研究を行う。
第5回	卒業研究ゼミナール	担当教員の方針に従って、テーマに基づいて研究を行う。
第6回	卒業研究ゼミナール	担当教員の方針に従って、テーマに基づいて研究を行う。
第7回	卒業研究ゼミナール	担当教員の方針に従って、テーマに基づいて研究を行う。
第8回	卒業研究ゼミナール	担当教員の方針に従って、テーマに基づいて研究を行う。
第9回	卒業研究ゼミナール	担当教員の方針に従って、テーマに基づいて研究を行う。
第10回	卒業研究ゼミナール	担当教員の方針に従って、テーマに基づいて研究を行う。
第11回	卒業研究ゼミナール	担当教員の方針に従って、テーマに基づいて研究を行う。
第12回	卒業研究ゼミナール	担当教員の方針に従って、テーマに基づいて研究を行う。
第13回	卒業研究ゼミナール	卒業論文の最終チェックを行う。
第14回	卒業研究ゼミナール	卒業論文発表会に向けた準備を行う。

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
先行研究調査。

【テキスト（教科書）】
担当教員が指定する。

【参考書】
担当教員が指定する。

【成績評価の方法と基準】
出席、口頭発表、レポート。

【学生の意見等からの気づき】
アンケート非実施科目。

【Outline (in English)】
- Course Outline & Learning Objectives
Following the PBL and Advanced PBL, this course deals with the experiment, practical training, exercise and presentation directly related to the graduation research.
- Grading Criteria
The students which made enough progress to prepare for the thesis will be graded as passing.
- Learning activities outside of classroom
Before/after each class meeting, students will be expected to check the relevant contents from the text and/or other references.

MAT200XD（数学 / Mathematics 200）

応用数学（電気）

鳥飼　弘幸

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：〈優〉

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
理工系の多くの分野の基礎となる微分方程式の解法を学ぶとともに，簡単な物理現象を微分方程式を使って解析する方法について学ぶ．

【到達目標】
1. 典型的な１階微分方程式の解法を理解し，物理現象の解析への応用を理解する．
2. 定数係数線形微分方程式の解法を理解し，具体的な問題を解くことができる．
3. ラプラス変換を用いて微分方程式を解くことができる．

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
講義は座学形式で実施され，講義中に演習にも取り組む．レポートの提出も複数回ある．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	微分方程式とは何か	微分方程式の導出の例や微分方程式からわかることの例を知る
第2回	１階線形微分方程式（１）	変数分離形微分方程式の解法を理解するとともにその応用を知る
第3回	１階線形微分方程式（２）	１階線形微分方程式の解の公式を導く
第4回	１階線形微分方程式（３）	完全微分方程式の解法を理解するとともにその応用を知る
第5回	定数係数2階線形微分方程式（１）	同次方程式と非同次方程式，定数係数２階線形微分方程式の解空間の構造を理解し解法の一般論を知る
第6回	定数係数2階線形微分方程式（２）	定数係数線形同次微分方程式の解法を理解する
第7回	定数係数2階線形微分方程式（３）	消去法を用いて定数係数2階微分方程式の解法を理解する
第8回	定数係数2階線形微分方程式（４）	定数変化法による定数係数2階微分方程式の解法を理解する
第9回	線形微分方程式の応用	線形微分方程式の応用を知る
第10回	ラプラス変換（１）	ラプラス変換の定義および基本性質を知る
第11回	ラプラス変換（２）	基本的な関数のラプラス変換の求めからを理解する
第12回	ラプラス変換の応用	ラプラス変換を応用した初期値問題の解法を理解する
第13回	定数係数連立線形微分方程式	定数係数連立線形微分方程式の解法に触れる
第14回	微分方程式の応用	様々な微分方程式の応用を知る

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
授業中に小テストを行う場合がある．その準備として事前に解いておくべき問題を指定するので解いておくおくこと．

【テキスト（教科書）】
矢野・石原共著，新装版　解析学概論，裳華房
（黄色い表紙の古い版の「矢野・石原共著，解析学概論（新版），裳華房」も内容は同一なので使用可能）

【参考書】
特になし．

【成績評価の方法と基準】
期末試験(80%)と，講義中に出題されるレポート(20%)で評価を行う．単位の取得のためには，全てのレポートを提出する必要がある．

【学生の意見等からの気づき】
特になし．

【Outline (in English)】
(Course outline)
Differential equations are used in various fields of science and engineering. The aim of this course is to help students acquire an understanding of solving methods of differential equations and analysis methods of simple physical systems by differential equations.
(Learning objectives)
By the end of the course, students are expected to acquire following skills
- Understanding of solutions of ordinary differential equation
- Understanding of Laplace transform and its inverse
(Learning activities outside of classroom)
Before each class meeting, students will be expected to spend four hours to understand the course content. Moreover, additional work is expected in case the report is assigned as homework.
(Grading Criteria)
Term-end examination: 60%, In class contributions including mini exams: 40%

MAT200XD（数学 / Mathematics 200）

応用解析（電気）

岩城　敏

開講時期：**秋学期授業/Fall**

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
春学期科目「複素関数論」の履修を前提として、主にフーリエ解析とラプラス変換とそれらの応用について学ぶ。これらの学習により、今後履修する電気電子系専門科目をしっかりと理解するための基礎を養う。

【到達目標】
フーリエ級数展開、フーリエ変換、ラプラス変換、畳み込み積分、伝達関数、偏微分方程式等を基本からしっかりと理解し，基本的な問題を確実に解くための力を身につけることを目標とする。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
講義と演習を交互に行うと共に、理解度チェックのため小テストも適宜行う。
受講者は実際に手を動かし練習問題を解きながら理解を深めていく態度が求められる。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	イントロダクション	授業計画説明・概論・勉強の動機付け・複素関数論の復習
第2回	級数展開	テイラー展開、マクローリン展開、ローラン展開等について復習し、級数の収束性について理解を深める
第3回	フーリエ級数展開	周期的波形を三角関数の無限和で表現するためのフーリエ級数展開を学ぶ
第4回	複素数によるフーリエ級数展開	オイラーの公式を使って、三角関数形式のフーリエ級数展開を基に、複素形式のフーリエ級数展開を導入する
第5回	フーリエ変換	複素数によるフーリエ級数展開を基にして、非周期関数にも適用可能なフーリエ変換を導入する
第6回	フーリエ変換の性質と応用	フーリエ変換の性質と信号処理への応用例を学ぶ
第7回	ラプラス変換	フーリエ変換を基に、ラプラス変換を導入しその基本的性質を学ぶ
第8回	ラプラス変換の性質	様々な時間関数とラプラス変換との関係を学ぶ
第9回	ラプラス変換による微分方程式解法	ラプラス変換を用いて、線形微分方程式を代数方程式に置き換えて簡単に解くための手法を学ぶ
第10回	畳み込み積分	畳み込み積分を定義し、ラプラス変換との関係を学ぶ
第11回	伝達関数	線形動的システムの応答を理解するために、畳み込み積分と伝達関数との関係を学ぶ
第12回	偏微分方程式と波動方程式	偏微分方程式の一例として、電磁波理論の根幹を成す波動方程式について学ぶ
第13回	ラプラス変換による偏微分方程式解法	ラプラス変換を用いて、偏微分方程式を解くための手法を学ぶ
第14回	総まとめ	講義全体の要点の復習と演習.

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
理解度チェックのためのレポート課題を適宜与える。
準備・復習時間は1回につき4時間を標準とする。

【テキスト（教科書）】
矢野・石原
解析学概論
裳華房

【参考書】
第1回の講義で指定する。

【成績評価の方法と基準】
本講義で学んだ内容に関して本質を理解し基本的な問題を確実に解けるかどうかを期末試験で判断する。成績は期末試験得点が８０％、小テスト・レポートその他平常点２０％を目安に総合的に評価する。

【学生の意見等からの気づき】
本年度授業担当者変更によりフィードバックできません

【その他の重要事項】
情報通信系民間企業で研究を経験した教員が、研究活動の基盤として本講義内容が重要であることを、具体的な研究テーマを基に紹介する。

【Outline (in English)】
(Course outline and Learning objectives)
Assuming that students have taken the spring course "Complex Function Theory," students will mainly learn about Fourier analysis and Laplace transform and their applications. Through these studies, students will develop a solid foundation for understanding the electrical and electronics specialized courses they will take in the future.
The goal is to provide a solid understanding of the basics of Fourier series expansion, Fourier transform, Laplace transform, convolution integral, transfer function, partial differential equations, etc., and to acquire the ability to solve basic problems with confidence.
(Learning activities outside of classroom)
Report assignments will be given as appropriate to check comprehension.
The standard preparation and review time will be four hours per session.
(Grading Criteria /Policy)
The final exam will determine whether or not you have a good grasp of the content learned in this course and can solve basic problems with confidence. The grade will be evaluated comprehensively, with the final exam score accounting for 80% and quizzes, reports, and other regular points accounting for 20%.

MAT200XD（数学 / Mathematics 200）

確率統計（電気）

斉藤　利通

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：〈優〉

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
電気電子工学における各種データ処理やその理解のために、確率統計の基礎力を養成する。

【到達目標】
講義、例題、演習。
対面授業の場合は、各自の演習問題や例題への直接コメントします。
オンライン授業の場合は、各自が提出した演習問題へのコメント(フィードバック)を学習支援システム(Hoppii)を通じて行います。
詳細はHoppiiの記載事項を熟読してください。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
基本事項の講義、基礎問題の演習、質疑応答、節目での復習、総復習等を、学生の理解のレベルに応じて適用する。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	確率関数	イントロ、ヒストグラム、基本統計量
2	確率関数	二項分布
3	確率関数	ポアソン分布
4	情報理論入門	エントロピー、ハフマンコード
5	確率密度関数	平均、分散、累積分布関数
6	確率密度関数	正規分布、中心極限定理
7	推定ー検定	母集団比率、標準正規分布
8	推定ー検定	母分散、χ二乗分布
9	推定ー検定	母平均、t分布
10	ニューロンモデル	相関学習
11	相関	相関係数
12	相関	回帰直線
13	相関	主成分分析
14	総復習	重要事項のまとめ

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
教科書の復習

【テキスト（教科書）】
和達、十河：キーポイント確率統計、岩波書店、ISBN4-00-007866-6

【参考書】
なし

【成績評価の方法と基準】
定期試験

【学生の意見等からの気づき】
重要な基礎事項は、学力不足の学生にも理解できるように説明する。

【Outline (in English)】
Course outline: In order to understand data processing technique and feature extracting technique in electrical and electronica engineering, this lecture studies basic concepts of probability and statistics.
Learning Objectives: Mastering basic concepts in probability and statistics.
Learning activities outside of classroom: Consideration of key concepts in probability and statistics.
Grading Criteria /Policy: Academic/technical skills evaluated in term examination.

COT100XD（計算基盤 / Computing technologies 100）

プログラミング言語C（電気）

長津　裕己

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
C言語の基礎知識を習得し、C言語プログラミングに必要な技能を身につける。

【到達目標】
・コンピュータでプログラムが動作する仕組みを理解し、説明することができる。
・C言語で書かれたプログラムを理解し、修正・実行することができる。
・C言語を用いて自力で独自のプログラムを作成し、実行することができる。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
授業の前半に前回授業で出題した課題の解説や講評を実施するとともに講義を実施し、後半にプログラミング形式の演習課題を出題し、それに取り組む。課題は学習支援システムより提出する。授業の最終回で試験を行う。授業ではスライド資料を使用して解説し、授業スライドのpdfファイルを配布する。資料は学習支援システムにて案内する。質問は口頭もしくは学習支援システムを介して受け付けする。授業に関する告知は学習支援システムのお知らせ機能にて行う。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	ガイダンスとプログラム開発環境の導入	講義概要 導入 プログラム開発環境
第2回	プログラミングの初歩	開発環境の基本的な使い方 C言語プログラミングの初歩
第3回	変数と標準入出力および式と演算子	標準出力、標準入力 代入演算子 変数と四則演算 型変換 数学関数
第4回	条件による処理の分岐	関係演算子 論理演算子 if文 switch文
第5回	処理の繰り返し	繰り返し文（for文、while文） 文のネスト 繰り返しによる処理結果の累積
第6回	配列	配列の基本 データの並べ替え（ソート） 多次元配列
第7回	文字と文字列の操作	文字型データ 文字列 文字列の入出力 文字列の操作
第8回	関数	関数の定義 プロトタイプ宣言 グローバル変数・ローカル変数 関数の再帰的呼び出し 分割コンパイル
第9回	データ構造とポインタ（1）	構造の宣言 構造体の利用 ポインタとは何か 配列とポインタ
第10回	データ構造とポインタ（2）	リスト構造 木構造 スタック構造
第11回	ファイル入出力	ファイルのオープンとクローズ ファイルからの入力 ファイルへの出力
第12回	C言語プログラミングの初歩的な応用(1)	数値微分・数値積分
第13回	C言語プログラミングの初歩的な応用(2)	数値微分・数値積分（第12回の続き）
第14回	試験	試験 解説 まとめ

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、各回につき4.5時間～5時間を標準とする。
予習として、教科書の当該範囲を読んだり、教科書内の例題のプログラムを作成して実行し動作を確認したりすること。また、予習・復習として、授業内に解ききれなかった演習課題に取り組むこと。解ききれていた場合は加点(追加・発展)課題に取り組むこと。言語習得には演習(練習)量が重要であるため、各自でこれらの予習・復習を十分に行ったうえで授業に臨むこと。
また、演習課題は成績評価に含まれるため、未完成の状態でも必ず提出すること。

【テキスト（教科書）】
蓑原隆：「C プログラミングの基礎」（サイエンス社、2006）

【参考書】
柴田望洋：「新・明解C言語 入門編 第2版」ソフトバンククリエイティブ
高橋麻奈：「やさしいC　第5版」ソフトバンククリエイティブ

【成績評価の方法と基準】
課題（50%）、試験（50%）の配分で成績評価を行う。

【学生の意見等からの気づき】
理工学部履修の手引き等に記載があるように、1単位の授業科目は45時間の学習を必要とする内容を以って構成されているため、配当単位が2単位の本講義では、授業時間(100分)を除いて1回の講義あたり約4.5～5時間の自学自習(予習・復習)が必要であり、その一環として演習課題が出題されていることを説明する。
授業時間内に演習課題を解ききってしまう学生も一定数いるため、出題される課題が比較的易しいと感じる学生向けに加点(追加・発展)課題を出題する。

【学生が準備すべき機器他】
ノートパソコンを使用するので必ず持参すること。

【Outline (in English)】
- Course outline
This course lectures on the fundamentals of C programming. Students will acquire the skills necessary for C programming by taking this course.
- Learning Objectives
1. Can understand and explain how a program works on a computer.
2. Can understand, modify, and execute programs written in C.
3. Can create and execute original programs using the C language.

- Learning activities outside of classroom
The standard study time outside of the classroom for preparation and review is 4 hours for each session. The students will be expected to prepare and review well on their own and to submit all assignments without fail.
- Grading Criteria /Policy
Grading will be based on 10% regular marks, 30% assignments, and 60% examinations.

COT100XD（計算基盤 / Computing technologies 100）

プログラミング言語C（電気）

長津　裕己

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
C言語の基礎知識を習得し、C言語プログラミングに必要な技能を身につける。

【到達目標】
・コンピュータでプログラムが動作する仕組みを理解し、説明することができる。
・C言語で書かれたプログラムを理解し、修正・実行することができる。
・C言語を用いて自力で独自のプログラムを作成し、実行することができる。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
授業の前半に前回授業で出題した課題の解説や講評を実施するとともに講義を実施し、後半にプログラミング形式の演習課題を出題し、それに取り組む。課題は学習支援システムより提出する。授業の最終回で試験を行う。授業ではスライド資料を使用して解説し、授業スライドのpdfファイルを配布する。資料は学習支援システムにて案内する。質問は口頭もしくは学習支援システムを介して受け付けする。授業に関する告知は学習支援システムのお知らせ機能にて行う。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	ガイダンスとプログラム開発環境の導入	講義概要 導入 プログラム開発環境
第2回	プログラミングの初歩	開発環境の基本的な使い方 C言語プログラミングの初歩
第3回	変数と標準入出力および式と演算子	標準出力、標準入力 代入演算子 変数と四則演算 型変換 数学関数
第4回	条件による処理の分岐	関係演算子 論理演算子 if文 switch文
第5回	処理の繰り返し	繰り返し文（for文、while文） 文のネスト 繰り返しによる処理結果の累積
第6回	配列	配列の基本 データの並べ替え（ソート） 多次元配列
第7回	文字と文字列の操作	文字型データ 文字列 文字列の入出力 文字列の操作
第8回	関数	関数の定義 プロトタイプ宣言 グローバル変数・ローカル変数 関数の再帰的呼び出し 分割コンパイル
第9回	データ構造とポインタ（1）	構造の宣言 構造体の利用 ポインタとは何か 配列とポインタ
第10回	データ構造とポインタ（2）	リスト構造 木構造 スタック構造
第11回	ファイル入出力	ファイルのオープンとクローズ ファイルからの入力 ファイルへの出力
第12回	C言語プログラミングの初歩的な応用(1)	数値微分・数値積分
第13回	C言語プログラミングの初歩的な応用(2)	数値微分・数値積分（第12回の続き）
第14回	試験	試験 解説 まとめ

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、各回につき4.5時間～5時間を標準とする。
予習として、教科書の当該範囲を読んだり、教科書内の例題のプログラムを作成して実行し動作を確認したりすること。また、予習・復習として、授業内に解ききれなかった演習課題に取り組むこと。解ききれていた場合は加点(追加・発展)課題に取り組むこと。言語習得には演習(練習)量が重要であるため、各自でこれらの予習・復習を十分に行ったうえで授業に臨むこと。
また、演習課題は成績評価に含まれるため、未完成の状態でも必ず提出すること。

【テキスト（教科書）】
蓑原隆：「C プログラミングの基礎」（サイエンス社、2006）

【参考書】
柴田望洋：「新・明解C言語 入門編 第2版」ソフトバンククリエイティブ
高橋麻奈：「やさしいC　第5版」ソフトバンククリエイティブ

【成績評価の方法と基準】
課題（50%）、試験（50%）の配分で成績評価を行う。

【学生の意見等からの気づき】
理工学部履修の手引き等に記載があるように、1単位の授業科目は45時間の学習を必要とする内容を以って構成されているため、配当単位が2単位の本講義では、授業時間(100分)を除いて1回の講義あたり約4.5～5時間の自学自習(予習・復習)が必要であり、その一環として演習課題が出題されていることを説明する。
授業時間内に演習課題を解ききってしまう学生も一定数いるため、出題される課題が比較的易しいと感じる学生向けに加点(追加・発展)課題を出題する。

【学生が準備すべき機器他】
ノートパソコンを使用するので必ず持参すること。

【Outline (in English)】
- Course outline
This course lectures on the fundamentals of C programming. Students will acquire the skills necessary for C programming by taking this course.
- Learning Objectives
1. Can understand and explain how a program works on a computer.
2. Can understand, modify, and execute programs written in C.
3. Can create and execute original programs using the C language.

- Learning activities outside of classroom
The standard study time outside of the classroom for preparation and review is 4 hours for each session. The students will be expected to prepare and review well on their own and to submit all assignments without fail.
- Grading Criteria /Policy
Grading will be based on 10% regular marks, 30% assignments, and 60% examinations.

COT100XD（計算基盤 / Computing technologies 100）

プログラミング言語C演習

中村　壮亮

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
C言語でプログラミングを実際に作成し、プログラミング能力を養成する。

【到達目標】
・条件分岐や繰り返し等のプログラムにおける基本制御を理解し、これらを用いたアルゴリズムが設計できる。
・配列の概念を理解し、数値データや文字列を扱うプログラムが作成できる。
・ポインタの意味を理解し、適切に利用できる。
・関数を用いた基本的なプログラムが作成できる。
・構造体を用いた基本的なプログラムが作成できる。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
講義の実施方法については、初回のガイダンスで説明する。ガイダンスの告知をはじめ各種連絡は学習支援システムの「お知らせ」から行うので、頻繁に確認すること。講義内容の概要は以下のとおりである。
C によるプログラミングはエディタを用いてC言語のコードを入力し、コンパイルという翻訳作業を行ってから実行する。コンパイルや実行に不具合があれば、修正をして改めてコンパイル、実行をするデバッグという作業を行う。この流れを、実際にプログラムを作成しながら学んでいく。具体的には毎回演習問題を出題し、題意に沿ったプログラミングを行う。
また、毎回の演習課題については次回講義の前半にて解説を行う形でフィードバックを行う。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	プログラミング言語の概説	プログラミング言語の概念と標準的な設計方法としての構造化プログラミング、それを可視化したPADの説明
第2回	環境設定	C言語の開発環境設定を学ぶ。本講義では、統合開発環境であるVisualStudioを利用する。
第3回	基本文法の理解 条件分岐制御 その1	変数、標準入出力(標準出力関数printfと標準入力関数scanfの用法)、式の構造、条件分岐制御(関係演算子、論理演算子の記法を含む)など
第4回	条件分岐制御 その2 繰り返し制御 その1 繰り返し制御 その2	多重分岐制御 while文の用法について 多重ループ構造
第5回	これまでの文法の総括	式や条件文と、そこで利用される各種演算子(算術演算子、論理演算子、関係演算子)などの復習
第6回	関数 その1	関数の解説(前編) 関数の概念の概説と実際の用法。引数、返り値について。
第7回	関数 その2	関数の解説(後編) 関数の応用的解説。分割コンパイルや実行ファイルの生成過程まで踏み込む。
第8回	中間試験	ここまでの内容の確認
第9回	配列	配列の文法や有用性の解説
第10回	文字列	文字コードや終端記号など文字列独自の仕組みに力点を置いて解説
第11回	ポインタ	計算機の基本構造から始めてポインタの位置づけを概説したのち、詳しい文法と使用方法を解説
第12回	構造体	構造体の概念説明 構造体の配列 新しいデータ型の宣言 構造体のポインタ
第13回	ファイル操作	ファイル入出力について解説
第14回	研究現場での応用例紹介	実際にC言語はどのように現場で利用されているかを実例を交えて解説

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、1時間を標準とする】
ファイル名の構造、ファイル操作、フォルダ操作、コマンドプロンプトの操作、エディタの使用法等について事前に学習しておくこと。

【テキスト（教科書）】
Web上のオンラインテキスト

【参考書】
高橋 麻奈 著：「やさしいC 第3版」（ソフトバンククリエイティブ）

【成績評価の方法と基準】
毎回の授業内課題(15%)、中間試験(20%)、期末試験(65%)の配分で成績評価を行う。

【学生の意見等からの気づき】
演習時間のより長時間の確保に努めるとともに、つまずきやすいポイントは複数回に渡って繰り返し解説するなどの工夫を施す。

【学生が準備すべき機器他】
実際のプログラムを作成、コンパイル、実行をする演習を実施するため、各自ノートパソコンを持参すること。

【Outline (in English)】
- Learning Objectives
Objective is to train programming skills.
- Course Outline
In this course, the skills are trained through lectures and practical training of writing down the actual program codes in C language.
- Learning activities outside of classroom
The students will be expected to spend enough time completing the weekly assigned in-class assignments.
- Grading Criteria
Grading will be based on in-class assignments (15%), mid-term exam (20%), and final exam (65%).

COT100XD（計算基盤 / Computing technologies 100）

プログラミング言語C演習

長津　裕己

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
C 言語でプログラミングを実際に作成し、プログラミング能力を養成する。

【到達目標】
・条件分岐や繰り返し等のプログラムにおける基本制御を理解し、これらを用
いたアルゴリズムが設計できる。
・配列の概念を理解し、数値データや文字列を扱うプログラムが作成できる。
・ポインタの意味を理解し、適切に利用できる。
・関数を用いた基本的なプログラムが作成できる。
・構造体を用いた基本的なプログラムが作成できる。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
講義の実施方法については、初回のガイダンスで説明する。ガイダンスの告
知をはじめ各種連絡は学習支援システムの「お知らせ」から行うので、頻繁
に確認すること。講義内容の概要は以下のとおりである。
C によるプログラミングはエディタを用いて C 言語のコードを入力し、コン
パイルという翻訳作業を行ってから実行する。コンパイルや実行に不具合が
あれば、修正をして改めてコンパイル、実行をするデバッグという作業を行
う。この流れを、実際にプログラムを作成しながら学んでいく。具体的には
毎回演習問題を出題し、題意に沿ったプログラミングを行う。
また、毎回の演習課題については次回講義の前半にて解説を行う形でフィー
ドバックを行う。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	プログラミング言語の概説	プログラミング言語の概念と標準的な 設計方法としての構造化プログラミン グ、それを可視化したPAD の説明
第2回	環境設定	C 言語の開発環境設定を学ぶ。本講義 では、統合開発環境である VisualStudio を利用する。
第3回	基本文法の理解 条件分岐制御その1	変数、標準入出力(標準出力関数 printf と標準入力関数scanf の用法)、 式の構造、条件分岐制御(関係演算子、 論理演算子の記法を含む) など
第4回	条件分岐制御その2 繰り返し制御その1 繰り返し制御その2	多重分岐制御 while 文の用法について 多重ループ構造
第5回	これまでの文法の総括	式や条件文と、そこで利用される各種 演算子(算術演算子、論理演算子、関 係演算子) などの復習
第6回	関数その1	関数の解説(前編) 関数の概念の概説と実際の用法。引 数、返り値について。
第7回	関数その2	関数の解説(後編) 関数の応用的解説。分割コンパイルや 実行ファイルの生成過程まで踏み込む。
第8回	中間試験	ここまでの内容の確認
第9回	配列	配列の文法や有用性の解説
第10回	文字列	文字コードや終端記号など文字列独自 の仕組みに力点を置いて解説
第11回	ポインタ	計算機の基本構造から始めてポインタ の位置づけを概説したのち、詳しい文 法と使用方法を解説
第12回	構造体	構造体の概念説明 構造体の配列 新しいデータ型の宣言 構造体のポインタ
第13回	ファイル操作	ファイル入出力について解説
第14回	研究現場での応用例紹介	実際にC 言語はどのように現場で利 用されているかを実例を交えて解説

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、1時間を標準とする】
ファイル名の構造、ファイル操作、フォルダ操作、コマンドプロンプトの操作、エディタの使用法等について事前に学習しておくこと。

【テキスト（教科書）】
Web上のオンラインテキスト

【参考書】
高橋 麻奈 著：「やさしいC 第3版」（ソフトバンククリエイティブ）

【成績評価の方法と基準】
毎回の授業内課題(15%)、中間試験(20%)、期末試験(65%) の配分で成績評価を行う。

【学生の意見等からの気づき】
演習時間のより長時間の確保に努めるとともに、つまずきやすいポイントは
複数回に渡って繰り返し解説するなどの工夫を施す。

【学生が準備すべき機器他】
実際のプログラムを作成、コンパイル、実行をする演習を実施するため、各
自ノートパソコンを持参すること。
オンライン講義の場合には、zoom を利用する。演習の時間では学生からの質
問にマンツーマンで答える形式をとるため、事前にマイクテストを必ず行っ
ておくこと。

【Outline (in English)】
- Learning Objectives

Objective is to train programming skills.
- Course Outline
In this course, the skills are trained through lectures and practical
training of writing down the actual program codes in C language.
- Learning activities outside of classroom
The students will be expected to spend enough time completing the
weekly assigned in-class assignments.
- Grading Criteria
Grading will be based on in-class assignments (15%), mid-term exam
(20%), and final exam (65%).

ELC100XD（電気電子工学 / Electrical and electronic engineering 100）

電気電子工学入門

安田　彰

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
電気電子分野における知識や技術が歴史的にどう発展してきたのか，現代社会の中でどのように活かされているのかを理解し，それぞれの分野における基礎的な知識を習得する．また，各分野の内容と他分野の内容の関連を俯瞰する．

【到達目標】
電気電子分野における各分野の概要と他分野の内容の関連を理解し，これからの電気電子工学科での学習計画を立てられるようにする．

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
電気電子分野におけるこれまでの人類の叡智に関し概論し，適時動画や映像などのメディアを用いて講義を進める．
オンラインでの授業を開始したいと考えています．しかし，今後変更がある可能性もありますので，Webシラバス，授業支援システムで確認ください．
課題等の提出・フィードバックは「学習支援システム」を通じて行います．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	身の回りの電気	身の回りで使われている電子機器類をあげ，それらに使われている技術，関連する学問について説明する．
2	電気の歴史	有史以来，我々が用いてきた電気に関する知識や応用，関連する学問について概説する．
3	20世紀および21世紀における発展	21世紀の現代までにおける電気に関する学問の歴史を概説する．特に20世紀において電気関連の学問は急速に発展したが，この時代における発見，発明を中心に，これらが現在の技術とどう結びついているか考察する．
4	電子デバイスI	真空管および半導体に至る能動素子の開発の歴史およびその基本原理について概説する．
5	電子デバイスII	現代の半導体デバイスについて概説する．特にシリコンCMOSトランジスタの原理，製造方法，特性，応用例について学ぶ．
6	電子回路デザイン	基本的な回路デザインについて概説する．回路デザインに必要な回路理論の基本を説明し，その大系をつかむ．次に，トランジスタ1つの回路を例に素子の特性を活かした回路デザイン方法を学ぶ．
7	通信システムI	古代からの通信の方法について紹介し，有線電信，無線電信，無線通信と現代にいたる通信システムの歴史およびその基本原理について概説する．
8	通信システムII	現代の通信システムについて概説する．携帯電話を例に，そこで使われている技術（無線通信，変復調，デジタル信号処理）を解説し，電気電子工学科で学ぶ科目との関係を示す．
9	コンピュータI	計算機の歴史を概説し，コンピュータに関連する分野の学問について述べる．また現代のデジタル計算機が用いられている機器についても解説する．
10	コンピュータII	コンピュータ特にCPUの歴史について概説し，また現在広く使われているコンピュータの基本構成を解説する．
11	ロボット	現代社会では，ロボットは産業用ロボットをはじめ広く応用されている．ここでは，制御工学からロボット工学について概説し，関連する学問分野との関係を紹介する．
12	マイクロ・ナノエレクトロニクス	半導体分野では，ムーアの法則に従って劇的な技術が進歩している．今後重要となるナノエレクトロニクスについて概説し，関連分野として広がるMEMS等についても解説する．
13	電気エネルギー	発電システムや電気エネルギーの伝送方法，モータ等の電気機器について概説する．
14	最近のトピック	近年におけるトピックを取り上げ，そこでの技術や応用分野，また実用化への道筋について解説する．

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、1時間を標準とする】
高校での数学，物理，化学の復習を十分行っておく．また，これから電気電子分野で学んでいくべき学問の概要について十分理解し，次年次以降の履修計画を十分吟味する．

【テキスト（教科書）】
なし

【参考書】
望月　傳　「基本からわかる　電気の極意」　技術評論社

【成績評価の方法と基準】
テスト(40％) レポート (60%)

【学生の意見等からの気づき】
スライド，図表による説明に加え，ビデオ映像を用います．

【Outline (in English)】
The aim of this course is to understand how knowledge and technology in the field of electric and electronic technology are used in modern society. This course deals with basic knowledge in each field, also check the relationship between each field.

ELC200XD（電気電子工学 / Electrical and electronic engineering 200）

制御工学入門

伊藤　一之

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：〈実〉

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
古典制御を中心にフィードバックシステムの基礎的事項を理解する

【到達目標】
フィードバックシステムの基礎的事項を理解し，簡単な制御系が設計できるようになる

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
講義形式の授業に加え，MATLABを用いた演習を行う
春学期の少なくとも前半はオンラインでの開講となる．それにともなう各回の授業計画の変更については，学習支援システムでその都度提示する．課題等の提出・フィードバックは「学習支援システム」を通じて行う．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	概要	制御工学の分類、歴史、用途について概要を学ぶ。
2	動的システムと微分方程式	動的システムを微分法的式を用いて表現する方法を学ぶ
3	動的システムと伝達関数	動的システムを伝達関数を用いて表現する方法を学ぶ
4	伝達関数とブロック線図	伝達関数をブロック線図を用いて表現する方法を学ぶ
5	MATLAB基礎	四則演算，データ形式など，MATLABの基本的な使い方を学ぶ
6	MATLABによる数値データの可視化	グラフの書き方など，MATLABを用いて数値データを可視化する方法を学ぶ
7	MATLBによる動的システムのシミュレーション	Simulinkを用いて動的システムのシミュレーションを行う方法を学ぶ
8	基本伝達関数	基本伝達関数の応答をMATLABを用いて確認する
9	フィードバック制御系の定常特性解析1	フィードバック制御系の定常特性の計算法とその意味を理解する
10	フィードバック制御系の定常特性解析2	MATLABを用いて定常特性を確認する
11	演習１（P制御，PD制御）	MATLAB　Simulinkを用いてP制御，PD制御の応答を求め，安定性，定常偏差，オーバーシュートなど，制御系の特性を理解する
12	演習２（PID制御）	MATLAB　Simulinkを用いてPID制御の応答を求め，安定性，定常偏差，オーバーシュートなど，制御系の特性を理解する
13	演習３ PIDコントローラのチューニング（ステップ応答法）	ステップ応答法を用いてPIDコントローラのチューニングを行う
14	演習４ PIDコントローラのチューニング（限界感度法）	限界感度法を用いてPIDコントローラのチューニングを行う

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、1時間を標準とする】
物理（力学）および数学（微分方程式）を復習しておくこと

【テキスト（教科書）】
「制御工学」（著）渡辺嘉二郎、（出版社）サイエンスハウス

【参考書】
授業中に紹介する

【成績評価の方法と基準】
期末テスト（７０％），授業内演習（２０％），授業態度（１０％）などを総合的に評価して判断する

【学生の意見等からの気づき】
ブロック線図をプロジェクターで表示する関係上，文字が小さく見難いことがある．前列に座る，オペラグラスを用意するなど各自で対応されたい

【学生が準備すべき機器他】
大学より貸与されているPCを持参すること

【その他の重要事項】
　企業での開発経験ならびに，国際レスキューシステム研究機構との共同研究経験を活かし，実際の課題解決への取り組みやその際の問題点などについても講義する．
　本科目は，電気主任技術者資格の認定に必要とされる科目の一つである．詳しくは，履修の手引きを参照されたい．

【Outline (in English)】
The goals of this course are to
(1)Obtain basic knowledge about control theory.
(2)Understand mechanism of feedback controllers.
(3)Conduct simulations of feedback systems using MATLAB Simulink.
Grading Criteria
Term-end examination : 70%, Report 20%, In class contributions 10%
Learning activities outside of classroom
Students will be expected to have completed the required assignments after each class meeting. Your study time will be more than four hours for a class.

MAT200XD（数学 / Mathematics 200）

基礎数値解析

和木　浩

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
コンピュータシミュレーションの基礎となる数値計算に必要な数学の理論とアルゴリズムについて学ぶ。

【到達目標】
数値計算に必要な数学の理論とアルゴリズムを理解し、演習を通じて基礎的な問題のプログラミングができるようになることを目指す。なお、範囲としては、常微分方程式の数値解法までとする。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
数値解析について理論と手法について講義を行う。より理解を深め、自身で数値解析を行うことができるようになるために、プログラミングを含む演習を行う。なお、プログラミング言語はCを使用する。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	講義概要、数値計算と数値	何を学ぶか、社会で活用されているシミュレーション、計算機と数値、絶対誤差と相対誤差、丸め誤差と打切り誤差
第2回	数値計算の手順	数値計算の手順、構造化プログラミング
第3回	非線形方程式1	二分法、ニュートン法
第4回	非線形方程式2	プログラミング演習
第5回	連立1次方程式1	ガウス消去法
第6回	連立1次方程式2	LU分解法
第7回	連立1次方程式3	ガウス・ザイデル法
第8回	連立1次方程式4	プログラミング演習
第9回	数値積分1	台形公式、シンプソンの公式、ニュートン・コーツの公式
第10回	数値積分2	ガウス積分
第11回	数値積分3	プログラミング演習
第12回	常微分方程式1	オイラー法
第13回	常微分方程式2	ルンゲクッタ法
第14回	常微分方程式3	プログラミング演習

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする。各自で予習、復習を十分に行うこと。

【テキスト（教科書）】
使用しない。

【参考書】
(1)川上一郎著、“数値計算（理工系の数学入門コース新装版）”、岩波書店
(2)河村哲也、桑名杏奈著、“数値計算入門[C言語版]（Computer Science Library 別巻1）”、サイエンス社
(3)浦昭二、原田賢一著、“C入門（電子計算機のプログラミング11）”、培風館

【成績評価の方法と基準】
評価は中間試験（50%）と期末試験（50%）により行う。

【学生の意見等からの気づき】
講義で学んだことをしっかりと理解し実践力も身につけるため、プログラミングの演習を行う。

【学生が準備すべき機器他】
プログラミング等の演習を行うので下記を持参すること。なお、課題等を出す場合は、提出・フィードバックは学習支援システムを通じて行う。
・貸与パソコン（C言語の開発環境としてはVisual Studioを使用）
・関数電卓
・C言語の講義や演習で使用した教科書
・筆記用具とノート

【その他の重要事項】
民間企業において電気鉄道の電磁界シミュレーションに関する研究開発経験のある教員が授業を行う。授業では、数学の理論だけでなく、具体的、基礎的な問題のプログラミングを行い、自身で数値解析ができるようなるように導く。また、社会でコンピュータシミュレーションがどのように活用されているかも伝えながら授業を行う。

【Outline (in English)】
< Course outline>
This course deals with the numerical analysis theory and algorithm. It also enhances the development of students' basic skill in the numerical analysis by actual programming.
< Learning objective>
By the end of the course, students should be able to do the followings:
- To understand the basic of numerical analysis method.
- To make a computer program to numerically solve a basic ordinary differential equation.
< Learning activities outside of classroom>
Before/after each class meeting, students will be expected to spend four hours to understand the course content.
< Grading Criteria/Policies>
Final grade will be calculated according to the following process Mid-term examination (50%) and term-end examination (50%).

PHY200XD（物理学 / Physics 200）

応用物理学

加来　滋

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：〈優〉

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
量子物理学について学び、それがどのように電子・光デバイスに応用されているのかを学ぶ。

【到達目標】
・量子物理学に基づく電子状態の考え方を理解する。
・量子物理学に基づいて、物質中の電子の性質(電子物性)を理解する。
・半導体や最先端の低次元マテリアルを中心に、機能性応用材料の動作を電子物性の視点で理解する。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
講義形式で授業を進める。内容の理解を助けるため必要に応じて演習問題を実施するとともにレポートを課す。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	量子力学の導入	量子力学への歴史的経緯
2	シュレディンガー方程式	時間に依存しないシュレディンガー方程式
3	波動関数とエネルギー固有値の計算	量子井戸 トンネル効果
4	シュレディンガー方程式の3次元への拡張	極座標表示への変換 球面調和関数
5	水素原子１	原子の電子軌道
6	水素原子２、中間まとめ	原子の電子軌道 授業の中間まとめ
7	量子力学の固体電子論への適用	原子から分子、結晶への拡張 水素分子の電子状態
8	周期ポテンシャル中の電子状態	ブロッホ関数 クローニッヒ・ペニーモデル
9	固体電子論の基礎	バンド構造 フェルミ球 電子状態密度 固体中の輸送現象
10	半導体における電子物性	半導体のバンド図 p型、n型半導体 エピタキシャル結晶成長とヘテロ構造
11	半導体の界面	pn接合 ショットキー接合 接合界面と電流- 電圧特性
12	半導体の応用	LED、太陽電池、トランジスタ
13	低次元物質の応用	Graphene等の2次元材料とその応用
14	まとめ	講義内容のまとめ

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習などの授業時間外学習は、4時間を標準とする】
多くの数式を用いるので、物理的な概念と数式との関係が理解できるよう、事前に予習するとともに、よく復習を行うこと。

【テキスト（教科書）】
必要に応じて参考書を指定する。

【参考書】
量子力学　裳華房　小形正男 著
基礎からの量子力学　裳華房　上村洸・山本貴博 共著
よくわかる量子力学　東京図書　前野昌弘 著
固体電子論　裳華房　金持徹 著
基礎から学ぶ強相関電子系　内田老鶴圃　勝藤拓郎 著

【成績評価の方法と基準】
評価方法：期末試験(80%)、平常点・レポート（20%）
評価基準：設定された目標に対して、60%以上達成している場合に合格とする。

【学生の意見等からの気づき】
予習の助けになるよう、可能な限り事前に資料を授業支援システムで共有する。

【Outline (in English)】
This course introduces quantum physics and teaches how it is applied to electronic and photonic devices.

ELC200XD（電気電子工学 / Electrical and electronic engineering 200）

電気電子化学

五十嵐　泰史

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
身の周りには電池やメッキなど電気化学を応用した製品が満ち溢れている。これらの反応機構の基礎を酸化還元反応を中心に学ぶ。電気電子化学は電子のやり取りで反応を考えるため、固体物性論、電気材料、半導体などに共通する部分があり、これらの理解を深めることもできる。

【到達目標】
・酸化還元反応について理解する。
・ポテンシャルエネルギーについて理解する。
・化学反応の基礎を理解する。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
下記授業計画に基づき講義を行う。授業はハイブリッド形式(対面、オンライン)で行う。段階を踏んで理解を深めていくため、授業の復習になるレポート(課題)を求める。課題等の提出・フィードバックは「学習支援システム」を通じて行う。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	電気化学とは何か？	身の回りの電気化学と本科目の関係について
第2回	化学反応の方向	ギブズエネルギー エントロピー エンタルピー
第3回	電池の起電力とエネルギー	化学ポテンシャル 活量について ファラデー定数
第4回	エネルギーの座標系 電池内部の電位分布	電極周りの電位分布の理解 電気二重層 基準電極電位
第5回	基準電極	基準電極の仕組み・種類
第6回	酸化還元反応	アノード反応 カソード反応 化学ポテンシャルによる反応の理解
第7回	標準電極電位	電位とエネルギーの関係
第8回	発熱反応と吸熱反応	反応式の書き方 反応の方向 電気分解の理解 過電圧
第9回	電極周りの物質の輸送と反応	拡散方程式、拡散電流 活性化エネルギー
第10回	化学平衡の基本式	溶解度積、飽和濃度
第11回	ネルンストの式(1)	平衡電極電位と活量の関係
第12回	ネルンストの式(2)	電池の起電力の見積もり 1電子反応と2電子反応
第13回	pHの測定 Li-ion Batteryの理解	・ネルンスト応答 ・Li-ion Batteryの構造、課題、次世代電池
第14回	まとめ 人工光合成について	・要点の整理 ・光合成の理解と人工光合成の仕組み

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
電気化学の特に重要な部分は、理解を深めるためのレポート提出がある(復習)。
このレポートは、各自のノートを復習することで30分程度で作成できる。

【テキスト（教科書）】
教科書は用いない。プロジェクターや板書による授業を行う。ハイブリッド授業(オンライン授業も含む)に対応しており、pdfファイルを事前に配布する。
レポートの解説を通じて理解を深める。

【参考書】
渡辺　正　「電子移動の化学 — 電気化学入門」　朝倉書店
その他、電気化学関連の参考書

【成績評価の方法と基準】
期末試験　70%
レポート(10回程度)　30%

【学生の意見等からの気づき】
電気化学の最低限の基礎知識が習得できる授業にしている。また、電子のふるまいがイメージできるような説明を行う。

【学生が準備すべき機器他】
学習支援システムを利用して、出された課題を提出期限までに回答すること。

【Outline (in English)】
We can find a lot of electrochemical applications in our living environment, such as batteries, electroplating, and photosynthesis. The aim of this course is to understand basic electrochemistry, especially oxidation-reduction reaction. Chemical reactions in electrochemistry are understood by the behavior of electrons. Therefore, studying this course will give you a deeper understanding of other disciplines such as solid-state physics, electrical material physics, and semiconductor physics.

ELC300XD（電気電子工学 / Electrical and electronic engineering 300）

物性工学

中村　俊博

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
次世代電気電子デバイスに開発・研究に必要な半導体物性やデバイスの構造・原理、光物性の基礎について学ぶ。

【到達目標】
現代のエレクトロニクス技術の基盤である電気電子デバイスは物質の特性（物性）の工学応用の結果である。本講義では、半導体物性の基礎を学び、種々の電子デバイスの動作原理の理解を目指す。さらに光デバイスの動作原理の理解のための準備として、光との物質との相互作用（光物性）の基礎を学ぶ。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
講義形式で授業を進める。内容の理解を助けるため必要に応じて演習問題等も実施する。演習問題に対するフィードバックは、メール等により個別に行う。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	総論	講義の目的説明、講義計画
第2回	接合の物理1	pn接合のエネルギー準位、電圧-電流特性
第3回	接合の物理2	pn接合の接合容量、金属半導体接触
第4回	バイポーラトランジスタ	構造と動作原理、注入レベルと増幅特性、周波数特性
第5回	電界効果トランジスタ１	電界効果トランジスタの基本概念、MOS構造のエネルギー準位、特性
第6回	電界効果トランジスタ２	電流電圧特性の定量評価
第7回	熱電、圧電デバイス	ゼーベック効果、ペルチェ効果、ピエゾ効果
第8回	光と物質の相互作用	電磁波の性質、複素屈折率、光学定数
第9回	光学遷移の基礎１	光吸収、吸収遷移、遷移確率
第10回	光学遷移の基礎２	双極子遷移、水素原子の遷移確率、選択則、調和振動子の振動子強度
第11回	半導体の発光の物理	半導体の発光、バンド内の遷移確率、保存則、直接遷移・間接遷移、結合状態密度、ボーア半径
第12回	半導体ナノ結晶物性の基礎	半導体ナノ結晶とは、ナノ結晶に閉じ込められた電子
第13回	金属ナノ構造物性の基礎	自由電子気体モデル、バルクプラズモン、伝播型表面プラズモン
第14回	まとめ	講義内容のまとめ

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
各回のテーマ・内容についての参考書・インターネット等を利用して調べる。講義後に、理解した内容・疑問点について整理し、演習内容の復習を行う。

【テキスト（教科書）】
特に指定しない

【参考書】
高橋清著　半導体工学　森北出版
小長井誠著　半導体物性　培風館
Mark FOX 著　Optical Properties of solids Oxford　Oxford University Press
多田邦雄・松本俊著　光・電磁物性　コロナ社
斎木敏治・戸田康則著　光物性入門　朝倉出版
小林洋志著　発光の物理　朝倉書店

【成績評価の方法と基準】
［評価方法］期末試験（７０％）、平常点（３０％）
［評価基準］設定した目標に対して６０％以上達成している場合に合格

【学生の意見等からの気づき】
特になし

【Outline (in English)】
This course introduces the fundamentals of semiconductor devices and light-matter interactions for understanding electronic devices to students taking this course.
（Grading Criteria /Policies）
Your overall grade in the class will be decided based on the following
Term-end examination: 70%、in class contribution: 30%
（Learning activities outside of classroom）
Before/after each class meeting, students will be expected to check the relevant contents from the text and/or other references.

ELC300XD（電気電子工学 / Electrical and electronic engineering 300）

創発ロボティクス

中村　壮亮

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
機械学習、深層学習、強化学習などに関して、基礎理論の解説に加えて、実際のソースコードの解説や演習、研究事例などの解説を交えながら理解を深める。

【到達目標】
機械学習、深層学習、強化学習などに関して、基礎理論を理解し、簡単なソースコードの実装が出来るようになること。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
基礎理論をレクチャーしたのちに課題を出題し、課題解説を行う、ということを繰り返す。
レポート課題の解説やテキストにあるプログラム実装例の解説といった形で、学生の取り組みに対して教員がフィードバックを行う。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	講義のガイダンス	進め方や成績評価、プログラム実行環境のサポートなど講義を始めるに当たっての導入を行う
第2回	機械学習とは・第1回課題の出題	機械学習の概説 深層学習に至る機械学習の歴史などにも触れる 第１回課題を出題
第3回	帰納学習・第1回課題の解説	帰納学習に関して説明
第4回	群知能と進化的手法・第2回課題の出題	蟻コロニー最適化法や遺伝的アルゴリズムについて説明 第２回課題を出題
第5回	機械学習と強化学習	強化学習の基礎理論に関して説明
第6回	強化学習の実装	強化学習に関して実際の実装例も交えて踏み込んで説明
第7回	第2回課題の解説・第3回課題の出題	第2回課題の解説をし、第3回課題の出題内容を説明する
第8回	深層学習の基礎 階層型ニューラルネットワーク	深層学習の基礎として階層型ニューラルネットワークに関して説明
第9回	深層学習の実際 畳み込みニューラルネットワークおよび自己符号化器	典型的な深層学習として畳み込みニューラルネットワークおよび自己符号化器に関して説明
第10回	第3回課題の解説・第4回課題の出題	第3回課題の解説をし、第4回課題の出題内容を説明する
第11回	深層強化学習	深層強化学習に関して説明
第12回	サポートベクターマシン 深層学習の事例紹介	サポートベクターマシンに関して説明する また、内外の研究などを交えながら深層学習の事例を紹介する
第13回	講義のまとめ	講義で学んだ内容を振り返る
第14回	第4回課題の解説・第5回課題の出題	第4回課題の解説をし、第5回課題の出題内容を説明する

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習時間は、４時間を標準とします。】

【テキスト（教科書）】
強化学習と深層学習 < C言語によるシミュレーション> 、小高知宏、オーム社、2017年、2600円

【参考書】
機械学習と深層学習 < C言語によるシミュレーション> 、小高知宏、オーム社、2016年、2600円

【成績評価の方法と基準】
レポート課題(100%)で評価し、60点以上が合格となります。

【学生の意見等からの気づき】
課題の難易度が高いとの意見があったので、適当なレベルに調整する。

【学生が準備すべき機器他】
ノートPCを用意すること

【Outline (in English)】
- Course Outline & Learning Objectives
This lecture not only presents the basic theory, but also write some actual source codes and latest papers in order to deepen the understandings of machine learning, deep learning and reinforcement learning techniques.
- Learning activities outside of classroom
Students will be expected to spend enough time finishing the assigned reports and reviewing the learning content.
- Grading Criteria
Graded 100% by report. Students who achieve 60% or more of the goals set for this course will be graded as passing.

ELC200XD（電気電子工学 / Electrical and electronic engineering 200）

メカトロニクスＣＡＤ

中村　哲夫

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
実習では、EAGLEによるプリント基板設計, LTspiceによるOPAMP設計、EMC最適化設計を体験する。講義では、CAD(EDA)の役割を整理し、プリント基板設計・製造、半導体設計・製造の位置付けを明確にする。さらにSoC開発など最先端のEDA活用方法についても紹介する。 CAD(EDA)技術は半導体やICT技術と同様にシリコンバレーの開発技術がベースになっているため、米国シリコンバレーの開発体制を紹介し、日本特有のEDA環境についても考察する。

【到達目標】
CAD(EDA）システムの機能や役割などを包括的に理解する。さらに、プリント基板設計 CAD（EAGLE) と回路設計 SPICE Simulator(LTspice)を活用し、
１，EAGLEによる回路設計
２，EAGLEによるプリント基板設計
３，LTspiceによる増幅器のシミュレーション
４，LTspiceによるEMIノイズフィルタの設計
５，LTspiceによる電力インバータシステムの評価
を習得する。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
米国を中心に一般的な効率的集中教育プログラム（ブートキャンプ方式）を活用する。具体的には実習モデルを最小単位として、そこを起点に派生技術や応用知識へと発展させる。
１，社会人技術講習で有効だった講習テーマをベースに、学習テーマ用にアレンジする。
２，製品カテゴリからプリント基板技術や半導体技術へと掘り下げる、ブレイクダウン型講習を行う。
３，タイムリーな技術テーマや近年のディジタル機器を対象にして、EDA(CAD)との関わりを解説する。
　課題等の提出・フィードバックは「学習支援システム」を通じて行う.

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	授業ガイダンスとCADの歴史と発展	講習全体のガイダンスを行う。また、機械系CAD，電気系CADそれぞれの歩みを整理して解説する。
2	CAD講習に必要な基礎知識	dB等単位の整理、ポジ・ネガの関係、フィルタの基礎、増幅器の基礎、FFTの原理、電子部品の基礎などを解説する。
3	プリント基板レイアウトCADとCAMの連携	Eagle実習に先立ち、プリント基板CADによる設計とプリント基板の製造工程を解説する。
4	プリント基板実装工程と部品実装機	多層プリント基板の製造工程、フォトマスクの製作、電子部品の分類、SMT(SMD)とリフロー炉の関係、部品実装機と調整・検査機器などを紹介・解説する。
5	EAGLEインストール・EAGLE実習（１）	EAGLEのインストールとEAGLE回路図Editorへ OPAMP回路図入力実習。
6	EAGLE実習（２）	EAGLE実習（１）から部品発生させプリント基板のレイアウト設計実習。
7	LTspice実習（１）	SPICEシミュレータ(LTspice)を用いて、二種類のOPAMPをSPICEシミュレーションする実習を行う。
8	SPICEとEDAによる回路設計・半導体製造工程とEDA	EDA（SPICEシミュレータ）を用いた階層化設計など最先端開発を紹介する。また、半導体開発と連携する半導体製造装置の役割に付いても解説する。さらに、半導体開発の歴史をシリコンバレーの紹介と並行して行う。
9	LTspice実習（２）	SPICEシミュレータ(LTspice)を用いて、EMIフィルタをSPICEシミュレーションする実習を行う。
10	EDAによるEMI/EMC対策	EMI/EMS/EMCそれぞれの意味を解説し、EMIシミュレータによるEMI/EMC対策の例 の紹介、ノイズの原因である、M結合、容量結合、高調波、波形の歪、信号の反射などを解説する。さらに、電磁波の人体への影響などを解説する。電車・BEV用インバータ技術を紹介する。
11	LTspice実習（３）	LTspiceにより、PWM変調とD級増幅器実習を行う。
12	LTspice実習（４）課題解説	LTspiceにより３相インバータモータ駆動システムの評価を行う。（最終課題）
13	システム設計とEDA	SoC(System on a Chip)が使われている製品の紹介、SoCとEDAの関係、システム設計とヒトとのかかわりなどを解説する。さらに、日本の特殊事情なども解説する。
14	EDAと日本のエレクトロニクス産業	EDA開発で後れを取った日本の事情、ロボット開発にみる日本のエレクトロニクス産業、これからのエレクトロニクス産業などをEDAの延長として解説する。

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
前回の講義内容の復習
EAGLE、LTspiceのインストール

【テキスト（教科書）】
講習資料は授業支援システムにアップロードする。

【参考書】
EAGLEによるプリント基板製作の素　技術評論社
LTspice入門編 CQ出版社
LTspiceで学ぶ電子回路 オーム社
アナログLSI設計の基礎 オーム社
アナログフィルタ設計の基礎 オーム社

【成績評価の方法と基準】
評価方法: 授業参加を前提として、実習結果のレポートにより総合的に評価する。

提出レポートは、EAGLE実習（配点25%）、LTspice実習１（配点25%）、LTspice実習２（配点25%）、LTspice実習３（配点25%）により行う。
評価基準: 本科目において設定した達成目標を60%以上達成している学生を合格とする。

【学生の意見等からの気づき】
授業中気になった点があれば、積極的な発言を期待する。

【学生が準備すべき機器他】
ノートパソコン、マウス持参のこと。
特にEAGLE実習、LTspice実習ではWindows PC、マウス必携のこと。
オンライン授業となる場合は、スマートフォンではなくPCで受講のこと。

【その他の重要事項】
対面授業とオンライン授業を組み合わせて実施する。実習は対面で実施し、講義授業はオンラインで実施する。

【Outline (in English)】
In practical training, you can experience printed circuit board design by EAGLE, OPAMP circuit design and EMC optimization by LTspice and so on. In the lecture, you can understand CAD (EDA) from a practical perspective point of view, understand how to use it in PCB design /manufacturing factory, semiconductor design /manufacturing factory and so on. Since CAD (EDA) technology is based on technology developed in Silicon Valley as well as semiconductor and ICT technology, I introduce the development environment of US Silicon Valley, and about advanced EDA utilization method such as SoC development Understandable.The score is executed by 4 times reports consisting of 3 times practical work reports (EAGLE, LTspice1 and LTspice2) and the comprehension report. Point allocation of each report is 25% equally.

ELC300XC（電気電子工学 / Electrical and electronic engineering 300）

応用数値解析

佐々木　秀徳

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
Python言語を用いてプログラムの構築方法を学ぶ．また具体的な演習を通じ，連立1次方程式の解法や偏微分方程式の解法を理解する．さらに，産業界で用いられる数値解析手法を体系的に理解する．

【到達目標】
Python言語の基本を理解し，簡単な問題に対し，自らプログラムを作成できるようになる．連立一次方程式の解法や偏微分方程式の解法を理解する．また，共役勾配法や差分法によるプログラミング演習により，大規模連立一次方程式やポアソン方程式を解くことができる．

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
毎講義にて貸与PCによる演習を行う．課題に対するフィードバックは学習支援システムや講義を通じて行う．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	ガイダンス・環境構築・C言語とPythonの違い	Python環境構築・C言語とPython言語の相違点についての説明
2	Python基本操作	Python基本操作とライブラリを活用した演算
3	Pythonによるプログラミング	条件分岐，for文
4	Pythonによる大規模プログラミング	関数と引数
5	行列の計算・数値計算と誤差	行列とベクトル，連立方程式の復習
6	連立一次方程式方程式の解法(直接法)	ガウスの消去法，LU分解
7	連立一次方程式方程式の解法(反復法)	ヤコビ法，ガウスザイデル法
8	大規模連立一次方程式方程式の解法(反復法)	共役勾配法
9	Pythonによる共役勾配法演習①（基礎）	共役勾配法を題材としたPython演習
10	Pythonによる共役勾配法演習②（応用）	共役勾配法による大規模連立一次方程式求解
11	偏微分方程式の解法①	有限差分法
12	偏微分方程式の解法②	有限要素法
13	Pythonによる有限差分法演習①（基礎）	有限差分法を題材としたPython演習
14	Pythonによる有限差分法演習②（応用）	有限差分法を題材としたPython演習

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】

【テキスト（教科書）】
特に指定しない．

【参考書】
小高 知宏「Pythonによる数値計算とシミュレーション」オーム社, ISBN
9784274221705.
古屋 茂，一松 信，赤 攝也，森 正武「数値解析 第2版」，共立出版, IBSN 9784320017016.

【成績評価の方法と基準】
講義内で実施する演習課題やレポート課題を100％として評価する．総合的に勘案し，100点満点中60点以上を合格とする．期末試験は実施しない．

【学生の意見等からの気づき】
本年度新規科目につきアンケートを実施していません．

【学生が準備すべき機器他】
貸与PCもしくはそれ以上のスペックを有するPC，PC電源ケーブル

【その他の重要事項】
研究にPython言語を用いる，あるいは数値解析に触れる予定がある学生の履修を勧める．本講義は製造業での設計開発経験を有する教員が，産業界における数値解析の活用例を交えながら講義を行う．

【Outline (in English)】
This course introduces the method to solve simultaneous linear equations and partial differential equations using Python language. The goal of this course is to understand these methods and construct the source code. Students will be expected to have completed the required assignments after each class meeting. Your study time will be more than four hours for a class.Your overall grade in the class will be decided based on the following
Short reports : 100%

ELC300XD（電気電子工学 / Electrical and electronic engineering 300）

基礎物性工学

中村　俊博

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
電気電子デバイスに動作原理の理解に必要な固体電子物性に関する基礎的内容について学ぶ。特に『マイクロ・ナノエレクトロニクスコース」を目指す学生には必須の科目である。

【到達目標】
固体の結晶構造、量子力学、統計力学の基礎的事項の再確認、固体の結合、格子振動の概念や熱的性質との関連、固体中の電子の挙動、特に電気伝導に関する知識を得ることを目標とする。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
講義形式で授業を進める。内容の理解を助けるため必要に応じて演習問題等も実施する。演習問題に対するフィードバックは、メール等により個別に行う。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	総論、結晶構造１	授業計画のガイダンス、結晶系、対称性
第2回	結晶構造２	実際の結晶構造、逆格子、X線回折
第3回	統計力学の基礎１	フェルミ粒子とボーズ粒子、統計力学の考え方
第4回	統計力学の基礎２	大分配関数、分布関数とは
第5回	統計力学の基礎３	フェルミ分布関数、ボース分布関数
第6回	固体の結合	共有結合、その他結合
第7回	格子振動	１次元の格子振動
第8回	固体の熱的性質	実際の格子振動、フォノン、フォノンと熱
第9回	自由電子論	３次元のシュレディンガー方程式、状態密度とエネルギー分布
第10回	固体のバンド構造	バンド構造、クローニッヒ・ペニーモデル、
第11回	固体の電気伝導	結晶中の電子・正孔の運動、オームの法則、電気伝導
第12回	半導体の電気伝導１	真性半導体・外因性半導体のキャリア濃度
第13回	半導体の電気伝導２	キャリアの再結合、連続の方程式、移動度
第14回	まとめ	講義内容のまとめ

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
各回のテーマ・内容についての参考書・インターネット等を利用して調べる。講義後に、理解した内容・疑問点について整理し、演習内容の復習を行う。

【テキスト（教科書）】
特に指定しない。

【参考書】
矢口裕之 著　初歩から学ぶ固体物理学　講談社
小長井誠 著　半導体物性　培風館
長岡洋介 著　統計力学　岩波書店

【成績評価の方法と基準】
［評価方法］期末試験（７０％）、平常点（３０％）
［評価基準］設定した目標に対して６０％以上達成している場合に合格

【学生の意見等からの気づき】
特になし

【Outline (in English)】
This course introduces the fundamentals of solid state physics for understanding optical and electronic devices to students taking this course.
（Grading Criteria /Policies）
Your overall grade in the class will be decided based on the following
Term-end examination: 70%、in class contribution: 30%
< Learning activities outside of classroom>
Before/after each class meeting, students will be expected to check the relevant contents from the text and/or other references.

OTR400XD（その他 / Others 400）

卒業論文

伊藤　一之

開講時期：**年間授業**/Yearly

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
電気電子工学に関する基礎研究や応用研究を通じて、将来の科学技術の発展に貢献できる技術者になるための基礎力を養成する。

【到達目標】
実験、実習を通じて学び卒業論文を執筆する。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
下記５つのコースの研究室に所属し、基礎学習、数値解析、実験によって研究を進める：
電気エネルギーエンジニアリングコース、
回路デザインコース、
マイクロ・ナノエレクトロニクスコース、
通信システムコース、知能ロボットコース。
適宜，研究進捗の発表において口頭試問を行うことで，学生へフィードバックする．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
あり /Yes

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	調査	研究を進めるための、先行研究の調査、予備知識の整理、等を行う。
第2回	調査	研究を進めるための、先行研究の調査、予備知識の整理、等を行う。
第3回	調査	研究を進めるための、先行研究の調査、予備知識の整理、等を行う。
第4回	調査	研究を進めるための、先行研究の調査、予備知識の整理、等を行う。
第5回	調査	研究を進めるための、先行研究の調査、予備知識の整理、等を行う。
第6回	研究の準備	テーマを固めるため、予備実験、解析等を行い、適宜討論会等で検討する。
第7回	研究の準備	テーマを固めるため、予備実験、解析等を行い、適宜討論会等で検討する。
第8回	研究の準備	テーマを固めるため、予備実験、解析等を行い、適宜討論会等で検討する。
第9回	研究の準備	テーマを固めるため、予備実験、解析等を行い、適宜討論会等で検討する。
第10回	研究の準備	テーマを固めるため、予備実験、解析等を行い、適宜討論会等で検討する。
第11回	研究の準備	テーマを固めるため、予備実験、解析等を行い、適宜討論会等で検討する。
第12回	研究の準備	テーマを固めるため、予備実験、解析等を行い、適宜討論会等で検討する。
第13回	研究の準備	テーマを固めるため、予備実験、解析等を行い、適宜討論会等で検討する。
第14回	中間発表	調査や予備実験の結果をまとめ、研究テーマを固める。
第15回	研究	各自のテーマについて、理論解析、数値解析、実験、討論、発表、レジメ作成等によって研究をすすめる。
第16回	研究	各自のテーマについて、理論解析、数値解析、実験、討論、発表、レジメ作成等によって研究をすすめる。
第17回	研究	各自のテーマについて、理論解析、数値解析、実験、討論、発表、レジメ作成等によって研究をすすめる。
第18回	研究	各自のテーマについて、理論解析、数値解析、実験、討論、発表、レジメ作成等によって研究をすすめる。
第19回	研究	各自のテーマについて、理論解析、数値解析、実験、討論、発表、レジメ作成等によって研究をすすめる。
第20回	研究	各自のテーマについて、理論解析、数値解析、実験、討論、発表、レジメ作成等によって研究をすすめる。
第21回	研究	各自のテーマについて、理論解析、数値解析、実験、討論、発表、レジメ作成等によって研究をすすめる。
第22回	研究	各自のテーマについて、理論解析、数値解析、実験、討論、発表、レジメ作成等によって研究をすすめる。
第23回	研究	各自のテーマについて、理論解析、数値解析、実験、討論、発表、レジメ作成等によって研究をすすめる。
第24回	研究	各自のテーマについて、理論解析、数値解析、実験、討論、発表、レジメ作成等によって研究をすすめる。
第25回	研究	各自のテーマについて、理論解析、数値解析、実験、討論、発表、レジメ作成等によって研究をすすめる。
第26回	研究	各自のテーマについて、理論解析、数値解析、実験、討論、発表、レジメ作成等によって研究をすすめる。
第27回	まとめ	卒業論文案説明、議論
第28回	まとめ	卒業論文発表

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
英文論文講読、研究動向調査、数値解析、実験。

【テキスト（教科書）】
各研究室毎に定める。

【参考書】
各研究室毎に定める。

【成績評価の方法と基準】
卒業論文、卒業論文発表、学会発表

【学生の意見等からの気づき】
アンケート非実施科目。

【Outline (in English)】
Through fundamental and application researches on electrical and electronic engineering, we will train the fundamental skills to be a technician who can contribute to future scientific and technological development.
Before/after each class meeting, students will be expected to check the relevant contents from the text and/or other references.

OTR400XD（その他 / Others 400）

卒業論文

岡本　吉史

開講時期：**年間授業**/Yearly

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
電気電子工学に関する基礎研究や応用研究を通じて、将来の科学技術の発展に貢献できる技術者になるための基礎力を養成する。

【到達目標】
実験、実習を通じて学び卒業論文を執筆する。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
下記５つのコースの研究室に所属し、基礎学習、数値解析、実験によって研究を進める：
電気エネルギーエンジニアリングコース、
回路デザインコース、
マイクロ・ナノエレクトロニクスコース、
通信システムコース、知能ロボットコース。
適宜，研究進捗の発表において口頭試問を行うことで，学生へフィードバックする．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
あり /Yes

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	調査	研究を進めるための、先行研究の調査、予備知識の整理、等を行う。
第2回	調査	研究を進めるための、先行研究の調査、予備知識の整理、等を行う。
第3回	調査	研究を進めるための、先行研究の調査、予備知識の整理、等を行う。
第4回	調査	研究を進めるための、先行研究の調査、予備知識の整理、等を行う。
第5回	調査	研究を進めるための、先行研究の調査、予備知識の整理、等を行う。
第6回	研究の準備	テーマを固めるため、予備実験、解析等を行い、適宜討論会等で検討する。
第7回	研究の準備	テーマを固めるため、予備実験、解析等を行い、適宜討論会等で検討する。
第8回	研究の準備	テーマを固めるため、予備実験、解析等を行い、適宜討論会等で検討する。
第9回	研究の準備	テーマを固めるため、予備実験、解析等を行い、適宜討論会等で検討する。
第10回	研究の準備	テーマを固めるため、予備実験、解析等を行い、適宜討論会等で検討する。
第11回	研究の準備	テーマを固めるため、予備実験、解析等を行い、適宜討論会等で検討する。
第12回	研究の準備	テーマを固めるため、予備実験、解析等を行い、適宜討論会等で検討する。
第13回	研究の準備	テーマを固めるため、予備実験、解析等を行い、適宜討論会等で検討する。
第14回	中間発表	調査や予備実験の結果をまとめ、研究テーマを固める。
第15回	研究	各自のテーマについて、理論解析、数値解析、実験、討論、発表、レジメ作成等によって研究をすすめる。
第16回	研究	各自のテーマについて、理論解析、数値解析、実験、討論、発表、レジメ作成等によって研究をすすめる。
第17回	研究	各自のテーマについて、理論解析、数値解析、実験、討論、発表、レジメ作成等によって研究をすすめる。
第18回	研究	各自のテーマについて、理論解析、数値解析、実験、討論、発表、レジメ作成等によって研究をすすめる。
第19回	研究	各自のテーマについて、理論解析、数値解析、実験、討論、発表、レジメ作成等によって研究をすすめる。
第20回	研究	各自のテーマについて、理論解析、数値解析、実験、討論、発表、レジメ作成等によって研究をすすめる。
第21回	研究	各自のテーマについて、理論解析、数値解析、実験、討論、発表、レジメ作成等によって研究をすすめる。
第22回	研究	各自のテーマについて、理論解析、数値解析、実験、討論、発表、レジメ作成等によって研究をすすめる。
第23回	研究	各自のテーマについて、理論解析、数値解析、実験、討論、発表、レジメ作成等によって研究をすすめる。
第24回	研究	各自のテーマについて、理論解析、数値解析、実験、討論、発表、レジメ作成等によって研究をすすめる。
第25回	研究	各自のテーマについて、理論解析、数値解析、実験、討論、発表、レジメ作成等によって研究をすすめる。
第26回	研究	各自のテーマについて、理論解析、数値解析、実験、討論、発表、レジメ作成等によって研究をすすめる。
第27回	まとめ	卒業論文案説明、議論
第28回	まとめ	卒業論文発表

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
英文論文講読、研究動向調査、数値解析、実験。

【テキスト（教科書）】
各研究室毎に定める。

【参考書】
各研究室毎に定める。

【成績評価の方法と基準】
卒業論文、卒業論文発表、学会発表

【学生の意見等からの気づき】
アンケート非実施科目。

【Outline (in English)】
< Course outline >
Through basic and applied research in electrical and electronic engineering, students develop the basic skills to become engineers who can contribute to the development of science and technology.
< Learning objectives >
By the end of the course, students are expected to acquire following skills
- Problem-solving skills
– derivation of solutions, simulation & experiment, evaluation etc.
- Technical writing skills
- Presentation skills
< Grading Criteria >
Students who completed thesis with enough quality will be graded as passing.
< Learning activities outside of classroom >
Before/after each class meeting, students will be expected to check the relevant contents from the text and/or other references.

OTR400XD（その他 / Others 400）

卒業論文

斉藤　利通

開講時期：**年間授業**/Yearly

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
卒業研究

【到達目標】
卒業研究成果の学会(通信学会総合大会など)での発表

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
発表と討論
適宜，研究進捗の発表において口頭試問を行うことで，学生へフィードバックする．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	回路工学に関する各自のテーマ	理論や実験に関する討論
2	回路工学に関する各自のテーマ	理論や実験に関する議論
3	回路工学に関する各自のテーマ	理論や実験に関する議論
4	回路工学に関する各自のテーマ	理論や実験に関する討論
5	回路工学に関する各自のテーマ	理論や実験に関する討論
6	回路工学に関する各自のテーマ	理論や実験に関する討論
7	回路工学に関する各自のテーマ	理論や実験に関する討論
8	回路工学に関する各自のテーマ	理論や実験に関する討論
9	回路工学に関する各自のテーマ	理論や実験に関する討論
10	回路工学に関する各自のテーマ	理論や実験に関する討論
11	回路工学に関する各自のテーマ	理論や実験に関する討論
12	回路工学に関する各自のテーマ	理論や実験に関する討論
13	回路工学に関する各自のテーマ	理論や実験に関する討論
14	回路工学に関する各自のテーマ	理論や実験に関する討論
15	回路工学に関する各自のテーマ	論文構成推敲あるは研究発表
16	回路工学に関する各自のテーマ	論文構成推敲あるは研究発表
17	回路工学に関する各自のテーマ	論文構成推敲あるは研究発表
18	回路工学に関する各自のテーマ	論文構成推敲あるは研究発表
19	回路工学に関する各自のテーマ	論文構成推敲あるは研究発表
20	回路工学に関する各自のテーマ	論文構成推敲あるは研究発表
21	回路工学に関する各自のテーマ	論文構成推敲あるは研究発表
22	回路工学に関する各自のテーマ	論文構成推敲あるは研究発表
23	回路工学に関する各自のテーマ	論文構成推敲あるは研究発表
24	回路工学に関する各自のテーマ	論文構成推敲あるは研究発表
25	回路工学に関する各自のテーマ	論文構成推敲あるは研究発表
26	回路工学に関する各自のテーマ	論文構成推敲あるは研究発表
27	回路工学に関する各自のテーマ	論文構成推敲あるは研究発表
28	回路工学に関する各自のテーマ	論文構成推敲あるは研究発表

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
文献調査、資料整理

【テキスト（教科書）】
なし

【参考書】
研究内容に関する学術雑誌

【成績評価の方法と基準】
発表

【学生の意見等からの気づき】
最終的に目標レベルに到達するには基礎学力に合わせた進め方が重要

【Outline (in English)】
Course outline: Graduation research on nonlinear circuits and neural networks.
Learning Objectives: Graduation thesis and presentation.
Learning activities outside of classroom: Numerical/laboratory experiments.
Grading Criteria /Policy: Graduation thesis and presentation.

OTR400XD（その他 / Others 400）

卒業論文

柴山　純

開講時期：**年間授業**/Yearly

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
電気電子工学に関する基礎研究や応用研究を通じて、将来の科学技術の発展に貢献できる技術者になるための基礎力を養成する。

【到達目標】
実験、実習を通じて学び卒業論文を執筆する。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
下記５つのコースの研究室に所属し、基礎学習、数値解析、実験によって研究を進める：
電気エネルギーエンジニアリングコース、
回路デザインコース、
マイクロ・ナノエレクトロニクスコース、
通信システムコース、知能ロボットコース。
適宜，研究進捗の発表において口頭試問を行うことで，学生へフィードバックする．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
あり /Yes

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	調査	研究を進めるための、先行研究の調査、予備知識の整理、等を行う。
第2回	調査	研究を進めるための、先行研究の調査、予備知識の整理、等を行う。
第3回	調査	研究を進めるための、先行研究の調査、予備知識の整理、等を行う。
第4回	調査	研究を進めるための、先行研究の調査、予備知識の整理、等を行う。
第5回	調査	研究を進めるための、先行研究の調査、予備知識の整理、等を行う。
第6回	研究の準備	テーマを固めるため、予備実験、解析等を行い、適宜討論会等で検討する。
第7回	研究の準備	テーマを固めるため、予備実験、解析等を行い、適宜討論会等で検討する。
第8回	研究の準備	テーマを固めるため、予備実験、解析等を行い、適宜討論会等で検討する。
第9回	研究の準備	テーマを固めるため、予備実験、解析等を行い、適宜討論会等で検討する。
第10回	研究の準備	テーマを固めるため、予備実験、解析等を行い、適宜討論会等で検討する。
第11回	研究の準備	テーマを固めるため、予備実験、解析等を行い、適宜討論会等で検討する。
第12回	研究の準備	テーマを固めるため、予備実験、解析等を行い、適宜討論会等で検討する。
第13回	研究の準備	テーマを固めるため、予備実験、解析等を行い、適宜討論会等で検討する。
第14回	中間発表	調査や予備実験の結果をまとめ、研究テーマを固める。
第15回	研究	各自のテーマについて、理論解析、数値解析、実験、討論、発表、レジメ作成等によって研究をすすめる。
第16回	研究	各自のテーマについて、理論解析、数値解析、実験、討論、発表、レジメ作成等によって研究をすすめる。
第17回	研究	各自のテーマについて、理論解析、数値解析、実験、討論、発表、レジメ作成等によって研究をすすめる。
第18回	研究	各自のテーマについて、理論解析、数値解析、実験、討論、発表、レジメ作成等によって研究をすすめる。
第19回	研究	各自のテーマについて、理論解析、数値解析、実験、討論、発表、レジメ作成等によって研究をすすめる。
第20回	研究	各自のテーマについて、理論解析、数値解析、実験、討論、発表、レジメ作成等によって研究をすすめる。
第21回	研究	各自のテーマについて、理論解析、数値解析、実験、討論、発表、レジメ作成等によって研究をすすめる。
第22回	研究	各自のテーマについて、理論解析、数値解析、実験、討論、発表、レジメ作成等によって研究をすすめる。
第23回	研究	各自のテーマについて、理論解析、数値解析、実験、討論、発表、レジメ作成等によって研究をすすめる。
第24回	研究	各自のテーマについて、理論解析、数値解析、実験、討論、発表、レジメ作成等によって研究をすすめる。
第25回	研究	各自のテーマについて、理論解析、数値解析、実験、討論、発表、レジメ作成等によって研究をすすめる。
第26回	研究	各自のテーマについて、理論解析、数値解析、実験、討論、発表、レジメ作成等によって研究をすすめる。
第27回	まとめ	卒業論文案説明、議論
第28回	まとめ	卒業論文発表

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
英文論文講読、研究動向調査、数値解析、実験。

【テキスト（教科書）】
各研究室毎に定める。

【参考書】
各研究室毎に定める。

【成績評価の方法と基準】
卒業論文、卒業論文発表、学会発表

【学生の意見等からの気づき】
アンケート非実施科目。

【Outline (in English)】
< Course outline >
Through basic and applied research in electrical and electronic engineering, students develop the basic skills to become engineers who can contribute to the development of science and technology.
< Learning objectives >
By the end of the course, students are expected to acquire following skills
- Problem-solving skills
– derivation of solutions, simulation & experiment, evaluation etc.
- Technical writing skills
- Presentation skills
< Grading Criteria >
Students who completed thesis with enough quality will be graded as passing.
< Learning activities outside of classroom >
Before/after each class meeting, students will be expected to check the relevant contents from the text and/or other references.

OTR400XD（その他 / Others 400）

卒業論文

中村　壮亮

開講時期：**年間授業**/Yearly

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
電気電子工学に関する基礎研究や応用研究を通じて、将来の科学技術の発展に貢献できる技術者になるための基礎力を養成する。

【到達目標】
実験、実習を通じて学び卒業論文を執筆する。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
下記５つのコースの研究室に所属し、基礎学習、数値解析、実験によって研究を進める：
電気エネルギーエンジニアリングコース、
回路デザインコース、
マイクロ・ナノエレクトロニクスコース、
通信システムコース、知能ロボットコース。
適宜，研究進捗の発表において口頭試問を行うことで，学生へフィードバックする．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
あり /Yes

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	調査	研究を進めるための、先行研究の調査、予備知識の整理、等を行う。
第2回	調査	研究を進めるための、先行研究の調査、予備知識の整理、等を行う。
第3回	調査	研究を進めるための、先行研究の調査、予備知識の整理、等を行う。
第4回	調査	研究を進めるための、先行研究の調査、予備知識の整理、等を行う。
第5回	調査	研究を進めるための、先行研究の調査、予備知識の整理、等を行う。
第6回	研究の準備	テーマを固めるため、予備実験、解析等を行い、適宜討論会等で検討する。
第7回	研究の準備	テーマを固めるため、予備実験、解析等を行い、適宜討論会等で検討する。
第8回	研究の準備	テーマを固めるため、予備実験、解析等を行い、適宜討論会等で検討する。
第9回	研究の準備	テーマを固めるため、予備実験、解析等を行い、適宜討論会等で検討する。
第10回	研究の準備	テーマを固めるため、予備実験、解析等を行い、適宜討論会等で検討する。
第11回	研究の準備	テーマを固めるため、予備実験、解析等を行い、適宜討論会等で検討する。
第12回	研究の準備	テーマを固めるため、予備実験、解析等を行い、適宜討論会等で検討する。
第13回	研究の準備	テーマを固めるため、予備実験、解析等を行い、適宜討論会等で検討する。
第14回	中間発表	調査や予備実験の結果をまとめ、研究テーマを固める。
第15回	研究	各自のテーマについて、理論解析、数値解析、実験、討論、発表、レジメ作成等によって研究をすすめる。
第16回	研究	各自のテーマについて、理論解析、数値解析、実験、討論、発表、レジメ作成等によって研究をすすめる。
第17回	研究	各自のテーマについて、理論解析、数値解析、実験、討論、発表、レジメ作成等によって研究をすすめる。
第18回	研究	各自のテーマについて、理論解析、数値解析、実験、討論、発表、レジメ作成等によって研究をすすめる。
第19回	研究	各自のテーマについて、理論解析、数値解析、実験、討論、発表、レジメ作成等によって研究をすすめる。
第20回	研究	各自のテーマについて、理論解析、数値解析、実験、討論、発表、レジメ作成等によって研究をすすめる。
第21回	研究	各自のテーマについて、理論解析、数値解析、実験、討論、発表、レジメ作成等によって研究をすすめる。
第22回	研究	各自のテーマについて、理論解析、数値解析、実験、討論、発表、レジメ作成等によって研究をすすめる。
第23回	研究	各自のテーマについて、理論解析、数値解析、実験、討論、発表、レジメ作成等によって研究をすすめる。
第24回	研究	各自のテーマについて、理論解析、数値解析、実験、討論、発表、レジメ作成等によって研究をすすめる。
第25回	研究	各自のテーマについて、理論解析、数値解析、実験、討論、発表、レジメ作成等によって研究をすすめる。
第26回	研究	各自のテーマについて、理論解析、数値解析、実験、討論、発表、レジメ作成等によって研究をすすめる。
第27回	まとめ	卒業論文案説明、議論
第28回	まとめ	卒業論文発表

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
英文論文講読、研究動向調査、数値解析、実験。

【テキスト（教科書）】
各研究室毎に定める。

【参考書】
各研究室毎に定める。

【成績評価の方法と基準】
卒業論文、卒業論文発表、学会発表

【学生の意見等からの気づき】
アンケート非実施科目。

【Outline (in English)】
< Course outline >
Through basic and applied research in electrical and electronic engineering, students develop the basic skills to become engineers who can contribute to the development of science and technology.
< Learning objectives >
By the end of the course, students are expected to acquire following skills
- Problem-solving skills
– derivation of solutions, simulation & experiment, evaluation etc.
- Technical writing skills
- Presentation skills
< Grading Criteria >
Students who completed thesis with enough quality will be graded as passing.
< Learning activities outside of classroom >
Before/after each class meeting, students will be expected to check the relevant contents from the text and/or other references.

OTR400XD（その他 / Others 400）

卒業論文

中村　俊博

開講時期：**年間授業**/Yearly

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
電気電子工学に関する基礎研究や応用研究を通じて、将来の科学技術の発展に貢献できる技術者になるための基礎力を養成する。

【到達目標】
実験、実習を通じて学び卒業論文を執筆する。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
下記５つのコースの研究室に所属し、基礎学習、数値解析、実験によって研究を進める：
電気エネルギーエンジニアリングコース、
回路デザインコース、
マイクロ・ナノエレクトロニクスコース、
通信システムコース、知能ロボットコース。
適宜，研究進捗の発表において口頭試問を行うことで，学生へフィードバックする．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
あり /Yes

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	調査	研究を進めるための、先行研究の調査、予備知識の整理、等を行う。
第2回	調査	研究を進めるための、先行研究の調査、予備知識の整理、等を行う。
第3回	調査	研究を進めるための、先行研究の調査、予備知識の整理、等を行う。
第4回	調査	研究を進めるための、先行研究の調査、予備知識の整理、等を行う。
第5回	調査	研究を進めるための、先行研究の調査、予備知識の整理、等を行う。
第6回	研究の準備	テーマを固めるため、予備実験、解析等を行い、適宜討論会等で検討する。
第7回	研究の準備	テーマを固めるため、予備実験、解析等を行い、適宜討論会等で検討する。
第8回	研究の準備	テーマを固めるため、予備実験、解析等を行い、適宜討論会等で検討する。
第9回	研究の準備	テーマを固めるため、予備実験、解析等を行い、適宜討論会等で検討する。
第10回	研究の準備	テーマを固めるため、予備実験、解析等を行い、適宜討論会等で検討する。
第11回	研究の準備	テーマを固めるため、予備実験、解析等を行い、適宜討論会等で検討する。
第12回	研究の準備	テーマを固めるため、予備実験、解析等を行い、適宜討論会等で検討する。
第13回	研究の準備	テーマを固めるため、予備実験、解析等を行い、適宜討論会等で検討する。
第14回	中間発表	調査や予備実験の結果をまとめ、研究テーマを固める。
第15回	研究	各自のテーマについて、理論解析、数値解析、実験、討論、発表、レジメ作成等によって研究をすすめる。
第16回	研究	各自のテーマについて、理論解析、数値解析、実験、討論、発表、レジメ作成等によって研究をすすめる。
第17回	研究	各自のテーマについて、理論解析、数値解析、実験、討論、発表、レジメ作成等によって研究をすすめる。
第18回	研究	各自のテーマについて、理論解析、数値解析、実験、討論、発表、レジメ作成等によって研究をすすめる。
第19回	研究	各自のテーマについて、理論解析、数値解析、実験、討論、発表、レジメ作成等によって研究をすすめる。
第20回	研究	各自のテーマについて、理論解析、数値解析、実験、討論、発表、レジメ作成等によって研究をすすめる。
第21回	研究	各自のテーマについて、理論解析、数値解析、実験、討論、発表、レジメ作成等によって研究をすすめる。
第22回	研究	各自のテーマについて、理論解析、数値解析、実験、討論、発表、レジメ作成等によって研究をすすめる。
第23回	研究	各自のテーマについて、理論解析、数値解析、実験、討論、発表、レジメ作成等によって研究をすすめる。
第24回	研究	各自のテーマについて、理論解析、数値解析、実験、討論、発表、レジメ作成等によって研究をすすめる。
第25回	研究	各自のテーマについて、理論解析、数値解析、実験、討論、発表、レジメ作成等によって研究をすすめる。
第26回	研究	各自のテーマについて、理論解析、数値解析、実験、討論、発表、レジメ作成等によって研究をすすめる。
第27回	まとめ	卒業論文案説明、議論
第28回	まとめ	卒業論文発表

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
英文論文講読、研究動向調査、数値解析、実験。

【テキスト（教科書）】
各研究室毎に定める。

【参考書】
各研究室毎に定める。

【成績評価の方法と基準】
卒業論文、卒業論文発表、学会発表

【学生の意見等からの気づき】
アンケート非実施科目。

【Outline (in English)】
< Course outline >
Through basic and applied research in electrical and electronic engineering, students develop the basic skills to become engineers who can contribute to the development of science and technology.
< Learning objectives >
By the end of the course, students are expected to acquire following skills
- Problem-solving skills
– derivation of solutions, simulation & experiment, evaluation etc.
- Technical writing skills
- Presentation skills
< Grading Criteria >
Students who completed thesis with enough quality will be graded as passing.
< Learning activities outside of classroom >
Before/after each class meeting, students will be expected to check the relevant contents from the text and/or other references.

OTR400XD（その他 / Others 400）

卒業論文

安田　彰

開講時期：**年間授業**/Yearly

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
卒業研究と研究発表

【到達目標】
研究テーマおよびその解決方法を提案できる能力を身につける.
卒業研究成果の学会(通信学会総合大会など)での発表.

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
発表と討論
適宜，研究進捗の発表において口頭試問を行うことで，学生へフィードバックする.

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	回路工学に関する各自のテーマ	課題およびその解決方法に関する討論
2	回路工学に関する各自のテーマ	課題およびその解決方法に関する討論
3	回路工学に関する各自のテーマ	課題およびその解決方法に関する討論
4	回路工学に関する各自のテーマ	課題およびその解決方法に関する討論
5	回路工学に関する各自のテーマ	課題およびその解決方法に関する討論
6	回路工学に関する各自のテーマ	課題およびその解決方法に関する討論
7	回路工学に関する各自のテーマ	課題およびその解決方法に関する討論
8	回路工学に関する各自のテーマ	課題およびその解決方法に関する討論
9	回路工学に関する各自のテーマ	課題およびその解決方法に関する討論
10	回路工学に関する各自のテーマ	課題およびその解決方法に関する討論
11	回路工学に関する各自のテーマ	課題およびその解決方法に関する討論
12	回路工学に関する各自のテーマ	課題およびその解決方法に関する討論
13	回路工学に関する各自のテーマ	課題およびその解決方法に関する討論
14	回路工学に関する各自のテーマ	課題およびその解決方法に関する討論
15	回路工学に関する各自のテーマ	研究内容の発表および討論
16	回路工学に関する各自のテーマ	研究内容の発表および討論
17	回路工学に関する各自のテーマ	研究内容の発表および討論
18	回路工学に関する各自のテーマ	研究内容の発表および討論
19	回路工学に関する各自のテーマ	研究内容の発表および討論
20	回路工学に関する各自のテーマ	研究内容の発表および討論
21	回路工学に関する各自のテーマ	研究内容の発表および討論
22	回路工学に関する各自のテーマ	研究内容の発表および討論
23	回路工学に関する各自のテーマ	研究内容の発表および討論
24	回路工学に関する各自のテーマ	研究内容の発表および討論
25	回路工学に関する各自のテーマ	論文構成推敲あるは研究発表
26	回路工学に関する各自のテーマ	論文構成推敲あるは研究発表
27	回路工学に関する各自のテーマ	論文構成推敲あるは研究発表
28	回路工学に関する各自のテーマ	論文構成推敲あるは研究発表

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
文献調査、資料整理

【テキスト（教科書）】
なし

【参考書】
研究内容に関する学術雑誌

【成績評価の方法と基準】
卒業論文内容および発表(100％)

【学生の意見等からの気づき】
最終目標に到達するためには，自分で考えることが重要

【学生が準備すべき機器他】
貸与パソコン

【Outline (in English)】
Graduation research and presentation
Before/after each class meeting, students will be expected to check the relevant contents from the text and/or other references.

OTR400XD（その他 / Others 400）

卒業論文

藤澤　剛

開講時期：**年間授業**/Yearly

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
電気電子工学に関する基礎研究や応用研究を通じて、将来の科学技術の発展に貢献できる技術者になるための基礎力を養成する。

【到達目標】
実験、実習を通じて学び卒業論文を執筆する。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
下記５つのコースの研究室に所属し、基礎学習、数値解析、実験によって研究を進める：
電気エネルギーエンジニアリングコース、
回路デザインコース、
マイクロ・ナノエレクトロニクスコース、
通信システムコース、知能ロボットコース。
適宜，研究進捗の発表において口頭試問を行うことで，学生へフィードバックする．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
あり /Yes

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	調査	研究を進めるための、先行研究の調査、予備知識の整理、等を行う。
第2回	調査	研究を進めるための、先行研究の調査、予備知識の整理、等を行う。
第3回	調査	研究を進めるための、先行研究の調査、予備知識の整理、等を行う。
第4回	調査	研究を進めるための、先行研究の調査、予備知識の整理、等を行う。
第5回	調査	研究を進めるための、先行研究の調査、予備知識の整理、等を行う。
第6回	研究の準備	テーマを固めるため、予備実験、解析等を行い、適宜討論会等で検討する。
第7回	研究の準備	テーマを固めるため、予備実験、解析等を行い、適宜討論会等で検討する。
第8回	研究の準備	テーマを固めるため、予備実験、解析等を行い、適宜討論会等で検討する。
第9回	研究の準備	テーマを固めるため、予備実験、解析等を行い、適宜討論会等で検討する。
第10回	研究の準備	テーマを固めるため、予備実験、解析等を行い、適宜討論会等で検討する。
第11回	研究の準備	テーマを固めるため、予備実験、解析等を行い、適宜討論会等で検討する。
第12回	研究の準備	テーマを固めるため、予備実験、解析等を行い、適宜討論会等で検討する。
第13回	研究の準備	テーマを固めるため、予備実験、解析等を行い、適宜討論会等で検討する。
第14回	中間発表	調査や予備実験の結果をまとめ、研究テーマを固める。
第15回	研究	各自のテーマについて、理論解析、数値解析、実験、討論、発表、レジメ作成等によって研究をすすめる。
第16回	研究	各自のテーマについて、理論解析、数値解析、実験、討論、発表、レジメ作成等によって研究をすすめる。
第17回	研究	各自のテーマについて、理論解析、数値解析、実験、討論、発表、レジメ作成等によって研究をすすめる。
第18回	研究	各自のテーマについて、理論解析、数値解析、実験、討論、発表、レジメ作成等によって研究をすすめる。
第19回	研究	各自のテーマについて、理論解析、数値解析、実験、討論、発表、レジメ作成等によって研究をすすめる。
第20回	研究	各自のテーマについて、理論解析、数値解析、実験、討論、発表、レジメ作成等によって研究をすすめる。
第21回	研究	各自のテーマについて、理論解析、数値解析、実験、討論、発表、レジメ作成等によって研究をすすめる。
第22回	研究	各自のテーマについて、理論解析、数値解析、実験、討論、発表、レジメ作成等によって研究をすすめる。
第23回	研究	各自のテーマについて、理論解析、数値解析、実験、討論、発表、レジメ作成等によって研究をすすめる。
第24回	研究	各自のテーマについて、理論解析、数値解析、実験、討論、発表、レジメ作成等によって研究をすすめる。
第25回	研究	各自のテーマについて、理論解析、数値解析、実験、討論、発表、レジメ作成等によって研究をすすめる。
第26回	研究	各自のテーマについて、理論解析、数値解析、実験、討論、発表、レジメ作成等によって研究をすすめる。
第27回	まとめ	卒業論文案説明、議論
第28回	まとめ	卒業論文発表

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
英文論文講読、研究動向調査、数値解析、実験。

【テキスト（教科書）】
各研究室毎に定める。

【参考書】
各研究室毎に定める。

【成績評価の方法と基準】
卒業論文、卒業論文発表、学会発表

【学生の意見等からの気づき】
アンケート非実施科目。

【Outline (in English)】
Through fundamental and application researches on electrical and electronic engineering, we will train the fundamental skills to be a technician who can contribute to future scientific and technological development.
Before/after each class meeting, students will be expected to check the relevant contents from the text and/or other references.

OTR400XD（その他 / Others 400）

卒業論文

鳥飼　弘幸

開講時期：**年間授業**/Yearly

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
電気電子工学に関する基礎研究や応用研究を通じて、将来の科学技術の発展に貢献できる技術者になるための基礎力を養成する。

【到達目標】
実験、実習を通じて学び卒業論文を執筆する。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
下記５つのコースの研究室に所属し、基礎学習、数値解析、実験によって研究を進める：
電気エネルギーエンジニアリングコース、
回路デザインコース、
マイクロ・ナノエレクトロニクスコース、
通信システムコース、知能ロボットコース。
適宜，研究進捗の発表において口頭試問を行うことで，学生へフィードバックする．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
あり /Yes

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	調査	研究を進めるための、先行研究の調査、予備知識の整理、等を行う。
第2回	調査	研究を進めるための、先行研究の調査、予備知識の整理、等を行う。
第3回	調査	研究を進めるための、先行研究の調査、予備知識の整理、等を行う。
第4回	調査	研究を進めるための、先行研究の調査、予備知識の整理、等を行う。
第5回	調査	研究を進めるための、先行研究の調査、予備知識の整理、等を行う。
第6回	研究の準備	テーマを固めるため、予備実験、解析等を行い、適宜討論会等で検討する。
第7回	研究の準備	テーマを固めるため、予備実験、解析等を行い、適宜討論会等で検討する。
第8回	研究の準備	テーマを固めるため、予備実験、解析等を行い、適宜討論会等で検討する。
第9回	研究の準備	テーマを固めるため、予備実験、解析等を行い、適宜討論会等で検討する。
第10回	研究の準備	テーマを固めるため、予備実験、解析等を行い、適宜討論会等で検討する。
第11回	研究の準備	テーマを固めるため、予備実験、解析等を行い、適宜討論会等で検討する。
第12回	研究の準備	テーマを固めるため、予備実験、解析等を行い、適宜討論会等で検討する。
第13回	研究の準備	テーマを固めるため、予備実験、解析等を行い、適宜討論会等で検討する。
第14回	中間発表	調査や予備実験の結果をまとめ、研究テーマを固める。
第15回	研究	各自のテーマについて、理論解析、数値解析、実験、討論、発表、レジメ作成等によって研究をすすめる。
第16回	研究	各自のテーマについて、理論解析、数値解析、実験、討論、発表、レジメ作成等によって研究をすすめる。
第17回	研究	各自のテーマについて、理論解析、数値解析、実験、討論、発表、レジメ作成等によって研究をすすめる。
第18回	研究	各自のテーマについて、理論解析、数値解析、実験、討論、発表、レジメ作成等によって研究をすすめる。
第19回	研究	各自のテーマについて、理論解析、数値解析、実験、討論、発表、レジメ作成等によって研究をすすめる。
第20回	研究	各自のテーマについて、理論解析、数値解析、実験、討論、発表、レジメ作成等によって研究をすすめる。
第21回	研究	各自のテーマについて、理論解析、数値解析、実験、討論、発表、レジメ作成等によって研究をすすめる。
第22回	研究	各自のテーマについて、理論解析、数値解析、実験、討論、発表、レジメ作成等によって研究をすすめる。
第23回	研究	各自のテーマについて、理論解析、数値解析、実験、討論、発表、レジメ作成等によって研究をすすめる。
第24回	研究	各自のテーマについて、理論解析、数値解析、実験、討論、発表、レジメ作成等によって研究をすすめる。
第25回	研究	各自のテーマについて、理論解析、数値解析、実験、討論、発表、レジメ作成等によって研究をすすめる。
第26回	研究	各自のテーマについて、理論解析、数値解析、実験、討論、発表、レジメ作成等によって研究をすすめる。
第27回	まとめ	卒業論文案説明、議論
第28回	まとめ	卒業論文発表

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
英文論文講読、研究動向調査、数値解析、実験。

【テキスト（教科書）】
各研究室毎に定める。

【参考書】
各研究室毎に定める。

【成績評価の方法と基準】
卒業論文、卒業論文発表、学会発表

【学生の意見等からの気づき】
アンケート非実施科目。

【Outline (in English)】
< Course outline >
Through basic and applied research in electrical and electronic engineering, students develop the basic skills to become engineers who can contribute to the development of science and technology.
< Learning objectives >
By the end of the course, students are expected to acquire following skills
- Problem-solving skills
– derivation of solutions, simulation & experiment, evaluation etc.
- Technical writing skills
- Presentation skills
< Grading Criteria >
Students who completed thesis with enough quality will be graded as passing.
< Learning activities outside of classroom >
Before/after each class meeting, students will be expected to check the relevant contents from the text and/or other references.

OTR400XD（その他 / Others 400）

卒業論文

笠原　崇史

開講時期：**年間授業**/Yearly

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
PBL、アドバンストPBLに引き続いて、卒業研究と密接に関係した実験、実習、演習、プレゼンテーションを行う。

【到達目標】
各研究室の研究テーマにしたがって、調査、実験、実習を進め、研究結果のプレゼンテーション、質疑応答を的確に行う素養を身につける。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
各ゼミの担当教員の方針に従って行う。
適宜，研究進捗の発表において口頭試問を行うことで，学生へフィードバックする．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
あり /Yes

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	卒業研究ゼミナール	担当教員の方針に従って、卒業研究の方針を確認する。
第2回	卒業研究ゼミナール	担当教員の方針に従って、テーマに基づいて研究を行う。
第3回	卒業研究ゼミナール	担当教員の方針に従って、テーマに基づいて研究を行う。
第4回	卒業研究ゼミナール	担当教員の方針に従って、テーマに基づいて研究を行う。
第5回	卒業研究ゼミナール	担当教員の方針に従って、テーマに基づいて研究を行う。
第6回	卒業研究ゼミナール	担当教員の方針に従って、テーマに基づいて研究を行う。
第7回	卒業研究ゼミナール	担当教員の方針に従って、テーマに基づいて研究を行う。
第8回	卒業研究ゼミナール	担当教員の方針に従って、テーマに基づいて研究を行う。
第9回	卒業研究ゼミナール	担当教員の方針に従って、テーマに基づいて研究を行う。
第10回	卒業研究ゼミナール	担当教員の方針に従って、テーマに基づいて研究を行う。
第11回	卒業研究ゼミナール	担当教員の方針に従って、テーマに基づいて研究を行う。
第12回	卒業研究ゼミナール	担当教員の方針に従って、テーマに基づいて研究を行う。
第13回	卒業研究ゼミナール	卒業論文の最終チェックを行う。
第14回	卒業研究ゼミナール	卒業論文発表会に向けた準備を行う。

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
先行研究調査。

【テキスト（教科書）】
担当教員が指定する。

【参考書】
担当教員が指定する。

【成績評価の方法と基準】
出席、口頭発表、レポート。

【学生の意見等からの気づき】
アンケート非実施科目。

【Outline (in English)】
< Course outline >
Through basic and applied research in electrical and electronic engineering, students develop the basic skills to become engineers who can contribute to the development of science and technology.
< Learning objectives >
By the end of the course, students are expected to acquire following skills
- Problem-solving skills
– derivation of solutions, simulation & experiment, evaluation etc.
- Technical writing skills
- Presentation skills
< Grading Criteria >
Students who completed thesis with enough quality will be graded as passing.
< Learning activities outside of classroom >
Before/after each class meeting, students will be expected to check the relevant contents from the text and/or other references.

OTR400XD（その他 / Others 400）

卒業論文

佐々木　秀徳

開講時期：**年間授業**/Yearly

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
電気電子工学に関する基礎研究や応用研究を通じて、将来の科学技術の発展に貢献できる技術者になるための基礎力を養成する。

【到達目標】
実験、実習を通じて学び卒業論文を執筆する。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
下記５つのコースの研究室に所属し、基礎学習、数値解析、実験によって研究を進める：
電気エネルギーエンジニアリングコース、
回路デザインコース、
マイクロ・ナノエレクトロニクスコース、
通信システムコース、知能ロボットコース。
適宜，研究進捗の発表において口頭試問を行うことで，学生へフィードバックする．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
あり /Yes

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	調査	研究を進めるための、先行研究の調査、予備知識の整理、等を行う。
第2回	調査	研究を進めるための、先行研究の調査、予備知識の整理、等を行う。
第3回	調査	研究を進めるための、先行研究の調査、予備知識の整理、等を行う。
第4回	調査	研究を進めるための、先行研究の調査、予備知識の整理、等を行う。
第5回	調査	研究を進めるための、先行研究の調査、予備知識の整理、等を行う。
第6回	研究の準備	テーマを固めるため、予備実験、解析等を行い、適宜討論会等で検討する。
第7回	研究の準備	テーマを固めるため、予備実験、解析等を行い、適宜討論会等で検討する。
第8回	研究の準備	テーマを固めるため、予備実験、解析等を行い、適宜討論会等で検討する。
第9回	研究の準備	テーマを固めるため、予備実験、解析等を行い、適宜討論会等で検討する。
第10回	研究の準備	テーマを固めるため、予備実験、解析等を行い、適宜討論会等で検討する。
第11回	研究の準備	テーマを固めるため、予備実験、解析等を行い、適宜討論会等で検討する。
第12回	研究の準備	テーマを固めるため、予備実験、解析等を行い、適宜討論会等で検討する。
第13回	研究の準備	テーマを固めるため、予備実験、解析等を行い、適宜討論会等で検討する。
第14回	中間発表	調査や予備実験の結果をまとめ、研究テーマを固める。
第15回	研究	各自のテーマについて、理論解析、数値解析、実験、討論、発表、レジメ作成等によって研究をすすめる。
第16回	研究	各自のテーマについて、理論解析、数値解析、実験、討論、発表、レジメ作成等によって研究をすすめる。
第17回	研究	各自のテーマについて、理論解析、数値解析、実験、討論、発表、レジメ作成等によって研究をすすめる。
第18回	研究	各自のテーマについて、理論解析、数値解析、実験、討論、発表、レジメ作成等によって研究をすすめる。
第19回	研究	各自のテーマについて、理論解析、数値解析、実験、討論、発表、レジメ作成等によって研究をすすめる。
第20回	研究	各自のテーマについて、理論解析、数値解析、実験、討論、発表、レジメ作成等によって研究をすすめる。
第21回	研究	各自のテーマについて、理論解析、数値解析、実験、討論、発表、レジメ作成等によって研究をすすめる。
第22回	研究	各自のテーマについて、理論解析、数値解析、実験、討論、発表、レジメ作成等によって研究をすすめる。
第23回	研究	各自のテーマについて、理論解析、数値解析、実験、討論、発表、レジメ作成等によって研究をすすめる。
第24回	研究	各自のテーマについて、理論解析、数値解析、実験、討論、発表、レジメ作成等によって研究をすすめる。
第25回	研究	各自のテーマについて、理論解析、数値解析、実験、討論、発表、レジメ作成等によって研究をすすめる。
第26回	研究	各自のテーマについて、理論解析、数値解析、実験、討論、発表、レジメ作成等によって研究をすすめる。
第27回	まとめ	卒業論文案説明、議論
第28回	まとめ	卒業論文発表

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
英文論文講読、研究動向調査、数値解析、実験。

【テキスト（教科書）】
各研究室毎に定める。

【参考書】
各研究室毎に定める。

【成績評価の方法と基準】
卒業論文、卒業論文発表、学会発表

【学生の意見等からの気づき】
アンケート非実施科目。

【Outline (in English)】
< Course outline >
Through basic and applied research in electrical and electronic engineering, students develop the basic skills to become engineers who can contribute to the development of science and technology.
< Learning objectives >
By the end of the course, students are expected to acquire following skills
- Problem-solving skills
– derivation of solutions, simulation & experiment, evaluation etc.
- Technical writing skills
- Presentation skills
< Grading Criteria >
Students who completed thesis with enough quality will be graded as passing.
< Learning activities outside of classroom >
Before/after each class meeting, students will be expected to check the relevant contents from the text and/or other references.

ELC200XD（電気電子工学 / Electrical and electronic engineering 200）

基礎量子力学

中村　俊博

開講時期：**秋学期授業/Fall**

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
電気電子デバイスは、固体中の電子の運動に基づいて動作している。本科目ではこの動作の原理の理解に必要な、電子の極微の領域での運動の様子を記述する物理学である量子力学の入門的内容について学ぶ。特に『マイクロ・ナノエレクトロニクスコース」を目指す学生には必須の科目である

【到達目標】
電子や光などが波動と粒子の二重性を持つ量子であることを原点に、量子に適用される力学法則の考え方・概念に関する基礎的内容を理解することを目標とする。また、古典力学との関連性や、量子力学の実際の系における初歩的な例題についての理解も目標とする。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
講義形式で授業を進める。内容の理解を助けるため必要に応じて演習問題等も実施する。演習問題に対するフィードバックは、メール等を通して個別に行う。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	総論	授業計画の説明、量子力学の電気電子工学における重要性
2	波動と粒子の二重性１	プランクの量子仮説
3	波動と粒子の二重性２	光電効果、コンプトン効果
4	ボーアの水素原子モデルとドブロイ波	原子の輝線スペクトル、ボーアの水素原子モデル、ドブロイの物質波
5	シュレディンガー方程式	波動の性質と波動方程式、シュレディンガー方程式、時間に依存しないシュレディンガー方程式
6	波動関数と確率解釈	波動関数の意味、期待値、演算子と物理量
7	量子力学の枠組み１	重ね合わせの原理、固有関数と固有値、固有関数の性質
8	量子力学の枠組み２	不確定性原理、交換関係
9	量子力学の枠組み３	古典力学と量子力学の枠組みの違い、ブラケット記法、確率と物理量の測定
10	一次元の井戸型ポテンシャル	無限に深い井戸、有限の深さの井戸
11	調和振動子	古典的振動、１次元調和振動子
12	角運動量	角運動量の定義、スピン角運動量
13	水素原子モデル	水素原子のシュレディンガー方程式、波動関数の特徴
14	まとめ	講義内容のまとめ

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、1時間を標準とする】
各回のテーマ・内容についての参考書・インターネット等を利用して調べる。講義後に、理解した内容・疑問点について整理、演習問題の復習をする。

【テキスト（教科書）】
特に指定しない。

【参考書】
猪木・川合　量子力学Ｉ　講談社
上村・山本　基礎からの量子力学
小出　量子力学（Ｉ）・（Ⅱ）　裳華房
清水　量子論の基礎　サイエンス社
砂川　量子力学　岩波書店
原島　初等量子力学　裳華房
矢口　初歩から学ぶ固体物理学　講談社

【成績評価の方法と基準】
［評価方法］期末試験（７０％）、平常点（３０％）
［評価基準］設定した目標に対して６０％以上達成している場合に合格

【学生の意見等からの気づき】
特になし

【Outline (in English)】
This course aims for understanding elementary level of quantum mechanics for electrical and electronic engineering. Quantum mechanics is one of the most important subjects in physics for electrical properties of materials.
（Grading Criteria /Policies）
Your overall grade in the class will be decided based on the following
Term-end examination: 70%、in class contribution: 30%
（Learning activities outside of classroom）
Before/after each class meeting, students will be expected to check the relevant contents from the text and/or other references.

ELC200XD（電気電子工学 / Electrical and electronic engineering 200）

半導体工学入門

笠原　崇史

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：〈実〉

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
半導体デバイスの動作原理を理解する上で必要となる、固体物性と半導体材料の電気伝導の基礎を学ぶ。

【到達目標】
半導体内の電気伝導をエネルギーバンド図を用いて、正孔、電子の振舞いで説明できる。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
講義は板書、配布資料、スライドにより進める。理解を助けるために、演習問題・レポートを課し、講義中に模範解答を解説することでフィードバックする。
社会情勢に伴う各回の授業計画・実施方法の変更については、学習支援システムでその都度提示する。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	総論、半導体の歴史	授業計画の説明・概論
第2回	半導体材料の特徴	半導体材料の基本的性質、元素半導体と化合物半導体、結晶成長
第3回	半導体結晶と電子の振舞(1)	結晶の分類、結晶系とブラベ格子、ダイヤモンド構造、結晶の不完全性
第4回	半導体結晶と電子の振舞(2)	X線回折、電子の波動性、シュレディンガー方程式
第5回	自由電子モデル	井戸型ポテンシャル、周期的境界条件
第6回	エネルギーバンド図	原子軌道、電子配置、エネルギーバンドの形成、金属・半導体・絶縁体の性質
第7回	半導体のキャリア(1)	状態密度関数の導出、フェルミ・ディラック分布関数、真性キャリア密度の導出
第8回	半導体のキャリア(2)	不純物半導体、電荷中性の条件とフェルミ準位の温度特性、少数キャリア密度
第9回	半導体中の電気伝導(1)	ドリフト電流、平均緩和時間、移動度、キャリア散乱
第10回	半導体中の電気伝導(2)	拡散電流、アインシュタインの関係、キャリアの再結合、電流連続の式
第11回	PN接合(1)	PN接合のエネルギーバンド図、拡散電位
第12回	PN接合(2)	逆方向飽和電流の導出、電流-電圧特性、逆電圧降伏
第13回	金属と半導体の接触	ショットキー接合、真空準位、仕事関数、電子親和力
第14回	バイポーラトランジスタ	電流増幅率、ベース接地、エミッタ接地

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、1時間を標準とする】
1.講義ノート、配布資料を復習する。
2.講義内容について、理解を深めるため、参考書・インターネット等で調べる。

【テキスト（教科書）】
特に指定しない。

【参考書】
平松和政『半導体工学』(オーム社)、高橋清『半導体工学』(森北出版)、菅博『増補改訂版 図説電子デバイス』(産業図書)など。

【成績評価の方法と基準】
[評価方法]　試験(70%)、講義時に実施する演習(30%)による
[評価基準]　本科目において設定した目標を60％以上達成している学生を合格とする

【学生の意見等からの気づき】
理解を助けるために、資料を充実させる。

【その他の重要事項】
民間企業の研究開発に携わってきた教員が、半導体物性に加え、電子デバイス作製のための半導体微細加工についても紹介する。

【Outline (in English)】
(Course outline)
This course introduces the basic physics of the semiconductor materials to understand the characteristics of semiconductor devices.
(Learning Objectives)
At the end of this course, you will be able to understand the energy band structures, the electrical conduction mechanism (drift and diffusion), and the basic operation of the semiconductor devices (PN junction diode, Schottky diode, and bipolar junction transistor).
(Learning activities outside of classroom)
Students will be expected to spend an hour on preparing and reviewing each class.
(Grading Criteria /Policy)
Grading will be decided based on the term-end examination (70%) and the reports (30%). To pass this course, students must earn at least 60 points out of 100.

ELC200XD（電気電子工学 / Electrical and electronic engineering 200）

伝送回路概論

早乙女　英夫

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
有線通信および電力伝送を行う電路を分布定数回路として扱うための物理的な基礎およびその数学的取り扱いを学習する。また，三相の電力線に対し，不平衡負荷時の三相電流を解析する手段となる対象座標法を理解する。

【到達目標】
通信および電力の伝送回路の物理現象を理解でき，その数学的取り扱いができる。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
既に学習済みの集中回路の復習を行い，集中定数回路を始点に段階的に分布定数回路について解説していく。分布定数回路の物理現象とその数学的取り扱いを解説し，これらの理解を深めるため，適宜演習を行う。尚，演習では学生間のコミュニケーションが図れるように配慮する。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	電気回路の復習(1)	集中定数回路の復習
2	電気回路の復習(2)	集中定数回路の復習と分布定数回路への展開
3	同軸ケーブル	特性インピーダンス50 Ωの同軸ケーブルの物理
4	伝搬方程式の導出	分布定数回路の物理とその数学的取り扱い
5	伝搬方程式の定常解	２階微分方程式の解法
6	進行波と反射波	分布定数回路内の電圧・電流の伝搬
7	無ひずみ条件	位相速度の理解
8	境界条件と反射係数	伝送回路終端の影響
9	電磁気学と分布定数回路	電磁現象の体系的理解
10	課題演習	関連課題の取り組み
11	三相交流	三相交流の理解
12	三相結線	三相結線方式の理解
13	対称座標法	不平衡負荷の扱い
14	全体まとめ	本講義全体のまとめと重要点の確認

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
復習を行い，疑問があれば，次の授業で必ず質問すること。

【テキスト（教科書）】
講義に出席し，講義ノートを取ることでテキストとしている。講義中の質問は常時受け付けている。

【参考書】
「分布定数回路」と称する書籍など。三相回路についての記述がある「電気回路」と称する書籍など。

【成績評価の方法と基準】
期末試験(100点満点)にて評価する。

【学生の意見等からの気づき】
本講義は2024年度より実施されるが，他の担当科目では，教員の熱意があり，工夫された授業であるとのコメントが毎年あり，現状を続けていきたい。

【Outline (in English)】
This course deals with the basis of the distribution circuits which are used for the analysis of transmission lines. The students will understand the physics and equivalent circuits of the transmission lines and their mathematical treatments through the lecture. The grade is decided by only the term-end examination.

ELC300XD（電気電子工学 / Electrical and electronic engineering 300）

電気電子演習セミナー

伊藤　一之、岡本　吉史、加来　滋、笠原　崇史、斉藤　利通、佐々木　秀徳, 柴山　純、鳥飼　弘幸、中村　壮亮、中村　俊博、藤澤　剛、安田　彰

開講時期：春学期授業/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
卒業研究のための基礎学力を養成する。

【到達目標】
技術的英文を読むための基礎力をつけることを目標とする。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
各担当教員の指導の下で行う。
課題等の提出・フィードバックは「学習支援システム」を通じて行う.

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
あり /Yes

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	輪講、実習等	各担当教員の方針に従って、輪講、実習等を行う。
2	輪講、実習等	各担当教員の方針に従って、輪講、実習等を行う。
3	輪講、実習等	各担当教員の方針に従って、輪講、実習等を行う。
4	輪講、実習等	各担当教員の方針に従って、輪講、実習等を行う。
5	輪講、実習等	各担当教員の方針に従って、輪講、実習等を行う。
6	輪講、実習等	各担当教員の方針に従って、輪講、実習等を行う。
7	輪講、実習等	各担当教員の方針に従って、輪講、実習等を行う。
8	輪講、実習等	各担当教員の方針に従って、輪講、実習等を行う。
9	輪講、実習等	各担当教員の方針に従って、輪講、実習等を行う。
10	輪講、実習等	各担当教員の方針に従って、輪講、実習等を行う。
11	輪講、実習等	各担当教員の方針に従って、輪講、実習等を行う。
12	輪講、実習等	各担当教員の方針に従って、輪講、実習等を行う。
13	輪講、実習等	各担当教員の方針に従って、輪講、実習等を行う。
14	まとめ	輪講、実験等のまとめ

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、1時間を標準とする】
各分野の基礎科目の復習、科学技術英語等。

【テキスト（教科書）】
担当教員が指定する。

【参考書】
担当教員が指定する。

【成績評価の方法と基準】
平常点、レポート等。

【学生の意見等からの気づき】
アンケート非実施科目。

【Outline (in English)】
< Course outline>
Students are trained to gain a basic academic ability for research in electrical and electronic engineering for bachelor's degree. Through the basic trainings, students develop the basic skills to become engineers who can contribute to the development of science and technology.
< Learning objectives>
By the end of the course, students are expected to acquire following skills
- Problem-solving skills– derivation of solutions, simulation & experiment, evaluation etc.
- Technical writing skills
- Presentation skills
< Grading Criteria>
Students who completed lab reports and/or the quality of the students' experimental performance in the lab with enough quality will be graded as passing.
< Learning activities outside of classroom>
Before/after each class meeting, students will be expected to check the relevant contents from the text and/or other references. Your study time will be more than one hour for a class.

ELC300XD（電気電子工学 / Electrical and electronic engineering 300）

電気電子演習セミナー

伊藤　一之、岡本　吉史、加来　滋、笠原　崇史、斉藤　利通、佐々木　秀徳, 柴山　純、鳥飼　弘幸、中村　壮亮、中村　俊博、藤澤　剛、安田　彰

開講時期：秋学期授業/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
卒業研究のための基礎学力を養成する。

【到達目標】
技術的英文を読むための基礎力をつけることを目標とする。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
各担当教員の指導の下で行う。
課題等の提出・フィードバックは「学習支援システム」を通じて行う.

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
あり /Yes

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	輪講、実習等	各担当教員の方針に従って、輪講、実習等を行う。
2	輪講、実習等	各担当教員の方針に従って、輪講、実習等を行う。
3	輪講、実習等	各担当教員の方針に従って、輪講、実習等を行う。
4	輪講、実習等	各担当教員の方針に従って、輪講、実習等を行う。
5	輪講、実習等	各担当教員の方針に従って、輪講、実習等を行う。
6	輪講、実習等	各担当教員の方針に従って、輪講、実習等を行う。
7	輪講、実習等	各担当教員の方針に従って、輪講、実習等を行う。
8	輪講、実習等	各担当教員の方針に従って、輪講、実習等を行う。
9	輪講、実習等	各担当教員の方針に従って、輪講、実習等を行う。
10	輪講、実習等	各担当教員の方針に従って、輪講、実習等を行う。
11	輪講、実習等	各担当教員の方針に従って、輪講、実習等を行う。
12	輪講、実習等	各担当教員の方針に従って、輪講、実習等を行う。
13	輪講、実習等	各担当教員の方針に従って、輪講、実習等を行う。
14	まとめ	輪講、実験等のまとめ

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、1時間を標準とする】
各分野の基礎科目の復習、科学技術英語等。

【テキスト（教科書）】
担当教員が指定する。

【参考書】
担当教員が指定する。

【成績評価の方法と基準】
平常点、レポート等。

【学生の意見等からの気づき】
アンケート非実施科目。

【Outline (in English)】
< Course outline>
Students are trained to gain a basic academic ability for research in electrical and electronic engineering for bachelor's degree. Through the basic trainings, students develop the basic skills to become engineers who can contribute to the development of science and technology.
< Learning objectives>
By the end of the course, students are expected to acquire following skills
- Problem-solving skills– derivation of solutions, simulation & experiment, evaluation etc.
- Technical writing skills
- Presentation skills
< Grading Criteria>
Students who completed lab reports and/or the quality of the students' experimental performance in the lab with enough quality will be graded as passing.
< Learning activities outside of classroom>
Before/after each class meeting, students will be expected to check the relevant contents from the text and/or other references. Your study time will be more than one hour for a class.

BSP100XE（初年次教育、学部導入教育及びリテラシー教育 / Basic study practice 100）

情報工学入門

彌冨　仁、尾川　浩一、金井　敦、品川　満、平原　誠、三橋　秀生、李　磊、和田　幸一、周　金佳、和佐　州洋、山岸　昌夫

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
情報工学とは情報を工学的に応用するための技術を総称した総合的な学問分野である。本講義では情報工学において中心的な役割を果たすコンピュータのハードウェアとソフトウェア，ネットワーク技術，通信技術，情報処理技術などについて、専任教員の研究事例に触れながら概要を学ぶ。

【到達目標】
コンピュータのハードウェアとソフトウェア，ネットワーク技術，通信技術，情報処理技術の概要を理解するとともに、これらの技術の歴史的発展の経緯，社会に及ぼす影響についても知ることで、情報工学を学ぶ意義を理解する。
Get an overview of computer hardware and software, network technology, communication technology, and information processing technology. Learn about the history of the historical development of these technologies, their impact on society, and understand the significance of learning information engineering.

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
教員が準備する資料、参考書を用いて講義を行う。必要に応じて課題を提示し、その課題に対するレポートを作成する。課題等の提出・フィードバック方法は各担当教員毎に異なる。
オンラインでの開講となった場合の、オンライン授業の方法や各回の授業計画の変更、成績評価方法の変更などについては、学習支援システムでその都度提示する。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	全教員	プレゼミ
第2回	全教員	応用情報工学科の各ゼミ紹介
第3回	担当者：李 アルゴリズムへの招待	情報処理はアルゴリズムを欠かせない。アルゴリズムの歴史、コンピュータ技術の進歩との関連性、アルゴリズムの評価基準、効率的アルゴリズムの設計、アルゴリズムの変遷、アルゴリズムの発展現状及び将来の可能性について紹介する。
第4回	担当者：和佐 アルゴリズムの理論	アルゴリズムの理論に関する研究とは何か，簡単にご紹介します．また，アルゴリズムに関わる問題も解いてみましょう．
第5回	担当者：平原 ニューラルネット	脳の情報処理を概観し，それを真似たニューラルネット（学習するコンピュータ）を紹介する．ニューラルネットの学習の基礎理論を学び，パソコン上での実装を通じて視覚的に理解を深める．
第6回	担当者：和田 並列・分散アルゴリズム	並列・分散アルゴリズムを紹介する．また，その一つの例つぃて 自律分散ロボット群によってどんなことができるかを説明する．
第7回	担当者：藤井 情報ネットワーク設計と構築事例	企業や学校における情報ネットワークは、その規模や想定されるアプリケーションの種類などによって多様なソリューションが考えられる。本講義では、過去の事例をもとにネットワーク設計と構築の実際を検討し、併せて次世代のネットワークの展望を学ぶ。
第8回	担当者：金井 ネットワークとセキュリティ	セキュリティの重要性を事例などを元に示し、最先端のセキュリティ技術をネットワークセキュリティと情報セキュリティの両面から概観する。また、ネットワーク技術やコンピュータ技術とセキュリティ技術の関係についても概説する。
第9回	担当者：周 マルチメディア情報処理	マルチメディアは音声、静止画、動画、テキストなど様々な種類のメディアの信号をデジタル化した情報である。本講義ではマルチメディア情報の表現と加工方法について述べる。特に、機械学習を用いた動画像処理技術を紹介する。
第10回	担当者：品川 人間を媒介とする人体通信技術	人のからだを通信路とする新しい通信技術を講義する。これまでにない新しいインタフェースとその応用をについて説明する。
第11回	担当者：山岸 人物像の認識・生成技術とヒューマンインタフェース	指紋や顔に代表される生体情報の自動認識によるバイオメトリクス本人認証、監視カメラによって挙動不審の人物を発見・追跡する遠隔モニタリングなど、社会の安全に寄与する画像認識技術の現状について紹介する。
第12回	担当者：三橋 情報工学における数学の重要性	情報工学における数学の重要性を説明する。情報工学の諸分野の中から 話題を選び、そこで数学が果たす役割を学び、数学を学ぶ意義を理解する。
第13回	担当者：彌冨 深層学習 (deep learning)	人工知能技術として注目されている深層学習についての近年の研究を紹介する
第14回	担当者：尾川 画像処理技術の最前線	現代の医療における最先端の人体内部の映像化技術のいくつかを紹介する

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
毎回課題が課される。
その回の講義内容の復習と関連技術を調査を行ない、それをベースとして問題に対し自らの発想を豊かにしてレポートを作成すること。
本授業の準備・復習時間は、各4時間を標準とします。
Report assignments are presented each time. Review the content of the lecture, investigate related techniques, and create a report on the problem based on it.

The standard time to spend preparing and reviewing this lesson is 4 hours.

【テキスト（教科書）】
各担当教員から資料を配布する。（プリント、もしくは授業支援システムを介して電子的に配布）

【参考書】
特になし。

【成績評価の方法と基準】
提出されるレポートの内容で総合的に評価する。
Grades are evaluated based on the content of the submitted report.

【学生の意見等からの気づき】
授業支援システムの資料配付機能を活用することによって、授業で引用される資料をできるだけ事前に目を通せるようにする。

【その他の重要事項】
担当教員の都合などにより実施回は前後することがあります。
担当教員から、学習支援システムを通じた連絡がないか、日ごろから確認をよくするようにしてください。

【Outline (in English)】
Information engineering is a comprehensive academic field that collectively refers to technologies for applying information. In this course, we will learn core elements of information engineering including computer hardware and software, network and communication technology, information processing technology and their related fields through the introduction of practical research cases of faculty staffs.
【Goal】
Get an overview of computer hardware and software, network technology, communication technology, and information processing technology. Learn about the history of the historical development of these technologies, their impact on society, and understand the significance of learning information engineering.
【Learning activities outside of classroom)】
Report assignments are presented each time. Review the content of the lecture, investigate related techniques, and create a report on the problem based on it.The standard time to spend preparing and reviewing this lesson is 4 hours.
【Grading Criteria /Policy】
Grades are evaluated based on the content of the submitted report.

PRI100XE（情報学基礎 / Principles of informatics 100）

集合と命題論理

阿部　吉弘

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
次のことを学ぶ。
1. 集合の基礎概念と、集合を用いた関係と関数の表現。
2. 命題の論理記号による表現。真理値による、推論の妥当性の検証。
3. ブール代数の性質と、論理回路への応用。
上記は、情報理論の基礎事項で、いわば日常生活における言葉にあたり、自然に使えるようになることを目指す。

【到達目標】
次のことを、最低限の到達目標とする。
1. 集合演算が行え、関係と関数を集合で表現できる。
2. 基数の概念を理解する。
3. 日常文を論理記号を使って形式化できる。
4. 真理値表を作成し、推論の妥当性を判断できる。
5. ブール式の標準形への変形ができ、カルノー図を用いた簡約ができる。
6. 論理回路とブール式の対応が分かる。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
各回の授業は、教員による講義に演習を挟んで構成される。
まず、テキストの記述・演習問題とスライドを参照しながら、基礎概念を確認する。その後、スライドの問題を考え、学生に答えてもらい、理解を確認する。
学習支援システムを通じて演習問題のプリントを配布し、正解（例）を参照しながら復習に使ってもらう。質問等が生じた場合は、メールで応答するが、必要な場合には次回の授業開始時に全員に向けて説明する。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	集合と要素、集合の包含関係	(1) 集合の表し方 (2) 部分集合
第2回	集合演算、集合の要素の個数、	(1) 基本演算（和集合・共通部分・補集合） (2) 集合に属する要素の個数の計算
第3回	集合族と冪集合 直積、2項関係とその表現	（1）集合を要素とする集合、特に、部分集合からなる集合（冪集合） （2）関係の集合による表現 （3）関係のグラフと行列
第4回	同値関係と商集合	（1）同値関係による集合の分割、商集合 （2）商集合における計算の例
第5回	関数の定義と合成関数、単射と全射	（1）関数の定義 （2）合成関数 （3）全射と単射
第6回	逆関数、添数付き集合族、集合の濃度	（1）逆関数が存在するための条件 （2）分配律とド・モルガンの法則 （3）集合の濃度 （4）可算と非可算 この回終了後に、学修支援システムでまとめの問題と解答（例）を配布し、自己採点してもらう。
第7回	命題論理による形式化	（1）論理記号と日常の文の形式化 （2）命題論理のシステムと形式的証明
第8回	真理値	（1）健全性・無矛盾性・完全性 （2）推論の妥当性の検査
第9回	述語論理と完全性・無矛盾性、及び不完全性定理	（1）述語と量化子（束縛記号） （2）論理式の解釈とモデル （3）完全性定理と無矛盾性 （4）不完全性定理と連続体仮説
第10回	順序集合	（1）半順序と全順序 （2）上界と下界、上限と下限 （3）極大元と極小元、最大元と最小元 （4）ハッセ図式による表現
第11回	整列集合と選択公理、帰納法 ブール代数の公理と基本的な性質	（1）整列集合と帰納法 （2）選択公理 （3）ブール代数の公理 （4）公理から導かれる、基本的な性質
第12回	ブール代数の基本的な性質（続き）、順序集合としてのブール代数、積和標準形、論理回路	（1）公理から導かれる基本的な性質 （2）ブール代数上の順序 （3）ブール式の積和標準形と完全積和標準形 （4）ブール式と対応する論理回路
第13回	完全積和標準形と論理回路、ブール式の簡約	（1）システムに対応する完全積和標準形 （2）カルノ図表によるブール式の簡約
第14回	有限ブール代数の表現定理	（1）アトム （2）表現定理の証明 学修支援システムで、7回目以降の内容についてのまとめの問題と解答（例）を配布し、自己採点してもらう。

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
学習支援システムで配布する授業スライドと演習問題、テキストの演習問題を使って、予習・復習を行う。解答例と照合し、理解の程度を自己診断する。平均的な学生で、毎週4時間ほどが必要になると思われる。疑問の残る場合は、次週の授業終了後に教員と検討する。

【テキスト（教科書）】
マグロウヒル大学演習「離散数学」－コンピュータサイエンスの基礎数学（オーム社）

【参考書】
(1) 情報の数理「計算論理入門」（田中尚夫著、裳華房）
(2)「集合入門」（坪井明人・塩谷真弘・佐藤大輔、牧野書店、絶版）

【成績評価の方法と基準】
定期試験のみで評価する。
成績評価は100点満点とし、60点以上が合格となる。

期末試験の問題は、6つの到達目標に即した基礎的な問題である。毎回出席し、演習問題に取り組めば、十分解答可能である。
評価は定期試験の結果が　100％
60％以上で合格

【学生の意見等からの気づき】
昨年度は２割ほどの学生が不合格になり、とても驚いた。これまでは数名を除いて合格していたが、激変の理由はわからない。一部の学生には簡単すぎる一方、相当に苦労する学生もいることは確かである。
授業はコンパクトにまとめたものになるので、分からない事項は、テキストの該当箇所を読み、問題を解いてもらいたい。テキストはとても詳しく書いてあるので、少し辛抱すれば、十分理解できると思うし、そのような学生もいた。
授業中に提示するスライドは、Web上に置いておくので、復習時に使ってほしい。
小学校の漢字練習のような、完全に基礎事項にあたる内容である。自分から手を動かして、作図したり計算したりしないと、つまらないだろう。
また、正しい記号の使い方をする習慣がないため、思わぬ低得点に驚く場合もある。

【その他の重要事項】
期末試験は、2回のまとめの練習問題を合わせて圧縮した内容なので、十分な準備ができるはずである。
授業は予定通りに進むとは限らない。まとめの練習問題（1回目）は、集合についての内容が終わった時点で実施する。
テキストは昨年改定され、集合に関する部分（授業計画の6回まで）の扱いが軽くなった。授業と演習問題で十分カバーできると思われるが、不安が残る場合は参考書(1) が助けになると思う。
Web上の授業スライドと演習問題のアクセス可能期間に制限があるので、注意が必要である。

【Outline (in English)】
The students learn the following:
1. The basic notions of sets and the representation of relations and functions by the use of the sets
2. The logical form of the propositions. How to verify the validity of the reasoning.
3. The properties of Boolean algebra and the applications for logic circuits.
These are the basis of the information theory, so to speak, the language in daily life. We aim to be able to use them without difficulty.

PRI200XE（情報学基礎 / Principles of informatics 200）

データ構造とアルゴリズム

李　磊

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
授業のテーマは下記の通りである。（1）アルゴリズム解析、（2）ソーティング、（3）探索、（4）パターン照合、（5）グラフ、（6）さらに学ぶために。

【到達目標】
授業の到達目標として、アルゴリズムの基礎を学び，効率の良いプログラム作成技術を習得することを目標とする。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
アルゴリズムの基本概念、C疑似言語によるアルゴリズムの表現を用いて、基本的なアルゴリズムの設計方法及び計算量解析を行う。問題解決へのアルゴリズムによるチャレンジ能力を身につけてもらう。課題等に対し、授業期間中で回答における評価及び解説を行う。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	アルゴリズム解析1	アルゴリズムとは？ アルゴリズムの記法
第2回	アルゴリズム解析2	アルゴリズムの計算量、計算量の漸近的評価
第3回	アルゴリズム解析3	アルゴリズムの正当性と停止性
第4回	アルゴリズム解析4	アルゴリズムの設計
第5回	ソーティング1	ソーティング問題とは？ 簡単なソーティングアルゴリズム
第6回	ソーティング2	ヒープソートとクイックソート
第7回	ソーティング3	ソーティングアルゴリズムの数理
第8回	探索	逐次探索と2分探索、ハッシュ法
第9回	パターン照合1	素朴なアルゴリズムとクヌース・モーリス・プラット法
第10回	パターン照合2	ボイヤー・ムーア法と実験的な比較
第11回	グラフ	グラフとは？ グラフのデータ表現、最短経路の問題
第12回	さらに学ぶために1	計算可能性と計算の複雑さ
第13回	さらに学ぶために2	クラスPの問題とNP完全問題
第14回	さらに学ぶために3	NP完全性の証明への入門

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
CまたはC++プログラミング言語の履修

【テキスト（教科書）】
大森克史・木村晴彦・広瀬貞樹著、“アルゴリズムの基礎”、共立出版

【参考書】
エイホ・ホップクロフト・ウルマン著、“アルゴリズムの設計と解析 I・II”、サイエンス社

【成績評価の方法と基準】
期末の定期試験の成績（100%）で評価する。6割以上の得点を合格基準とする。

【学生の意見等からの気づき】
予習及び復習することは授業内容の理解に役立つ。

【学生が準備すべき機器他】
液晶プロジェクト等を利用する。

【その他の重要事項】
特になし。

【Outline (in English)】
This lecture will include the following topics : (1) Analysis of algorithms, (2) Sorting, (3) Searching, (4) Pattern matching, (5) Graph, (6) P and NP problems. The goal is learning foundation of algorithms and efficient program technology. C or C++ Programming Language is needed for preparation using about 4 hours outside of the class. Grading criteria is based on the score of final exam, 60% or more is needed for pass.

HUI200XE（人間情報学 / Human informatics 200）

セキュリティ概論

金井　敦

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：〈実〉

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
　インターネットが広く普及するにつれて、便利になった反面、セキュリティの問題が顕在化している。　そのため、ネットワーク技術やコンピュータ技術にとってセキュリティの視点からのアプローチが必須となっている。本科目では、インターネット技術を中心に、サイバーセキュリティとはなにかを理解し、サイバーセキュリティ技術とコンピュータ技術やネットワーク技術の基礎技術や技術の関係を学習することにより、さらに高度なサイバーセキュリティ技術を学ぶ基礎とする。

【到達目標】
インターネットが広く普及するにつれて、サイバーセキュリティの問題が顕在化している。このため、ネットワーク技術やコンピュータ技術については、サイバーセキュリティの視点からのアプローチが必須となってきている。本授業では、インターネット技術をベースに、サイバーセキュリティとはなにかを理解し、技術の概要を学ぶとともに、サイバーセキュリティ技術とコンピュータ技術やネットワーク技術との関係を学習する。サイバーセキュリティ技術の基礎を理解することにより、さらに高度なセキュリティ技術を学ぶ基礎技術の習得を目的とする。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
　サイバーセキュリティについて技術的側面を中心に学ぶ。サイバーセキュリティの意味するところを、実例を交え様々な側面から多角的に学習する。次に、セキュリティの基礎であるインターネットプロトコル、暗号技術や必要なコンピュータ技術の基礎を学習しつつサイバーセキュリティとの関連を学習する。続いて、攻撃技術および防御技術の仕組みを理解し、技術的な側面からマルウェア、DDOS攻撃などの攻撃手法とその防御法について学習する。
・課題等の提出・フィードバックは「学習支援システム」を通じて行う。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	サイバーセキュリティについて	身近に起こるセキュリティの事例などを元に，セキュリティの位置づけと重要性を学ぶ。
第2回	サイバーセキュリティとは	サイバーセキュリティの考え方、技術の歴史，講義の内容，進め方などについて説明する。
第3回	暗号の基礎	基礎的な暗号技術についてその構造を学ぶ。
第4回	電子署名、電子認証	電子署名、電子認証の方式について学ぶ。
第5回	安全な通信の構成	安全に通信を行うための基本的な考え方とSSL/TLSなどの方式を学ぶ。
第6回	暗号の応用	従来の暗号に機能を加えた様々な応用や高機能な暗号について学ぶ。
第7回	実装攻撃	実装攻撃の方法とその対策について学ぶ。
第8回	脆弱性と攻撃技術の基本技術	脆弱性とそれに対するバッファーオーバフロー、SQLインジェクションなどの攻撃について学ぶ。
第9回	マルウェア	コンピュータウィルスを含むマルウェアの手口と対策技術を学ぶ。
第10回	DoS攻撃などのネットワークを使用した様々な攻撃	DoS攻撃などの攻撃手法およびその対策についての概要を学ぶ。
第11回	安全なネットワークの構築方法	ファイアーウォールやIPSなど、安全なネットワークを構成するための要素技術について学ぶ。
第12回	セキュリティ対策の考え方	ゼロトラスト、クラウドなどセキュリティ対応組織の構築・運用に関する技術について学ぶ。
第13回	サイバーセキュリティ対策マネジメント	ISMSなどのサイバーセキュリティ対策のマネジメントについて学ぶ。
第14回	総まとめ	学習内容のまとめと整理。

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
課外小テスト対応

【テキスト（教科書）】
講義中のスライドと配布資料による

【参考書】
・情報処理技術者試験　情報セキュリティスペシャリスト関連の参考書
・金井他著「基本からわかる情報通信ネットワーク　講義ノート」オーム社
・金井他著、“攻めと守りのシステムセキュリティ、”　電子情報通信学会発行、　コロナ社
・その他、必要に応じて講義中に紹介する。

【成績評価の方法と基準】
定期試験結果（70％程度）、授業姿勢、課題および授業時に演習等を総合して評価する。

【学生の意見等からの気づき】
練習問題をより多くし、理解を深めやすくする。

【学生が準備すべき機器他】
8回目以降の講義において，簡単なプログラミングが可能な情報機器（パソコン）

【その他の重要事項】
担当教員から学習支援システムを通じた連絡がないか、日ごろからよく確認するようにすること。
実務経験
　・セキュリティシステムの研究開発
　・システム運用におけるセキュリティマネジメント
授業の実施
　・実際の企業活動への理解を深める。
　・実務経験を交えつつ、実践的な授業を行う。
　・学問的なことだけではなく、企業の最先端の状況を伝え、重要性を理解する。

【Outline (in English)】
Course outline:

As the Internet becomes more widespread, it has become more convenient, but at the same time, security issues have become more apparent. Therefore, an approach from a security perspective is essential for network and computer technologies. In this course, the goal is to understand what cybersecurity is, focusing on Internet technologies, and to learn the relationship between cybersecurity technologies, as well as the foundational technologies of computer and network technologies. This will provide the foundation for learning more advanced cybersecurity technologies.
Learning Objectives:
As the Internet becomes more widespread, cybersecurity issues have become more apparent. As a result, an approach from a cybersecurity perspective has become essential for network and computer technologies. In this course, based on Internet technologies, students will understand what cybersecurity is, learn an overview of the technologies, and study the relationship between cybersecurity technologies and computer and network technologies. By understanding the basics of cybersecurity technologies, the course aims to provide the foundational skills necessary for learning more advanced security technologies.
Learning activities outside of classroom:
After each class meeting, students will be expected to spend four hours to understand the course content.
Grading Criteria/Ploicy:
Evaluation will be based on the regular exam results (approximately 70%), attitude toward the class, assignments, and exercises conducted during class.

ELC100XE（電気電子工学 / Electrical and electronic engineering 100）

基礎電気回路（情報）

品川　満

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：〈実〉

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
マークワイザーによって提唱されたユビキタスコンピューティングがIoTとして我々の生活空間に浸透しつつある。IoTは、ソフトウエアとハードウエアが融合された組込システムが利用されている。電気回路はハードウエアの基礎となる科目であり、その知識を身につけることは、とても重要と言える。抵抗、コイル、コンデンサの受動素子の交流のふるまいを複素数を用いて解析する手法を講義する。

【到達目標】
到達目標は、電気回路の交流のふるまいを複素数を用いて解析できるようになることである。電気回路の交流動作解析に必要不可欠な、虚数単位 j と角速度ωの役割を豊富な例題を使って説明する。交流電気回路の基礎を電磁気学との関連させて講義することにより、実際のシステムへの展開がイメージできるようになる。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
授業形態は講義形式を主体とし、適宜小テストや回路シミュレータを用いた演習を行う。リアクションペーパー等におけるコメントは適宜授業内で紹介し、授業内容の理解に活かす。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	抵抗と電源	電気回路で学ぶべきことを俯瞰、抵抗からなる回路の基本、小テスト
第2回	各種受動素子とその性質	抵抗、コンデンサ、インダクタを含んだ回路、小テスト
第3回	正弦波	交流の基本となる正弦波の理解と表現方法、小テスト
第4回	正弦波の複素表示	フェーザの考え方、小テスト
第5回	交流応答	受動回路の交流応答、小テスト
第6回	インピーダンス	交流回路におけるインピーダンス、小テスト
第7回	回路シミュレータ実習	回路シミュレータLT-SPICEを使った回路解析、共振現象の理解、レポート
第8回	電力	交流回路における各種電力の考え方、小テスト
第9回	直並列回路	直並列回路の性質、等価回路、アドミッタンス、小テスト
第10回	相互インダクタンス	トランスの性質と適用例、相互インダクタンス、小テスト
第11回	回路に関する諸定理	重ね合わせの理、テブナンの定理、供給電力最大の法則、小テスト
第12回	過渡現象	非正弦波交流と過渡現象、微分方程式、小テスト
第13回	重要事項整理	講義全体を通して重要な項目を整理、小テストの解法と適用領域を解説する
第14回	重要事項の理解度確認	小テストをベースとした応用問題を解くことで重要事項の理解度を確認する

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする。各回のテーマと内容から、参考書等で関連箇所を事前に学習する。講義資料を参考に、小テストを解きなおす。
The standard time to spend preparing and reviewing this lesson is 4 hours.　Look up related technologies in advance with reference books. Read back the lecture materials from the last time and review them thoroughly.

【テキスト（教科書）】
毎回の講義で使用する資料は、講義前に配布する。そのほか変更がある場合には、講義内でアナウンスする。

【参考書】
大学課程　電気回路（1）　オーム社
絵ときでわかる電気回路　オーム社

【成績評価の方法と基準】
期末試験、小テスト、回路シミュレータ演習を参考にして成績評価を総合的に判断する。期末試験７０％、小テストと回路シミュレータ演習３０％とし、１００点満点で６０点以上を合格とする。なお、成績評価には７０％以上の出席率が必要。

【学生の意見等からの気づき】
研究開発の現場で実際に用いられている回路シミュレータ演習を講義内で実施し、単なる知識の取得だけでなく実践力が身につく講義とする。適宜小テストを実施し、理解を深める。小テスト実施中は教員やTAに対し質問しやすい雰囲気づくりに留意し、学生同士の相談を認め、多くの学生が答えに到達できるように配慮する。

【学生が準備すべき機器他】
フリーソフトのLT-SPICEを各自のノートPCにインストールしておくこと。インストールがうまくいかない場合はTAに聞くこと。

【その他の重要事項】
電気回路の基礎を学ぶだけではなく、企業での研究開発経験を基に、電気回路がどのようにIoTのシステム開発に活用されているのかを講義する。
オンラインでの開講となった場合、オンライン授業の方法や授業計画の変更、成績評価方法の変更などについては、学習支援システムでその都度提示する。担当教員から学習支援システムを通じた連絡がないか、日ごろからよく確認する。なお、オフィスアワーは月曜日の３時限目。

【Outline (in English)】
This course introduces AC behavior of passive elements including resistor, coil, and capacitor to students taking this course.　Various embedded systems are used for Internet of Things (IoT). These systems require not only software but also hardware technology.　Electrical circuit is the basis of developing the hardware.
【Goal】
The goal of the lecture is to express the AC behavior of electric circuits in complex numbers.
【Learning activities outside of classroom】
Based on the technical items of each time, learn related parts in advance with reference books. Resolve the tests with reference to the lecture materials.
【Grading Criteria /Policy】
Grades are evaluated based on final exams, tests, and final reports. 70 points for the final exam or final report assignment, and 30 points for the test and simulator exercises.　Pass 60 points or more.　Attendance rate of 70% or higher is required for grade evaluation.

COT100XE（計算基盤 / Computing technologies 100）

組込システムの基礎

足立　正二

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：〈実〉

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
組込システムとは専用のハードウエアにMPUと制御ソフトウエアを組込んだシステムであり、家電や自動車、産業や社会インフラなどにおいて広く使われてる。本授業では、組込システムや組込システムに使われるセンサ、制御、通信ネットワークの基本的かつ体系的な知識を学び、社会や産業における組込システムの役割を理解する。

【到達目標】
組込システムで必要となる用語、基礎的事項（ハードウェア、ソフトウェア）、周辺技術（信号処理技術、センサ、ネットワーク など）、応用に関する知識などを身につけ、日常目にする組込システム（民生品、産業機器）の機能がどのように実現されているかを理解できることを目標とする。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
①授業は板書およびプロジェクタを併用して講義および演習を行う。学習内容の定着のために演習を交える。テキストは「学習支援システム」を通じて配布する。
②小テストを「学習支援システム」を通じて課し、質問や回答状況を踏まえたフィードバック（解説など）を授業の中で行う。
③最終授業では、レポート課題に対するフィードバック（講評や解説）を行う。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	組込システム入門	組込システムとは、組込システムの基本構成、マイクロプロセッサの役割
第2回	組込システムの事例	計測システム、スマートフォン、車載電子制御システム
第3回	ハードウェア技術（1）	マイクロプロセッサの役割、基本動作、CISCとRISC、システムLSI
第4回	ハードウェア技術（2）	割り込み、DMA、キャッシュメモリ、入出力機能
第5回	ハードウェア技術（3）	マイコンのアーキテクチャとは何か、アーキテクチャが意図する個々の要素
第6回	ソフトウエア技術（1）	リアルタイム処理、開発環境、開発言語
第7回	ソフトウエア技術（2）	リアルタイムカーネル、割り込みとイベント、マルチプログラミング、タスクスケジューリング、システムコールなど
第8回	基本I/O	入出力の仕組みと種類、信号の符号化（A/Dコンバータ）、D/Aコンバータ
第9回	外部周辺機器	基本I/O、センサ（温度、圧力、変位、ひずみ など）、アクチュエータ
第10回	信号処理のための電子回路技術（1）	受動素子、ダイオード、トランジスタ、FET、演算増幅器
第11回	信号処理のための電子回路技術（2）、電子機器のハードウェア/ソフトウェア構成の基本	差動増幅器、積分器、フィルター、A/D変換器、信号処理技術、家電製品（炊飯器、冷蔵庫、洗濯機）のハードウェア/ソフトウェア構成
第12回	組込システムの開発の流れ、レポート課題の説明	組込システムの開発環境、開発の特徴、ソフトウェア開発の流れ、レポート課題の説明
第13回	ネットワークとセキュリティ	通信サービスとネットワーク技術、プロトコル、セキュリティ
第14回	制御技術入門、レポート課題の回答例の説明	制御技術の基礎、シーケンス制御、フィードバック制御、レポート課題の回答例の説明

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
本授業の準備・復習時間は、各回4時間を必要とする（標準）。各回のテーマと内容に基づき、テキストや参考書で事前に学習しておくことが望ましい。

【テキスト（教科書）】
特に指定した教科書は使わない。テキストは「学習支援システム」にて配布する。

【参考書】
藤弘哲也「図解入門 よくわかる最新組込みシステムの基本と仕組み」秀和システム
組込システム技術協会・エンベデッド技術者育成委員会「エンベデッド技術」電波新聞社
香取巻男、立田純一「すぐわかる！ 組込み技術教科書」CQ出版社
坂巻佳壽美 「トコトンやさしい 組込みシステムの本」 日刊工業新聞社
渡辺登、牧野進二 「組込みエンジニアの教科書」 C&R研究所

【成績評価の方法と基準】
平常点（小テストを含む）(約30%)、レポート課題(約70%)の結果を総合して評価する。成績評価は100点満点とし、60点以上を合格基準とする。

【学生の意見等からの気づき】
授業内容への興味を向上させるために、組込システム産業の時事ニュースや組込システム開発に関するビデオ等の教材を必要に応じ使用する。

【学生が準備すべき機器他】
テキスト配布・課題掲示等のために「学習支援システム」を利用する。

【その他の重要事項】
本授業は「実務経験のある教員による授業」に該当する。実務における組込システム開発事例を紹介し、授業内容の理解の一助とする。

【Outline (in English)】
【Course outline】 Embedded systems are systems in which MPU and control software are embedded in dedicated hardware, and are widely used in home appliances, automobiles, industry, and social infrastructure. In this lecture, students will learn basic and systematic knowledge of embedded systems and sensors, controls, and communication networks used in embedded systems, and understand the role of embedded systems in society and industry.
【Learning Objectives】 The objective of this course is to acquire the terminology, basic items (hardware, software), peripheral technologies (signal processing technology, sensors, etc.), and knowledge of applications required for embedded systems, and to understand how the functions of embedded systems (consumer products, industrial equipment) that we see in our daily lives are realized.

【Learning activities outside of classroom】 Preparation and review time for this class requires 4 hours for each session (standard). It is recommended that students study in advance with textbooks and reference books based on the theme and content of each session.
【Grading Criteria /Policy】 Evaluation will be based on a combination of the results of participation and attitude (about 30%) and report (about 70%).

COT200XE（計算基盤 / Computing technologies 200）

計算機アーキテクチャ

和田　幸一

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
計算機の基本構成要素であるプロセサ，メモリ，入出力装置の機能，動作，および要素間の相互関係をソフトウエア，ハードウエア両面から理解する．また．アルゴリズムの概念と計算機のプログラムによる実現法について学ぶ．

【到達目標】
計算機の基本構成要素であるプロセサ，メモリ，入出力装置の機能と動作を具体例を挙げて説明できる．また，アルゴリズムの基本的な概念を理解し，その計算機プログラムによる実現できること．

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
オンラインでの開講となった場合，オンライン授業の方法や各回の授業計画の変更，成績評価方法の変更などについては，学習支援システムでその都度提示する．
課題等の提出，フィードバックは学習支援システムを通じて行う予定です．
整数，実数，文字などの計算機内部での表現法，基本的な機械語命令，それに対応するアセンブリ言語命令，それを用いたアセンブリ言語プログラムを学習して計算機全体の動きを理解すると共に，特に計算機の処理性能に影響を与えるメモリの役割について学習する．また，入出力装置やオペレーティングシステム(OS)とプロセッサ間の通信のための基本機能である割り込み動作を学習する．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	オリエンテーション，データの表現，位取り記数法	1）本講義の概要とその進め方，評価法，演習との関係など 2）2進数と10進数 3) N進数への変換法
第2回	整数の計算機内部表現	1) 符号絶対値表現 2) 補数表現 3）嵩上げ表現
第3回	加減算器，論理演算，シフト	1) 論理回路の復習 2) 符号付き整数の加減算 3) 演算のオーバーフロー 4）論理演算とシフト
第4回	算術論理演算回路(ALU)	1) ALUの構成 2）正負判定，０判定など
第5回	実数の計算機内部表現	1) 浮動小数点表現 2) 表現出来る値とエラー検出
第6回	計算機の構成と動作原理	1) CPUの構造 2）バスの構造 3）命令サイクルとパイプライン
第7回	内容理解の確認	第1回～第6回の内容確認
第8回	計算機の命令	1) 具体的な計算機の機械語命令
第9回	基本命令セット１	1) 命令形式:演算コード，アドレッシング・モード(直接、即値)，オペランド 2) 加減乗除命令、ロード・ストア命令 3) 命令の記号化 4) 簡単なプログラム
第10回	基本命令セット２	1) 算術論理演算命令 2）分岐命令 3）アセンブリ言語
第11回	機械語命令形式と機械語の実行	1) アドレッシングモードの実現 2）サブルーチンの実現
第12回	割り込み	1) 割り込みの概念 2) 割り込み要因・動作 3) OSの役割・機能 4) 割り込み用命令と割り込みベクトル
第13回	メモリ	1) メモリ階層 2）キャッシュの動作
第14回	内容理解の確認	第8回～第13回の内容確認

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
前回までの講義内容に疑問点を残さないよう復習をすること．授業の理解を深めるため，「計算機アーキテクチャ演習」で毎回の授業項目に対応する演習を行なう．各回の講義は前回までの内容が理解できていないとついて行けなくなるので，演習は必ず自力で解き疑問点を残さないよう努力すること．
時間内に演習問題が解けなかった場合は，次回までに必ず自力で解いておくこと．

【テキスト（教科書）】
コンピュータシステム入門、都倉信樹著、岩波書店、
ISBN:4000053833

【参考書】
コンピュータの構成と設計 第5版 上・下、デイビッド・A・パターソン、ジョン・L・ヘネシー(著)、成田 光彰(訳)、日経BP社、
ISBN:978-4-82229-842-5、ISBN:978-4-82229-843-2

【成績評価の方法と基準】
オンラインでの開講となった場合，成績評価の方法と基準も変更する場合がある．
その場合の具体的な方法と基準は，担当教員が学習支援システムで提示する．
通常の評価基準
中間・期末テストおよび，講義で行うクイズを評価する．テストとクイズの配分はそれぞれ，60％と40％とする．60％以上達成している場合に合格とする．

【学生の意見等からの気づき】
特になし．

【その他の重要事項】
担当教員から，学習支援システムを通じた連絡がないか，日ごろから確認をよくするようにしてください．

【Outline (in English)】
【outline and objectives】
In this lecture, the basic elements of computers such as processors, memories, input/output devices and their interrelationship are studied from both of the software and hardware view points. Also the concept of algorithms and their implementation by computer programs are studied.
【goal】
Explain the functions and operation of the basic components of a computer, such as the processor, memory, and input/output devices, with specific examples. The student should also understand the basic concepts of algorithms and be able to implement them in computer programs.
【learning outside the classroom】
4 hours per week.
【grading criteria】

Assignments and report: 40% Exams: 60%

COT200XE（計算基盤 / Computing technologies 200）

計算機アーキテクチャ演習

和田　幸一

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
科目「計算機アーキテクチャ」での毎回の講義内容に沿った演習課題を実際に解くことによって、計算機アーキテクチャの理解を確実なものにすると共に，プログラムの基本構造の理解を深める．

【到達目標】
計算機アーキテクチャに関する毎回の講義内容に関する各課題を解くことによって，計算機アーキテクチャの各項目を説明できる．また，アセンブリ言語でのプログラミングが行えるようになるとともに，プログラムの基本構造に関する説明ができるようになる．

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
オンラインでの開講となった場合，オンライン授業の方法や各回の授業計画の変更，成績評価方法の変更などについては，学習支援システムでその都度提示する．
課題等の提出，フィードバックは学習支援システムを通じて行う予定です．
科目「計算機アーキテクチャ」の講義で学習した項目を講義の進行に合わせて演習する。演習課題はレポートとして提出するとともに，解答例に基づいて自己採点をし，再提出することにより，より理解を深める．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	オリエンテーション，データの表現	演習の概要、評価法など 10進数，2進数，N進数の変換
第2回	負数の表現	符号絶対値表現，補数表現，嵩上げ表現など
第3回	加減算器など	論理関数，加減算器の構成
第4回	ALUの構成	ALUの動作確認，オーバーフローの検出など
第5回	浮動小数点表示	浮動小数点表示，オーバーフロー，エラー検出など
第6回	CPUの動作原理と機械語	バスの構成，CPUの構成要素など
第7回	第1回から第6回までの復習	中間テスト問題の解き直し
第8回	パイプライン	パイプライン処理，投機実行など
第9回	基本命令セット１	命令の実行，機械語の理解など
第10回	基本命令セット２	分岐命令とプログラムカウンタ，アセンブリプログラミングなど
第11回	機械語命令形式と機械語の実行	アドレッシングモード，サブルーチン呼び出しなど
第12回	割り込み	割り込みの原理など
第13回	メモリ	キャッシュの原理など
第14回	マルチコア/プロセッサとネットワーク	並列処理，ネットワークトポロジなど

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
本演習は講義「計算機アーキテクチャ」と同日に行なわれるので，その日の講義内容で不明点がある場合はそれが解消できるまで自力で問題を解くこと．その日に課題が完成しない場合は，次回までに必ず自力で完成させておくこと．解答例が演習日の翌週始めにウエブ上に掲載されるので参考にすること．

【テキスト（教科書）】
使用しない

【参考書】
「計算機アーキテクチャ」の授業と同じ参考書を使用．

【成績評価の方法と基準】
オンラインでの開講となった場合，成績評価の方法と基準も変更する場合がある．
その場合の具体的な方法と基準は，担当教員が学習支援システムで提示する．
通常の評価基準
(1) 毎回出題される演習問題に対するレポートの提出および内容によって評価する．演習時間内の提出60％，内容40％とする．
(2) 本科目において設定する達成目標を60％以上達成している場合に合格とする．

【学生の意見等からの気づき】
演習時間を効率的に使うために，演習問題のうちのいくつかを時間内に提出することとする．

【その他の重要事項】
担当教員から，学習支援システムを通じた連絡がないか，日ごろから確認をよくするようにしてください．

【Outline (in English)】
【outline and objective】
In this exercise, students solve the problems to understand the contents in every lecture of 'Computer Architecture,' and also understand the basic structures of programs.
【goal】
Students will be able to explain each aspect of computer architecture by solving the assignments related to the content of each lecture on computer architecture. Students will also be able to program in assembly language and explain the basic structure of programs.
【learning outside the classroom】
4 hours per week.
【grading criteria】
reports and assignment 100%.

HUI100XE（人間情報学 / Human informatics 100）

論理回路

枚田　明彦

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
近年、家電や情報端末、車や重電等、多くの分野でディジタル化が進展している。これらのディジタル機器は、論理回路によって構築されており、情報工学の技術者に論理回路の習得は必須である。「論理回路」では、論理回路の理論や動作、基礎的な設計手法などを学習し、情報工学での開発現場で役立つ実践的な知識を習得する。

【到達目標】
講義では、論理回路の基礎や動作に関する知識を身につけたうえで、論理回路が実際の製品の中でどのように使用されているかを学ぶことにより、情報工学分野の開発現場で役立つ論理回路の基本的な考え方や設計手法を習得し、更に、ハード開発にも対応可能なスキルを身につけることを目標とする。
The goal of the lecture is to acquire knowledge of the fundamentals and operation of logic circuits, and to learn how logic circuits are used in actual products, thereby acquiring the basic concepts and design techniques of logic circuits that are useful in the field of information engineering development, and also to acquire skills that can be applied to hardware development.

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
初めに、論理回路で使用される数値表現や論理関数について学ぶ。次に、代表的な論理回路である組合せ回路と順序回路の動作や理論、動作タイミング設計における注意点などを習得する。更に、実際の開発現場で役立つように、論理回路が実際の機器における具体的な利用例について学ぶ。授業では、講義とともに、理解を深めるための演習等を行う。
リアクションペーパー等におけるコメントは適宜授業内で紹介し、授業内容の理解に活かします。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	ディジタル回路と数値表現	ディジタルとアナログ、数の表現
2	ブール代数	ANDとORなどの基本演算
3	組合せ回路と順序回路	コンピュータの基本演算構造
4	代表的な組み合わせ回路（選択回路）	デコーダ、マルチプレクサ
5	代表的な組み合わせ回路（計算回路）	加算回路、カルノーマップによる簡略化
6	代表的な順序回路（同期型）	Dラッチ、マスタスレーブ型DFF、シフトレジスタ
7	代表的な順序回路（非同期型）	カウンタ、SRラッチ
8	中間試験	中間試験
9	論理回路の実現	トランジスタの基本動作、CMOSによる実現
10	論理回路の選択	CMOSを用いた論理回路の設計
11	組合せ回路のタイミング設計	ハザード防止
12	順序回路のタイミング設計	スキュー防止
13	論理回路の適用例（メモリ回路）	デコーダ、マルチプレクサの適用例
14	期末試験	最終まとめを行う

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
各回のテーマと内容をもとに、参考書等で関連箇所を事前に学習しておくことが望まれる。授業後は返却された演習問題を復習することが望まれる。
The standard study period outside of class time is 4 hours. Based on the theme and content of each session, students are encouraged to study the relevant sections in advance by consulting reference books, etc. After the class, students are expected to review the exercises returned to them.

【テキスト（教科書）】
毎回の講義で使用する資料は、原則講義中に配布する。変更等がある場合には、授業内でアナウンスする。

【参考書】
坂井修一著「論理回路入門」培風館
ディジタル回路　電子情報通信学会編

【成績評価の方法と基準】
原則として、毎回の授業で行う演習 20%、中間試験 40%、期末試験 40%の比重で評価を行うが、授業における演習での理解度を参考にして総合的に判断する。
成績評価は100点満点とし、60点以上を合格とする。
In principle, evaluation will be based on the ratio of 30% for exercises conducted in each class, 30% for mid-term examinations, and 40% for final examinations, but will be judged comprehensively with reference to the level of understanding achieved in the in-class exercises.
Grading is based on a 100-point scale, with 60 points or higher being considered passing.

【学生の意見等からの気づき】
身近な応用例等を紹介した解説やできるだけ丁寧な演習指導を行い、分かりやすくかつ興味を引く授業に努めていきます。

【その他の重要事項】
オンラインでの開講となった場合、オンライン授業の方法や授業計画の変更、成績評価方法の変更などについては、学習支援システムでその都度提示する。担当教員から学習支援システムを通じた連絡がないか、日ごろからよく確認するようにしてください。

【Outline (in English)】
In recent years, digitalization has progressed in many fields such as household appliances, information terminals, cars, and heavy electric power. These digital devices are constructed by logic circuits, and learning logic circuits is indispensable to information engineering engineers. In the "Logic circuit", we learn the theory and behavior of logic circuits, fundamental design method, etc., and acquire practical knowledge useful in the development field in information engineering.

COT200XE（計算基盤 / Computing technologies 200）

情報理論

尾川　浩一

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
情報化社会の中で情報の伝送、蓄積などのための技術は年々高度化している。このような技術の背景には情報理論という数学的素養が必要となる。本授業では、このような情報という概念を数学的に体系化して取り扱うための基礎を学ぶ。

【到達目標】
この講義では、まず定量的に情報を記述する方法を理解し、確率過程と情報量の関係やエントロピーの基礎概念を学ぶ。同時に、これらの情報を伝達する通信路に関して通信速度、通信路容量、符号化法などの理解を深める。これらを通して、情報の定量化に対する概念が理解でき、エントロピー、通信路容量、符号化の原理の基礎が習得できることを到達目標としている。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
授業の実施方法は基本的に対面形式である。毎回の講義内容に示したものは予定しているpdf資料のおよその内容となるが、第何回と示されたものが、毎週提示される訳ではなく、この科目の授業全体でこのような内容のpdf等のコンテンツがこの授業支援システムにおかれるものと理解していただきたい。毎回の授業の後半で、理解を深めるための演習問題を解いてもらい、次回の授業の冒頭で問題の詳細な解説を行う予定である。各回の授業計画の変更があった場合は、学習支援システムで提示する。また、毎回の授業に対して理解度確認のために行う演習問題についてのフィードバックは授業内または授業支援システムで行う。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	情報理論の背景	情報理論とはどのような学問でどのような歴史的背景があるのか、シャノンの通信系のモデル
第2回	情報量１	定量化の必要性、情報量、情報量の性質、確率と情報量の関係
第3回	情報量２	エントロピー、物理学におけるエントロピー
第4回	マルコフ情報源１	マルコフ情報源、遷移確率、遷移確率行列
第5回	マルコフ情報源２	正規マルコフ情報源、エルゴードマルコフ過程
第6回	マルコフ情報源３	マルコフ情報源のエントロピー
第7回	情報源の符号化１	２進化10進符号、モールス符号、ASCIIコード、符号の分類、符号の木
第8回	情報源の符号化２	クラフトの定理、平均符号長
第9回	情報源の符号化３	シャノンの第一定理、シャノンの符号化法、ハフマンの符号化法
第10回	通信路１	通信路行列、誤りとエントロピー、曖昧度、散布度
第11回	通信路２	通信速度、通信路容量、符号長と通信路容量
第12回	通信路３	誤りのある系の通信路容量、復号法
第13回	通信路の符号化１	符号化効率、誤りある時の符号化定理、誤り訂正、検出符号
第14回	通信路の符号化２	線形符号、巡回符号

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
本授業の予習、復習の時間は1回あたり4時間です。予習としては事前に配布したPDF資料の通読を行い、復習は毎回の授業に対しての理解度を深めるための小テストの回答などを参考にして下さい。

【テキスト（教科書）】
配布するpdf資料

【参考書】
(1)宮川洋著、“情報理論”、コロナ社
(2)中川聖一著、“情報理論”、近代科学社

【成績評価の方法と基準】
毎回の授業の理解度確認のための演習問題（平常点を含む）（20％）および期末試験（80％）によって行う。
本科目において設定した達成目標を60％以上達成している学生を合格とする。

【学生の意見等からの気づき】
演習問題では、基本的な事項が理解できたかを確認するにとどめ、負荷がかからないように配慮する予定である。授業の内容に対する質問や、問題の解答例に対しての質問などは随時メール等で対応するので送ってください。

【学生が準備すべき機器他】
貸与パソコン（PDF閲覧等）

【その他の重要事項】
本授業は、「法政大学教育学術情報ネットワーク」を利用し実施される。

【Outline (in English)】
【Course outline】 In the information society, technologies for transmitting and storing information are becoming more sophisticated year by year. In the background of such technology, a mathematical background called information theory is required. In this class, you will learn the basics of mathematically systematizing and handling the concept of information. 【Learning Objectives】 The goal of this course is to understand the mathematical background of information theory. 【Learning activities outside of classroom】 Students will be expected to have completed the required assignments after each class meeting. Your study time will be more than four hours for a class. 【Grading Criteria /Policy】 Final grade will be calculated according to the following process: short tests (20%), term end examination (80%).

COT200XE（計算基盤 / Computing technologies 200）

形式言語とオートマトン

和佐　州洋

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
現実にある計算機は様々な機能を持つが，本質的な計算能力は変わらない．本講義では，オートマトンと呼ばれる抽象化した計算機に着目することで，計算の背後にある理論を理解することを目的とする．さらに，プログラミング言語などのように数学的に定義できる文字列の集合（形式言語）が，オートマトンとどのようなかかわりを持つか学ぶ．

【到達目標】
形式言語とオートマトンに関連したいくつかの概念について，その定義や意味を説明できることを目標とする．具体的には，
- 正規表現と有限オートマトンの関係
- 文脈自由言語とプッシュダウンオートマトンの関係
- 反復補題やMyhill-Nerode の定理

上記についての定義，および，定理の証明の概要を説明できることを目標とする．

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
座学形式で行う．新しい概念を可能な限り数学的に定義し，これらを利用して得られる定理や補題の意味を説明する．さらに，それらの証明を通して形式言語とオートマトンに関する基礎的な知識の習得を図る．また，講義中に出題する演習問題を通して更なる理解を促す．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	導入	講義の概要，数学的な背景
第2回	決定性有限オートマトンと正規言語	オートマトンの定義，状態遷移図，正規言語の定義，正規言語の性質
第3回	非決定性有限オートマトン	非決定性有限オートマトンの定義，決定的と非決定的の違い，正規言語との関係
第4回	正規表現	正規表現の定義，正規言語と有限オートマトンの等価性
第5回	正規言語に対する反復補題	すべての正規言語がもつ性質
第6回	Myhill-Nerodeの定理	正規言語であるための必要十分条件
第7回	中間試験	前半の内容に関する試験
第8回	文脈自由文法とプッシュダウンオートマトン	文脈自由文法の定義，曖昧性，チョムスキー標準形，プッシュダウンオートマトンの概要と定義，プッシュダウンオートマトンと文脈自由言語の等価性
第9回	文脈自由文法に対する反復補題	文脈自由文法が持つ性質
第10回	決定的文脈自由言語(1)	決定的文脈自由言語の定義とその性質
第11回	決定的文脈自由言語(2)	決定的文脈自由言語の定義とその性質
第12回	チューリングマシン	チューリングマシンの定義とその亜種，決定可能性
第13回	講義のまとめ	まとめ
第14回	試験	講義全体の内容に関する試験

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は4時間を標準とする】各回では，前回までの講義の内容を理解したと仮定して進めるため，その時間をよく確保すること．

【テキスト（教科書）】
教科書は使用しない

【参考書】
本講義は Michael Sipser, Introduction to the Theory of Computation, Third Edition, Cengage Learning, 2013 を土台に授業を構成している．

【成績評価の方法と基準】
中間試験 (40%)，および，期末試験 (60%) で評価を行う．本講義の目標に対して，60％以上達成している学生を合格とする．

【学生の意見等からの気づき】
これまでの授業アンケート等で
- 話す速度が速い
- もう少し具体例がほしい
- 難しい演習問題については解説がほしい

といった要望があったので，これらの点に注意して講義を行います．

【学生が準備すべき機器他】
スライド資料を電子ファイルで配布するため，それを閲覧できる機器があると良いです．

【Outline (in English)】
The aim of this course is to help students to understand the basic ideas of the theory of computation. In particular, this course focuses on formal languages and automata. The goal of this course is as follows:
(1) Students can explain the definitions of finite automata and regular language. In addition, students can also explain the relationship between them.
(2) Students can explain the definitions of pushdown automata and context-free language and their relation.
(3) Students can explain the meaning and the proof sketch of pumping lemmata and the Myhill-Nerode theorem.
Before/after each class meeting, students will be expected to spend four hours to understand the course content.
Your overall grade in the class will be decided based on the following
Term-end report: 60%、Mid-term examination: 40%.

COT200XE（計算基盤 / Computing technologies 200）

アセンブリ言語

和田　幸一

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
「計算機アーキテクチャ」よりさら進んだアーキテクチャ項目を学習し，データ構造とそれを用いた高度なアセンブリ言語プログラミングの技法を学ぶ．また，言語処理プログラムであるアセンブラでの言語変換過程を理解する．

【到達目標】
計算機アーキテクチャよりもさらに進んだアーキテクチャの各項目について説明ができる．高度なアセンブリ言語プログラミングの技法を使いこなせるようになり，アセンブラでの言語変換過程を説明できる．

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
オンラインでの開講となった場合，オンライン授業の方法や各回の授業計画の変更，成績評価方法の変更などについては，学習支援システムでその都度提示する．
課題等の提出，フィードバックは学習支援システムを通じて行う予定です．
配列，キュー，スタックなどの静的なデータ構造，連結リスト，木などの動的なデータ構造，およびこれらの使用を支援するアーキテクチャ項目を学習する．また，プログラムの重要な構成要素であるサブルーチン，再帰型サブルーチン，再入可能サブルーチン，およびこれらを可能とするアーキテクチャ項目を学ぶ．さらに，アセンブラの変換過程，リンカー，ローダー，OSとの関連を学習して，言語処理プログラムの機能を理解する．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	オリエンテーション，仮想計算機とアセンブリ言語	1) 講義の概要，評価法，演習との関係など 2) COMET 3) CASLII
第2回	配列とその支援機構	1）配列データに対する機械語レベルの取扱い 2）CASLIIにおけるプログラミング技法
第3回	配列を利用したデータ構造とアルゴリズム	1) 番兵 2）2分探索 3）ヒープ構造
第4回	スタック	1) スタックの概念 2) スタック・ポインタ 3) スタック操作命令
第5回	サブルーチンの基本	1）サブルーチンの概念 2）アセンブリ言語の入出力命令
第6回	サブルーチンの引数と結果の授受	1) 値呼びとアドレス呼び 2) 引数と結果の授受法 3）C言語の関数の実現
第7回	アルゴリズムと計算時間	アセンブリプログラムの計算時間の比較
第8回	内容理解確認	第1回～第7回までの内容の理解度確認
第9回	ビット演算	論理演算とシフト演算
第10回	浮動小数点表現	浮動小数点演算に基づく実数演算の実現
第11回	分数演算	分数で表現した有理数演算
第12回	ポインタと連結リスト	アセンブリ言語による連結リストの実現
第13回	アセンブラ	言語プロセサとしてのアセンブラの役割とその機能
第14回	内容理解確認	第9回～第13回までの内容の理解確認

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
「計算機アーキテクチャ」と較べて内容が高度になり，前回の内容を理解しないまま次回の講義にのぞむと全くついて行けなくなるので，前回までの講義内容を充分に復習すること．「アセンブリ言語演習」の課題を自力で解いて問題点を次回に持ち越さないようにすること．本授業の準備・学習時間は，各4時間を標準とする．

【テキスト（教科書）】
なし

【参考書】
情報処理技術者テキスト，プログラミング入門
CASLII，浅井，岸田，尾川著，実教出版．
コンピュータアーキテクチャ，福本，岩崎共著，昭晃堂
ISBN4-7856-3147-3 C3004

【成績評価の方法と基準】
オンラインでの開講となった場合，成績評価の方法と基準も変更する場合がある．
その場合の具体的な方法と基準は，担当教員が学習支援システムで提示する．
中間期末テストと講義で実施するクイズにより評価する．配分はテスト60％，クイズ40％とする．，本科目において設定する到達目標の60％以上達成している場合に合格とする．

【学生の意見等からの気づき】
特になし．

【その他の重要事項】
担当教員から，学習支援システムを通じた連絡がないか，日ごろから確認をよくするようにしてください．
科目「計算機アーキテクチャ」および「計算機アーキテクチャ演習」を履修済みであること．

【Outline (in English)】
【outline and objectives】
This lecture is an advanced course of 'Computer Architecture' and the data structures and their programming techniques for highly advanced assembly language are studied. Also the structure and the behavior of assemblers are studied.
【goal】
Explain each item of architecture that is more advanced than computer architecture.Be able to use advanced assembly language programming techniques and explain the language conversion process in assembler.
【learning outside the classroom】
4 hours per week.
【grading criteria】
assignments and reports: 40% Exam: 60%

COT200XE（計算基盤 / Computing technologies 200）

アセンブリ言語演習

和田　幸一

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
「アセンブリ言語」の講義で学習したデータ構造とプログラミング技法を用いてプログラムを作成し，計算機アーキテクチャ，OS，アセンブラ，応用プログラムの役割の理解を確実なものにすると共に，高度なアセンブリ言語プログラムを作成する能力を養う．

【到達目標】
「アセンブリ言語」の講義で学習したデータ構造とプログラミング技法を用いてプログラムが実際に作成できる．計算機アーキテクチャ，OS，アセンブラ，応用プラグラムの役割を説明できる．また，アセンブリ言語の高度なプログラムを作成できる．

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
オンラインでの開講となった場合，オンライン授業の方法や各回の授業計画の変更，成績評価方法の変更などについては，学習支援システムでその都度提示する．
課題等の提出，フィードバックは学習支援システムを通じて行う予定です．
「アセンブリ言語」の講義で学習した項目を講義の進行に合わせて演習する．講義で学習した計算機に対応するアセンブラとシミュレータをを使用してパソコン上で演習する．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	オリエンテーション，仮想計算機とそのアセンブリ言語	演習の概要，評価法，使用器機など，CASLIIシミュレータのインストール
第2回	配列	CASLIIのプログラミング技法と配列操作に対するプログラミング
第3回	配列を利用したデータ構造	2分探索とヒープソート
第4回	スタック	スタックを利用したアルゴリズムと文字列処理
第5回	サブルーチン	サブルーチンをもちいたアセンブリプログラム
第6回	サブルーチンの応用	Cの関数の実現
第7回	アルゴリズムの計算時間の比較	整数を10で割るプログラムの比較
第8回	これまでの復習	中間テスト問題の解き直し
第9回	ビット演算	論理演算とシフト演算
第10回	浮動小数点表現	浮動小数点表現を利用した実数演算の実現
第11回	有理数演算	分数表現を用いた有理数演算の実現
第12回	ポインタと連結リスト	ポインタを用いた連結リストの実現
第13回	アセンブラの機能	アセンブラ機能のいくつかの実現
第14回	第9回～第13回までの復習	第9回～第13回までの復習問題

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
本演習は講義「アセンブリ言語」と同日に行なわれるので，その日の講義内容に不明点がある場合はそれが解消できるまで自力でプログラミングすること．演習のプログラムが完成しなかった場合は，次回までに必ず自力で完成させておくこと．演習の解答はその日の翌週始めにウエブ上に掲載されるので自己採点すること．

【テキスト（教科書）】
なし

【参考書】
情報処理技術者テキスト，プログラミング入門　CASLII，浅井，岸田，尾川著，実教出版．
コンピュータアーキテクチャ，福本，岩崎共著，昭晃堂
ISBN4-7856-3147-3 C3004

【成績評価の方法と基準】
オンラインでの開講となった場合，成績評価の方法と基準も変更する場合がある．
その場合の具体的な方法と基準は，担当教員が学習支援システムで提示する．
通常の評価基準
(1) 毎回出題される演習問題に対するレポートの提出および内容によって評価する．演習時間内の提出60％，内容40％とする．
(2) 本科目において設定する達成目標を60％以上達成している場合に合格とする．

【学生の意見等からの気づき】
演習時間を効果的に利用するために，演習時間内にできた解答の提出をさせる．

【学生が準備すべき機器他】
この演習は貸与ノートPCを使用して実施する．

【その他の重要事項】
担当教員から，学習支援システムを通じた連絡がないか，日ごろから確認をよくするようにしてください．
科目「計算機アーキテクチャ」および「計算機アーキテクチャ演習」を履修済みであること．

【Outline (in English)】
【outline and objectives】
In this exercise, students solve the problems to understand the contents in every lecture of 'Assembly Languages,' and also obtain the ability to write highly advanced assembly programs.
【goal】
To be able to actually create programs using the data structures and programming techniques learned in the "Assembly Language" lecture. Explain the roles of computer architecture, operating system, assembler, and application programs. The student should be able to write high-level assembly language programs.
【learning outside the classroom】
4 hours per week.
【grading criteria】
reports and assignment 100%.

COT200XE（計算基盤 / Computing technologies 200）

オペレーティングシステム

和田　英彦

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
コンピュータは現代社会において生活する上で必要不可欠となっている。オペレーティングシステムは、プログラムがコンピュータ上で動作する際に、便利で効率的なインタフェースを提供している。授業では、オペレーティングシステムの説明に必要となるコンピュータのハードウェアの動作について説明した後に、一般的なオペレーティングシステムの主要要素について概説する。

【到達目標】
OSの基本設計思想を理解でき、その上で、計算機リソースを有効活用して複数のプログラムを効率的に並行動作させるためのコンセプトと、高速化への道筋を理解できる。具体的には、タスク制御、割り込み制御、メモリ管理、仮想記憶システム、入出力・ファイル制御等、OSの基本技術を理解できるとともに、並列処理等の計算機リソースの有効活用等についても理解できる。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
パワーポイント表示による講義を主体とする。基本的には授業計画に沿って講義を進めるが，担当教員の判断により，順番を入れ替える場合もある．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	オペレーティングシステムの概要（1）－OSとアプリケーション、ハードウェア隠蔽－	ハードウェア、OS、アプリケーションの関係
2	オペレーティングシステムの概要（2）－システム処理形態－	処理形態（バッチ処理、タイムシェアリング処理、オンライントランザクション処理等）
3	ハードウェアの基礎知識（1）－バス、CPU、割り込み－	OSの理解に必要なハードウェアの基礎知識（バス、CPU、割り込みの動作の仕組み）
4	ハードウェアの基礎知識（2）－メモリ、入出力デバイス、DMA、画像表示デバイス－	OSの理解に必要なハードウェアの基礎知識（メモリ、入出力デバイス、DMA、画像表示デバイスの動作の仕組み）
5	OS機能の概要－	一般的なOSの基本的な構成とそれぞれの機能、および、システムコールの概要と代表的なAPI
6	ブートローディング	OS起動の仕組み（ブートローダ、BIOS）
7	メモリ管理（1）－概要、プログラム内メモリ種類、メモリ内プログラム配置方法－	メモリ管理の概要と、具体例（プログラム内メモリの種類、メモリ上のプログラムの配置等）
8	メモリ管理（2）－メモリコンパクション、ページング、仮想記憶方式、ページ置き換え方式、メモリ保護－	メモリコンパクション、ページング、仮想記憶方式、ページ置き換え方式、メモリ保護等）
9	マルチプログラミング	複数プログラムのメモリへのロードと同時並行処理の仕組み
10	プロセス・スレッドと共有資源	プロセスとスレッドのそれぞれの特徴と、資源の共有方法
11	プロセス間通信と同期・排他制御	プロセス間通信の仕組みと、それを使ったプロセスの同期・排他制御方法、および、デッドロック
12	入出力と割り込み管理	デバイスドライバの構成と動作
13	ファイルシステム（1）－基本機能、データアクセス方法、ディレクトリ－	ファイルシステムの基本機能、データアクセス方法の種類、ディレクトリによるファイル整理
14	ファイルシステム（2）－入出力デバイス管理、入出力の高速化－	ストレージデバイスの管理方法と実際のファイルシステムの紹介、および、入出力の高速アクセスの仕組み

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
必要に応じて指示するが、講義内容の理解を深めるために、課題に対するレポートを提出してもらう場合がある。レポートの課題提示と提出は授業支援システムを使用する。

【テキスト（教科書）】
教科書は使用しない。（紙とファイルで資料配布）

【参考書】
特に指定はしないが、下記は参考になると思われる。
アンドリュー・S. タネンバウム (著), 水野忠則 (他訳), “モダンオペレーティングシステム 第2版,” ピアソン・エデュケーション, ISBN4-89471-537-6, 2004年.
古市栄治 (著), “オペレーティングシステム入門,” 日本理工出版会, ISBN978-4-89019-482-7, 1995年.
吉澤康文 (著), “オペレーティングシステムの基礎－ネットワークと融合する現代OS－,” オーム社, ISBN978-4-274-21833-0, 平成27年.
前川守 (著), ”オペレーティングシステム,” 岩波書店, ISBN4-00-010346, 1988年.
小林哲二 (著), ”オペレーティングシステム[OS]基本技術,” 日本理工出版会, ISBN978-4-89019-526-8, 2006年.
菱田孝彰, 寺西裕一, 峰野博史, 水野忠則 (著), ”オペレーティングシステム,” , 共立出版, ISBN978-4-320-12345-8, 2014年.
野口健一郎 (著), ”オペレーティングシステム,” オーム社, ISBN978-4-274-13250-6, 平成14年.
並木美太郎 (著), ”オペレーティングシステム入門,” サイエンス社, ISBN978-4-7819-1306-3, 2012年.
Marc J. Rochkind (著), 福崎俊博 (訳), ”UNIXシステムコール・プログラミング,” アスキー出版局, ISBN4-87148-260-X, 1978年.

【成績評価の方法と基準】
期末試験、レポート、平常点を考慮して、総合的に判断する。
成績評価は、基本的には試験60％、レポート30％、平常点10％の割合で評価する。成績評価は100点満点とし、60点以上を合格とする。

授業形式に変更がある場合には、評価の割合を変更する場合がある。
評価の割合を変更する場合は連絡する。

【学生の意見等からの気づき】
特になし。

【学生が準備すべき機器他】
パソコンを持参することにより、資料をパソコンで参照することができる。ただし、パソコン持参は必須ではない。

【その他の重要事項】
基本的には対面授業を行う。
状況によって対面授業ができない場合は、授業用の資料を学習支援システムで提示して、各自資料を読んで理解する形で進める予定であるが、詳細については学習支援システムなどを使って追って指示する。

【Outline (in English)】
【Course outline】 Computers have become an essential part of life in modern society. Operating systems provide a convenient and efficient interface for programs to run on computers. In this class, we will discuss the operation of computer hardware, which is necessary to explain operating systems, and then outline the main elements of a typical operating system.
【Grading Policy】 Term-end examination: 60%, Short reports: 30%, in class
contribution: 10%

COT200XE（計算基盤 / Computing technologies 200）

データベース

佐々木　整

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
　データベースは大量のデータを管理し、容易に検索や更新するために必要不可欠な技術・ソフトウェアです。
　本講義では、データベースマネージメントシステム（DBMS）の仕組と概念、その操作方法やJDBC等を利用した活用方法について学ぶことによって、我々の暮らしでデータベースがどのように利用されているのかや、今後どのような応用が可能かを考えることができるようになることを目指します。

【到達目標】
　SQLによるデータ操作技法の習得やDBMSの基本的な管理を行うための知識の獲得と、JavaやPython等のプログラミング言語からデータベースを利用する方法の体験的な理解を、本授業の到達目標とします。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
　講義は教科書とスライドに基づいて対面形式で進めます。また、理解を深めるため授業内で演習（動作確認）を行います。課題等の提出やフィードバックなどは「学習支援システム」を通じて行う予定です。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	イントロダクションと環境設定	リレーショナルデータベースの基本的な考え方を学びます. また、演習で利用するDBMSの環境を整え、簡単なSQL文で動作を確認します。
2	リレーショナルデータベースとSQLの概要	データベース言語SQLの概要について学びます。
3	データ検索	SELECT文を利用したデータの検索方法について学びます。
4	検索結果の並び替え	検索結果の並び替えの方法について学びます。
5	単一行関数	集合に基づく単一結果行を返す関数の種類とその内容、使用方法について学びます。
6	グループ関数と振り返り	集合に基づく複数行を返す可能性のある関数の種類とその内容、使用方法について学びます。 また、これまでの学習内容を振り返り理解度の確認を行います。
7	副問い合わせ	SQL文内に組み込まれた問い合せを使用した検索方法を学びます。
8	表結合と相関副問い合わせ	複数のテーブルを結合させた検索方法を学びます。また、複数の表を使った副問い合わせの方法を学びます。
9	データ操作言語	表への新規行の追加や、表中のデータ更新などの方法を学びます。
10	安全性と信頼性制御	トランザクション制御や、表、行のロックの仕組について学びます。
11	データ定義言語	表の作成および管理について学びます。また、制約やビューの作成方法についても学びます。
12	データベースとプログラム（1）	Java(JDBC)などのプログラミング言語や、Web APIを用いてデータベースを利用する方法について学習します。
13	データベースとプログラム（2）	オリジナルの表を作成し、それを利用したプログラムを作成します。
14	データベース応用と総括	データベースを応用したさまざまなシステムについて学びます。 最後に、これまでの講義内容の総括を行い、理解度の確認を行います。

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
毎回の講義終了後にアップロードされる講義内容のまとめムービーを閲覧するとともに、教科書の演習課題に取り組み復習を行って下さい。

【テキスト（教科書）】
　第9回までは、教科書として「スッキリわかるSQL入門 第4版」中山 清喬 著/飯田 理恵子 著/株式会社フレアリンク 監修、インプレス、2022、定価（本体2,800円＋税）を使用します。第12回以降は、講義スライドを使用します。

【参考書】
　参考書は特に指定しません。

【成績評価の方法と基準】
　第6回での理解度の確認(35%)と第14回での理解度の確認(35%)に加え、JDBCを用いたプログラム作成課題(30%)で評価します。
　成績評価のおおよその目安はSQL等を活用してデータの再利用が適切に行えると認められるとS評価、最低限のデータベースの知識を有していると認められるとC評価です。

【学生の意見等からの気づき】
　特になし

【学生が準備すべき機器他】
　適宜、動作確認を行うためにPCとインターネットを使用します。

【Outline (in English)】
This course deals with the structure and concept of the database management system (DBMS) and how to use it for students taking this course. It also enhances the development of students' skills in system administrator.
This course sets a goal to be able to think about how effectively students will use the DBMS.

COT200XE（計算基盤 / Computing technologies 200）

Ｗｅｂ技術論

百田　潤子

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
WWWはグローバルな情報プラットフォームとして日々進化しつづけており、なおも重要度を増加させています。そういう背景の元で実際にWebサーバを稼働させサイトを公開しながらWWWを構成する技術の素養を身につけていきましょう。「NOCODE化」をはじめとする最新のWeb技術動向を見つめ将来を展望しながら役立つ技術を取得できます。そして、最新の概念の元に新しい利用法や次世代の革新的なWeb技術のための創造的感性を涵養することを狙いとしています。
世界中で活躍できるスキルを自身のものに是非してください。

【到達目標】
自身の公開Webを作成しながら思いっきり楽しみましょう。
インスピレーションを具現する技術力を付けること。
講義内で演習を確実に進めることでスキルが身に付きます。
昨今の「NOCODO化」の基は何であるかを学ぶことによりさらにWebの発信力を身に着けていってください。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
サーバ構成のための段階的な設定を学び、Webアプリケーション実働に向けての流れを体験します。また、各人で公開Webサイトを管理運営しながら、どのような手法を用いて表現することが、ビジュアル的な効果を及ぼすかについても視覚的に確認しながら演習します。課題などのフィードバックは学習支援システムや授業などで行います。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	WWW Outline	講義計画と演習方法の概略を説明。採点の配分や目標など。また後半は「World Wide Webとは？」インターネットの概要を学びます。
2	インターネット通信方式とサービス	「インターネットで出来ること？」プロトコルの階層や種類を学びながらWeb公開に向けてインターネットを理解してゆきます。
3	サーバサイドスクリプトとプログラム	クライアントサイド　&　サーバサイドのアプリケーションの知識をつけながら、実際に公開するWebの基礎を学びます。
4	Webサーバの構築の基礎	Web公開に必要なサーバ構築について学びます。サーバ単位にグループを分けて、どのようなアプリケーションを選択してゆくか学んでゆきます。
5	Webサーバの構築の実際	講義内でグループ毎に利用するサーバ上にバーチャルドメインをし立て各人の公開環境を整えていく演習です。
6	CMS Install	Web公開用に利用するコンテンツマネージメントシステムのインストールと環境の整備を講義内で進めてゆきます。
7	Web構成のためのさまざまな技術1	前回の講義に続き、実際に活用するCMSの理解を深めていきながら、2回に分けてサイト公開までの手順を追って学びます。
8	Web構成のためのさまざまな技術2	前回に続き演習。
9	マルチメディア1	動画や楽曲のストリーミング技術や公開のエンコーディング方式などを中心に、自サイトに効果的にコンテンツを配することを演習します。
10	マルチメディア2	前回の続き、2回目。
11	CMS演習1	各人の公開のサイトを目的別に発展していく演習です。
12	CMS演習2	前回の講義に続き、公開用のサイトの構成や、利用可能なモジュール構成をカスタマイズしてゆく技術を学びます。
13	CMS演習3	前回講義に続き、演習。
14	制作サイトの講評	各人の公開してきたサイトについての講評会を予定しています。

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
基本、講義内での演習はその時間内に提出することを目標にしますが、内容によって修正を求めて再提出する場合や課題を追加する場合もあります。

【テキスト（教科書）】
特定の教科書は用ません。

【参考書】
必要に応じて講義中に紹介します。

【成績評価の方法と基準】
各課題および授業時に行われる演習による評価（100%）
演習内の内容によってはレポート形式の提出物を求める場合もありますが、ほぼすべて100分の講義内で取り組めば大丈夫だと考えます。一緒にしっかり進めていきましょう。

【学生の意見等からの気づき】
特にありません。

【学生が準備すべき機器他】
大学から貸与されたノートPCを授業で使用するので持参すること。

【Outline (in English)】
We actually operate the web server and learn the technology that configures the WWW and the latest web technology.
And it aims to cultivate the creative sensitivities for new usages and the next generation of innovative Web technologies with knowledge.
In the exercises, you will understand the expression and elements of "multimedia" correctly and learn how it is expressed by the hardware and distribution system that supports it.

PRI200XE（情報学基礎 / Principles of informatics 200）

組み合わせアルゴリズム

李　磊

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
離散集合と離散構造、行列の基礎概念、行列積の高速アルゴリズム、逆行列の高速アルゴリズム、行列のLUP分解、LUP分解の応用、ブール行列の乗算、離散的フーリエ変換、高速フーリエ変換のアルゴリズム、畳込み演算、整数論変換、多項式変換、多項式積の計算、多項式の除算、まとめ。

【到達目標】
組み合わせアルゴリズムの基礎を学び、効率の良いプログラム作成技術を習得することを目標とする。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
組み合わせアルゴリズムとはなにか？ 最適化とは？ 計算量とは？ NP理論とは？ 探索、ソート、行列と多項式計算の分野で現れる高速アルゴリズムを紹介し、組み合わせ論的思考力強化を狙うアルゴリズムの設計を紹介する。課題等に対し、授業期間中で回答における評価及び解説を行う。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	離散集合と離散構造	離散集合及び群、環、体等の離散構造を紹介する。
第2回	行列の基礎概念	行列の基礎概念を紹介する。
第3回	行列積の高速アルゴリズム	Strassen の行列乗算アルゴリズムとその計算量解析を紹介する。
第4回	逆行列の高速アルゴリズム	逆行列の高速アルゴリズムとその計算量解析を紹介する。
第5回	行列のLUP分解	行列のLUP分解のための高速アルゴリズムとその計算量解析を紹介する。
第6回	LUP分解の応用	行列LUP分解の高速アルゴリズムを利用した様々な行列計算問題への応用を紹介する。
第7回	ブール行列の乗算	ブール行列積の高速アルゴリズムとその計算量解析を紹介する。
第8回	離散的フーリエ変換	離散的フーリエ変換と逆変換の定義、性質、及び畳み込みとの関係を紹介する。
第9回	高速フーリエ変換のアルゴリズム	高速フーリエ変換のアルゴリズムの原理とその計算量解析を紹介する。
第10回	畳込み演算	高速フーリエ変換のアルゴリズムを用いた畳込み計算への応用を議論する。
第11回	整数論変換	高速フーリエ変換のアルゴリズムの拡張として、整数論変換のアルゴリズムの原理を議論する。
第12回	多項式変換	高速フーリエ変換のアルゴリズムの拡張として、多項式変換のアルゴリズムの原理を議論する。
第13回	多項式積の計算	高速フーリエ変換のアルゴリズムの応用例として、多項式積の高速アルゴリズムを紹介する。
第14回	多項式の除算	高速フーリエ変換のアルゴリズムの応用例として、多項式除算の高速アルゴリズムを紹介する。

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
データ構造とアルゴリズムの内容を復習すること

【テキスト（教科書）】
A.V.エイホ、J.E.ホップクロフト、J.D.ウルマン共著、アルゴリズムの設計と解析Ⅱ、サイエンス社。

【参考書】
必要に応じ、資料を配布する。

【成績評価の方法と基準】
期末の定期試験の成績（100%）で評価する。6割以上の得点を合格基準とする。

【学生の意見等からの気づき】
演習問題を真面目に取り込む。

【学生が準備すべき機器他】
液晶プロジェクト等を利用する。

【その他の重要事項】
特になし。

【Outline (in English)】
This lecture will include the following topics : Discrete set and discrete structure, Basic concept of matrix, Fast algorithm of matrix product, Fast algorithm of matrix inversion, LUP decomposition of matrix, Applications of LUP decompsition, Boolean matrix product, DFT, FFT Algorithm, Convolution, FNT, FPT, Polynomial product, Polynomial division etc. The goal is learning foundation of combination algorithms and efficient program technology. Data structure and Algorithms is needed for preparation using about 4 hours outside of the class. Grading criteria is based on the score of final exam, 60% or more is needed for pass.

HUI200XE（人間情報学 / Human informatics 200）

ヒューマンインタフェース

山岸　昌夫

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
コンピュータをはじめとする情報機器は高機能化・複雑化しており、人間と情報機器の間で平易に情報をやりとりするための仕組みづくりが非常に重要となっている。本科目では、人と情報機器のやりとりを実現するヒューマンインターフェースの設計方法や評価方法を理解すること、それに関連して人間の感覚器官や情報処理の特性を理解することを目指す。

【到達目標】
ヒューマンインターフェースに関する知識を理解し、適切に説明できることを目指す。具体的には、(i) 人間の感覚器官の特性やヒューマンエラーについて説明できること、(ii) ヒューマンインターフェースの設計方法について説明できること、(iii)ヒューマンインターフェースの評価方法について説明できることを到達目標とする。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
本科目の授業は基本的に教室における対面形式で行う。履修内容についての理解を深めるための課題を含め、全ての情報の授受は「学習支援システム」Hoppiiを通じて行う。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	ヒューマンインタフェース概論	ヒューマンインターフェースの意義・概要
2	コンピュータとヒューマンインタフェース	CUI、GUI、メディア、人工知能
3	人間の情報処理モデル	人間の感覚、ウェーバーの法則、フェヒナーの法則、人間の情報処理モデル
4	ヒューマンエラー	ヒューマンエラーの種類と原因、ヒューマンエラーの生起モデル、ヒューマンエラーへの対策
5	人間サイドからの設計	ユーザエクスペリエンス、ユーザインターフェース設計工程、プロトタイピング
6	入力系設計	入力系の分類、キーボード、ポインティングデバイス、音声認識、画像認識
7	出力系設計	出力系の分類、ディスプレイ、力覚ディスプレイ、音声合成、CG
8	インタラクション系設計	ユーザ分析とタスク分析、インタラクションスタイルの分類、応答時間
9	GUI設計	作業効率性、視認性、分かりやすさ、安全性などに配慮した設計
10	ユーザのアシスト	ヘルプシステム、チュートリアル、マニュアル
11	ユーザビリティ評価	評価手法の分類、ユーザビリティの定量化
12	インタラクションの拡張	ヴァーチャルリアリティ(VR)、オーグメンテッドリアリティ(AR)、ノンバーバルインターフェース
13	因子分析	因子負荷量行列、回転の不変性、主因子法
14	まとめ	これまでの内容の振り返り、ヒューマンインターフェースの諸課題

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
演習課題は必ず実施し、授業で学んだ知識の定着をはかること。

【テキスト（教科書）】
北原義典，イラストで学ぶヒューマンインタフェース　改訂第3版，講談社, 2024. (定価 2,860円(税込))

【参考書】
必要に応じて講義中に紹介する。

【成績評価の方法と基準】
学期末の定期試験の評価(70%)と何回かの宿題として課する演習課題の評価（30%）を合算し、60%以上を合格とする。合格者に対するS～Cの４段階評価は、原則として期末試験の得点に対する相対評価によって判定する。

【学生の意見等からの気づき】
より深い理解のために、演習課題を増やす予定である。

【その他の重要事項】
担当教員から学習支援システムを通じた連絡がないか、日ごろから確認をするようにしてください。

【Outline (in English)】
【Course Outline】
Information devices, including computers, are becoming more sophisticated and complex, so that the mechanism to easily communicate information between humans and information devices has become extremely important. This lecture covers the design and evaluation methods of human interfaces, which realize the communication between humans and information devices. Related to these methods, this lecture also covers the characteristics of human sensory organs and information processing.
【Learning Objectives】
Upon completion of this lecture, students will be able to adequately explain their knowledge of the human interface. More specifically, students will be able to:
(i) explain the characteristics of human sensory organs and human error, (ii) explain the design method of human interface, and (iii) explain the evaluation method of human interface.
【Learning Activities Outside of Classroom】
The standard time to spend preparing and reviewing this lecture is 4 hours. Students must complete the assigned homework to acquire the knowledge learned in the class.
【Grading Criteria /Policy】
Students are evaluated based on the semester final exam (70%) and the homework assignments (30%). More than 60% will be considered as a passing grade, where the grades (S,A,B,C) are, in principle, determined based on the relative scores of the semester final exam.

HUI200XE（人間情報学 / Human informatics 200）

認知心理学

作田　由衣子

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
「認知心理学」は、人間を情報処理装置ととらえて理解しようとする学問である。この授業では、認知心理学の様々な研究分野について紹介する。特に、ここでは知覚や感性など、視覚的な情報処理に焦点を当てる。

【到達目標】
認知心理学で研究され、得られた知見について学び、人間の情報処理の特性やその理論的説明について理解する。
また心理学的なデータの取得方法についてその基礎を理解する。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
認知心理学の主要な研究分野を講義形式で紹介する。また授業内で簡単な実験を体験する。授業の最後に質問やコメントをリアクションペーパーで提出させる。授業の初めに、前回の授業で提出されたリアクションペーパーからいくつか取り上げ、全体に対してフィードバックを行う。状況によってはオンデマンドで授業動画を視聴してもらう形式に変更する可能性がある。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	初回ガイダンス・認知心理学とは何か	認知心理学とは何かを簡単に紹介する。また授業の進め方を説明する。
2	感覚	情報処理の入口となる感覚について解説する。
3	知覚	入力された情報から意味を取り出す過程である知覚について解説する。
4	視覚的認知	感覚知覚より得られた情報にさらに高次の処理をおこなう過程について解説する。
5	注意	情報入力のコントロール過程である注意について解説する。
6	記憶（1）記憶のシステム	記憶のシステムについて解説する。
7	記憶（2）日常記憶	日常の中での記憶について解説する。
8	感情と認知	感情の過程について、解説する。
9	顔の認知	顔を見るしくみなどについて解説する。
10	感性と認知	感性と認知、デザインへの応用などを解説する。
11	障害と認知	様々な障害と認知の特性等について解説する。
12	測定法（1）：実験の組み立て方	目に見えないこころを測定する方法について解説する。
13	測定法（2）：印象の測定法	感性的処理についての基本的測定法を解説する。
14	測定法（3）：データ集計とまとめ	行動的データの測定と分析についての解説を行う。

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】授業内容の復習を行う。認知心理学に関する測定法についてのレポートを作成、提出する。

【テキスト（教科書）】
特になし。資料を配布する。

【参考書】
服部雅史・小島治幸・北神慎司「基礎から学ぶ認知心理学―人間の認識の不思議」有斐閣
行場次朗・箱田裕司「知覚と感性の心理」福村出版
他、講義中に紹介する。

【成績評価の方法と基準】
レポート70%、平常点30%の配点とする。
平常点の主たる資料はアンケート用紙または学習支援システム上に用意される授業リアクションとなるので、毎回の授業後に忘れずにコメントを記入する。コメントの有無だけでなく内容も評価の対象とする。

【学生の意見等からの気づき】
対面でもオンデマンドでも、授業のはじめに前回の授業への質問やコメントを紹介し、なるべく多くの質問にお返事するようにしています。今年度も引き続き皆さんの疑問にお答えできればと思います。

【学生が準備すべき機器他】
PCを使用し、パワーポイントを提示しながら授業を行います。授業資料の配布や課題の提出に学習支援システムを使用することがあります。測定法の回ではPCを使用した簡単な実験を行う可能性がありますので、指定した回にはPCを持参してください。

【その他の重要事項】
場合によっては部分的にオンデマンドで実施する可能性があります。オンラインでの開講となった場合、オンライン授業の方法や授業計画の変更などについては、学習支援システムでその都度提示します。担当教員から学習支援システムを通じた連絡がないか、日ごろからよく確認するようにしてください。

【Outline (in English)】
Cognitive psychology aims to understand human as information processing system. I will introduce various fields in cognitive psychology. Especially I focus on the visual processing such as visual perception or Kansei cognition.
The goals of this course are to learn findings in cognitive psychology and understand the characteristics of human information processing. Students will also understand the basics of how to acquire psychological data.
Before/after each class meeting, students will be expected to spend four hours to understand the course content. Students also need to write a report of psychological experiment.
Your overall grade in the class will be decided based on the following.
Experiment report: 70%、Short reports (Questions and comments): 30%

HUI200XE（人間情報学 / Human informatics 200）

人工知能概論

平松　薫

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
人工知能に関する基本的な概念と方法論を習得し、演習や哲学的論考を通して、人工知能についての理解を深めることを目指す。

【到達目標】
人工知能に関する代表的な理論の理解と、問題解決のフレームワークの習得を目指す。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
代表的なトピックとして「探索・論理と推論・知識表現・機械学習・画像処理・自然言語処理」を取り上げ、基礎的な概念と問題解決の考え方、実社会における応用可能性などを講義形式で学習する。
授業の初めに、前回授業の練習問題・課題について解説し、全体に対してフィードバックを行う。
最終授業では、講義内容のまとめ、授業内で行った課題に対する講評や解説を行う。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	人工知能の概念	定義、歴史、研究対象
2	問題解決の枠組み	問題の定式化、問題解決のフレームワーク
3	探索	基本的な探索
4	探索	評価関数を利用した探索
5	論理と推論	命題論理と述語論理
6	知識表現	意味ネットワーク、記号接地問題、ベイズ理論
7	哲学的論考	チューリングテスト、中国語の部屋
8	機械学習	教師なし学習、強化学習
9	機械学習	教師あり学習
10	機械学習	ニューラルネットワーク
11	自然言語処理	形態素解析、構文解析、単語ベクトル
12	自然言語処理	自然言語処理の応用、大規模言語モデル
13	画像処理	画像データ、機械学習と画像処理
14	まとめ	授業の振り返り

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする。事前に講義資料に目を通し、講義終了後に復習することが望ましい。

【テキスト（教科書）】
講義資料を配布する。

【参考書】
谷口忠大「イラストで学ぶ人工知能概論 改訂第2版」講談社

【成績評価の方法と基準】
授業ごとの小テスト(60%)、期末レポート(40%)で評価する。

【学生の意見等からの気づき】
問題解決のフレームワークの習得と、代表的な人工知能の理論の理解に加え、人工知能に関わる最新技術や社会的影響に関する考察等を、形態を工夫して適宜紹介する。

【その他の重要事項】
基礎的な数学能力と、プログラミングに関する基礎知識を有することを仮定して授業を進める。

【Outline (in English)】
This lesson aims to acquire the basic knowledge and methodologies on artificial intelligence and deepen the understanding of artificial intelligence through simple exercise and philosophical consideration.

COT200XE（計算基盤 / Computing technologies 200）

Ｗｅｂ／ＸＭＬ演習

百田　潤子

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
マークアプ言語の基となるXMLで構造を学んだあとは、実際にWebサイトを構成しながらデザインシートなどを組み込むなどの演習を織り交ぜて学習していきます。Webサイトを構成するHTMLはブラウザがあれば視覚的に確認することが容易なので、楽しく学び進めることができます。HTMLやCSS（カスケーディング・スタイルシート）という人気のスキルをつけていきましょう。
WebサイトおよびWebアプリの表現においては、複数のWeb技術を複合的に用いることが必須であるため、これらを体系的に理解することも目的とします。

【到達目標】
講義内の演習を時間内にやりきること。
繰り返しての演習によってスキルが身に付きます。頑張って一緒に進めていきましょう。
HTMLを装飾するCSSファイルを自在に駆使して、目的に沿ったWebデザインの表現を具現化していきましょう。
HTMLとCSSの技術はWebサイト以外にアプリケーション制作などにも役立ちます。
WordPress等の人気のCMSを覚える前にWebの構造を知ることにより、技術力が格段にアップします。
基本的な仕組みを覚えて確約できる人材に育っていってください。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
マークアップの仕組みを順を追って演習します。また、XMLから始めることによりHTML5の構造をより理解できるようになります。
毎回の演習は作成資料を基に進んでいきます。
時間内で疑問点をクリアしながら一緒に進めていきましょう。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	Web/Xml概要	講義の計画と目的および演習方法の説明および、評価の基準や配分などを説明します。
2	XMLの基本	XMLやXHTMLを含むマークアップ言語の概略を学びます。記述方法などの基本的なルールの知識を付けます。
3	XMLの構造	前回講義で学んだルールを元に、DTD【Data Type Definition】を構成して実際にXML文書を演習します。
4	XML Schemaの演習	XMLのルールをもう一つの表現で構成していきます。構文の違いを把握します。
5	HTMLとW3C	WWWでのルールを司るW3Cで推奨されるルールをもとにWebサイトを構成する基本の知識を学びます。
6	HTMLリファレンス	Web公開用のマークアップ言語であるHTML5の概要を理解し、実際にEditorを活用してWeb公開可能な文書の仕立てるルールの知識を付けます。
7	CSSリファレンス	HTML5のレイアウトを構成していくCascading Style Sheetsについて学んでゆきます。
8	CSS+HTML 1	前回2回の講義のリファレンスから、担当サイトを割り振り、実際にWebをHTMLとCSSで構成してゆく演習になります。
9	CSS+HTML 2	前回の演習の続きを予定。
10	CSS+HTML 3	さらに発展させるための演習の続き。
11	CSS+HTML 4	さらに発展させるための演習の続き。
12	Ajax & RIA	リッチクライアントの技術やWebに反映していくための技術につて知識を付けます。 その知識を最終的に提出するXHTMLの演習に活用します。
13	これからのWeb	HTML5をはじめ、いろいろなハードウエアでWeb表現をしていくための技術について学びます。
14	講評	各人の提出した演習レポートについての講評会を予定しています。

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は基本的には必要ありません】基本、講義内での演習はその時間内に提出することを目標にしますが、内容によって修正を求めて再提出する場合や課題を追加する場合もあります。まずは100分の時間で演習を終わらせるように努力しましょう。

【テキスト（教科書）】
特定の教科書は用ません。

【参考書】
必要に応じて講義中に紹介します。

【成績評価の方法と基準】
講義ごとの演習課題の成果評価（100％）
演習講義なので、講義時間の100分を通して作業することによって成果を上げていきます。
毎回の演習をきっちりやり遂げて成果を上げてください。

【学生の意見等からの気づき】
特にありません。

【学生が準備すべき機器他】
大学から貸与されたノートPCを授業で使用するので持参すること。

【Outline (in English)】
We will learn the basics of several programming and markup languages expressed on the XML-based Web.
We aim not only to absorb and deepen knowledge about XML, but also to be able to use structures in an easy-to-understand manner.
HTML5 and CSS3 are also included.
As it is essential to use multiple Web technologies, we will systematically understand multimedia expressions.

COT200XE（計算基盤 / Computing technologies 200）

符号と暗号の理論

多田　秀樹

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
情報技術に関わる基本的な2つの目標である。「情報通信の信頼性向上」・「情報セキュリティ」を実現するための基礎理論として符号号理論、暗号理論がある。本講義は実用化されている符号および暗号の構造を理解することを目的とする。

【到達目標】
①公開鍵暗号として利用されているRSA暗号について、その暗号化・復号化アルゴリズムの理解
②誤り検出・訂正符号として利用されているBCH符号について、その符号化・復号化アルゴリズムの理解

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
課題等の提出・フィードバックは「学習支援システム」を通じて行う予定です。
・オフィス・アワーで、課題（試験やレポート等）に対して講評する。
・最終授業で13 回までの講義内容のまとめや復習だけでなく、授業内で行った試験や小レポート等の課題に対する講評や解説も行う。
・授業の初めには前回の授業の内容あるいは課した課題からいくつか取り上げ、全体に対してフィードバックを行う。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	暗号化システムの基礎	秘密鍵暗号方式と公開鍵暗号方式について学ぶ
2	整数論　1	最大公約数とユークリッドの互除法
3	整数論　2	一次不定方程式の解（1）
4	整数論　3	一次不定方程式の解（2）
5	整数論　4	一次合同式の解法
6	整数論　5	公開鍵暗号方式のひとつであるRSA暗号について学ぶ
7	RSA暗号	RSA暗号についての演習を行う
8	符号理論の原理	誤り検出・訂正のアイデアについて学ぶ
9	誤り検出・訂正の原理	有限体について学ぶ
10	誤り訂正符号の数学（1）	有限体とその拡大体について学ぶ
11	誤り訂正符号の数学（2）	巡回符号の性質とシンドローム復号法について学ぶ
12	巡回符号の構成と復号	巡回符号のひとつであるBCH符号の構成と性質について学ぶ
13	BCH符号の構成	BCH符号についての演習を行う
14	BCH符号の復号	BCH符号の復号法について学ぶ

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
授業の予習・復習をしっかりと行うこと。

【テキスト（教科書）】
情報数学の基礎数理
寺田文行・中村直人・釈氏孝浩・松居辰則
サイエンス社
1999/07/10、2,268円（本体1,600円＋税)

【参考書】
・誤り訂正符号と暗号の基礎数理、笠原正雄・佐竹賢治、コロナ社
・符号理論、今井秀樹著、電子情報通信学会
・現代暗号理論、池野信一・小山謙二共著、電子情報通信学会

【成績評価の方法と基準】
期末試験(100%)として評価する。

【学生の意見等からの気づき】
特になし。

【学生が準備すべき機器他】
特になし。

【その他の重要事項】
オンラインでの開講となった場合、オンライン授業の方法や授業計画の変更、成績評価方法の変更などについては、学習支援システムでその都度提示する。担当教員から学習支援システムを通じた連絡がないか、日ごろからよく確認するようにする。

【Outline (in English)】
This course introduces code theory and cryptographic theory to students taking this course.
The goals of this course are to understand the structure of BCH codes and RSA cryptography that has been put to practical use.
Before/after each class meeting, students will be expected to spend two hours to understand the course content Practice.
Your overall grade in the class will be decided based on the following
Term-end examination: 100%.

COT200XE（計算基盤 / Computing technologies 200）

計算量の理論

戸田　貴久

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
地図上の2地点を結ぶ最短ルートを求める問題と、与えられた整数を素因数分解する問題を比較した場合、コンピュータにとってどちらが難しいだろうか？ あるいは、これらの問題と将棋の最善手を発見する問題を比較するとどうだろう？ 実際にプログラムを作ってみて問題を解くために必要な時間を比較すればいい？ しかし、地図も整数も将棋の局面も無数にあるし、解くプログラムだって無限に存在する。この講義では、それらを一般的に議論するための計算量の理論と，その基礎となる計算可能性の理論を学ぶ.

【到達目標】
１．計算の一般的な概念を理解し、問題の難しさを定量化する方法を習得する。
２．代表的な計算量クラスと多項式時間還元性の概念を理解する。
３．計算可能性の概念を理解する。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
授業は講義が中心だが演習の時間も設ける。授業の内容は難しいが、例や図を豊富に使って解説した資料を用意する。対面での講義が難しい場合には音声付きの資料を事前に配布し、質問などにはメールで対応する。毎回の授業では課題を出すので、レポートにまとめて指定された期日までに提出すること。解答例や講評は次の授業で説明する。中間と最後の回で総合演習を実施する。総合演習では、これまでの授業内容を振り返り、理解を深める。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	イントロダクション	講義全体の概要と目標を示す
2	計算の基本要素	計算の基本概念を導入し、問題の解法を記述する方法を学ぶ
3	計算時間の計り方	計算量の概念を導入し、四則演算など、主に算術演算に関する計算コストを具体的に求める
4	計算量の具体例	論理式の充足問題やグラフ問題に関する計算量を具体的に求める
5	クラスPとNP	代表的な計算量クラスとしてPとNPを導入し、それぞれのクラスに属する代表的な問題を紹介する
6	時間量クラス間の関係	NPよりも難しい問題のクラスを導入し、クラス間の関係を説明する
7	多項式時間還元可能性	問題の難しさを比較する方法を説明する
8	多項式時間還元可能性にもとづく完全性	計算量クラスで最も難しい問題について議論する
9	総合演習	総合演習
10	計算不可能性の証明と対角線論法	コンピュータで解くことのできない問題とその証明を示す
11	枚挙可能集合	停止性の保障されないアルゴリズムで解ける問題について考える
12	クラスRECとクラスRE	計算可能クラスの概念を導入する
13	算術階層	RECよりも難しい問題のクラスを導入、クラス間の関係を説明する
14	総合演習	総合演習

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
スライドを事前に読んでおくこと。毎回の授業で課題を出すので、授業の復習として取り組み、その結果をレポートにまとめて提出すること。

【テキスト（教科書）】
なし
教材としてスライドなどを公開する

【参考書】
渡辺治“計算可能性・計算の複雑さ入門”近代科学社, 1992年
Michael Sipser "計算理論の基礎3.複雑さの理論" 共立出版， 2008年

【成績評価の方法と基準】
成績は宿題などのレポート課題および期末試験の状況で評価する。レポート課題は50％、期末試験は50％で評価する予定です。

【学生の意見等からの気づき】
難しい講義ですが、理解できたときの喜びは大きいです

【学生が準備すべき機器他】
pdf を読める機器（パソコンなど）.

【その他の重要事項】
オンラインでの開講の場合、オンライン授業の方法や授業計画の変更、成績評価方法の変更などについては、学習支援システムでその都度提示する。担当教員から学習支援システムを通じた連絡がないか、日ごろからよく確認するようにしてください。

【Outline (in English)】
In this course, we will study the theory of computational complexity.
The theory of computational complexity provides a formal framework to analyze the difficulty of solving computational problems.
The course introduces fundamental notions regarding computation such as complexity classes, polynomial-time reductions, and computability.
The goals of this course is to understand these notions and to acquire methods of analyzing the difficulty of solving computational problems within the framework.
Grading will be decided based on report assignments and term-end examination.

HUI300XE（人間情報学 / Human informatics 300）

画像診断装置概論

尾川　浩一

開講時期：秋学期授業/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
現代の医療ではさまざまな高度の工学的技術が利用され診断と治療が行われている。このうちの医療を支える画像診断装置の概要を知ることがこの講義のテーマである。授業の中では様々な画像診断装置を取り上げ、それぞれの装置に関し、画像を生成するための物理学的基礎、数学的基礎を学ぶとともに、これらの装置が医療の現場でどのように活用されているかまでを理解する。

【到達目標】
本授業を通して、さまざまな物理現象を利用して人体内部を映像化している装置の原理と最先端の技術の概要が理解できる。具体的には、それぞれの装置でどのような物理現象をもちいて画像を映像化するための信号の検出が行われているか、そしてどのような原理で画像がつくられているかが理解できる。この講義で取り扱う画像診断装置は、ディジタルX線撮影装置、マンモグラフィ、超音波エコー（US)、磁気共鳴映像化装置（MRI)、X線計算断層像装置（CT)、単光子放出CT装置（SPECT)、陽電子放出CT装置（PET)などである。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
授業の実施方法は対面形式である。毎回の講義内容に示したものは予定している pdf 資料のおよその内容となるが、第何回と示されたものが、毎週提示される訳ではなく、この科目の授業全体でこのような内容の pdf 等のコンテンツがこの授業支援システムにおかれるものと理解していただきたい。各回の授業計画の変更があった場合は、学習支援システムで提示する。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	はじめに	授業の概要とガンマ線、X線が日常生活でどのように利用されているかの解説
第2回	イメージングの方法	波動（放射線、電磁波、音波）と物体との相互作用で画像を得る原理の理解
第3回	イメージング物理の先駆者	キュリー夫妻の科学技術の発展に対する貢献と現在の医療現場での放射線の活用について
第4回	イメージングの基礎物理	放射線、放射線と物質の相互作用
第5回	イメージングの基礎数学	画像工学の基礎
第6回	透過波を用いた映像化1	デジタルラジオグラフィの原理と装置の構造
第7回	透過波を用いた映像化2	デジタルマンモグラフィの原理と装置の構造
第8回	放射波を用いた映像化1（電磁波）	磁気共鳴イメージングの原理と装置の構造
第9回	反射波を用いた映像化	超音波エコーの原理と装置の構造
第10回	透過波を用いた映像化3	X線CTの原理と装置の構造
第11回	透過波を用いた映像化4	画像再構成法
第12回	放射波を用いた映像化2（ガンマ線）	シンチグラフィの原理と装置の構造
第13回	放射波を用いた映像化3（ガンマ線）	SPECTの原理と装置の構造
第14回	放射波を用いた映像化4（ポジトロン）	PETの原理と装置の構造

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
本授業の予習、復習の時間は 1 回あたり 4 時間です。予習および復習は事前に配布したPDFのハンドアウトを利用して下さい。

【テキスト（教科書）】
自作の教材をpdfで配布する。

【参考書】
医用画像工学ハンドブック　日本医用画像工学会編　平成２４年

【成績評価の方法と基準】
「評価方法」毎回の授業の平常点（20％）および期末試験（80％）
「評価基準」本科目において設定した達成目標を60％以上達成している学生を合格とする。

【学生の意見等からの気づき】
授業の内容に対する質問や、問題の解答に対しての質問などはメール等で対応します。

【学生が準備すべき機器他】
貸与パソコン（PDF閲覧等）

【その他の重要事項】
本授業は、「法政大学教育学術情報ネットワーク」を利用し実施される。

【Outline (in English)】
【Course outline】 In modern medicine, various advanced engineering techniques are used for diagnosis and treatment. The theme of this lecture is to get an overview of the diagnostic imaging equipment that supports medical care. In the class, we will take up various diagnostic imaging devices, learn the physical and mathematical basics for generating images for each device, and understand how these devices are used in the medical field. 【Learning Objectives】 The goal of this course is to understand the abstract of medical imaging systems. 【Learning activities outside of classroom】Students will be expected to have completed the required assignments after each class meeting. Your study time will be more than four hours for a class. 【Grading Criteria /Policy】Final grade will be calculated according to the following process: class contribution(20%), term end examination (80%).

COT200XE（計算基盤 / Computing technologies 200）

ネットワークプログラミング

下村　道夫

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：〈実〉

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
ほぼすべてのアプリケーションはインターネットによる通信機能が漏れなく実装されている。サービスやアプリケーションに関する、研究・ＳＥ・開発といった職種で活躍することを目指す学生にとって、通信の仕組みと実装の基礎を理解しておくことは極めて重要である。
本講義では、インターネットでの通信機能の基礎知識とそれに関するプログラミング実装方法を講義と実習を通じて学ぶ。利用する言語はＣ言語である。

【到達目標】
本講義では、コンピュータ通信の仕組みを理解して基礎的なネットワークプロトコルの理解とそのプログラミングができるようになることを到達目標とする。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
講義による知識の習得と、プログラミング実習による知識の定着を並行して進める授業形態とする。
TCP/IPを始めとした代表的な通信の仕組みを講義と基礎的な通信プログラミング（ソケットプログラミングと呼ばれる）にて体験し、知識として習ったことを実際にプログラミングして確認する。その上で、アプリケーション層の通信の仕組み（プロトコル）の代表例として、ホームページの閲覧（HTTPというプロトコルを利用）、チャット等が実装できるようになることを目指す。使用するプログラミング言語は「Ｃ言語」である。
講義中にプログラムを組んでもらうため、貸与PCの利用が前提となる。WindowsOS上にUNIX相当の環境を構築できる「cygwin」の利用を前提とする。
前半の何回かは、実習に必要な部分を中心にＣ言語の復習も行う予定であり、現時点でＣ言語に自信のない学生でも履修に挑戦することができる。また、UNIXについても実習に必要な事項は講義の中で説明するため、UNIXを利用したことがない学生でも大丈夫である。どうしても自力で課題を解けない人のために、課題のサンプルプログラムを印刷したものを配布するため、それをもとにしてレポート課題を作成することが可能である。
Ｃ言語のプログラミングやデバッグのノウハウも教えていく。
課題等の提出・フィードバックは「学習支援システム」を通じて行う。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	イントロダクション	本講義の概要、実習環境整備
第2回	実習準備１	UNIXコマンド、Ｃ言語復習（文字列操作）
第3回	実習準備２	Ｃ言語復習（ビット操作、コマンド引数　等）
第4回	実習準備３	Ｃ言語復習（ポインタ）、インターネット基礎とIPアドレス
第5回	IPアドレスの10進2進変換	IPアドレスの10進2進変換プログラム作成、サブネットマスクの理解
第6回	インターネット基礎、実習準備４	TCPとUDPの基礎、プロトコルモニタWiresharkの使い方、Ｃ言語の構造体
第7回	ソケット通信の基礎	ソケット通信（クライアント側）。 ソケットのクライアント側の基礎を学び、実装する。通信相手となるサーバ側ソフト（先生が作成したものを配布）を用いて動作確認する。
第8回	ソケット通信の基礎	ソケット通信（クライアント側、サーバ側）。 ソケットのサーバ側の基礎を学び、実装する。前週に自分で作ったクライアント側ソフトと通信して動作確認する。
第9回	HTTPクライアント	HTTPの基礎概要を学び、HTTPクライアントとして簡易版Webブラウザを実装する。インターネット上の一般のWebサイトにアクセスすることで動作確認する。
第10回	UDP通信の実装	UDPの実装方法を学び、UDPを使ってメッセージのやりとりをするプログラムを実装する。
第11回	チャット（クライアント側）	データ受信とキーボード入力受信の双方に対応する方法を学び、簡易版チャットプログラムを実装する。学生が作成したクライアントソフトと先生が用意するサーバソフトを接続し動作確認する。
第12回	チャット（サーバ側）	チャットのサーバ側ソフトを実装し、学生同士で実際にチャットをすることで動作確認する。
第13回	マルチプロセス	マルチプロセス(fork())の講義と実習。 複数ユーザと同時に通信できるようにするための方法を学び、前回学んだサーバ側ソフトを改良することで実装する。
第14回	レポート課題実装	これまでの実習で獲得した知識をもとにレポート課題の実装を行う。

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・学習時間は、各4時間を標準とする。】
・ＵＮＩＸ、Ｃ言語の習得
・講義時間内の実習で終了しなかった課題

【テキスト（教科書）】
指定するテキストは特にない。 毎回，授業プリントを配布する。

【参考書】
指定する参考書は特にない。
Ｃ言語やUNIXやソケットプログラミングに関する参考情報は、インターネットを検索することで十分に得られる。

【成績評価の方法と基準】
レポート（３件）により評価する（試験は行わない）。
評価の配分は下記の通りである。
１件目レポート：２０％
２件目レポート：３０％
３件目レポート：５０％
※ 評価配分から、３件目レポートが未提出だと確実に不合格になってしまうことに注意のこと

【学生の意見等からの気づき】
ステップバイステップで説明するため、確実に理解・実装して頂くことで比較的簡単にネットワークプログラミングを書けるようになる。しかし、逆に（欠席したり、不明点を放っておいたり、自主宿題をやってこなかったりすることなどにより）一歩一歩確実に理解・実装を進めていかないと、次のステップのハードルが高く感じてしまう。講義資料のアップロード、掲示版やメールでの質疑応答等、可能な限りフォローするが、講義中も含めて質問は随時受け付けるので遠慮なく聞いてほしい。

【学生が準備すべき機器他】
本講義は実習を含むことから貸与ノートPCおよび、貸与ノートPC上のプログラミング環境が必須となる。また、ネットワークプログラミングの動作を確認する必要上、ネットワーク接続も必要である。具体的には以下の通りである。
＜必要機器＞：貸与ノートPC
＜プログラミング環境＞：C言語開発環境（Windowsのcygwin上のgccを想定開発環境とする）
＜ネットワーク接続＞：無線にてネットワーク接続ができること

【その他の重要事項】
・授業時間中に、３名のTA（大学院生）がプログラミング実習のサポートを行う予定であり、先生には聞きづらい事項などはTAに質問／支援依頼することが可能である。
・通信の基礎知識と実装を学びたい学生の果敢なチャレンジを期待する。コツコツと苦労して獲得した多数の知識を駆使して、自分で組み上げたプログラムが実際に通信を行って動いた時の喜びは格別であり、達成感を味わうことができる。
・担当教員は通信サービス系企業に約２０年間勤務し、数々のネットワークサービスに関して、研究から実用化開発、保守運用業務の実務経験を有している。本授業では実用化開発経験に基づいた実装ノウハウなども紹介していく。
・C言語はコンピュータの仕組み（メモリの概念やポインタなど）をある程度把握する必要があるので、コンピュータの基礎を知る上でもマスターしておくことが望ましいプログラミング言語だと言える。「１度は、C 言語プログラマーを経験しておくべき」
http://www.orenoh.com/knowledge/c-programmer.html
オンラインでの開講となった場合、オンライン授業の方法や授業計画の変更、成績評価方法の変更などについては、学習支援システムでその都度提示する。担当教員から学習支援システムを通じた連絡がないか、日ごろからよく確認するようにしてください。

【Outline (in English)】
The aim of this course is to help students acquire the basic knowledge of communication functions on the Internet and how to implement programming related to it through lectures and practical training. The programming language used in this lecture is C.
The goal of this lecture is to understand the mechanism of computer communication, basic Internet protocols like TCP and UDP and their programming using programing language C.
Before/after each class meeting, students will be expected to spend four hours to understand the course content.
Your overall grade in the class will be decided based on the following three times repots.
1st report: 20%、2nd report: 30% and 3rd report : 50%

ELC200XE（電気電子工学 / Electrical and electronic engineering 200）

組込ソフトウェア開発

若林　哲

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
組込ソフトウェアの基礎を実例から学び、実際にArduino UNOを用いて組込アプリケーションを作成する技術を習得する。

【到達目標】
組込ソフトウェアの基本を習得し、Arduino UNOを使い、実際にデザインができるようにする。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
授業の前半はテキストを用いた座学により、組込ソフトウェアの基礎を学び、後半ではArduinoを用いたプログラミング設計とその実装について演習する。課題のフィードバックは授業内で個々に実施する。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	組込システムの基礎	組込システムの基礎を学ぶ。 Arduino UNOの開発環境を準備する。
2	組込システムとArduino	組込システムのデータやM2MやIoTの基礎について学ぶ。 Arduino UNOを実際に動かす。
3	Arduinoのハードとソフト	Arduinoや電子部品の歴史や成り立ちを学び。 LEDをArduinoで操作する。
4	組込システムのハードウェア	マイコンのアーキテクチャや命令がどう実行されるかを学ぶ。 Arduinoでタクトスイッチを操作する。
5	組込システムのソフトウェア	組込ソフトウェアの構成を学ぶ。 光センサを用いてLEDを操作する。
6	組込ソフトウェア開発	組込ソフトウェアの開発環境とはどのようなものかを学ぶ。 超音波センサを用いて距離測定を行う。
7	モデルベース開発	組込システムのモデルベース開発について学ぶ。 赤外線距離センサを用いて距離測定を行う。
8	セキュリティ	組込システムのセキュリティについて学ぶ。 7SEGLEDを用いてArduinoで表示させる。
9	ディペンダビリティ	組込システムのディペンダビリティについて学ぶ。 Arduinoで温度計を作成する。
10	ユーザビリティ	組込システムのユーザビリティについて学ぶ。 Arduinoで湿度計を作成する。
11	各種センサとサーボモータ	各種センサやサーボモータなどのアクチュエータについて学ぶ。 Arduinoでモータを制御する。
12	データシートからArduinoで制御	データシートを頼りに8x8ドットマトリックスLEDと3軸加速度センサーを用いてシステムを作成する。
13	MATLABでArduinoを制御	MATLABからArduinoシステムを制御する。
14	プレゼンテーション	自分の作成した組込システムを発表する。

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】テキストとして配布する教材を自習し、章毎のの理解度テストをHoppii上で実施する。授業で提示する課題は時間内で終わらない場合には時間外に完成させレポートにまとめ提出をすること。

【テキスト（教科書）】
講義資料は授業の数日前にHoppiiよりダウンロードできるように準備し、PDFで配布する。

【参考書】
「Arduinoをはじめよう」第3版
Massimo Banzi著　船田巧訳　オーム社刊　本体価格2000円
ISBN978-4-87311-733-1
その他は関連するWebページで最新の情報を入手して欲しい。
https://www.arduino.cc/

【成績評価の方法と基準】
評価方法：授業内に提示する課題レポート（40%）と理解度テスト（30%）、最終プレゼンテーション（30%）により総合的に評価する。
評価基準：本科目において設定した達成目標を60%以上達成している学生を合格とする。

【学生の意見等からの気づき】
実際に組込システムとはどのようなもので、どのように設計されるのかを学び、センサやLEDを実際に操作するハードウェア演習を行い、卒論・修論の研究で活用できる基礎知識を習得できるようにする。

【学生が準備すべき機器他】
Arduino UNOをベースとした実習用教材一式(学科で準備)
貸与ノートパソコンまたはArduino UNOを制御可能な情報機器

【その他の重要事項】
Arduino本体および実習機材は授業期間は貸与するので、演習等を自宅で作成しレポートをまとめることになる。また、センサ等の部品含め各自で様々な演習を試し、後の卒研などの下地を作ることを目的としている。
オンラインでの実施の場合には機材を各自へ送付し、演習課題を自宅で実施する。オフラインの場合にも授業内での演習以外は自宅へ持ち帰り実際に機材を使用する点では変わらない。
本授業は、原則として応用情報工学科の学生のみ受講可能とする。他学科の学生は事前に確認をすること。

【Outline (in English)】
Learn the basics of embedded software from actual examples and learn techniques to actually create embedded applications using Arduino UNO. Attendance is mandatory. Exercises and reporting will take place outside of class hours. Final grade will be determined by reports (40%), exams (30%), and presentations (30%). Special Courses in the Department of Applied Information Engineering.

COT200XE（計算基盤 / Computing technologies 200）

ＶＬＳＩ入門

武田　実

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
現代の情報化社会を支える最重要な機能部品（デバイス）であるLSIに関する基礎的かつ体系的な知識について学び、LSIがどのように設計・製造され、現在まで飛躍的に進化してきたか、またどのように人々の生活や産業に役立っているのかを理解する。

【到達目標】
LSIを構成するCMOSトランジスタの構造、動作原理や、CMOSトランジスタで構成される回路の設計手法、回路を搭載したLSIチップの製造工程に関する知識を身に付け、身の回りの携帯電話、パソコン等の電子機器の機能が、LSIによりどのように実現されているのかを理解できることを目標とする。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
授業は主にプロジェクタと板書を併用して講義を行う。学習内容の定着のために演習課題を適宜課し、質問や回答状況を踏まえたフィードバック（解説など）を授業の中で行う。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	授業の概要、LSIと現代社会・生活とのかかわり、LSIと産業	電子回路・集積回路の概要、集積回路の発展、身の回りのLSI、半導体産業の歴史と現状
第2回	半導体の原理(1)	半導体の種類、材料および電気的性質（シリコン、不純物、p型、n型 など）
第3回	半導体の原理(2)	pn接合、ダイオード、トランジスタ
第4回	LSIの回路(1)	MOS構造、MOSトランジスタの動作
第5回	LSIの回路(2)	CMOS回路と論理ゲート、半導体メモリー等の基本構成
第6回	LSIの種類と構造(1)	メモリー、マイクロプロセッサー
第7回	LSIの種類と構造(2)	イメージセンサー、光半導体、液晶ドライバー
第8回	LSIの進歩	ムーアの法則、スケーリング則
第9回	LSIの開発と設計(1)	LSI設計工程の流れ、システム設計、論理設計
第10回	LSIの開発と設計(2)	レイアウト設計、テスト設計
第11回	LSIの製造(1)	LSIのファブリケーション、前工程、後工程
第12回	LSIの製造(2)	リソグラフィー、エッチング
第13回	LSIの製造(3)	薄膜形成、多層配線、平坦化プロセス
第14回	最先端LSI、LSIのこれから	超微細化の進展、3次元メモリー

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
本授業の準備・学習時間は、各回4時間を必要とする（標準）。各回のテーマと内容に基づき、テキストや参考書等で事前に学習しておくことが望ましい。

【テキスト（教科書）】
特に指定した教科書は使わない。テキストは「学習支援システム」にて配布する。

【参考書】
寺井秀一、福井 正博「LSI入門 動作原理から論理回路設計まで」森北出版
西久保靖彦「図解入門 よくわかる最新半導体プロセスの基本と仕組み」秀和システム、執行直之「はじめての半導体デバイス」近代科学社

【成績評価の方法と基準】
平常点(約30%)、レポート課題(約70%)の結果を総合して評価する。成績評価は100点満点とし、60点以上を合格とする。ただし出席率が50%未満の場合には原則的に不合格とする。

【学生の意見等からの気づき】
講義内容への興味を向上させるために、半導体産業に関連した時事ニュースなどをピックアップして適宜紹介する。

【学生が準備すべき機器他】
テキスト配布・課題掲示等のために「学習支援システム」を利用する。

【Outline (in English)】
【Course outline】 Students will learn the basic and systematic knowledge of LSIs, one of the most important components supporting the modern information society and understand how LSIs are designed and manufactured and how they are useful in people's lives and industries.
【Learning Objectives】 The goal of this course is to provide students with knowledge of the operating principles of CMOS transistors used in LSIs, design methods for circuits composed of CMOS transistors, and the manufacturing process of LSI chips equipped with circuits, so that they can understand how the functions of the electronic devices around them are realized on LSIs.
【Learning activities outside of classroom】 Preparation and review time for this class requires 4 hours for each session (standard). It is recommended that students study in advance with textbooks and reference books based on the theme and content of each session.
【Grading Criteria /Policy】 Evaluation will be based on a combination of the results of participation and attitude (about 30%) and report (about 70%). However, if your attendance rate is less than 50%, you will generally fail the course.

HUI200XE（人間情報学 / Human informatics 200）

感性工学

倉掛　正治

開講時期：**秋学期授業/Fall**

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
視覚、聴覚、体性感覚（触覚を含む）のそれぞれに対して、感覚対象の物理的特性、人の感覚の仕組み、各感覚対象に対するコンピュータでの処理の基礎技術、を学ぶ。

【到達目標】
・聴覚、視覚、体性感覚の仕組みを理解する。
・人の感覚の仕組みに関連して、音楽における音律理論、ＨＴＭＬ・印刷物・服などにおける正確な色指定、部屋の照明・音環境の設計などの事例を知る。
・錯覚を含む人の知覚特性の例を知る。
・光・音・接触をコンピュータで処理する基本技術を取得する。
・ＶＲでの触覚の利用など、人の感性に沿ったコンピュータ処理の実例を知る。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
○授業はパワーポイントスライドを用いた講義形式で行なわれる。
○物理現象や人の特性に関する動画はYoutube、錯視の例はＷｅｂサイトのコンテンツを利用するなどして、スライド以外のコンテンツも用いる。
○一部の講義はオンラインで実施される。当初の予定と異なる日時での実施になる可能性があるので、学習支援システムでの通知を適宜確認してください。
○講義資料の配布や課題の提出は、「学習支援システム（Hoppii）」を通じて行なわれる。毎回の講義の感想に記載された質問やコメントは、課題へのフィードバックとして個別に回答される場合もあれば、必要に応じて授業内で紹介され、講義内容のさらなる議論に活かされる場合もある。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	聴覚、視覚、体性感覚の特性と錯覚	・講義内容の概要説明 ・評価基準の説明
2	音の物理的特性	・物理現象としての音
3	人の聴覚の特性	・音の大きさ・高さの心理的尺度 ・１オクターブ違っても同じに聞こえる？ ・和音、完全５度、純正律
4	聴覚認知	・聴覚の能動性 ・音の分離と統合 ・雑音の中でも音声が聞き取れるのはなぜ？
5	聴覚認知（続き） 聴覚の生理的仕組み	・学習の影響 ・聴覚の神経生理 ・聴覚フィルター ・加齢により高音が聞こえない理由
6	音声および音声処理の基礎	・音声の特性 ・音の情報のコンピュータへの取り込み ・音声認識処理の概要
7	感覚知覚過程の一般的特性	・聴覚、視覚、体性感覚に共通する感覚知覚の特性 ・刺激強度の感覚尺度
8	光の物理的特性と視覚の仕組み 感覚知覚過程の一般的特性（続き）	・物理現象としての光 ・視覚の神経生理 ・感受機能の時間的経過特性、順応 ・刺激の相互作用と統合的知覚
9	視覚の仕組み（続き）	・視覚の神経生理 ・明所視、暗所視 ・中心視と周辺視 ・スライダーが消えて見える理由
10	明るさの知覚	・受容野、赤緑系神経 ・明るさと色の解像度 ・コントラスト知覚と視力
11	形と大きさの知覚 色の知覚	・形、大きさ、色の知覚 ・明るさ、色の恒常性 ・混色 ・コンピュータでの光の明るさと色の表現
12	視覚処理のモデル化 体性感覚（触覚）の知覚と感情	・人の視覚特性のモデル化 ・レポート課題説明 ・人体における触覚・体性感覚の知覚の仕組み
13	レポート検討	・レポート作成
14	レポートのレビュー 感覚処理の応用	・レポートの振り返り ・温感、痛み、かゆみ ・触覚と感情との関係 ・感覚処理の応用例紹介

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
○本授業の準備・復習等の授業時間外学習は４時間を標準とする。

【テキスト（教科書）】
○教科書は特に定めない。
○講義スライドは授業支援システムへ事前にアップする。

【参考書】
特になし。必要に応じて講義中に紹介する。

【成績評価の方法と基準】
【平常点：４０％】
・毎回の講義において、講師が指示した課題に対する回答（課題が無い場合は講義の感想）を授業支援システムにアップする。
・感想の場合は１～２行でよい。
【小テスト：５０％】
・講義内容の確認復習を目的としたテストに回答する。テストの形式は、教材のスライドに記載された内容を別の表現に書き換えた文章を複数用意して選択肢とし、その中から間違った内容の選択肢を選び、正しく修正するもの。全部で５回程度を実施予定。
【レポート：１０％】
・講義で取り上げた複数のエリアに関わる知識を組み合わせて、人の感覚特性の処理モデルを考える課題に対して、回答をレポートとして提出する。
・処理のモジュールは用意されており、適切なモジュールを適切な順番に組み合わせることで処理モデルは構築できる。ただし、モジュールの記述の一部を選択肢から選んだり、記述を追加しなくてはいけない。１回実施予定。

【学生の意見等からの気づき】
知識の取得のみならず、実際に知識を使うことにも時間を割くようにする。このことで、理解が深まり、考える力を身につけることにつながる。

【学生が準備すべき機器他】
特になし。

【その他の重要事項】
特になし。

【Outline (in English)】
Students will learn the basics of the physiology of vision, hearing, and somatosensory. Then they will learn some computing methods to process sensor data in accordance with human perception, which are called "KANSEI" information processing.
[Learning activities outside of classroom]
The review and the preparation of each lesson will take 4 hours.
[Grading Criteria /Policy]
Grade is determined 40% by the submission of the assignment for each lesson, 50% by the evaluation of tests during classes and 10% by the evaluation of a report on the issue assigned within a class.

COT300XE（計算基盤 / Computing technologies 300）

オペレーティングシステム演習

斉藤　典明

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
情報系学科の学生として恥ずかしくないレベルにLinuxを使えるようになることを前提に、OSの基本動作からセッティング、カスタマイズまでの知識の習得をおこなう。また、具体的なシーンを想定した実践的な演習を行うことにより一人前の情報系技術者になれるまでの基本技能を習得する。

【到達目標】
Linuxベースのシステムを一通り自力で運用できる、または運用するために必要な知識と技能を習得する。
就職・インターンシップや入社後に必要となる実務的なスキルが身につく。
学年問わず履修できる。
情報系学生であれば必須のスキル、卒業までには身に着けておくことをお勧めします。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
・OSの基本動作について資料を資料を用いて説明する。実際の応用シーンを想定した演習（複数回）と試験の代わりの最終課題を提示する。期間中にこれらの演習を行い、基本技能を習得する。
・講義に対する連絡事項、課題の提出および課題に対するフィードバック、連絡事項は、学習支援システム経由で実施する。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	ガイダンス・オペレーティングシステムの概要	授業の目的、授業計画、評価方法の説明、オペレーティングシステムの概要（講義）
第2回	コンピュータネットワークの概要	コンピュータネットワークの概要（講義）
第3回	LinuxOS(Ubuntu)を使ってみる	Ubuntuのインストール方法、使い方の説明および実習
第4回	コマンドラインの使い方（1）	インストールしたUbuntu上で基本的なコマンドを使う練習を行う
第5回	コマンドラインの使い方（2）	コマンドを組み合わせてシェルスクリプトを作ってみる練習を行う
第6回	システム管理者としての基礎知識	OSの動作概要とシステム設定方法の説明
第7回	システム管理の基本	プロセス監視方法などの説明と簡単なプログラムを使ったシステム負荷をかける実習を行う
第8回	システムチューニングの基本	パフォーマンスチューニングとセキュリティ対策の説明
第9回	スクリプト言語	スクリプト言語Perlの説明
第10回	常駐プログラムの作成とプロセス間通信（1）	スクリプト言語を用いて簡単なサーバプログラムを作成する
第11回	プロセス間通信（2）	プロセス間通信を用いたプログラムを通してOSの動作を理解する
第12回	プロセス間通信（3）	プロセス間通信を用いたプログラムを通してOSの動作を理解する（前回の続き）
第13回	プロセス間通信（4）と処理速度の比較	データ構造の異なるオンメモリDBを作成し、処理速度の比較を行う。データ設計の違いによる処理速度の考察を行う
第14回	検査方法	OSの管理で必要となる、各種検査方法について理解する。最終レポート提出

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
授業で出された課題について自宅等で実習を行う。

【テキスト（教科書）】
配布資料による。

【参考書】
特に定めない。

【成績評価の方法と基準】
・講義中に出される演習課題(10個で合計90点満点)と試験相当の最終課題(10点満点)で評価する。
・最終課題の提出を必須とし、通常課題と最終課題の合計が60点以上を合格とする。
・授業への取り組み姿勢を平常点として評価の補正をおこなう。

【学生の意見等からの気づき】
Linuxのインストール部分で戸惑うことがあるため、インストールにおける留意事項などについて詳しく説明する。
学年問わず、前提科目不問で、履修できるように配慮する。

【学生が準備すべき機器他】
・ノートPCを使用予定
・仮想マシン上にLinux OSをインストール予定

【その他の重要事項】
・指定したLinuxだと動作が重く支障をきたす場合は、他のLinuxによる実習も認めます。また、評価にあたって講義に積極的に参加していることを前提とする。
・授業を欠席する際には、公欠等の大学所定の手続きを実施すること。

【Outline (in English)】
- Course outline
In this lesson, students will learn basic OS operation, configuration, and customization using LINUX, assuming that the student will be responsible for server administration in the future. In addition, students gain practical skills to manage the servers through a number of exercises tailored to real-world situations.
- Learning Objectives
By the end of the course, students should be able to do the followings:
It will be able to use the Linux freely.
It will be able to program by using system call on the operating system.
It will be able to act a system administrator.
- Learning activities outside of classroom
Students will be expected to have completed the required assignments after lesson. Your study time will be more than four hours for a class.
- Grading Criteria /Policies
Your overall grade in the class will be decided based on the following
Usual 10 reports: 90%, Final report (it is mandatory): 10%

COT300XE（計算基盤 / Computing technologies 300）

情報工学ゼミナール

彌冨　仁、尾川　浩一、金井　敦、呉　謙、品川　満、平原　誠、三橋　秀生、李　磊、周　金佳、和佐　州洋、山岸　昌夫

開講時期：春学期授業/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
次年度の卒業論文執筆の準備として、指導教員の専門分野における基礎知識を習得することを目標とする。

【到達目標】
各実験室ごとに定められた課題を通じて専門分野の基礎知識を習得する。
Acquire basic knowledge of specialized fields through the tasks set for each seminar.

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
学生を小人数グループに分け、特定の指導教員の個人指導、グループ指導の下、適切な技術資料、外国語文献の講読などを通して、各専門分野の基礎知識を習得する。また、必要に応じて、その分野の基本的な実験を行なう。
オンラインでの開講となった場合の、オンライン授業の方法や各回の授業計画の変更、成績評価方法の変更などについては、学習支援システムでその都度提示する。課題等の提出・フィードバック方法は各担当教員毎に異なる。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
あり /Yes

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	講読文献・資料の選定	受講対象のゼミ生の前提知識を確認し、教材として適切な文献・資料の選定を行う
第2回	導入セミナー	教材として選定した文献・資料の講読に必要となる前提知識の講習を行う
第3回	導入セミナー	教材として選定した文献・資料の講読に必要となる前提知識の講習を行う
第4回	文献・資料の輪講指導	文献・資料の内容について、学生自らに解説を行わせながら逐次その内容について指導する
第5回	文献・資料の輪講指導	文献・資料の内容について、学生自らに解説を行わせながら逐次その内容について指導する
第6回	文献・資料の輪講指導	文献・資料の内容について、学生自らに解説を行わせながら逐次その内容について指導する
第7回	文献・資料の輪講指導	文献・資料の内容について、学生自らに解説を行わせながら逐次その内容について指導する
第8回	文献・資料の輪講指導	文献・資料の内容について、学生自らに解説を行わせながら逐次その内容について指導する
第9回	文献・資料の輪講指導	文献・資料の内容について、学生自らに解説を行わせながら逐次その内容について指導する
第10回	発表演習	講読した内容をとりまとめて発表する演習を行う（第4～9回の延長として実施する場合もある）
第11回	発表演習	講読した内容をとりまとめて発表する演習を行う（第4～9回の延長として実施する場合もある）
第12	応用演習課題	講読した文献・資料の内容を発展させた補足資料の講読もしくは実験により、理解を深める
第13回	応用演習課題	講読した文献・資料の内容を発展させた補足資料の講読もしくは実験により、理解を深める
第14回	応用演習課題	講読した文献・資料の内容を発展させた補足資料の講読もしくは実験により、理解を深める

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
本授業の準備・復習時間は、各4時間を標準とします。
The standard time to spend preparing and reviewing this lesson is 4 hours.

【テキスト（教科書）】
各教員の指示に従うこと。

【参考書】
各教員の指示に従うこと。

【成績評価の方法と基準】
基本的には
(1) ゼミナールにおける報告内容、出席等を勘案し各担当教員が行なう。
(2) 本科目において設定した達成目標を60％以上達成している場合に合格とする。
詳細は、各教員の指示に従うこと。
Each instructor evaluates the grades based on the product, report, and attitude. Pass if 60% or more of the target set for each seminar.

【学生の意見等からの気づき】
特になし。

【その他の重要事項】
担当教員から、学習支援システムを通じた連絡がないか、日ごろから確認をよくするようにしてください。

【Outline (in English)】
As a preparatory stage for writing a graduation thesis in the next year, the goal of this course is to master basic knowledge in the specialized field of the supervisor.
【Goal】
Acquire basic knowledge of specialized fields through the tasks set for each seminar.
【Learning activities outside of classroom)】
The standard time to spend preparing and reviewing this lesson is 4 hours.
【Grading Criteria /Policy】
Each instructor evaluates the grades based on the product, report, and attitude. Pass if 60% or more of the target set for each seminar.

COT300XE（計算基盤 / Computing technologies 300）

情報ネットワーク設計論

金井　敦

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：〈実〉

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
情報通信の基本について理解していることを前提に、通信レイヤ２，３，４のプロトコルや仕組みを深く理解した上で、具体的に小規模なLANを設計、構築する基礎的な知識と方法を学ぶ。

【到達目標】
インターネット接続を意識した、レイヤ２～４プロトコルおよびネットワーク制御や利用に必要な一部のサーバについて学ぶ。さらに、小規模なローカルエリアネットワーク(LAN)を具体的に設計できるようになることを目標とする。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
この講義では、情報ネットワークを構築する方法について、インターネットに接続することを前提としたローカルエリアネットワーク(LAN)の設計を教授する。まず、物理層（レイヤ１）からネットワーク層（レイヤ３）を対象として、Ethernetを中心として有線／無線LANなどのLANの仕組みと構成を理解する。続いて、レイヤ３を中心として、サブネット設計、ルーティング設計を習得する。ネットワーク利用に必要なアプリケーションプロトコルやサーバについて、利用に応じた上位層の各種サーバの構成を学ぶ。
各種連絡、課題等の提出・フィードバックは「学習支援システム」を通じて行う。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	情報ネットワークの歴史と発展	情報ネットワーク（コンピュータネットワーク）におけるネットワーク構成の歴史と発展
第2回	通信方式概観	全体の通信方式を学ぶ。
第3回	ネットワークプロトコル構成	ネットワークプロトコルや通信レイヤーの考え方、構成を学ぶ。
第4回	レイヤ２プロトコル（CSMA/CD）	有線LAN（Eternet）の基本的なプロトコルであるCSMA/CDとVLANを学ぶ
第5回	IPアドレス	IPv4アドレスについてその体系と設計法を学ぶ
第6回	レイヤ3プロトコル	IPv4のルーチン具や仕組みを理解し、さらに、IPv6についてもIPアドレス設計について学ぶ
第7回	アドレス変換とサブネットワーク	アドレス変換、各種ネットワークサーバの種類や仕組みを学ぶ。
第8回	レイヤ４プロトコルおよび通信速度	TCPの動作について理解し、通信速度について理解を深める
第9回	LANの構成法の基本	サブネットワークを含めたネットワークの構成方法について学ぶ。
第10回	セキュリティプロトコル	VPN,TLSなどの通信を安全に保つためのプロトコルの仕組みとその構成法を理解する。
第11回	ネットワーク構成とセキュリティ	ネットワーク構築とセキュリティについて考え方を学ぶ。
第12回	各種サーバ	ネットワーク構成に必要な各種サーバとその設置について学ぶ。
第13回	ネットワーク設計の演習	ネットワーク設計に必要な問題の演習を行う。
第14回	設計、構成例とまとめ	具体例を元に、設計法を学ぶとともに全体をまとめる。

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とします。
・課外レポートの作成。
・理解度チェックテストの実施。
・グループワークの準備（補助教材のダウンロードとインストール）。

【テキスト（教科書）】
授業中のスライドと配布資料による。

【参考書】
・金井他著「基本からわかる情報通信ネットワーク　講義ノート」オーム社
・情報処理技術者試験ネットワークスペシャリスト関連の参考書
・「マスタリングTCP/IP 入門編　第6版」（オーム社）
その他、必要に応じて講義中に紹介する。

【成績評価の方法と基準】
・小レポートと試験相当の最終課題(50点満点)で評価する。
・最終課題の提出を必須とし、小レポートと最終課題の合計が60点以上で合格とする。
・授業への取り組み姿勢を平常点として評価の補正をおこなう。

【学生の意見等からの気づき】
課題に対するフィードバックを迅速に行う。

【学生が準備すべき機器他】
貸与パソコン、学習支援システム等を利用する。

【その他の重要事項】
担当教員から学習支援システムを通じた連絡がないか、日ごろからよく確認するようにしてください。
実務経験
　・小規模情報システム・ネットワークの管理運用
　・ネットワークトラフィックの計測と分析
　・クラウドシステムの企画と運用
授業の実施
　・実際の企業活動への理解を深める。
　・実務経験を交えつつ、実践的な授業を行う。
　・学問的なことだけではなく、企業の最先端の状況を伝え、重要性を把握させる。

【Outline (in English)】
Course outline:
Based on an understanding of the fundamentals of information and communication, learn the basic knowledge and methods for deeply understanding Layer 2, 3, and 4 protocols and mechanisms, and for concretely designing and building a small-scale LAN.
Learning Objectives:
Learn about Layer 2 to Layer 4 protocols with a focus on Internet connectivity, as well as some servers necessary for network control and usage. Additionally, aim to be able to design a small-scale local area network (LAN) in detail.
Learning activities outside of classroom:
After each class meeting, students will be expected to spend four hours to understand the course content.
Grading Criteria/Ploicy:
Evaluation will be based on small reports and a final assignment equivalent to an exam (scored out of 50 points). Submission of the final assignment is mandatory, and a total score of 60 points or higher, combining the small reports and the final assignment, is required to pass.

Attitude and participation in class will be considered as regular points to adjust the evaluation.

COT300XE（計算基盤 / Computing technologies 300）

コンパイラ

和佐　州洋

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
コンパイラは，コンピュータを利用する上で必要不可欠なソフトウェアのひとつであり，計算機科学におけるさまざまな知識が盛り込まれている．本講義では，比較的単純な言語に対するコンパイラの作成方法の理論的背景を理解することで，コンパイラの各構成要素を理解することを目的とする．

【到達目標】
(1) コンパイラの概要を説明できること．
(2) 字句解析の仕組みを説明できること．
(3) 構文解析の仕組みを説明できること．
(4) コード生成とその実行方法を説明できること．

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
座学形式で行う．コンパイラはいくつかの要素から成り立っている．本講義では，各要素についての理論的背景および実装のアイディアを説明する．また，理解度を把握するために適宜小テストを行う．「コンパイラ演習」においては実際に実装する方法を学ぶ．課題等に対するフィードバックは学習支援システムまたは授業等を通じて行う．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	導入	コンパイラの概要
第2回	文法と言語	バッカス記法，構文図式
第3回	字句解析 (1)	正規表現，有限オートマトン
第4回	字句解析 (2)	字句の切り出し
第5回	構文解析 (1)	再帰的下向き構文解析
第6回	構文解析 (2)	LR構文解析
第7回	中間試験	前半の内容に関する試験
第8回	意味解析 (1)	記号表とその構成法・探索法
第9回	意味解析 (2)	意味解析における型検査
第10回	誤り処理，実行時環境	誤りの出力，誤りからの復帰，実行時環境の管理方法
第11回	コード生成 (1)	目的コードの生成方法
第12回	コード生成 (2)	目的コードの実行方法
第13回	最適化とまとめ	覗き穴などの最適化手法の紹介，および，本講義のまとめ
第14回	期末試験	講義全体に関する試験

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
本授業の準備・復習等の授業時間外学習は，各週につき4時間を標準とする．

【テキスト（教科書）】
特に指定しない．教員が作成した資料を利用する．

【参考書】
中田育男，コンパイラ 作りながら学ぶ，オーム社，2017.
湯淺 太一，コンパイラ，オーム社，2014.
エイホ A.V., ラム M.S.，コンパイラ: 原理・技法・ツール. サイエンス社, 2009.

【成績評価の方法と基準】
期末試験（60%） および 中間試験 （40%）により評価する．到達目標に対して，60%以上の点数を獲得した学生が合格となる．

【学生の意見等からの気づき】
これまで下記の点が指摘されたので，これらに注意して行う．
- 講義中で行われる演習の難易度が授業の内容を超えている場合があった．
- 定期的な小テストを行うなど，受講生が自身の理解度を確認できる仕組みを導入してほしい．

【学生が準備すべき機器他】
講義資料を電子ファイルで配布するので，それを閲覧できる機器があるのが望ましい．

【その他の重要事項】
「コンパイラ演習」も同時に履修することが望ましい．これまでも「コンパイラ演習と同時に履修してよかった」との声があった．

【Outline (in English)】
This course introduces students to the design of compilers for programming languages. In particular, students will learn the theoretical background of each component of compilers for a variant of PL/0 as an example.
By the end of this course, students should be able to do the following:
(1) Students can explain the outline of the process of compilers.
(2) Students can explain how lexical analysis works.
(3) Students can explain how syntax analysis works.
(4) Students can explain how a code generator works.
Before/after each class meeting, students will be expected to spend four hours to understand the course content.
Your overall grade in the class will be decided based on the following
Term-end report: 60%, Short tests: 40%.

COT300XE（計算基盤 / Computing technologies 300）

コンパイラ演習

和佐　州洋

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
コンパイラは，コンピュータを利用する上で必要不可欠なソフトウェアのひとつであり，計算機科学におけるさまざまな知識が盛り込まれている．本講義では，比較的単純な言語に対するコンパイラを実際に作成することで，コンパイラの各構成要素を理解することを目的とする．

【到達目標】
(1) コンパイラを全体を構成できること．
(2) 字句解析プログラムを実装できること．
(3) 構文解析プログラムを実装できること．
(4) コード生成とそれを実行できるプログラムを実装できること．

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
本講義では，「何も行わないプログラムをコンパイルするコンパイラ」から始め，徐々に機能を増やすことで複雑なプログラムをコンパイルできるコンパイラの完成を目指す．特に，「コンパイラ」において学んだ理論的背景を元にして実装する．課題等に対するフィードバックは学習支援システムまたは授業等を通じて行う．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	導入	開発環境の設定
第2回	簡単なコンパイラの作成	加減算のできるコンパイラ
第3回	ステップ1	何もしないコンパイラの作成
第4回	ステップ2	出力命令を含んだプログラムをコンパイルできるコンパイラの作成
第5回	ステップ３	算術演算を含んだプログラムをコンパイルできるコンパイラの作成
第6回	ステップ4	ブロック構造を含んだプログラムをコンパイルできるコンパイラの作成
第7回	前半のまとめ	前半に作成したプログラムの動作を見直す
第8回	ステップ5	if 文を含んだプログラムをコンパイルできるコンパイラの作成
第9回	ステップ6	定数を含んだプログラムをコンパイルできるコンパイラの作成
第10回	ステップ7	変数を含んだプログラムをコンパイルできるコンパイラの作成
第11回	ステップ8	while 文を含んだプログラムをコンパイルできるコンパイラの作成
第12回	ステップ9	関数を含んだプログラムをコンパイルできるコンパイラの作成
第13回	動作確認	完成したコンパイラの動作を確認する
第14回	まとめ	演習のまとめ

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
本授業の準備・復習等の授業時間外学習は，各週につき4時間を標準とする．授業開始に先立ちC++ に関して復習しておくこと．

【テキスト（教科書）】
特に指定しない．教員が作成した資料を利用する．

【参考書】
中田育男，コンパイラ 作りながら学ぶ，オーム社，2017.
湯淺 太一，コンパイラ，オーム社，2014.

【成績評価の方法と基準】
作成したコンパイラ（60%）とそれに関わるレポート（40％）により評価する．到達目標に対して，60%以上の点数を獲得した学生が合格となる．

【学生の意見等からの気づき】
昨年度の実施形態は概ね学生から好評だったが，初回・2回目に関しては難易度が高かったため，この点に配慮して演習を行う．

【学生が準備すべき機器他】
貸与ノートPCの持参

【その他の重要事項】
コンパイラに関する理論の講義「コンパイラ」も同時に履修することを推奨する．

【Outline (in English)】
This course introduces students to the design of compilers for programming languages. In particular, students will learn how to implement each component of compilers for a variant of PL/0 as an example.
By the end of this course, students should be able to do the following:
(1) Students can implement a compiler for a simple computer language.
(2) Students can implement a lexical analyzer.
(3) Students can implement a syntax analyzer.
(4) Students can implement a code generator.
Before/after each class meeting, students will be expected to spend four hours to understand the course content.
Your overall grade in the class will be decided based on the following
A compiler built in the course: 60%, Term-end report: 40%.

COT300XE（計算基盤 / Computing technologies 300）

リアルタイムＯＳとプロセッサ

和田　英彦

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
世の中ではIoT（Internet of Things）という言葉が注目されている．IoTの世界では，様々なモノがインターネットにつながることになるが，そのなかでも組込みシステムは大きな役割を果たす．本授業では，そのような組込みシステムで重要な要素となるリアルタイムOSとプロセッサについて理解を深めることを目的とする．そのためにこの授業では，ソフトウェアを開発する立場から見たリアルタイムOSとプロセッサについて講義を行う．

【到達目標】
1) 組込みシステムで使用されるOSやプロセッサと，パソコンなどの汎用システムで使用されるOSやプロセッサとの違いや特徴を，自分の言葉で説明できる．
2) 小規模なリアルタイムシステムで使用されるソフトウェアやOSの機能について理解するとともに，それらの機能を使用したソフトウェアの基本設計ができる．
3）組込みシステムのハードウェアの構成要素と，それらとソフトウェアとの関係を理解して，システムを動作させるソフトウェアの基本的な設計ができる．

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
講師がスライドを表示しながら説明を行う．授業計画の回数はあくまでも目安であり，テーマで扱う内容，学習すべき項目の量や理解度に応じて進み方は調整する．
また，授業内容に合わせた課題を出題するので，期限（通常1週間）までにレポートを提出する，出題した課題については，授業時間内に解答の考え方を示すとともに，提出されたレポートの中から良い点や典型的な間違いなどの例を示してフィードバックを行う．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	概要	前期授業の概要（導入，組込みシステムとIoT，リアルタイムOS，プロセッサ）と授業方針
第2回	リアルタイムOSの基礎	一般的なOSの機能，OSとカーネル，OSの機能，リアルタイムOSの特徴
第3回	タスク管理（1）	リアルタイムOSのタスク管理，プログラムとタスク，簡単なプログラムとタスクの動作
第4回	タスク管理（2）	タスクの識別，タスクの管理情報，タスク管理のサービスコール，割込みと例外
第5回	スケジューリング、タイマと時間管理	スケジューラ（評価基準，スケジューリングポリシー，リアルタイムOSのスケジューリング），タイマと時間管理
第6回	同期	排他制御，セマフォ，デッドロック，プロセス間同期，優先度逆転など
第7回	メモリ管理	タスクのメモリ管理，仮想記憶（物理アドレスと論理アドレス），リアルタイムシステムのメモリ管理
第8回	タスク間通信	タスク間通信，メッセージバッファ，メールボックス，データキューなど
第9回	開発環境	組込みシステム開発の特徴，開発環境・開発ツールと例，組込み機器開発の例
第10回	組込みプロセッサ基礎	組込みシステム用のプロセッサとPC・サーバ用プロセッサの違い，組込みシステムによく使われるプロセッサ，プロセッサ基礎
第11回	メモリ，ストレージ，割込みと例外	メモリ，ストレージ，割込みと例外の重要性、割込み処理のソフトウェア
第12回	周辺機器	インタフェース，バス，周辺機器，デバイスドライバ，タイマ
第13回	組込みシステムの新しい技術	マルチコア，仮想化技術
第14回	まとめ	まとめ，あるいは前期試験

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
必要に応じて指示するが，講義内容の理解を深めるために，課題に対するレポートを提出してもらう．レポートはほぼ毎回出題する予定である．レポートの課題提示と提出は授業支援システムを使用する．

【テキスト（教科書）】
授業の各回ごとに資料を配布する．

【参考書】
特に指定しない．
必要がある場合には，授業の中で紹介する．

【成績評価の方法と基準】
期末試験，レポート，平常点を考慮して，総合的に判断する．
・到達目標については，1）を30％，2）を50％，3）を20％の比重で考える．
・成績評価は，基本的には試験60％，レポート30％，平常点10％の割合で評価する．成績評価は100点満点とし，60点以上を合格とする。
授業形式に変更がある場合には，評価の割合を変更する場合がある．評価の割合を変更する場合は連絡する．

【学生の意見等からの気づき】
企業などでの実際の組込みシステムやソフトウェアの開発現場での経験や話題についても，講義の中で紹介していく．

【学生が準備すべき機器他】
パソコンを持参することにより，資料をパソコンで参照することができる．ただし，パソコン持参は必須ではない．

【その他の重要事項】
基本的には対面授業を行う．
状況によって対面授業ができない場合は，授業用の資料を学習支援システムで提示して，各自資料を読んで理解する形で進める予定であるが，詳細については学習支援システムなどを使って追って指示する．

【Outline (in English)】
[Course Outline]
This course deals with real-time operating systems and processors which are important elements for embedded systems. This course introduces real-time operating systems and processors from the viewpoint of software development.
[Learning Objectives]
The goals of this course are followings:

1) Explain in your own words the differences and features between the OS and processor used in embedded systems.
2) Understand the functions of software and OS used in small-scale real-time systems.
3) Understand the hardware components of embedded systems and the relationship between them and software.
[Learning activities outside of classroom]
Students will be expected to submit a report on the assignment in order to deepen their understanding of the content of the lecture. The report will be given almost every time. Your study time will be about three hours for a class.
[Grading Criteria /Policy]
Your overall grade in the class will be decided based on the following:
Term-end examination: 60%, Short reports: 30%, in class contribution: 10%

COT300XE（計算基盤 / Computing technologies 300）

分散アルゴリズム

和田　幸一

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
計算機をネットワークで結合した計算機ネットワーク上での分散計算システムの原理とその仕組み，故障が発生するネットワーク上での分散計算のアルゴリズム設計技法などの分散計算に関する基礎的事項の学習を目的とする．

【到達目標】
分散システムのモデル，分散システムの安定性，チェックポイントとロールバック，耐故障性分散アルゴリズム，無待機システム，自己安定システム，動的ネットワーク上での分散計算の基本的事項を理解し，それぞれ具体的な実例を用いて説明ができる．

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
オンラインでの開講となった場合，オンライン授業の方法や各回の授業計画の変更，成績評価方法の変更などについては，学習支援システムでその都度提示する．
課題等の提出，フィードバックは学習支援システムを通じて行う予定です．
分散システムのモデル，分散システムの安定性，チェックポイントとロールバック，耐故障性分散アルゴリズム，無待機システム，自己安定システム，動的ネットワーク上での分散計算に関して，講義形式で行う．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	オリエンテーション	分散計算とは．例題による分散アルゴリズム入門
第2回	分散計算の基礎的概念1	分散システムのモデル
第3回	分散計算の基礎的概念2	同期モデル，故障モデル．
第4回	分散システムの安定性1	送信，放送，合意．
第5回	分散システムの安定性2	コミット，相互排除，トークン巡回．
第6回	チェックポイントとロールバックリカバリ	独立チェックポイント法とドミノ効果
第7回	耐故障性合意アルゴリズム1	完全非同期システム上の合意アルゴリズム，故障検知器
第8回	耐故障性合意アルゴリズム2	ビザンチン合意問題
第9回	無待機システム1	逐次一貫性と線形化可能性
第10回	無待機システム2	共有オブジェクトを実現する無待機アルゴリズム
第11回	自己安定アルゴリズム1	自己安定アルゴリズムとは，自己安定アルゴリズムの具体例
第12回	自己安定アルゴリズム2	自己安定アルゴリズムの合成，乱択自己安定アルゴリズム．
第13回	動的ネットワークにおける分散アルゴリズム1	動的ネットワークのモデル
第14回	動的ネットワークにおける分散アルゴリズム2	動的ネットワーク上でのトークン巡回アルゴリズム

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
毎回演習問題を出すので，それらを解き，レポートを提出する．
本授業の準備・学習時間は，各4時間を標準とする．

【テキスト（教科書）】
分散処理システム，真鍋義文著，森北出版
ISBN978-4-627-81071-6 C3304（電子版）

【参考書】
講義時に提示する．

【成績評価の方法と基準】
オンラインでの開講となった場合，成績評価の方法と基準も変更する場合がある．
その場合の具体的な方法と基準は，担当教員が学習支援システムで提示する．
(1) テスト，演習問題のレポート提出により評価する．配分はテスト60％，レポート40％とする．
(2) 本科目において設定した到達目標の60％以上達成した場合に合格とする．

【学生の意見等からの気づき】
特になし．

【その他の重要事項】
担当教員から，学習支援システムを通じた連絡がないか，日ごろから確認をよくするようにしてください．

【Outline (in English)】
【outline and objectives】
This lecture aims to learn the foundations about distributed computing, such as the principle of distributed computing systems on computer networks, and its mechanism, and algorithmic design paradigm of distributed computation on fault prone networks.
【goal】
Understand the basics of distributed system models, distributed system stability, checkpointing and rollback, fault-tolerant distributed algorithms, no-wait systems, self-stabilizing systems, and distributed computation on dynamic networks, and be able to explain each of these topics using concrete examples.
【learning outside the classroom】
4 hours per week.
【grading criteria】
assignments and reports: 40%, exam: 60%.

COT300XE（計算基盤 / Computing technologies 300）

セマンティックＷｅｂ

江上　周作

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
人工知能とWebの融合技術である「セマンティックWeb」の授業である．Webの誕生から次世代Webとしてのセマンティック WebやLOD(リンクトオープンデータ)および知識グラフ(ナレッジグラフ)や分散型Webへの流れを解説する．また，セマンティックWebを支える要素技術を，ツールを用いた演習を通して身につける．AI時代における大規模知的Webデータやナレッジグラフを利用したビジネスや研究に役立つ，実践的な知識と技術を身につけることが本授業の目的である．

【到達目標】
以下の知識と技術を身につけることを本授業の到達目標とする
・Webの歴史とセマンティックWeb、Linked Data、ナレッジグラフ、分散型Webへの変遷
・セマンティックWebを支える要素技術（XML，XMLスキーマ，RDF，RDFS，OWL，SPARQL，SWRL）
・セマンティックWeb関連ツールを用いたナレッジグラフの構築および検索
・ナレッジグラフの埋め込み、機械学習・生成AI応用、最新の研究事例

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
オンライン・オンデマンドを併用する。
授業は独自のスライド教材で進め，セマンティックWebを支える要素技術の説明，ツールを用いた演習，セマンティックWeb関連の研究紹介等を行う．演習を行うためにPCは必須である．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	導入	セマンティックWebの歴史や人工知能との関わりについて
第2回	XMLとWebサービス	セマンティックWebの基盤となるXMLと，その派生技術（XMLスキーマ，XSLT，DTD，SOAP，JSON，REST）ついて解説する．
第3回	RDF (Resource Description Framework)	Webリソースを記述するためのデータモデルであるRDFについて解説する．
第4回	RDFS (RDF Schema)	RDFで用いる語彙を定義するために必要なRDFSについて解説する．
第5回	RDFとRDFS演習	プログラミング言語（Java）を用いてRDFとRDFSコンテンツ構築演習を行う．
第6回	SPARQL	RDFコンテンツを検索するためのクエリ言語であるSPARQLについて解説する．
第7回	SPARQL演習	現在公開されているRDFコンテンツに対して，SPARQL検索をする演習を行う．
第8回	オントロジーとOWL (Web Ontology Language)	オントロジーについて解説し，RDFSよりも詳細に語彙を定義可能なオントロジー記述言語OWLについて解説する．
第9回	OWL演習	OWLコンテンツ構築支援ツールを用いた演習を行い，OWLを用いた推論について学ぶ．
第10回	SWRL（Semantic Web Rule Language）とSWRL演習	ルール記述言語SWRLについて解説する．演習を通して，SWRLを用いたルール記述について学ぶ．
第11回	オープンデータとLOD (Linked Open Data)	オープンデータとLODの現状と動向について解説する．
第12回	LOD構築演習と最新研究紹介	身近なテーマを元に，LOD構築演習を行う．また最近のLODおよびWeb3（分散型Web）関連研究紹介を通して，実践例を学ぶ．
第13回	ナレッジグラフと機械学習	ナレッジグラフの概念について改めて解説し，セマンティックWebと機械学習を組み合わせた人工知能の最先端研究紹介を通して，実践例を学ぶ
第14回	ナレッジグラフと生成AI	大規模言語モデルなどの生成AIから外部知識としてナレッジグラフを活用する方法を学ぶ．

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
以下の範囲からレポート課題を課す予定である．
・RDF(S)
・OWL
・LOD

【テキスト（教科書）】
特定の教科書は利用せず独自スライドで行う．
講義で利用する外部資料は，授業中に適宜ダウンロードURLなどを指示する．

【参考書】
・兼岩 憲 (著)，セマンティックWebとリンクトデータ，コロナ社，2017．
・SCC出版局，改訂 XML入門，エスシーシー，2006．
・トム ヒース (著)他, Linked Data: Webをグローバルなデータ空間にする仕組み, 近代科学社 2013．
・加藤 文彦 (著), 川島 秀一 (著), 岡別府 陽子 (著), 山本 泰智 (著), 片山 俊明 (著)，オープンデータ時代の標準Web API　SPARQL，2015．
・神崎 正英(著), セマンティック・ウェブのためのRDF/OWL入門, 森北出版, 2005．
・AIDOS(著), オントロジ技術入門, 東京電機大学出版局, 2005．
・山本 陽平 (著)，Webを支える技術　-HTTP、URI、HTML、そしてREST，技術評論社，2010

【成績評価の方法と基準】
小レポート（30%）と最終レポート（70%）により総合的に評価する．

【学生の意見等からの気づき】
セマンティックWebに関連する具体例をより多く授業で紹介することで，実感がわくように工夫する予定である．

【学生が準備すべき機器他】
学外Webサイトへのアクセスやツールを用いた演習を行う授業のため，毎回ノートPCを持参すること．

【その他の重要事項】
半数をオンラインとして設定しているが、授業進度と演習のタイミングを見て対面実施とオンライン実施の回は入れ替え場合があり、学習支援システムを通して事前に講義形式について通知する。
必須事項ではないが，オブジェクト指向についての基礎的な知識があると，授業が理解しやすいと思われる．
また，これも必須事項ではないが，Ｗｅｂ技術論，Ｗｅｂ／ＸＭＬ演習を履修していると理解しやすいと思われる．

【Outline (in English)】
In this course, we learn the "Semantic Web" which is a fusion technology between Artificial Intelligence and World Wide Web. We learn skills related to semantic technologies such as RDF, OWL, Linked Open Data, and Knowledge Graph, using tools and exercises. The goal of this course is to learn about knowledge and skills on practical semantic web technologies.

HUI300XE（人間情報学 / Human informatics 300）

画像工学

尾川　浩一

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
日常生活において、多くの情報を与えることが可能な画像情報の利用は拡大している。特にインターネットが盛んに用いられるようになった今日、ディジタル画像のさまざまな活用が行われている。この講義ではこれらの画像の取り扱い、処理を教授する。この授業では、最初に画像を工学的に取り扱う上で最低限必要となる数学的基本について述べ、各論においては個々のテーマのより進んだ数学を活用した展開に導くようにして、画像工学の外観を数学的な枠組みの中でとらえていく。

【到達目標】
本授業では、ディジタル画像の様々な処理技術の基礎について学び、実際のプログラム演習などを通して自由に画像処理を行うことができるようになることを目標とする。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
授業の実施方法は対面形式である。毎回の講義内容に示したものは、予定しているpdf資料の内容となるが、第何回と示されたものが、毎週提示される訳ではなく、この科目の授業全体でこのような内容のpdf等のコンテンツがこの授業支援システムにおかれるものと理解していただきたい。各回の授業計画の変更があった場合は、学習支援システムで提示する。またレポートについてのフィードバックは授業支援システムまたは授業内で行う。この授業では、画像の工学的な取扱に関して必要な知識を身につけてもらうと共に、C言語等のプログラミングを通した演習課題を行うことで、より身についた技術とする予定である。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	はじめに	画像の定義、さまざまなディジタル画像と利用分野
第2回	線形システムの理論	線形システム、デルタ関数、シフトインバリアント
第3回	ディジタル画像の基礎１	眼の構造、視覚認知、形の認知、光と電磁波のスペクトル
第4回	ディジタル画像の基礎２	画像センサ、標本化と離散化
第5回	空間領域での画像処理	グレイレベル変換、ヒストグラム変換、空間フィルタリング
第6回	周波数領域での画像処理１	空間周波数、波の分解と合成、フーリエ級数展開
第7回	周波数領域での画像処理２	フーリエ変換、離散フーリエ変換、フィルタリングの考え方
第8回	画像の復元	画像劣化のモデル、雑音のモデル、種々のフィルタによる雑音除去
第9回	カラー画像処理	色、表色系、カラーモデル
第10回	画像データ圧縮１	圧縮の概念、予測符号化、変換符号化
第11回	画像データ圧縮２	JPEG、ベクトル量子化、サブバンド符号化
第12回	形態学的画像処理	モルフォロジー、dilation, erosion, closing, opening
第13回	画像の分割	不連続部の抽出、エッジ検出、曲線検出、閾知処理
第14回	画像の表現と記述	境界表現、境界表現子、領域表現子

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
本授業の予習、復習の時間は1回あたり4時間です。予習、復習は事前に配布したPDFのハンドアウトを利用して下さい。また、複数の画像処理プログラムを自作し、レポートを提出してもらう予定です。

【テキスト（教科書）】
授業時間に配布するpdf資料

【参考書】
Digital image processing, R.C. Gonzales, R.E. Woods, Prentice Hall
Fundamentals of Digital Image Processing. A.K.Jain、Prentice-Hall International

【成績評価の方法と基準】
[評価方法] プログラム作成を等して理解度を深めるレポート(平常点を含む)（30％）ならびに期末試験（70％）
[評価基準]　本科目において設定した達成目標を60％以上達成している学生を合格とする。

【学生の意見等からの気づき】
授業の内容に対する質問や、レポート課題の解答例に対しての質問などは随時メール等で受け付けますので遠慮無く送って下さい。

【学生が準備すべき機器他】
貸与パソコン（PDF閲覧等）

【Outline (in English)】
【Course outline】 In daily life, the use of image information that can give a lot of information is expanding. Especially in today's world where the Internet has become popular, various uses of digital images are being made. This lecture will teach the handling and processing of these images. 【Learning Objectives】The goal of this course is to understand the basic of image processing techniques. 【Learning activities outside of classroom】 Students will be expected to have completed the required assignments after each class meeting. Your study time will be more than four hours for a class. 【Grading Criteria /Policy】Final grade will be calculated according to the following process: class contribution and reports (30%), term end examination (70%).

COT300XE（計算基盤 / Computing technologies 300）

組込モデリング

若林　哲

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
組込モデリングの基礎を実例から学び、実際に組込アプリケーションを作成する技術を習得する。

【到達目標】
組込モデリングの基本を習得し、実際にRaspberry Piのシステムを用いて組込機器のデザインができるようにする。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
Physon言語の基礎を学び、Raspberry Pi用いた組込システム設計の基礎を学び、実装について講義と演習を行う。課題のフィードバックは授業内で個々に実施する。
オンラインでの開講にともなう各回の授業計画の変更については、学習支援システムでその都度提示する。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	プログラミング言語 Pythonの基礎	Linuxとは、Pythonとは何かを学ぶ。 Pythonの実行環境の準備を行う。
2	プログラミング言語 Pythonを使いこなす	Python言語の基本文法などを学ぶ。 Pythonで書かれたプログラムを解析する。
3	プログラミング言語 Pythonとは	Pythonのリスト、クラス、辞書などの記述について学ぶ。
4	Pythonで信号機を作る	Pythonの基本文法を学び、信号機の制御プログラムを作成する。
5	Raspberry Piを動かす	RaspberryPiの使い方を学び、Pythonでプログラムして実際にLEDを点灯させる。
6	Scratchで Raspberry Piを動かす	Scratch言語を学ぶ。 ScratchでRaspberry Piのプログラミングをして LEDを点灯させる。
7	ユビキタスとIoT①	ユビキタスとIoTについて学ぶ。 Raspberry Piで人感センサとLEDを用いてシステムを作る。
8	ユビキタスとIoT②	Raspberry Piで人感センサとLEDを用いてシステムを作る。
9	I2CでLCDを表示	I2Cとは何かを学ぶ。 I2C通信を用いて温湿度計を設計する。
10	DCモーターを廻す	モータドライバを利用してDCモーターを廻し、扇風機の制御を学ぶ。
11	ADコンバータ	Paspberry Piを用いてADコンバータを使って電圧の変化を確認するシステムを作成する。
12	WebIOPiで Raspberry Piで制御する（1）	WebIOPiの使い方を学び、パソコンやスマホからRaspberry PiのGPIOを制御する方法を学ぶ。
13	WebIOPiで Raspberry Piで制御する（2）	実際にLEDをRaspberryPiで制御し、その操作をパソコンやスマホから実現する。
14	プレゼンテーション	各自の設計したRaspberryPiを用いた組込システムを発表する。

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
前回の講義内容の復習および，授業内で提示した課題をレポートにまとめ提出をすること。

【テキスト（教科書）】
講義資料は授業の数日前にHoppiiよりダウンロードできるように準備し、PDFで配布する。

【参考書】
PythonやRaspberry Piに関する参考になるWebページなどを参考に学んで欲しい。書籍の場合、情報が古くなっているケースがあるため、できるだけ最新の情報を取得して欲しい。
https://www.raspberrypi.org/
https://www.python.org/

【成績評価の方法と基準】
評価方法：授業内に提示した課題のレポート（60%）と最終発表（40%）により総合的に評価する。
評価基準：本科目において設定した達成目標を60%以上達成している学生を合格とする。

【学生の意見等からの気づき】
実際に組込システムとはどのようなもので、どのように設計されるのかを学び、センサやLEDを実際に操作するハードウェア演習を行い、卒論・修論の研究で活用できる基礎知識を習得できるようにする。

【学生が準備すべき機器他】
Raspberry Piをベースとした実習用教材一式(学科で準備)
貸与ノートパソコンまたはRaspberry Piで制御できる情報機器

【その他の重要事項】
2年次の組込ソフトウェア開発を履修済み、または同時受講が望ましい。単独で受講する場合には、組込ソフトウェア開発のテキスト等で自習することは必須。
オンライン実施の場合、機材は自宅へ送付し演習は各自で実施する。
オフラインの場合も授業内では教室での演習となるが、残りは自宅に持ち帰り実施する形で行う。
本授業は、原則として応用情報工学科の学生のみ受講可能とする。他学科の学生は事前に確認をすること。

【Outline (in English)】
Learn the basics of embedded modeling from actual examples and learn techniques to actually create embedded applications. Attendance is mandatory. Exercises and reporting will take place outside of class hours. Final grade will be determined by reports (60%) and presentations (40%). Special Courses in the Department of Applied Information Engineering.

COT300XE（計算基盤 / Computing technologies 300）

ネットワークアプリケーション設計論

原　潤一

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
我々が日々利用しているサービスの多くは、インターネットを介したネットワークアプリケーションとして提供されている。例えば、SNS（ソーシャルネットワーキングサービス）などはその典型である。本授業では、こうしたネットワークアプリケーションの概要を理解し、設計のための基本的な知識や関連するウェブ技術に関する知識を、実践を通じて習得する。

【到達目標】
ネットワークアプリケーションを設計する際に必要な知識を習得し、最適解を導くことができるようになることを目的とする。
1. ネットワークアプリケーションにおいて必要となる要素を説明できる。
2. それぞれの要素における選択肢を理解し、特徴を説明できる。
3. それぞれの要素における選択肢から、要件にあった最適な技術を選択できる。
4. ネットワークアプリケーションを企画し、設計を要件定義として整理できる。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
ネットワークアプリケーションの例を自分自身で企画し、要素毎に技術を選択し設計していく。一連の授業を通じて、自分が企画・考案したネットワークアプリケーションの要件定義書を完成させる。
講義部分については映像を用いた予習を取り入れ、授業時間内ではプレゼンテーションやグループワーク、実習を中心に進めていく。学生間でのディスカッションやフィードバックの機会を設け、それぞれの考えを深める工夫をする。
授業においては学習内容の確認を兼ねた小テストの実施と、適宜レポートを課す予定。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	ネットワークアプリケーションの歴史	ネットワークアプリケーションの歴史とその必要性を学ぶ。
第2回	要件定義と設計	要件定義の考え方と、設計の表現記法であるUMLを学ぶ。
第3回	ウェブ周辺技術	Webに関連するプロトコルやURL、HTMLなどの周辺知識を学ぶ。
第4回	ユーザと認証・認可	ユーザ識別や認証の仕組みと、ユーザ毎のアクセス制御の考え方を学ぶ。
第5回	企画プレゼンテーション	考案したネットワークアプリケーションの企画をプレゼンテーションする。
第6回	言語・フレームワークの特徴と構成	開発に用いるプログラミング言語やフレームワークの特徴とその構成を学ぶ。
第7回	ソフトウェア基盤	ミドルウェアやデータストアなどのソフトウェア基盤を学ぶ。
第8回	システム基盤	ハードウェアやネットワーク、クラウドなどのシステム基盤を学ぶ。
第9回	国際化、ユーザビリティ・アクセシビリティ	ローカライズ・カルチャライズと、ユーザビリティ・アクセシビリティについて学ぶ。
第10回	システム開発手法、評価指標	システム開発やプロジェクト管理の手法と、システムの評価指標について学ぶ。
第11回	ソフトウェアテスト、運用・保守	ソフトウェアテストの方法や、システムの運用・保守について学ぶ。
第12回	情報セキュリティ	開発・運用におけるセキュリティリスクとその対策について学ぶ。
第13回	ネットワークアプリケーション構築演習	オープンソースのネットワークアプリケーションが動作する環境をローカルに構築する。
第14回	全体のまとめ	全体を振り返り、ネットワークアプリケーションの設計に必要な要素を整理する。

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
授業前には、提示された教材を用いて予習に取り組む。
授業後は、適宜課されるレポート等の復習課題に取り組む。課題がない場合でも内容を振り返り、十分な復習をしておくこと。
本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、各2時間を標準とする。

【テキスト（教科書）】
教科書は特に定めない。授業で用いる資料等は授業支援システムにて配付する。

【参考書】
・小林恭平，坂本陽，佐々木拓郎．この一冊で全部わかるWeb技術の基本．SBクリエイティブ，2017．
その他、必要に応じて講義中に紹介する。

【成績評価の方法と基準】
・小テスト・レポート等の課題（100%）
以上を基準とし、総合的に評価するが、学年末試験を実施する場合がある。

【学生の意見等からの気づき】
意見等で共有すべき内容がある場合は、次回以降で学生に共有し、次年度に反映する。

【学生が準備すべき機器他】
資料配布・課題提出等のために学習支援システム等を利用する
また、ノートPCを演習等で利用する。

【その他の重要事項】
授業計画通りに行う予定であるが、実施回や内容等が変更される可能性あり。

【Outline (in English)】
This class let you know to get an overview of these network applications and gain a basic knowledge of design and knowledge of related web technologies through practice.
Your grade will be evaluated based on the number of class attendance, reports, tests, and assignments.
The next lecture will be announced at the time of class, so you should prepare for the class before attending the class.
After class, we will review the reports that are imposed as needed. Even if there are no report, please review the contents and thoroughly review them.
The preparation and review of this class is 4 hours each.

COT300XE（計算基盤 / Computing technologies 300）

自然言語処理

壹岐　太一

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
人間が日常的に使っている言葉（自然言語）をコンピュータで処理する自然言語処理は、人工知能の中心的課題の一つとして長年取り組まれています。近年では深層学習が自然言語処理でも適用され、これまでの技術的な課題を解決すると共に実応用も広がっています。本授業では、自然言語処理の基本的な考え方や手法を習得するとともに、深層学習を含めた最新の技術、問題点、応用例について学習します。

【到達目標】
自然言語処理を自らの活動に応用できるようになることを到達目標とします。そのために、講義では自然言語処理や深層学習の基盤となる技術を理解します。また、演習では理解した技術を実際に問題に適用する経験を積みます。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
初回に自然言語処理の発展の流れを概観し、この講義で学ぶテーマを提示します。2回目以降では、テーマに関する資料(スライド)を使った講義と各自のパソコンを用いた演習を組み合わせて進めます。また、演習には宿題を付け、次週に回答を解説する予定です。
資料の配布、演習課題の配布・提出・返却は学習支援システムを通じて行います。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	自然言語処理の概要	Shannonによる統計に基づく英文の文字列予想から大規模言語モデルまで、歴史を概観しつつ、これから学ぶテーマを整理します。
2	テキストの分割	形態素解析といったテキストを処理しやすい単位に分割する技術について学びます。
3	自然言語処理のための機械学習の基礎	学習の種類や評価といった機械学習の基本を確認します。また、単純ベイズ分類器によるテキスト分類について学びます。
4	ニューラルネットワーク	ニューラルネットワークの基本的な構造、ロスや勾配降下といった学習について学びます。
5	言語資源の収集と作成	自然言語処理の基盤となる言語資源について種類や収集・作成手法について学びます。
6	単語のベクトル表現	自然言語処理に有益なベクトル表現を単語に対応付ける技術について学びます。
7	系列を扱うニューラルネットワーク(1) — 基礎	Recurrent Neural Networkを用いて系列を扱う手法について学びます。
8	系列を扱うニューラルネットワーク(2) — 応用タスク	言語モデル、要約、機械翻訳といった系列を扱うニューラルネットワークの応用例の知見を深めます。
9	テキスト解析	テキストの構造やテキストが表す意味を計算機で扱うための解析技術に入門します。
10	大規模言語モデル(1) — 基礎	Transformer構造を導入し、大規模言語モデルを学習する技術について整理します。
11	大規模言語モデル(2) — チューニング	事前学習済みLLMを追加の学習によってカスタマイズする手法を学びます。
12	大規模言語モデル(3) — テキスト検索との組み合わせ	テキスト検索について概観し、大規模言語モデルとの組み合わせについて学びます。
13	大規模言語モデル(4) — マルチモーダル化・エージェント化	言語以外の入力やツール呼び出しといった会話文以外の出力にLLMを適応させる研究の知見を深めます。
14	自然言語処理の今後の課題	大規模言語モデル時代の自然言語処理分野や社会の課題について議論します。

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
本授業は準備学習に1時間、演習の宿題を含めた復習に3時間を標準とします。
学習支援システムにある資料をダウンロードし、準備学習を進めてください。

【テキスト（教科書）】
講師の作成した教材および配布資料を用います。

【参考書】
必須ではありませんが、深層学習に基づく自然言語処理を系統的に学びたい学生には以下の参考書を推奨します。
岡崎 直観、荒瀬 由紀、鈴木 潤、鶴岡 慶雅、宮尾 祐介、『IT Text 自然言語処理の基礎』、オーム社 (2022)、978-4-274-22900-8
https://www.ohmsha.co.jp/book/9784274229008/
本授業のテーマ(大規模言語モデル関連を除く)は、おおよそ本書の章立てに対応しているため予習復習時に利用できます。

【成績評価の方法と基準】
評価配分
期末レポート(50％)、演習(40%)、平常点(10%)
評価基準
・期末レポート: 授業で学習した技術について応用力を評価します。
・演習: 各テーマで学んだことを理解できているかを宿題で評価します。
・平常点: 授業での質問など、授業への積極的な参加態度などを評価します。
この成績評価の方法をもとに、本授業の到達目標の60%以上を達成した者を合格とします。

【学生の意見等からの気づき】
・昨年度はスライドの配布を講義後にしていたため、講義中にスライドを見られないと指摘がありました。今年度は講義前にスライドを配布する予定です。
・昨年度は講義内容が難しかったとコメントがありました。昨年度は基礎と応用が混在している回が多かったため分かり難くなってしまったと考えます。そこで今年度は、基礎・応用のメリハリをつけたテーマ構成に見直し、より分かりやすい講義を目指します。

【学生が準備すべき機器他】
インターネットに接続可能なパソコンを準備してください。演習では、ブラウザ上でPythonを記述、実行できるGoogle Colaboratoryサービスを使用する予定です。

【その他の重要事項】
授業計画の変更やオンライン開講となった場合の接続先、成績評価方法の変更などは、学習支援システムでその都度提示します。担当教員から学習支援システムを通じた連絡がないか、日ごろからよく確認してください。
深層学習の説明では線形代数を使います。基本的な概念を復習しておくことを推奨します。

【Outline (in English)】
Course Description
This course addresses how natural language is handled by computers.
Topics include tokenization, fundamentals of machine learning, neural networks, applied tasks in natural language, and large language models.
Learning Objectives
In this course, students will learn basic concepts and state-of-the-art techniques of natural language processing and how to apply them to problems.
Learning activities outside of class
Standard time of activities is at least 4 hours per class, including preparation and programming exercises after each class.
Grading Criteria and Policies
Grades for this course will be determined based on the following items:
Final report: 50%, programming exercises: 40%, normal scores: 10%
The final report will evaluate the students' ability to apply the techniques learned in class to problems.
Programming exercises will evaluate the students' understanding of concepts and techniques related to each topic.
Normal scores evaluate the students' active participation in class, including questions.
Students who achieve at least 60% of the learning objectives under this grading method are considered to have passed the course.

COT300XE（計算基盤 / Computing technologies 300）

ソフトコンピューティング

李　磊

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
授業のテーマは下記の通りである。はじめに、ニューロンのモデル、ニューラルネットワークの学習、ホップフィールドネット、ボルツマンマシン、ファジィの原理、ファジィ推論、遺伝的アルゴリズムの原理、遺伝的アルゴリズムの流れ、ニューラルネットワークの応用例、ファジィの応用例、遺伝的アルゴリズムの応用例、異なる手法の融合、まとめ。

【到達目標】
ニューラルネットワークは脳を模擬しようとし、ファジィは人間の主観的な情報処理方式を、遺伝的アルゴリズムは生物の進化のメカニズムを模擬しようとしている。この講義で、これらのソフトコンピューティングという情報処理の手法を紹介する。様々の応用問題に適用できる能力を身につけてもらう。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
授業計画に従い、ニューラルネットワーク、遺伝的アルゴリズム、ファジイ推論を紹介していく。課題等に対し、授業期間中で回答における評価及び解説を行う。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	はじめに	はじめに
第2回	ニューロンのモデル	ニューロンのモデルを紹介する
第3回	ニューラルネットワークの学習	ニューラルネットワークの基本原理
第4回	ホップフィールドネット	ホップフィールドネットを紹介する
第5回	ボルツマンマシン	ボルツマンマシンネットワークを紹介する
第6回	ファジィの原理	ファジー集合、ファジイ演算
第7回	ファジィ推論	ファジイ推論とその制御への応用
第8回	遺伝的アルゴリズムの原理	遺伝的アルゴリズムの基本原理を紹介する
第9回	遺伝的アルゴリズムの流れ	遺伝的アルゴリズムの実装とその応用
第10回	ニューラルネットワークの応用例	ニューラルネットワークの応用例
第11回	ファジィの応用例	ファジーの応用例
第12回	遺伝的アルゴリズムの応用例	遺伝的アルゴリズムの応用例
第13回	異なる手法の融合（1）	異なる手法の組み合わせ
第14回	異なる手法の融合（2）	異なる手法の組み合わせ

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
データ構造とアルゴリズムの復習

【テキスト（教科書）】
萩原将文、ニューロ・ファジィ・遺伝的アルゴリズム、産業図書。

【参考書】
必要に応じて随時に参考資料を配布する。

【成績評価の方法と基準】
期末の定期試験の成績（100%）で評価する。6割以上の得点を合格基準とする。

【学生の意見等からの気づき】
易しい実例も合わせて紹介する。

【学生が準備すべき機器他】
液晶プロジェクト等を利用する。

【その他の重要事項】
特になし

【Outline (in English)】
This lecture will include the following topics : Introduction, Model of neuron, Learning for Neural network, Hopfield network, Boltzmann machine, Principle of the Fuzzy, Fuzzy inference, Principle of genetic algorithm, Procedure of genetic algorithm, Application of neural network, Application of Fuzzy, Application of genetic algorithm, Fusion of different algorithms, etc. The goal is learning various softcomputing methods to solve many application problems. Data structure and Algorithms is needed for preparation using about 4 hours outside of the class. Grading criteria is based on the score of final exam, 60% or more is needed for pass.

COT300XE（計算基盤 / Computing technologies 300）

Ｗｅｂデザイン

百田　潤子

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
Webメディアは急速に変化しWebサイトのビジュアルデザインと同等に、コミュニケーションデザインのための情報設計や標準技術仕様に基づいた実装が重視されています。その概念をベースに、現状Webサイト構築において特に重要度が増している情報構造設計とそれを具現化する実装技術を習得します。
WordPressをベースに、昨今注目を集めている「NOCODE」スタイルでWebデザインを自在に扱えるようになりましょう。人気のスキルを身につけてください。

【到達目標】
自身のオリジナリティを養うとともにそれを具現する技術を身につけましょう。
WordPressを実際に扱って人気の要因を知ることができます。
デザインが組みあがっていく様子を実感しながら昨今の素晴らしいWebシステムを実感してみてください。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
ユーザーを惹きつけるためのビジュアルデザインの技術から、検索エンジンや音声ブラウザなど幅広くアクセシビリティに対応するための技術も一緒に学んで行きましょう。世界的トレンドのWordPressを扱いWeb構築を実体験します。
講義時間内の演習時間で十分にそのスキルを付けていけます。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	コンテンツ構成概要	講義計画と演習方法の概略を説明。採点の配分や目標とする構成すべきサイトの指示をします。
2	Webプランニング	実際に仕立てるWebのプランニング構成のルールを決定していきます。
3	Webプランニング2	前回の概要を元に各人が発展的に構成をプランニングしてゆきます。
4	Web標準XHTML + CSS 1	Webを構成するXHTMLのリファレンスとCSSのリファレンスを参照にしてEditorを使って構成していく演習です。
5	Web標準XHTML + CSS 2	前回に続くXHTMLとCSSの演習。
6	中間プレゼンテーション	各自、プランニングした制作サイトについての中間時点での発表会。
7	Webサイト制作演習	プレゼンテーションでディスカッションされたことを元にCSSによるレイアウト構成などを再構成してゆきます。
8	リッチコンテンツの活用例	動的な仕掛けを活用して魅力あるサイトのデザイン構成を学び、活用する技術を学びます。
9	Webサイト制作演習	引き続き、前回講義で学んだ知識をプラスして各人のサイトを発展させる演習。
10	RIA・基本演習	注目されるコンテンツを重点にインパクトを与える効果をプランニングに加えていきます。
11	RIA・応用演習	前回のプランニングを具現化していくためにどのような技術を利用して配していくか、各人単位で発展的にデザインしてゆく演習。
12	Webサイト制作演習	前回演習の続きを予定。
13	Webサイト制作演習	公開を目標として仕立ててきたサイトの最後調整をします。ここで完成を目指します。
14	講評	各人の公開してきたサイトについての講評会を予定しています。

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は基本的には必要ありません】基本、講義内での演習はその時間内に提出することを目標にしますが、内容によって修正を求めて再提出する場合や課題を追加する場合もあります。
14回の講義を通して100分の間に演習を進めていきましょう。

【テキスト（教科書）】
特定の教科書は用ません。

【参考書】
必要に応じて講義中に紹介します。

【成績評価の方法と基準】
講義内での進捗確認と演習の成果のみで評価します（100％）
一緒にしっかりスキルを付けていきましょう。

【学生の意見等からの気づき】
特にありません。

【学生が準備すべき機器他】
大学から貸与されたノートPCを授業で使用するので持参すること。

【Outline (in English)】
We learn implementation がを based on the structure of the latest Web site and visual design and the information design for communication designs and a standard technical specification.
Based on this concept, we learn an implementation technology to embody information structure design and it in Web site construction.
We hope that you will be able to freely handle web design with WordPress using the popular “NOCODE”.

HUI300XE（人間情報学 / Human informatics 300）

エージェント技術

江上　周作

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
本講義では、「エージェント」を、「自律性があり、ネットワークを介して情報交換を行い。必要に応じて情報の検索（推論）を行うアプリケーション・ソフトウエア」と規定する。エージェントを利用する目的は、この機能によって何らかの「サービス」を提供するものとして設計する。まず人工知能（AI）の背景やエージェントの基礎知識を学び、続いてゲーム理論、強化学習や深層学習、マルチエージェントシステム、ナレッジグラフと推論，生成AIエージェント，クラウドソーシングなどの関連知識に触れ、特に知的エージェントの開発ができるようになることを目的とする。

【到達目標】
エージェントの基礎知識（移動性，自律性，協調性）を学び、関連技術である機械学習，強化学習，深層学習（ディープラーニング），知識処理の基礎知識について学ぶ。また、Java，JavaScript，Python言語等を使用して知識ベースを活用する方法を学び、知的Webエージェントを開発できるようになる。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
オンライン・オンデマンドを併用する。
独自のスライド資料によりエージェントの基礎知識や関連技術について学ぶとともに、適宜演習を交えてエージェント工学に資する要素技術の習得を行う。演習を行うためにPCは必須である.

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	エージェント技術とは？	人工知能研究の歴史．エージェント指向のソフトウェアの歴史.
第2回	エージェントの移動	モバイルエージェント，強い移動/弱い移動
第3回	自律エージェント(1)	自律エージェントの基礎，熟考型/即応型
第4回	自律エージェント(2)	自律エージェントのプランニングアルゴリズム
第5回	マルチエージェントシステム(1)	エージェント間インタラクション，言語行為論, FIPA
第6回	マルチエージェントシステム(2)	マルチエージェントとゲーム理論，ナッシュ均衡
第7回	学習するエージェント(1)	自律エージェントの改良，さまざまな機械学習
第8回	学習するエージェント(2)	強化学習，Q学習
第9回	学習するエージェント(3)	ニューラルネットワークの基礎，畳み込みニューラルネットワーク
第10回	学習するエージェント(4)	深層学習，深層強化学習
第11回	知識の利用とエージェント(1)	セマンティックWeb，LOD，ナレッジグラフの活用
第12回	知識の利用とエージェント(2)	SPARQLを利用したアプリケーションの実装，オントロジーと推論技術
第13回	生成AIとエージェント	大規模言語モデルと外部ツールや知識ベースを用いた生成AIエージェント
第14回	人とエージェントの協働	ヒューマンコンピュテーションとクラウドソーシング，最終まとめ

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
プログラミング言語の基本的文法の習得．PCへの演習環境のインストールと課題を各自実施する（インストールについては講義内で指示する）.

【テキスト（教科書）】
特定の教科書は利用せず独自スライドで行う.
講義で利用する外部資料は，授業中に適宜ダウンロードURLなどを指示する.

【参考書】
・大須賀 昭彦 (著), 田原 康之 (著), 中川 博之 (著), 川村 隆浩 (著), マルチエージェントによる自律ソフトウェア設計・開発，コロナ社, 2017
・斎藤 康毅 (著)，ゼロから作るDeep Learning ―Pythonで学ぶディープラーニングの理論と実装，オライリージャパン，2016.
・兼岩 憲 (著)，セマンティックWebとリンクトデータ，コロナ社, 2017.
・トム ヒース (著)他, Linked Data: Webをグローバルなデータ空間にする仕組み, 近代科学社 2013.
・加藤 文彦 (著), 川島 秀一 (著), 岡別府 陽子 (著), 山本 泰智 (著), 片山 俊明 (著)，オープンデータ時代の標準Web API　SPARQL, 2015.
・神崎 正英(著), セマンティック・ウェブのためのRDF/OWL入門, 森北出版, 2005.

【成績評価の方法と基準】
平常点（10%）と最終レポート（90%）により総合的に評価する.

【学生の意見等からの気づき】
エージェント技術が実際に応用されている例や，最新の人工知能の研究例などについても紹介する.

【学生が準備すべき機器他】
PCを持参のこと．学外Webサイトのアクセス等インターネットを利用する.

【その他の重要事項】
・春期の「セマンティックWeb」を受講していることが望ましい。
・半数をオンラインとして設定しているが、授業進度と演習のタイミングを見て対面実施とオンライン実施の回は入れ替え場合があり、学習支援システムを通して事前に講義形式について通知する。

【Outline (in English)】
In this course, we learn Software Agent technologies related to Artificial Intelligence. The goal of this course is to develop an intelligent agent. Specifically, we learn the basic knowledge of Agent and related technologies, such as Game Theory, Reinforcement learning, Deep Learning, Multi-agent systems, and semantic technologies.

COT300XE（計算基盤 / Computing technologies 300）

認証技術

藤堂　洋介

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
情報セキュリティの基本知識とともに暗号技術と認証技術の基本概念の取得を目的とする。

【到達目標】
情報セキュリティの基本概念の理解
基本的な暗号の概念の理解
情報セキュリティの基本的な対策の理解
講義を通して、ＩＴ社会での基盤として位置づけられる情報セキュリティの理解を向上し、暗号技術と認証技術の原理や仕組みを理解することを目的とする。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
・講義計画に基づいたスケジュールで実施。
・随時、参考となるURLを提示し、最近の話題を組み込む講義形式とする。
・複数回の講義毎に小テストを実施する。
・課題等の提出・フィードバックは「学習支援システム」を通じて行う予定です。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	情報セキュリティ・インターネットセキュリティの概要	情報セキュリティにおける用語の紹介。インターネット上のセキュリティの脅威についての概要。
2	暗号について（１）	暗号の歴史、古典暗号、暗号の必要性に関して
3	暗号について（２）小テスト１	現代暗号の概要
4	共通鍵暗号（１）	共通鍵暗号方式の概要
5	共通鍵暗号（２）	共通鍵暗号の利用方法に関して、ハッシュ関数
6	共通鍵暗号（３）	メッセージ認証符号・認証暗号
7	共通鍵暗号（４）小テスト２	共通鍵暗号に関するおさらい、小テスト
8	公開鍵暗号（１）	公開鍵暗号のために必要な数学
9	公開鍵暗号（２）	公開鍵暗号の概要
10	公開鍵暗号（３）	電子署名、PKI、ハイブリッド暗号方式の概要
11	公開鍵暗号（４）小テスト３	公開鍵暗号に関するおさらい、小テスト
12	近年の動向（１）	サイドチャネル攻撃や故障利用攻撃など、物理的な攻撃方法の紹介
13	近年の動向（２）	量子コンピュータに対する暗号の安全性に関する紹介
14	近年の動向（３）レポート	そのほか、様々な最近の動向の紹介

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
情報セキュリティの基礎として、インターネット上での情報漏洩事故、身の回り、世の中の情報漏洩事件に対して、情報管理上留意すべきことを整理しておくこと。
各授業で出される課題に取り組むこと。

【テキスト（教科書）】
・教科書は特に使用しない
・主に参考資料を基にしたプレゼン資料を配布

【参考書】
・総務省　国民のための情報セキュリティサイト
https://www.soumu.go.jp/main_sosiki/joho_tsusin/security/index.html
・IPAのホームページ 普及啓発資料
http://www.ipa.go.jp/security/keihatsu/index.html
・暗号技術入門 秘密の国のアリス
・暗号ハードウェアのセキュリティ

【成績評価の方法と基準】
オンライン授業となり、基準が変わる場合は、別途、学習支援システムを通じて、お知らせします。
成績評価方法を改める場合、初回の講義でアナウンスします。
・小テスト
20％ + 30% + 30% = 80%
・最終レポート & 出席
20％

【学生の意見等からの気づき】
・理解度を確認する演習の機会を多くする。
・最先端技術の紹介も多めに用意する。

【その他の重要事項】
オンラインでの開講となった場合、オンライン授業の方法や授業計画の変更、成績評価方法の変更などについては、学習支援システムでその都度提示する。担当教員から学習支援システムを通じた連絡がないか、日ごろからよく確認するようにしてください。

【Outline (in English)】
[Course outline]
This course introduces the foundations of cryptography and authentication technology to students taking this course.
[Learning Objectives]
Understanding the basic knowledge about cryptography and authentication schemes.
[Learning activities outside of the classroom]
About 4 hours every class. Survey some security incidents, and learn the mathematical background to understand cryptography.
[Grading Criteria /Policy]
Report and Examination.
The tentative plan is 5*13 points for the report (including attendance points) and 35 points for the final examination.

COT300XE（計算基盤 / Computing technologies 300）

プログラミング言語理論・設計

和佐　州洋

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
人類はこれまで多くのプログラミング言語を開発してきた．これら開発されてきたプログラミング言語には，しばしば共通した仕組みが現れてくる．本講義では，この共通する仕組みに関する数学的背景を理解することを目的とする．

【到達目標】
プログラミング言語の基礎的な概念を理解する．具体的には，
(1) 推論規則や導出木を用いてプログラミング言語の意味論などが記述できることを理解する
(2) 条件分岐や，関数，リストがどのような推論規則で記述されているか理解する
(3) 型システムについて説明できる
ことを目標とする．

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
配布された資料を基に，関数型言語の一つである ML (Meta Language) がどのように設計されているか，構文を徐々に拡張していくことで理解する．講義の中で複数回行われる小テストで理解度を把握し，中間試験とレポートによって成績を評価する．課題等に対するフィードバックは学習支援システムまたは授業等を通じて行う．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	本講義の概要，導出システム	講義の概要，本講義で扱い基本的な記法，ペアノ自然数の導入
第2回	メタ定理	メタ定理，正規化，健全性及び完全性の意味
第3回	整数と真偽値の評価	操作的意味論，真偽値と if 分の導入
第4回	定義，変数，環境	変数と代入の導入，変数の有効範囲の理解，変数代入の一意性
第5回	高階関数・再帰関数	関数の導入，引数の役割，カリー化関数，関数の再帰的定義
第6回	名無し表現	名前を持たない変数の導入とその評価の正しさ
第7回	中間試験	前半の内容に関する試験
第8回	リストとパターンマッチング	リストとパターンマッチングの導入，網羅性
第9回	単純型システムと型安全	型の役割，型の導入，型付け判断，型付け規則，型システムにおける安全性
第10回	多相的型システム	多相性の導入，様々な多相性，型スキーム
第11回	型推論	型推論問題の定義，単一化，型推論アルゴリズム
第12回	ラムダ計算	簡約，Church-Rosser の定理
第13回	まとめ	講義全体のまとめ
第14回	期末試験	全体の内容に関する試験

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
本授業の準備・復習時間は、各4時間を標準とします。

【テキスト（教科書）】
指定する教科書はない．配布される資料に沿って講義は進められる．

【参考書】
五十嵐 淳，プログラミング言語の基礎概念，サイエンス社，2011年．
萩谷 昌己，西崎 真也，論理と計算のしくみ，岩波書店，2007年．

【成績評価の方法と基準】
【評価方法】中間試験 (40%) と期末試験（60%）で評価する．
【評価基準】本科目において設定した達成目標を 60 %以上達成している学生を合格とする．

【学生の意見等からの気づき】
昨年度のアンケートでは特に致命的な指摘はなかったので，この形式を継続する．一方で，資料誤りの指摘が相次いだので，改善する．

【Outline (in English)】
We have developed many programming languages in the past. These programming languages often have a common mechanism such as if-statements, types, functions, etc. In this course, students learn the mathematical background of these common mechanisms.
By the end of this course, students should be able to do the followings:
- Students can describe the semantics of programming language by using inference rules.
- Students understand how if-statements, functions, lists are expressed by inference rules.
- Students can explain a type system.
Before/after each class meeting, students will be expected to spend four hours to understand the course content.
Your overall grade in the class will be decided based on the following
Term-end report: 60%, Mid-term exam: 40%.

COT300XE（計算基盤 / Computing technologies 300）

パターン認識

志水　信哉

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
人間が行っている「識別」や「理解」という高度知的情報処理は、視覚や聴覚といった各種の外部刺激を脳で解析し行われている。コンピュータによってこれらの情報を処理する場合、解析対象となる各種情報を情報列「パターン」として扱うことになる。本講義では、各種パターンをどのように解析、処理することで、さまざまな対象の「識別」や「認識」が可能となるのかについて、その概要（理論・方法）を学ぶ。

【到達目標】
様々な対象の「識別」や「認識」を目的として、パターンをどのように取得、解析し、処理していくかについての概要（理論、方法）を学び、実際に自分の興味のある識別・認識問題に対して、アプローチしていく基礎知識を身につける。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
コンピュータによる「認識」や「理解」といった知的処理の実現には、大まかに、(1)対象の読み取り、(2)対象の特徴量抽出（記述）、(3)特徴量による分類（識別）、という段階に分けられる。本講義では、これらの(1)から(3)の過程について、理論および実際のシステムの実現例を紹介しながら解説する。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1回目	ガイダンス、パターン認識とは	・パターン認識の概要 ・最近の動向
2回目	デジタル画像	・標本化と量子化 ・周波数処理
3回目	色彩情報	・色の知覚 ・色の表現
4回目	特徴の記述（1）	・エッジ検出 ・線の検出 ・領域分割
5回目	特徴の記述（2）	・大きさや回転に不変な特徴量（SIFT）
6回目	パターン照合による認識	・クラス認識の概念 ・特徴空間 ・最小距離識別法 ・単純類似度法
7回目	ベイズ	・教師あり学習 ・ベイズ理論 ・ナイーブベイズ
8回目	決定木	・決定木の概要 ・分割規則
9回目	アンサンブル学習	・バギング ・ブースティング
10回目	サポートベクタマシン	・線形SVM ・カーネルトリック ・非線形SVM
11回目	ニューラルネットワーク（1）	・人工ニューロン ・パーセプトロン
12回目	ニューラルネットワーク（2）	・活性化関数 ・誤差逆伝搬法
13回目	ニューラルネットワーク（3）	・ディープニューラルネットワーク
14回目	ニューラルネットワーク（4）及び課題	・DNNの応用・展開 ・期末課題の説明

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
本格的に理解するには、自分でプログラミングできる方が望ましく、Python等の開発言語を身につけておき、自分で確かめられると良い。

【テキスト（教科書）】
特定の教科書は特に定めない。必要に応じて資料を配布する。

【参考書】
・石井健一郎他　「わかりやすいパターン認識」　オーム社
・田村秀行　「コンピュータ画像処理」 オーム社
・原田達也　「画像認識」　講談社
・斎藤 康毅　「ゼロから作るDeep Learning」 オライリージャパン
その他、必要に応じて講義中に紹介する。

【成績評価の方法と基準】
期末レポート（70％）
平常点（30％）
特に理由がない限り、出席率が3分の2（10回）以上を前提とする。

【学生の意見等からの気づき】
本年度授業担当者変更によりフィードバックできません。

【学生が準備すべき機器他】
ノートPCを持参のこと（Pythonの実行環境がインストールされていると良い）。

【その他の重要事項】
企業にて研究・開発・企画等の各種勤務経験のある講師が、基本から最近の技術に至る理論・技術に関する講義を行うと共に、企業における利用状況や研究開発の在り方などについても紹介する。

【Outline (in English)】
(Course Outline)
Computers recognize images or signals by handling information to be undestood as patterns. This course introduces theories and methods of pattern recognition such as image recognition to students taking this course.
(Learning Objectives)
The goals of this course is acquiring basic knowledge and skills for applying pattern recognition methods to practical tasks.
(Learning activities outside of classroom)
Before/after each class meeting, students will be expected to spend four hours to understand the course content.
(Grading Criteri /Policy)
Term-end report: 70%, in class cotribution: 30%.

COT400XE（計算基盤 / Computing technologies 400）

セキュアシステム設計

金井　敦

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：〈実〉

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
セキュアな情報システムとするための原理や手法を、インターネットに接続されたＬＡＮとシステムで構成されるネットワークシステムを基本に学ぶ。また、企業の最先端の情報や実習を交えて、実践的な学習を行う。

【到達目標】
様々な攻撃や内部漏えいを防止するためのネットワークやコンピュータシステムを実現するために、攻撃手法と防御手法を理解し、ネットワークを含めた初歩的なセキュア・システム設計および対策ができるようになることを目標とする。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
コンピュータシステム、ネットワークの仕組の概要を学ぶ。次に、セキュアなシステムとはなにかを理解し、基礎となる暗号技術、認証技術を学び、それに基づいたセキュアプロトコルを理解した上で、ネットワークを通じた攻撃技術と防衛技術を理解する。次に、具体的なセキュアネットワークシステムやコンピュータシステムの設計手法を学習する。グループディスカッションを交えて、課題分析力を養う。
外部講師を招きより実践的な学習を行う場合がある。
　講義に対する連絡事項、課題の提出および課題に対するフォードバック、連絡事項は、学習支援システム経由で実施する。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	ガイダンスおよびセキュリティの全体像と最新動向	簡単なオリエンテーションの後、セキュリティとはなにか、セキュアシステムとはなにかについて、世の中の動向も含めて学ぶ。
第2回	ネットワーク攻撃の種類と概要	ネットワーク攻撃の種類と概要、および関連する基礎知識を学ぶ。
第3回	法律とITシステム	セキュリティに関する法律と、ITシステムとの関係を学ぶ。
第4回	企業における情報セキュリティの取り組み事例	実際の企業で実施されている情報セキュリティへの取り組み事例を学習する。
第5回	レイヤ４以上での攻撃（サイバー攻撃対策）	サイバー攻撃とその対策手法について学ぶ。
第6回	レイヤ４以上での攻撃（Ｗｅｂ）	Ｗｅｂに特化してセキュリティ対策を学ぶ。
第7回	レイヤ４以上での攻撃（電子メール）	電子メールに特化してセキュリティ対策を学ぶ。
第8回	LAN上でのセキュリティ（レイヤ１と２）	レイヤ１，２での攻撃手法や防御について学ぶ。
第9回	レイヤ３での攻撃	レイヤ３（IPレイヤ）での攻撃手法や防御について学ぶ。
第10回	セキュリティプロトコル	暗号、署名方式についての簡単な解説と、SSL、IPSecについて学ぶ。
第11回	防御方式とネット構成（セキュアネットワーク）	防御するためのネットワーク構成の基本を学ぶ。
第12回	防御システム構成と各種サーバ構成（クラウドセキュリティ）	セキュアなネットワークとするための構成方法と各種サーバの設置およびIDS（侵入検知システム）、IPS（侵入防止システム）について学ぶ。
第13回	重要なセキュリティ対策技術（解析技術）	マルウェア解析やデジタルフォレンジックについて学ぶ。重要なセキュリティ対策技術（個人データの匿名化手法）
第14回	総まとめ	全体を概観した総まとめ

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
課外レポート作成。

【テキスト（教科書）】
授業中のスライドと配布資料による。

【参考書】
・金井他著「基本からわかる情報通信ネットワーク　講義ノート」オーム社
・金井他著「攻めと守りのシステムセキュリティ」　電子情報通信学会発行　コロナ社
・情報処理技術者試験　情報セキュリティスペシャリスト関連の参考書
・若林著「よくわかる最新暗号技術の基本と仕組み」　秀和システム
・中島著「サイバー攻撃」　ブルーバックス・講談社
・その他、必要に応じて講義中に紹介する。

【成績評価の方法と基準】
・小レポートと試験相当の最終課題(50点満点)で評価する。
・最終課題の提出を必須とし、小レポートと最終課題の合計が60点以上で合格とする。
・授業への取り組み姿勢を平常点として評価の補正をおこなう。

【学生の意見等からの気づき】
企業等の実際の最新情報をおりこむ。

【その他の重要事項】
実務経験
　・汎用コンピュータの開発環境の開発
　・電話網インテリジェントネットワークの開発
　・セキュリティシステムの研究開発およびマネジメント
授業の実施
　・実務経験を交えつつ、実践的な授業を行う。
　・学問的なことだけではなく、企業の最先端の状況を伝え、重要性を把握させる。

【Outline (in English)】
Course outline:
Learn the principles and methods for creating secure information systems, based on network systems composed of LANs and systems connected to the Internet. Additionally, engage in practical learning by incorporating cutting-edge information and hands-on exercises from companies.
Learning Objectives:
The goal is to understand attack methods and defense techniques in order to realize networks and computer systems that prevent various attacks and internal leaks. This includes being able to design secure systems and implement countermeasures, including basic network security design.
Learning activities outside of classroom:

After each class meeting, students will be expected to spend four hours to understand the course content.
Grading Criteria/Ploicy:
Evaluation will be based on small reports and a final assignment equivalent to an exam (scored out of 50 points).
Submission of the final assignment is mandatory, and a total score of 60 points or higher, combining the small reports and the final assignment, is required to pass.
Attitude and participation in class will be considered as regular points to adjust the evaluation.

COT400XE（計算基盤 / Computing technologies 400）

コンピュータビジョン

清水　郁子

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
コンピュータを用いて画像から対象に関する様々な情報を取り出して利用するための工学的手法を学習する．

【到達目標】
基本的な画像処理手法を身に着ける．画像からどのような情報が得られるのかを理解する．様々なアプリケーションについて知る．

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
コンピュータで画像を処理し，画像にうつっている対象に関する情報を取り出して認識・理解するための諸技術について学ぶ．
画像の撮像原理，画像を加工するための基本的な処理（濃淡変換，画像の変形，特徴抽出等），3次元構造の推定方法を学ぶ．
課題等の提出・フィードバックは「学習支援システム（Hoppii）」を通じて行う予定です．
This course introduces various techniques for processing images on a computer and extracting information about the objects depicted in the images for recognition and understanding.
Students will learn the principles of image capture, basic image processing (grayscale transformation, image deformation, feature extraction, etc.), and methods of estimating 3D structure.
Assignments will be submitted and feedback will be provided through the "Learning Support System (Hoppii)"

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	コンピュータビジョンとは	本講義の目的，コンピュータビジョンとは何かを説明する
第2回	画像の撮像原理	カメラで画像を撮影するとはどういうことかを説明する
第3回	デジタル画像の基礎	画像の標本化，量子化，色の表現などのデジタル画像の基礎を説明する
第4回	基本的な画像処理１	明るさ・コントラスト変換，平滑化，鮮鋭化などについて説明する
第5回	基本的な画像処理２	微分フィルタ，周波数フィルタリングなどについて説明する
第6回	特徴抽出	画像からエッジ，コーナーなどの特徴を抽出する手法を説明する
第7回	幾何要素の抽出１	画像から直線などの基本的幾何要素を抽出する方法を説明する（最小二乗法）
第8回	幾何要素の抽出２	外乱がある場合の幾何要素の抽出について説明する（ハフ変換，RANSAC）
第9回	2値画像処理	ラベリングや膨張収縮などの基本的な処理を説明する
第10回	画像と空間の関係	カメラにうつっている実世界（3次元）と画像（2次元）の関係を説明する
第11回	3次元構造の推定	画像から対象の3次元構造を推定する方法について説明する
第12回	ステレオカメラ	ステレオによる対象の3次元構造の推定の具体的手法を説明する
第13回	動画像処理	動画像の基本的な処理手法を説明する
第14回	物体の認識	画像から特定のもの（人の顔など）を探したり，画像に何がうつっているかを知る方法について説明する

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
授業の理解を助けるために，授業中に演習を行い，事業終了後に提出をしてもらいます．課題は簡単なプログラム作成等を含む可能性があります．
The standard amount of study outside of class hours for preparation and review of this class is 4 hours.
To help students understand the class, exercises will be performed in class and submitted after the class. Assignments may include simple programming, etc.

【テキスト（教科書）】
特に指定しない．

【参考書】
特に指定しない．

【成績評価の方法と基準】
授業への参加状況（１０％），授業中の課題提出（３０％）レポート課題（６０％）
Class participation (10%), submission of in-class assignments (30%), report assignment (60%)

【学生の意見等からの気づき】
専門性を高められる内容になるよう配慮し，学生の発言を促します．

【学生が準備すべき機器他】
学生用のノートPCを持参してください．配布資料は授業支援システムで配布し，授業中に実習を行います．

【その他の重要事項】
オンラインでの開講となった場合，オンライン授業の方法や授業計画の変更，成績評価方法の変更などについては，学習支援システムでその都度提示する．担当教員から学習支援システムを通じた連絡がないか，日ごろからよく確認するようにしてください．

【Outline (in English)】
（Course outline）
The objective of this lecture is to learn basic methods to obtain various types of information about the scene in the image using computer.
（Learning Objectives）
Acquire basic image processing techniques. Understand what kind of information can be obtained from images. Learn about the various applications.
（Learning activities outside of classroom）
Assignments will be submitted and feedback will be provided through the "Learning Support System (Hoppii)" The standard amount of study outside of class hours for preparation and review of this class is 4 hours. To help students understand the class, exercises will be performed in class and submitted after the class. Assignments may include simple programming.

HUI400XE（人間情報学 / Human informatics 400）

コンピュータグラフィックス

斎藤　隆文

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
この授業では，形状モデリング，投影，レンダリング，アニメーションなど，コンピュータグラフィックスの基礎的な理論と技術を紹介する．画像情報工学関連分野の基礎を身に付けることを目的とする．

【到達目標】
画像生成関連のプログラム作成やシステム構築に必要な，最低限のコンピュータグラフィックスの理論と技術の習得を目標とする．

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
講義および授業時間中の演習による．単なる座学ではなく，各自が具体例を扱う演習を行うことで，形状や画像に対する感覚を掴み，センスを磨くことを目指す．
課題等の提出は「学習支援システム（Hoppii）」を通じて行う。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	導入	コンピュータグラフィックスの概要
第2回	モデリング（1）	３次元形状の表現
第3回	モデリング（2）	曲線と曲面
第4回	座標変換と投影変換（1）	２次元・３次元座標変換
第5回	座標変換と投影変換（2）	視野変換と投影変換
第6回	レンダリング（1）	隠面消去
第7回	レンダリング（2）	シェーディング
第8回	レンダリング（3）	影付け
第9回	レンダリング（4）	マッピング
第10回	アニメーション	動きの表現と処理
第11回	写真撮影とCG	カメラの原理およびCGとの関連性
第12回	視覚に訴えるCG（1）	非写実的画像生成
第13回	視覚に訴えるCG（2）	可視化
第14回	期末試験	期末試験

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
本授業の準備・復習等の授業時間外学習は，4時間を標準とする．
毎回の授業後に演習課題（オンラインテストもしくは提出課題）を課す．

【テキスト（教科書）】
なし

【参考書】
「コンピュータグラフィックス」,（公財）画像情報教育振興協会（CG-ARTS協会）

【成績評価の方法と基準】
平常点50%，期末試験50% を評価の基本とする．
平常点は以下により評価する．
- 毎回の授業後に出題されるオンライン課題
- 宿題提出（1回を予定）
- 授業中の演習課題の黒板解答（ボーナス点）

【学生の意見等からの気づき】
実際のプログラミングや生成画像とのつながりを考慮する．

【学生が準備すべき機器他】
講義資料などは学習支援システムから配布するため，ノートPC持参が望ましい．

【その他の重要事項】
担当教員から学習支援システムを通じた連絡がないか、日ごろからよく確認するようにしてください。

【Outline (in English)】
This course introduces basic theories and techniques of computer graphics, such as modeling, projection, rendering, and animation.
The goal of this course is to provide students with a minimum level of computer graphics theory and techniques necessary for creating image generation programs and building systems.
Students will be expected to have completed the required assignments after each class meeting. Your study time will be more than four hours for a class.
Your overall grade in the class will be decided based on the following; weekly exercise assignments and a homework: 50%, term-end examination: 50%.

COT300XE（計算基盤 / Computing technologies 300）

組込アプリケーション

門　勇一

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
パワーエレクトロニクス分野の組み込みアプリケーションを例にして、組み込み系システムが材料・デバイス技術、電力変換回路構成技術、フィードバック制御技術、サイバー・物理融合システム技術、等の材料からシステムに至る技術階層で成り立っている事を学びます。エネルギーを扱うパワーエレクトロニクス分野は電気自動車、ロボット、ドローンから再生可能エネルギー源を活用する直流マイクログリッドに至るまで、これからの日本の産業力強化や持続可能な生活基盤の構築に関わる極めて重要な分野である事を解説します。また、単品の製品からネットワークに接続され、人工知能が実装され、価値あるサービスを提供するスマートコネクテッド製品（Smart Connected Product）としての設計していく事が重要になる背景を理解します。

【到達目標】
持続可能な社会インフラストラクチャーの実現と自然再生可能エネルギー源由来の電気エネルギーを活用して動く電気自動車、ロボット、ドローン等の実現に不可欠な組み込みパワーエレクトロニクス・ユニットを例にして、組み込み系の技術階層を理解します。具体的には、組み込み系を構成する材料・デバイス層から、回路層、モジュール・装置層、システム層に至る各階層における重要な知識、コンセプト、及び制御理論を学び、これらの技術階層を統合して、社会やユーザーに価値の高いサービスを提供するSmart Connected Productを設計するために必要な基礎力を習得します。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
講義前半では、パワーエレクトロニクス分野の組み込みアプリケーションについて、技術階層に分けて解説する。最初に、材料・デバイス層では日本の産業界が強みとする材料と素子構造について、回路層では電力変換器の回路構成と動作原理について、モジュール・装置層では制御理論について、システム層ではサイバー・物理融合システムの構成について解説していく。その後、Smart Connected Productの概念について説明すると共に、機械学習機能を組み込み自律的な判断機能を備えた将来の製品形態や産業のデジタル化とサービス化への流れをレポート課題と相互討論を通して理解を進める。課題等の提出・フィードバックは「学習支援システム」を通じて行う。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	パワーエレクトロニクス分野における組み込み系	パワーエレクトロニクス分野における組込みアプリケーションを概説
第2回	パワーエレクトロニクス分野における組み込系の基礎（1）	回路を構成するインダクタとキャパシタの電圧・電流特性、実効値
第3回	パワーエレクトロニクス分野における組み込系の基礎（2）	電力変換回路の基礎
第4回	パワーエレクトロニクス分野における組み込系の基礎（3）	電力変換回路を構成するデバイス構造と材料
第5回	組み込み型電力変換回路（1）	非絶縁型電力変換器（降圧チョッパ、昇圧チョッパ、昇降圧チョッパ）
第6回	組み込み型電力変換回路（2）	絶縁型電力変換器（Dual Active Bridge回路、動作原理）
第7回	組み込み型電力変換回路（3）	絶縁型電力変換器（PWM制御方式、設計の基本）
第8回	組み込み型電力ユニットの制御（1）	制御システム概論
第9回	組み込み型電力ユニットの制御（2）	制御システムの設計論
第10回	組み込み型電力ユニットの制御（3）	伝達関数（ラプラス変換）、関数の極とゼロ点（時間応答特性との関係を解説）
第11回	組み込み型電力ユニットの制御（4）	ボード線図（ゲイン余裕、位相余裕）を用いたフィードバック制御系の設計・評価
第12回	組み込み型電力ユニットの制御（5）	電力変換器の小信号モデル（状態平均化法）
第13回	スマートコネクテッド製品（Smart Connected Product）	産業のデジタル化とサービス化に対応した製品の基本設計
第14回	機械学習機能の実装と提供サービスの革新	機械学習を実装による組み込みユニットの高機能化による提供サービスの高付加価値化に向けた指針を考察

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
講義資料は「学習支援システム」を介して、事前配布する。講義前に一読し、資料の中に記載されている電気回路、電磁気学などの基礎的な知識は事前に学習しておく。その都度、講義の中で必要な物理的基礎は補足する。

【テキスト（教科書）】
教科書は使用せず、独自の講義資料を使用。講義の前に「学習支援システム」を介して事前配布する。

【参考書】
『基本から学ぶパワーエレクトロニクス』 松瀬貢規 齋藤涼夫 電気学会
『パワーエレクトロニクス回路』 島村茂　オーム社

【成績評価の方法と基準】
成績評価は100点満点とし、60点以上を合格とする。また、評価の配分は平常点（講義中に実施する講義内容理解度チェックの小テスト計４回と質疑応答等で40％）、4回の課題を与えレポート提出（60％）とする。

【学生の意見等からの気づき】
4回のレポート課題については、解答例について解説を加える。

【学生が準備すべき機器他】
特に必要ないが、講義中に実施する講義内容理解度チェックの小テストでは、簡単な数値計算をするための電卓機能があるスマートホンの持参が望ましい。

【その他の重要事項】
オンラインでの開講となった場合、オンライン授業の方法や授業計画の変更、成績評価方法の変更などについては、「学習支援システム」でその都度提示する。担当教員から「学習支援システム」を通じた連絡がないか、日ごろからよく確認するようにしてください。

【Outline (in English)】
（Course outline）

Taking embedded applications in the field of power electronics as an example, we will learn that it consists of a technical hierarchy from materials to systems such as material /device technology, power conversion circuit configuration technology, feedback control technology, cyber /physical fusion system technology, etc.. The field of power electronics dealing with energy is an extremely important field related to strengthening Japan's industrial power and building a sustainable living infrastructure in the future, from electric vehicles, robots and drones to DC microgrids that utilize renewable energy sources. You will also learn that it is important to design a Smart Connected Product that is connected to the network from a single product, has artificial intelligence implemented, and provides valuable services.
（Learning Objectives）
In order to understand the technology hierarchy of embedded systems, we will create embedded power electronics units that are indispensable for electric vehicles, robots, drones, etc. that operate by utilizing the infrastructure that realizes a sustainable society and the electric energy derived from natural renewable energy sources. Let's take an example to understand. Specifically, we will learn important knowledge, concepts, and control theories in each layer from the material /device layer that constitutes the embedded system to the circuit layer, module /device layer, and system layer, and integrate these technical layers. To acquire the basic skills necessary to design a Smart Connected Product that provides high-value services to society and users.
（Learning activities outside of classroom）
Lecture materials will be distributed in advance via the "learning support system". Read it before the lecture, and learn the basic knowledge of electric circuits, electromagnetism, etc. described in the materials in advance. Each time, the necessary physics is supplemented in the lecture.
（Grading Criteria /Policy）
In addition to the normal score (40%), grades will be evaluated based on the content of the submitted report (60%) by giving report assignments in the middle and end of the lecture.

COT100XE（計算基盤 / Computing technologies 100）

情報ネットワーク概論

呉　謙

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
応用情報工学科入学後初めての講義の一つであるので、情報通信分野を中心として、情報工学一般の幅広い内容について入門的な導入を行う。本講義では、視聴覚教材、オンラインコンテンツを積極的に利用する。講師はその内容の解説および関連知識の説明を行う。習得すべき知識として、インターネットの動作原理を理解することが最も重要である。特に、TCP/IPプロトコルの基本的な動作の習得が、本講義の評価の大きな部分となる。

【到達目標】
情報ネットワークの成り立ちに関して、歴史的な変遷を踏まえたうえで、通信工学の基本的な考え方として、変復調の原理、符号化の理論、デジタル／アナログ変換の基礎を習得する。これらを基にして、パケット通信方式の代表としてTCP/IPプロトコルの基本的な動作を理解することが、授業のもっとも大切な到達目標である。演習は、授業中に解説を行う。感染対策のためにオンライン、オンデマンド講義を併用する。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
授業は、毎講義「主テーマ」「ワンポイント」「副テーマ」「確認クイズ、演習」の4部構成とし、それぞれ20分程度の内容からなる。主・副テーマは情報通信についてテキストに関連する内容を扱う。確認クイズと演習は、毎回のテーマの確認と理解を深めるために行う。ワンポイントは、応用情報学分野に関する幅広いテーマについて話題を選んで話す。適宜、視聴覚教材を活用する。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	私たちのくらしと情報ネットワーク 通信の基礎	情報ネットワークを利用したサービスの概要、および変復調、A/D変換、2進数と符号化について述べる。
2	ディジタル信号の伝送 LAN	コンピュータや通信で扱われる2進数の説明とパケット通信の原理について述べる。
3	身近なネットワーク TCP/IP	LANやインターネットの基礎の説明とアドレス空間、パケットヘッダについて述べる。
4	通信プロトコルとOSI参照モデル パケット伝送	通信プロトコルについて説明する。特に、誤り再送方式を開設する。
5	TCP/IPモデルとパケット交換方式 無線とLAN	パケット交換方式とカプセル化の概要を述べ、メディアアクセスの方式について説明する。
6	イーサネットとハブ マルチメディアの利用	ケーブルの種別等を述べ、動画像伝送の原理について説明する。
7	MACアドレスとスイッチ コンピュータの連携	ルータとスイッチの果たす機能を説明し、Webサイトがブラウザで見られるまでを述べる。
8	IPアドレスとサブネットマスク インターネットとネットワーク	インターネットのこれまでと将来の発展を述べ、IPとIPアドレスについて理解する。
9	ARPとルーティング ネットワークの通信方式	ネットワーク間の中継について説明する。通信プロトコルとは何かを考える。
10	ポート番号とTCP 有線ネットワーク	ポート番号およびトランスポート層のプロトコルであるTCP、UDPの解説を行う。また、光ファイバ通信の原理を述べる。
11	ドメイン名とIPアドレス 無線ネットワーク	衛星通信を例示する。また、DNSとDHCPの動作を理解する。
12	WWWサービス ネットワークとアドレス	WWW、ハイパーテキスト、HTTPなどの説明を行う。 また、サブネット運用について述べる。
13	ネットワークと情報サービス ルータを使ったネットワーク構築	電子メール等のネットワークサービスの概要を説明する。 また、 ルーティング方式の説明を行う。
14	インターネットへの様々な接続方法 ホームネットワーク	モバイルネットワークや無線LANの規格を説明する。 WiFiの設定について述べる。

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
テキストの演習問題を復習すること。
授業中に取り上げるネットワーク実験を各自のＰＣで行うこと。

【テキスト（教科書）】
三輪賢一「かんたんネットワーク入門第3版」技術評論社

【参考書】
放送大学教材「身近なネットワークサービス」葉田善章
放送大学教材「情報ネットワーク」芝崎順司
田坂修二「情報ネットワークの基礎第2版」数理工学社
三輪賢一「TCP/IPネットワーク」技術評論社

【成績評価の方法と基準】
試験を実施する。
期末試験80％
平常点　20％

【学生の意見等からの気づき】
新入生の授業であるので、初歩的なところか始め、この分野の学問に興味がわくような講義とするよう心がける。

【Outline (in English)】
Understanding TCP/IP protocol is the most important basement for network technology.【Course outline】For the first year students, as well as network technology basics, fundamental related issues for computer and information technologies are taught.【Learning Objectives】Students are to understand Mathematical foundation, algorithmic backgrounds are also explained with rich examples of Python programming codes.【Learning activities outside of classroom】Before each class meeting, students will be expected to have read the relevant chapter(s) from the text.【Grading Criteria /Policy】Your overall grade in the class will be decided based on several criterias.

COT100XE（計算基盤 / Computing technologies 100）

インターネットプロトコル

金井　敦

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：〈実〉

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
情報ネットワークの基本的なプロトコルを学ぶ。インターネットの代表的なプロトコルであるTCP/IPについてその仕組みの学習を通じて、情報ネットワークについて学ぶ。また、アプリケーションレイヤのプロトコルとして電子メールプロトコル等を取り上げ、理解を深める。

【到達目標】
情報ネットワークの通信の仕組みを理解する上で不可欠なプロトコルについて、インターネットで使われている代表的なプロトコルであるTCP/IPを中心に学び、今後のネットワーク技術を学ぶ基礎を養うことを目的とする。
1. 通信一般に必要な通信プロトコルレイヤについて説明できる。
2. TCP/IPの考え方と、具体的な仕組みや機能を説明できる。
3. 電子メールプロトコルの仕組みを理解し、メールヘッダを解読できる。
4. インターネットでデータ通信が行われる仕組みを説明できる。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
基本的には講義形式の授業とする。講義では、可能な範囲で演習などを取り入れることで理解度を高めることを目指す。また、学習内容の確認を兼ねた小テストやレポート等の課題を学習支援システムを通じて適宜課し、授業中に解答例を示すことで、前回の講義内容の理解度を深める。受講生から受けた質問やコメントは、適宜授業内で取り上げ講義内容や議論に活かす。
各種連絡、課題等の提出・フィードバックは「学習支援システム」を通じて行う。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	インターネットの歴史	インターネットの発祥からその発展の経緯を学ぶ。
第2回	プロトコルのための基礎知識	基礎となる二進法、コード体系などを学ぶ。
第3回	パケット通信の仕組みと通信レイヤ	パケット通信の仕組み、通信レイヤ参照モデルを学ぶ。
第4回	IPアドレス体系	IPv4アドレス、URLの体系を学ぶ。
第5回	IPルーティング	IPv4パケットのルーティング方法、経路選択、制御方式を学ぶ。
第6回	TCP/UDPおよびアドレス変換	TCPに加えUDPを学び、アドレス変換等の仕組みを理解する。
第7回	TCPプロトコルの機能と輻輳制御	TCPプロトコルの機能および動作について学ぶ。
第8回	ドメインとDNS	アプリケーションレイヤのアドレスであるドメインとアドレス解決について学ぶ。
第9回	電子メールの仕組みと動作	電子メールの仕組みおよびプロトコルを学ぶ。
第10回	電子メールのヘッダ	電子メールのヘッダやエンコード方式について学ぶ。
第11回	アプリケーションレイヤのプロトコル	様々なアプリケーションやネットワークが動作する上で必要なサーバ機能について学ぶ。
第12回	ネットワーク構成法セキュリティとプロトコル	インターネットプロトコルとサイバーセキュリティの関係について学ぶ。
第13回	ネットワーク構成法の基礎	基本的なネットワークの構成法について学ぶ。
第14回	全体のまとめ	全体と通じて、ネットワークの通信の仕組みをまとめる。

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
授業の際には次回の講義内容が予告されるため、前に予習をしたうえで授業にのぞむことが望ましい。
授業後は、適宜課されるレポート等の復習課題に取り組む。課題がない場合でも内容を振り返り、十分な復習をしておくこと。
本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、各2時間を標準とする。

【テキスト（教科書）】
教科書は特に定めない。授業で用いる資料等は学習支援システムにて配付する。

【参考書】
・井上直也，他．マスタリングTCP/IP 入門編．第6版，オーム社，2019.
・アンドリュー・S・タネンバウム，他．コンピュータネットワーク第5版．日経BP，2013.
・情報処理技術者 ネットワークスペシャリスト試験関連の参考書
その他、必要に応じて講義中に紹介する。

【成績評価の方法と基準】
定期試験結果（70％程度）、授業姿勢、課題および授業時に演習等を総合して評価する。

【学生の意見等からの気づき】
意見等で共有すべき内容がある場合は、次回以降で学生に共有し、次年度に反映する。

【学生が準備すべき機器他】
資料配布・課題提出等のために学習支援システム等を利用する。

【その他の重要事項】
実務経験のある教員による授業です。授業計画通りに行う予定であるが、実施回や内容等が変更される可能性あり。

【Outline (in English)】
Course outline:
Learn the basic protocols of information networks. Study the mechanisms of TCP/IP, a representative protocol of the Internet, to understand information networks. Additionally, deepen understanding by covering application-layer protocols, such as email protocols.
Learning Objectives:
The goal is to build a foundational understanding for learning future network technologies by studying essential protocols for understanding communication in information networks, with a focus on TCP/IP, the representative protocol used on the Internet.
Learning activities outside of classroom:
After each class meeting, students will be expected to spend four hours to understand the course content.
Grading Criteria/Ploicy:
Evaluation will be based on the regular exam results (approximately 70%), along with class participation, assignments, and exercises conducted during class.

ELC200XE（電気電子工学 / Electrical and electronic engineering 200）

電磁気学基礎

品川　満

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：〈実〉

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
スマートフォン、携帯ゲーム機、テレビ、冷蔵庫など、IoTシステムを構成する情報電子機器は、多種多様な電子デバイスと電気回路によって構成されている。これらの電子デバイスおよび電気回路の動作原理は、すべて電磁気学に立脚している。電磁気学の基礎を学ぶことにより、情報電子機器の動作の理解が深められ、システム開発の実践力が身につく。

【到達目標】
電荷、電流、電界、磁界といった電気の基本概念とこれらに関わる様々な電磁気の法則を一つ一つ理解し、最終的に電磁波のふるまいを表すマックスウエルの方程式にたどり着くことを講義の目標とする。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
電磁気学の歴史、電荷と磁荷、電位と電流、電界と磁界など電気と磁気を対比しながら講義を進める。最先端研究の例や情報工学への活用例にも触れ、電磁気学を学ぶ意義を確認する。講義形式を主体とし、適宜小テストや課題提出を行う。リアクションペーパー等におけるコメントは適宜授業内で紹介し、授業内容の理解に活かす。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	電磁気学の歴史	電気と磁気の発見とその利用、小テスト
第2回	ガウスの法則と電場	演算子ナブラ∇の理解、∇を使って電場の発散を求める、小テスト
第3回	静電ポテンシャル	電位、スカラーポテンシャルを理解する、小テスト
第4回	静電場のエネルギー	ポアッソン方程式、コンデンサ、エネルギーを学ぶ、小テスト
第5回	定常電流	定常電流と保存則、オームの法則、起電力、小テスト
第6回	静磁場	エルステッドの発見とアンペールの法則、小テスト
第7回	重要事項理解度確認	第１回から第６回の小テストを解くことで、重要事項の理解度を確認する
第8回	電流にはたらく磁場の力	アンペールの力、ローレンツ力、小テスト
第9回	時間的に変動する電磁場	変位電流、ファラデーの電磁誘導を理解する、小テスト
第10回	電磁気学の基本法則	マックスウエルの方程式、電磁波の存在、無線通信の基礎を学ぶ、小テスト
第11回	電磁波	波動方程式、平面波などを用いて電磁波の理解を深める、小テスト
第12回	電磁波のエネルギー	ポインティング・ベクトル、ガウスの定理、小テスト
第13回	重要事項整理	小テストの解法を説明し、重要事項を整理する
第14回	重要事項理解度確認	小テストをベースとした発展問題を解き、重要事項の理解度を確認する

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする。関連する箇所を参考書で事前に調べる。また、前回講義資料を読み返し、しっかり復習しておくこと。
The standard time to spend preparing and reviewing this lesson is 4 hours.　Look up related technologies in advance with reference books. Read back the lecture materials from the last time and review them thoroughly.

【テキスト（教科書）】
毎回の講義で使用する資料は、講義中に配布する。そのほか変更がある場合には、授業内でアナウンスする。

【参考書】
砂川重信著「電磁気学の考え方」岩波書店
ファインマン著　「ファインマン物理学III」岩波書店

【成績評価の方法と基準】
期末試験７０％、中間試験および小テスト３０％とし、１００点満点で６０点以上を合格とする。なお、成績評価に７０％以上の出席率が必要。
Grades are evaluated based on final exams, tests, and final reports. 70 points for the final exam or final report assignment, and 30 points for the tests. Pass 60 points or more. Attendance rate of 70% or higher is required for grade evaluation.

【学生の意見等からの気づき】
式の導出よりも、電磁場のイメージが伝わるようにわかりやすい講義とする。小テストは講義の内容およびレベルに合わせる。小テスト中は、教員およびTAに対して質問可能とし、さらに学生同士の相談を認めることで、多くの学生が答えにたどり着けるように配慮する。

【学生が準備すべき機器他】
特に使用しない。

【その他の重要事項】
電磁波の基盤となる電磁気学を、企業での研究開発経験を基に、わかりやすく講義する。式変形だけにとどまらず、定性的な意味づけ、実際の通信システムへの実用例についても解説する。授業の方法や授業計画の変更、成績評価方法の変更などについては、学習支援システムでその都度提示する。担当教員から学習支援システムを通じた連絡がないか、日ごろからよく確認する。なお、オフィスアワーは月曜日の３時限目。

【Outline (in English)】
This course deals with the basics of electromagnetism for understanding the hardware of embedded systems. Hardware of embedded systems are composed of electronic devices and electronic circuits. The operating principle of these electronic devices and electric circuits is based on electromagnetism.
【Goal】
Learn the basic concepts of electricity such as electric charge, electric current, electric field, and magnetic field, and various electromagnetic laws related to them. The goal of the lecture is to finally reach Maxwell's equation, which expresses the behavior of electromagnetic waves.
【Learning activities outside of classroom)】
The standard time to spend preparing and reviewing this lesson is 4 hours.　Look up related technologies in advance with reference books. Read back the lecture materials from the last time and review them thoroughly.
【Grading Criteria /Policy】

Grades are evaluated based on final exams, tests, and final reports. 70 points for the final exam or final report assignment, and 30 points for the tests. Pass 60 points or more. Attendance rate of 70% or higher is required for grade evaluation.

COT300XE（計算基盤 / Computing technologies 300）

マルチモーダル情報処理

倉掛　正治

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
マルチモーダル情報処理とは、chatGPT4.0 等のように画像・音声・テキストといった複数のモーダルのデータをコンピュータで処理して予測や分類や生成を行う技術のことである。本講義では、単一モーダルの処理としてディープニューラルネットワークを用いた画像分類と音声処理を学び、次にそれらの発展形として大規模言語モデルによるマルチモーダル処理の例を学ぶ。また、MATLAB 環境あるいは Google Colaboratory 環境で学んだ技術を実際に使用して（提供されるコードを動作させる）、講義内容の理解を深めていく。

【到達目標】
・畳み込みニューラルネットワークの処理を理解する。
・深層ネットワークで時系列データを処理する方法を理解する。
・大規模言語モデルによる画像生成や文章生成の仕組みを理解し、その実践を体験する。
・MATLAB、あるいは Google Colaboratory を使って、画像の分類が行えるようになる。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
○授業はスライドを用いた講義形式で行われる。
○MATLAB 用や Colab 用のコードを実行して、講義で取り上げる技術や手法の理解を深める。
○一部の講義はオンラインで実施される。授業の方法や授業計画の変更、成績評価方法の変更などが必要になった場合は、学習支援システムでその都度通知される。
○講義資料の配布、レポート作成に必要な素材の提供は、「学習支援システム（Hoppii）」を通じて行われる。
○質問やコメントの受付、およびそれらへのフィードバックは「学習支援システム（Hoppii）」を通じて行われる。必要に応じて、質問・コメントが授業内で紹介されることがあり、さらなる議論に活かされる。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	マルチモーダル情報処理とは	・講義の進め方の説明 ・統計的モデリング
2	機械学習の概要	・教師あり学習 ・深層ネットワーク（DNN）による処理の基本（回帰、分類）
3	画像処理における畳み込み（コンボリューション）処理	・画像の表現方法 ・畳み込み処理
4	畳み込みニューラルネットワーク（CNN）による画像分類	・Alexnet の構成 ・MATLAB での CNN の動作確認
5	CNN における学習アリゴリズム	・深層ネットワークにおける勾配法 ・CNN の学習の実践
6	CNN の発展形と転移学習	・Alexnet 以降の CNN の発展形 ・転移学習の実践
7	深層ネットワークにおける最適化	・最適化において極小解が問題とならない理由 ・学習不足と過学習 ・学習オプション調整の実践
8	系列データの表現と処理の基礎	・系列データとしての音の表現 ・隠れマルコフモデル（HMM）の基本的概念
9	RNN による系列データのモデル化	・DNN における系列データの表現 ・RNN の学習方法
10	系列データ処理の発展形	・LSTM、ATTENTION 処理の概要
11	Transformer におけるアテンション機構 マルチモーダル処理の仕組み	・アテンション処理詳細 ・セルフアテンションの意味 ・画像とテキスト情報の関連付け
12	Transformer の処理概要 大規模言語モデルによるマルチモーダル処理	・Transformer の構成と学習手法 ・画像生成、動画生成 ・その他の生成ＡＩ応用事例
13	大規模言語モデルの利用	・無料アカウントでの生成ＡＩの活用実践
14	正則化処理	・過学習を抑制する正則化処理の概要 ・集合学習と Dropout 処理

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
○本授業の準備・復習等の授業時間外学習は４時間を標準とする。
○MATLAB の使い方の基礎は講義で説明するが、自習して使いこなすことが必要。MATLAB が動作しない、使い方が分からない、という場合はソフトウェアステーションなどで各自解決すること。

【テキスト（教科書）】
講義スライドは授業支援システムへ事前にアップする。

【参考書】
特になし。

【成績評価の方法と基準】
平常点：４０％
・毎回の講義において、講義への質問や感想を授業支援システムにアップすること。
・感想は１～２行でよい。
レポート：６０％
・レポート課題は3回を予定。内容は、MATLAB 環境か Colab 環境で指定されたコードを実践し処理結果と結果の考察を報告、等とする。
・処理内容の理解が正確であるか、対象とするデータに対して適切な手法を適切に使っているか、が評価基準。

【学生の意見等からの気づき】
○スライドの一方的な説明が続かないように、講義の半ばで簡単なクイズなどを行い、学生が主体的に講義内容を把握し直す機会を提供する。
○実際のデータで処理を実践することで、処理に関する知識の取得のみならず、どのように処理法を適用するかについて考える力を身につけることに時間を割くようにする。

【学生が準備すべき機器他】
各自のノート PC を使用する。必ず最新版の MATLAB を使えるようにインストール（アップデート）と必要な設定をすませておくこと。

【その他の重要事項】
音・光の物理的特性、情報処理でのそれらの取り扱い方の基礎は、H6041 感性工学で扱います。

【Outline (in English)】
Multimodal information processing is about technologies for prediction and classification using different modal data, such as image, audio and text. ChatGPT4.0 is an its typical example. Students learn single modal processing technologies including convolutional neural networks for image classification and RNN, LSTM for speech data and sequential data processing. Students also learn Transformer technology and the applications of Large Language Model: LLM for multimodal tasks.
Student will have opportunities to use MATLAB code or code for Google Colaboratory provided by the lecturer and deepen the level of understanding for technologies learned through the course.
[Learning activities outside of classroom]
The review and the preparation of each lesson will take 4 hours. The way to use MATLAB or Google Colaboratory should be learnt by students themselves. The help form the staff at the software center for the setting related things is available.
[Grading Criteria /Policy]
Grade is determined 40% by the submission of the assignment for each lesson and 60% by the evaluation of 3 reports.

COS300XE（計算科学 / Computational science 300）

最適化数学

平原　誠

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
目的の値を最大化あるいは最小化する解を求めることを最適化と呼ぶ．利益の最大化，コストの最小化，経路の最短化，効率の最大化など，最適化が登場する場面を挙げればきりがない．一見関係なさそうなパターン認識，機械学習，予測，データ解析などを支える基礎としても重要である最適化について学ぶ．

【到達目標】
学生は以下を身に着けることができる：
・最適化手法の導出
・最適化手法の実装
・最適化手法の理解に必要な数学の基礎

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
数学的な準備を行った後，各種最適化手法を視覚的にも理解できるように説明する．解説に引き続き演習を設け，Excelでの一からの実装を試みる．課題等の提出・フィードバックは「学習支援システム」を通じて行う予定である．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	導入	講義概要，最適化問題の例
2	数学的準備１	曲線，曲面，法線ベクトル，接平面
3	数学的準備２	１次形式，２次形式
4	数学的準備３	２次形式の標準形，固有値，固有ベクトル
5	関数の極値１	１次関数，２次関数，勾配，等高線，ヘッセ行列
6	関数の極値２	１次近似，２次近似
7	ラグランジュの未定乗数法	解説，演習
8	１次元最適化手法	解説，演習
9	勾配法	解説，演習
10	ニュートン法	解説，演習
11	レーベンバーグ・マーカート法	解説，演習
12	共役勾配法	解説，演習
13	準ニュートン法	解説，演習
14	ガウス・ニュートン法	解説，演習

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
前回の授業内容を完全に理解しておくこと．

【テキスト（教科書）】
資料を適宜配布する．

【参考書】
これなら分かる最適化数学，共立出版

【成績評価の方法と基準】
課題30%，期末試験70%．
（変更の可能性がある．その場合は授業中にその都度お知らせする）

【学生の意見等からの気づき】
アンケート結果では特に問題点が見つかりませんでした．YouTubeへの授業
動画アップロードは好評でしたので，引き続き実施します．

【学生が準備すべき機器他】
演習時に貸与PC（Excelとgnuplotがインストールされているpc）と電源ケーブルを用意すること．

【その他の重要事項】
オンラインでの開講となった場合，オンライン授業の方法や授業計画の変更などについては，学習支援システムでその都度提示する．学習支援システムを通じた連絡がないか，日ごろからよく確認するようにしてください．

【Outline (in English)】
Optimization is the process of finding variable values that maximize or minimize an objective function (e.g. maximizing profit, minimizing cost). This course introduces fundamental methods for solving real-valued optimization problems that arise in various areas of science and engineering. Topics include Lagrangian method, gradient method, Newton's method, Quasi-Newton method, conjugate gradient method, Levenberg-Marquardt method and Gauss-Newton method. This course places emphasis on mathematical derivation and computer implementation of the optimization methods. At the end of this course, students are expected to derive the methods and implement them from scratch in Excel. Students will be expected to have completed the required assignments after each class meeting. Before/after each class meeting, students will be expected to spend four hours to understand the course content. Final grade will be calculated according to the following process: homework (30%) and term-end examination (70%).

COT300XE（計算基盤 / Computing technologies 300）

クラウドコンピューティング

下村　道夫

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：〈実〉

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
（本講義は「グリッドコンピューティング」と同一内容である。）
インターネットの進展に伴い、分散コンピューティングが主流になりつつある。その端緒がグリッドコンピューティングであり、そのビジネス発展形がクラウドコンピューティングである。分散コンピューティング環境を「安全で使いやすいもの」にするためには新たな技術が必要となる。
本授業では、グリッド／クラウドコンピューティングを「安全で使いやすいもの」にするための要素技術を解説する。また、これらの技術をベースとするビッグデータについても解説する。

【到達目標】
グリッドコンピューティングやクラウドコンピューティングとは何か、それらに使われている技術はどのようなものか、それらを利用したサービスにはどのようなものがあるのかなどを把握することで、将来、ICT（情報通信技術）に携わる職種（研究開発、SE、プログラマ等）に就く際に必要不可欠な広範囲な基礎知識習得を図ることを目標とする。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
授業では、グリッド／クラウドコンピューティングの要素技術であるセキュリティ、ジョブ実行管理、データベース管理、プログラミングモデル等の基礎的な内容に触れるとともに最新の応用事例なども取り入れていく。
課題等の提出・フィードバックは「学習支援システム」を通じて行う予定。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1回	グリッド/クラウドコンピューティングの概要（1）	グリッド/クラウドの概念や要素技術を体系的に学ぶ
2回	グリッド/クラウドコンピューティングの概要（2）	グリッド/クラウドに関連する幅広い基礎知識を学ぶ
3回	セキュリティ（1）	分散されたコンピューティング環境における、安全なサービス実行のためのセキュリティ要件と課題について、認証技術を中心に学ぶ。
4回	セキュリティ（2）	分散されたコンピューティング環境における、安全なサービス実行のためのセキュリティ要件と課題について、ディジタル署名技術を中心に学ぶ。
5回	小テスト1	これまでの内容に関する確認テストとその解説を行い、理解内容を確実なものとする。
6回	セキュリティ（3）	分散されたコンピューティング環境における、安全なサービス実行のためのセキュリティ要件と課題について、認証連携（シングルサインオン）技術を中心に学ぶ。
7回	情報サービス	分散されたコンピューティングリソースを効率的活用をもたらす情報サービス技術を学ぶ。
8回	ジョブ実行管理、スケジューリング	分散されたコンピューティングリソースを用いて効率的にジョブ実行を行うための管理方式やスケジューリング方式について学ぶ。
9回	データベース管理	分散された情報リソースの効率的利用を可能とする分散データベースシステムについて学ぶ。
10回	小テスト2	これまでの内容に関する確認テストとその解説を行い、理解内容を確実なものとする。
11回	プログラミングモデル、クラウドコンピューティングサービスと要素技術1	プログラミングモデル（マスタ・ワーカ方式）、クラウドコンピューティングの定義や形態について学ぶ。
12回	クラウドコンピューティングサービスと要素技術2、ビッグデータ	クラウドコンピューティングの要素技術として、GoogleFileSystem、Bigtable、分散Key-Valueストア等の概要を学ぶ。さらに、クラウド技術が活用されているビッグデータの内容と社会課題を解決する具体的な応用例を学ぶ。
13回	特別講義	外部講師による特別講義を行う。
14回	小テスト3	これまでの内容に関する確認テストとその解説を行い、理解内容を確実なものとする。

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
・予習として、授業計画に示されたキーワードについてインターネット検索などにより調べ、不明点を抽出する。
・復習として、授業内での不明点の調査、関連知識の調査、レポート課題、小テストに向けた復習などを実施する。

【テキスト（教科書）】
指定するテキストは特にない。 毎回、授業プリントを配布する。

【参考書】
指定する参考書は特にない。 毎回、授業プリントを配布する。

【成績評価の方法と基準】
レポート1回(70%)、 小テスト3回(30%) 、平常点等によって決定する。
オンライン授業になった場合も同様とする。

【学生の意見等からの気づき】
グリッド/クラウドコンピューティングに限定せず、それをきっかけに、関連する情報通信技術に関する基礎知識、ビジネス現場での活用例、サービス事例等についても幅広く取り上げる。また、社会事象の捉え方、社会での振る舞い方といった高度情報社会を生きる社会人としての基本思考、基本言動、基本マインドにも言及する。

【その他の重要事項】
担当教員は通信サービス系企業に約２０年間勤務し、数々のネットワークサービスに関して、研究から実用化開発、保守運用業務の実務経験を有してる。本授業ではこれらの業務経験に基づいた情報通信サービスの技術、サービスに関する具体的事例、仕事の進め方なども紹介する。

オンラインでの開講となった場合、オンライン授業の方法や授業計画の変更、成績評価方法の変更などについては、学習支援システムでその都度提示する。担当教員から学習支援システムを通じた連絡がないか、日ごろからよく確認するようにしてください。

【Outline (in English)】
The aim of this course is to help students acquire elemental technologies for making cloud computing safe and easy to use and basic knowledge of information communication related services using big data.
By the end of the course, students are expected to acquire extensive basic knowledge of ICT that is essential for future ICT careers as followings:
- What is cloud computing.
- What are the technologies used in cloud computing.
- What are the services by cloud computing.
Before/after each class meeting, students will be expected to spend four hours to understand the course content.
Your overall grade in the class will be decided based on the following
Term-end report: 70%、Three times mini-examinations : 30%

HUI200XE（人間情報学 / Human informatics 200）

組込制御工学

武田　実

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
ハードとソフトからなる組込システムを効率よく動作させるには最適な制御が必要となる。その制御系を適切に設計、運用する理論、技術が制御工学である。本授業では、組込システムを開発する場合に必要となる制御工学の基礎理論を習得する。

【到達目標】
制御工学の基礎理論を理解し、実際に具体的な組込システムの制御系を設計できる技術、手法などを習得する。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
授業は板書、プロジェクターを併用して講義を行い、組込システムに重要な制御工学の基礎（古典制御理論）を学ぶ。指定参考書の内容をもとに作成したテキストを「学習支援システム」により配布し、それらも用いて講義する。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	組込制御工学とは	組込システム技術と制御工学、組込システムとは、ハードウェア構成、ソフトウェア構成
第2回	制御工学の概要	人間の動作と制御、自動制御系、制御の種類
第3回	伝達関数とラプラス変換	伝達関数、微分方程式とラプラス変換、基本的な時間関数とラプラス変換、オイラーの公式
第4回	制御系の基本要素とその伝達関数	ラプラス変換、ラプラス逆変換、伝達関数の一般形、基本要素の伝達関数
第5回	ブロック線図	ブロック線図、ブロック線図の等価変換則、ブロック線図を用いた伝達関数の求め方
第6回	制御系の応答特性１	制御系の応答特性（過渡応答）、過渡応答の計算方法
第7回	制御系の応答特性２	代表的要素（1次遅れ、2次遅れ）の過渡特性、定常特性
第8回	中間試験	前半の授業のまとめと復習のために中間試験を実施する
第9回	周波数応答	周波数応答、ベクトル軌跡
第10回	ボード線図	ボード線図、代表的要素のボード線図、結合系のボード線図
第11回	制御系の安定判別	制御系の安定性、ラウス、フルヴィッツの安定判別法、ナイキストの安定判別法
第12回	制御系の性能	開ループと閉ループの特性、安定度、速応性についての目安、定常特性
第13回	制御系の補償	制御系の設計、ゲイン調整、直列補償、PID制御
第14回	組込制御工学まとめ	伝達関数とラプラス変換、制御系の基本要素、ブロック線図、制御系の応答特性、周波数特性、ボード線図、システムの安定判別、性能と補償法

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする。講義の進行に合わせて参考書の演習問題を行うのが望ましい。
なお、事前準備として数学的基礎である、微分積分、微分方程式、および複素関数を十分に復習しておくこと。

【テキスト（教科書）】
小林伸明、鈴木亮一著「基礎制御工学」（共立出版）

【参考書】
則次俊郎、堂田周治郎、西本澄著「基礎制御工学」（朝倉出版）
森政弘著「基礎制御工学」（東京電機大学出版局）
西野信、杉本英樹著「わかりやすい組込みシステム構築技法-ハードウェア編-」（共立出版）

【成績評価の方法と基準】
主に中間試験、期末試験の結果で評価するが、出席率も参考にして総合的に判断する。
成績評価の配分 中間試験：40点、期末試験：60点
成績評価は100点満点とし、60点以上を合格とする。

【学生の意見等からの気づき】
基本的な考え方、具体的な応用方法の基本部分を習得できるようにするとともに、この分野の学問に興味がわくような講義とするように心がける。
途中で前半の基本理論の復習を行うことにより理解度を深めるように留意する。

【学生が準備すべき機器他】
テキスト配布・課題掲示等のために「学習支援システム」を利用する。

【Outline (in English)】
Optimal control is required to operate the embedded system consisting of hardware and software. Control engineering is an important technology that successfully designs and operate its control system.
In this lesson, students learn basic theory of control engineering.
The goal of this course is to learn basic control engineering.
Before/after each class meeting, students will be expected to spend four hours to understand the course content.
Final grade will be calculated according to the following process. Mid-term examination (40%), term-end examination (60%), and in-class contribution.

COT300XE（計算基盤 / Computing technologies 300）

ハードウェアアルゴリズム

和田　幸一、藤本　典幸

開講時期：**秋学期集中**/Intensive(Fall)

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
ハードウエアを利用した問題解決のためのアルゴリズムについて学習する．
（1）並列計算理論の基礎とし，組合せ回路，順序回路，並列計算機の理論モデルとその上のアルゴリズムについて学ぶ．
（2）数千のプロセッサコアを持つ多コアプロセッサであるGPUを用いた汎用計算について学び，そのプログラミング演習も行う．

【到達目標】
(1) 組合せ回路と順序回路の設計法を理解できる．ソーティングに対するハードウエアアルゴリズムを具体的に説明できる．並列計算機のモデルであるPRAMとその上の並列アルゴリズムを説明できる．
(2) プロセッサのマルチコア化・メニイコア化の理由を説明できる．GPUを用いた汎用計算を説明できる．CUDA C/C++による並列プログラムを理解できる．

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
オンラインでの開講となった場合，オンライン授業の方法や各回の授業計画の変更，成績評価方法の変更などについては，学習支援システムでその都度提示する．
課題等の提出，フィードバックは学習支援システムを通じて行う予定です．
組合せ回路と順序回路，
ソーティングネットワーク，
並列計算機PRAMと並列アルゴリズム
GPUを用いたアルゴリズムとその演習．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	組合せ回路と順序回路1	1) 組合せ回路 2) 順序回路
第2回	組合せ回路と順序回路2	1) 評価尺度 2）組合せ回路の設計法 3) 順序回路の設計法
第3回	ソーティングネットワーク1	1)ソーティングネットワークによるソートの実現
第4回	ソーティングネットワーク2	1)並列ソート
第5回	並列計算機モデルPRAM 1	1) PRAMとは
第6回	並列計算機モデルPRAM2	1) PRAMアルゴリズム
第7回	マルチコアプロセッサ	1)ムーアの法則とプロセッサの発展 2)マルチコアプロセッサのアーキテクチャ
第8回	並列計算機と並列プログラミング	1)並列計算機のアーキテクチャ 2)共有メモリモデルに基づく並列プログラミング
第9回	GPUコンピューティング	1)汎用計算が可能なGPUのアーキテクチャ 2)GPUプログラミング
第10回	CUDAプログラミング演習1	1)演習環境の使い方 2)GPU版Hello world
第11回	CUDAプログラミング演習2	1)ベクトル加算
第12回	CUDAプログラミング演習3	1)実行時間の計測
第13回	CUDAプログラミング演習4	1)リダクション演算
第14回	CUDAプログラミング演習5	1)行列積

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
論理回路，アルゴリズムとデータ構造，計算機アーキテクチャの知識を前提としているので，十分復習しておくこと．
本授業の準備・学習時間は，各4時間を標準とする．

【テキスト（教科書）】
講義では毎回資料を配布するので使用しない．

【参考書】
講義時に提示する．

【成績評価の方法と基準】
オンラインでの開講となった場合，成績評価の方法と基準も変更する場合がある．
その場合の具体的な方法と基準は，担当教員が学習支援システムで提示する．
演習課題に対するレポートについて評価する．レポートに関しては，第1回～第7回までのレポートを50％，第8回から第14回までのレポートを50％で評価する．

【学生の意見等からの気づき】
特になし．

【その他の重要事項】
担当教員から，学習支援システムを通じた連絡がないか，日ごろから確認をよくするようにしてください．

【Outline (in English)】
In this lecture, hardware algorithms to solve several useful problems are studied.
(1) As a basis of parallel computation theory, theoretical models of circuits and parallel computers and their algorithms are studied.
(2) We study general computation by using GPUs which are many core processors with thousands of processor cores and its programming exercises are given.

MAT100XE（数学 / Mathematics 100）

離散数学（情報）

山岸　昌夫

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
情報工学・計算機科学で必要となる離散数学の基本概念を学び，それに基づく緻密な論理展開を理解する．また，離散数学の重要な手法や，数学的に物事を扱うやり方・考え方を学ぶ．

【到達目標】
離散数学について学び，離散的な対象を扱う数学についての理解を深める．また，中学校・高等学校での内容を発展的に捉え，離散数学について俯瞰的・体系的な考察ができる能力を養う．

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
講義と演習を組み合わせて行い，基本的な概念の理解を深めるとともに具体的な問題に応用できる能力を養う．
演習課題の一部については，解答を講義形式で提示する．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	ガイダンス，論理（1）	授業全体のガイダンス，数学的な命題
2	論理（2）	命題論理式，述語論理式
3	論理（3）	限定子を含む論理式
4	集合（1）	集合の表現法
5	集合（2）	集合，べき集合，直積と集合演算
6	関数	関数の定義，全射，単射，全単射
7	中間テスト	前半の内容理解の確認．
8	数学的帰納法，再帰	数学的帰納法，再帰定義，整数，整除
9	関係（1）	関数の一般化としての関係，同値関係，順序関係
10	関係（2）	同値関係の性質
11	順序集合	順序集合，最大と最小，極小と極大，上界と下界，上限と下限
12	グラフ	グラフの定義，グラフの性質
13	木	木の性質と特徴づけ，順序木や2分木などの性質
14	授業のまとめ	授業内容の総括．

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
受講前に前回までの内容をよく復習しておいてください．

【テキスト（教科書）】
陳慰・和田幸一，離散数学【第2版】（情報工学レクチャーシリーズ），森北出版，2017. (定価 2,860円(税込))

【参考書】
離散数学の教科書は多数あるので，自分に合ったものを選ぶとよい．

【成績評価の方法と基準】
離散的な対象を扱う数学について十分に理解したかを評価する．また，離散数学について俯瞰的・体系的な考察ができる能力が身についたかを評価する．
成績は，期末試験を６０％，中間試験・演習課題等を４０％とする．

【学生の意見等からの気づき】
特になし

【Outline (in English)】
（Course outline）
Learn the basic concept of discrete mathematics and understand precise logical development based on it. Learn important methods of discrete mathematics and deepen your understanding of discrete mathematical thinking and key results.
(Learning Objectives)
Learn about discrete mathematics and deepen your understanding of mathematics dealing with discrete objects. In addition, students will develop the ability to understand the contents of mathematics in junior high school and high school in a systematic way and to think about discrete mathematics from a bird's-eye view.
(Learning activities outside of classroom)
Before/after each class meeting, students will be expected to spend four hours to understand the course content.
Students are encouraged to complete the textbook exercises corresponding to the previous lesson.
(Grading Criteria)
Your overall grade in the class will be decided based on the following: Reports and mid-term examination 40%, Term-end examination 60%.

COT100XE（計算基盤 / Computing technologies 100）

プログラミング言語C（情報）

平原　誠

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
社会の様々なシステムはコンピュータのプログラムで構成され、様々なプログラムを作ることで、所定の処理をコンピュータに行わせることが可能になる。この講義では与えられた問題を論理的な構造の中で捉え、アルゴリズム化を行いプログラミング言語Cによって表現し、解決できるような素養を身につける。

【到達目標】
プログラミングスキルの基礎を築くには，変数，配列，構文，関数などの基本の理解に加え，数々の実践が不可欠である．パソコンを用いて具体的にコーディング（コードを作成）し，実行できるようにするのが目標である．

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
解説に引き続き演習時間を設けることでC言語を体得できるようにする．授業計画に変更があった場合は，学習支援システムで提示する．演習を徹底化させ，しっかりと理解できるようにするため，ティーチングアシスタントを配置する．自分がプログラミングできるまで練習を繰り返すものとする．課題等の提出は学習支援システム，フィードバックはメールにて行う予定である．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	導入	・講義概要 ・プログラム開発環境 ・printf関数
第2回	変数と配列	・データ型 ・scanf関数 ・配列の使い方
第3回	演算子	・演算子 ・優先順位
第4回	文字と文字列	・文字の基礎 ・文字列の取り扱い
第5回	アルゴリズム	・プログラムの流れ ・フローチャート
第6回	制御（選択）	・分岐構文 ・if else文 ・switch case文
第7回	制御（繰り返し）	・繰り返し構文 ・while文 ・do while文 ・for文
第8回	システム標準関数（入出力関数）	・入出力用の関数
第9回	システム標準関数（その他の関数）	・入出力以外の関数
第10回	関数	・関数の作成と利用
第11回	ポインタ	・ポインタの概念 ・ポインタの利用法
第12回	ポインタと関数	・ポインタの関数への利用
第13回	構造体と共用体	・構造体の利用 ・共用体の利用
第14回	再帰	・再帰としての関数の利用

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
教科書および配られた配付資料を熟読し，次の授業で行う内容を確認する。また、演習問題なども自分で解いてみて、不明な箇所を明確にしておく。毎回出されたプログラムの課題を復習して、前回の授業内容を完全に理解すること。

【テキスト（教科書）】
プログラミング言語C　第２版　カーニハン・リッチー　共立出版
授業時に配布される資料

【参考書】
プログラミング言語Cアンサーブック　共立出版

【成績評価の方法と基準】
[評価方法] 毎回の授業で出された課題レポート（20％）および期末試験（80％）。試験の実施方法については授業内で説明する。
[評価基準]　本科目において設定した達成目標を 60 ％以上達成している学生
を合格とする。

【学生の意見等からの気づき】
配付資料は授業で使う教科書をやさしくかみ砕いて作成してあるので、教科書の内容が理解できない学生は大いに参考にされたい

【学生が準備すべき機器他】
貸与パソコンを使うので毎回の講義で用意すること

【その他の重要事項】
この科目は次の時限に実施されるプログラミング言語C演習の授業と一体とした運営を行う。このため、プログラミング言語C演習もこの科目の評価と同一のものとなる。

【Outline (in English)】
We need to write a computer program (sequence of instructions) to make a computer do what we want it to do. This course aims to develop basic computer programming skills using C programming language. No prior programming experience is needed. Students should bring laptop computers to do various exercises in class. The course will cover the basics of C programming language including data types, variables, operators, expressions, control flow, file handling, functions, pointers, addresses, arrays, structures, and storage management. At the end of this course, students are expected to write basic programs in C language. Students will be expected to have completed the required assignments after each class meeting. Your study time will be more than four hours for a class. Final grade will be calculated according to the following process: homework (20%) and term-end examination (80%).

COT100XE（計算基盤 / Computing technologies 100）

プログラミング言語C（情報）

尾川　浩一

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
社会の様々なシステムはコンピュータのプログラムで構成され、様々なプログラムを作ることで、所定の処理をコンピュータに行わせることが可能になる。この講義では与えられた問題を論理的な構造の中で捉え、アルゴリズム化を行いプログラミング言語Cによって表現し、解決できるような素養を身につける。

【到達目標】
プログラミングスキルの基礎を築くには，変数，配列，構文，関数などの基本の理解に加え，数々の実践が不可欠である．プログラミング言語 C の講義で学んだことを，パソコンを用いて具体的にコーディング（コードを作成）し，実行できるようにするのが目標である．

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
授業の実施方法は対面形式であるが、TAによる演習問題のチェックではオンライン形式も導入する。毎回の講義内容に示したものは予定している pdf 資料のおよその内容となるが、第何回と示されたものが、毎週提示される訳ではなく、この科目の授業全体でこのような内容の pdf 等のコンテンツがこの授業支援システムにおかれるものと理解していただきたい。各回の授業計画の変更があった場合は、学習支援システムで提示する。演習を徹底化させ、しっかりと理解できるようにするため、少人数グループに分け、ティーチングアシスタントを配置し、自分でプログラミングできるまで練習を繰り返すものとする。また。課題や小テストについてのフィードバックは授業支援システムまたは授業内で行う。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	導入	・講義概要 ・プログラム開発環境 ・printf関数
第2回	変数と配列	・データ型 ・scanf関数 ・配列の使い方
第3回	演算子	・演算子 ・優先順位
第4回	文字と文字列	・文字の基礎 ・文字列の取り扱い
第5回	アルゴリズム	・プログラムの流れ ・フローチャート
第6回	制御（選択）	・分岐構文 ・if else文 ・switch case文
第7回	制御（繰り返し）	・繰り返し構文 ・while文 ・do while文 ・for文
第8回	システム標準関数（入出力関数）	・入出力用の関数
第9回	システム標準関数（その他の関数）	・入出力以外の関数
第10回	関数	・関数の作成と利用
第11回	ポインタ	・ポインタの概念 ・ポインタの利用法
第12回	ポインタと関数	・ポインタの関数への利用
第13回	構造体と共用体	・構造体の利用 ・共用体の利用
第14回	再帰	・再帰としての関数の利用

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4 時間を標準とする。教科書および配られた配付資料を熟読し，次の授業で行う内容を確認する。また、演習問題なども自分で解き、不明な箇所を明確にしておく。毎回出されたプログラムの課題を復習して、前回の授業内容を完全に理解すること。

【テキスト（教科書）】
プログラミング言語C　第２版　カーニハン・リッチー　共立出版
授業時に配布される pdf資料

【参考書】
プログラミング言語Cアンサーブック　共立出版

【成績評価の方法と基準】
[評価方法] 毎回の授業で出された課題レポート(平常点を含む)（20％）および期末試験（80％）。試験の実施方法については授業内で説明する。
[評価基準]　本科目において設定した達成目標を 60 ％以上達成している学生
を合格とする。

【学生の意見等からの気づき】
配付資料は授業で使う教科書をやさしくかみ砕いて作成してあるので、教科書の内容が理解できない学生は大いに参考にされたい

【学生が準備すべき機器他】
パソコンを使うので毎回の講義で用意すること

【その他の重要事項】
この科目は次の時限に実施されるプログラミング言語C演習の授業と一体とした運営を行う。このため、プログラミング言語C演習もこの科目の評価と同一のものとなる。

【Outline (in English)】
【Course outline】 Various systems in society are composed of computer programs, and we can make computers perform predetermined processing by creating various programs. In this lecture, you will acquire the skills to solve a given problem with a programming language C. 【Learning Objectives】 The goal of this course is to get a skill to write a program with C language. 【Learning activities outside of classroom】 Students will be expected to have completed the required assignments after each class meeting. Your study time will be more than four hours for a class. 【Grading Criteria /Policy】Final grade will be calculated according to the following process: short reports (20%), term end examination (80%).

COT100XE（計算基盤 / Computing technologies 100）

プログラミング言語C演習（情報）

平原　誠

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
社会の様々なシステムはコンピュータのプログラムで構成され、様々なプログラムを作ることで、所定の処理をコンピュータに行わせることが可能になる。この講義では与えられた問題を論理的な構造の中で捉え、アルゴリズム化を行いプログラミング言語Cによって表現し、解決できるような素養を身につける。

【到達目標】
プログラミングスキルの基礎を築くには，変数，配列，構文，関数などの基本の理解に加え，数々の実践が不可欠である．プログラミング言語Cで学んだことを，パソコンを用いて具体的にコーディング（コードを作成）し，実行できるようにするのが目標である．

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
解説に引き続き演習時間を設けることでC 言語を体得できるようにする．授業計画に変更があった場合は，学習支援システムで提示する．演習を徹底化させ，しっかりと理解できるようにするため，ティーチングアシスタントを配置する．自分がプログラミングできるまで練習を繰り返すものとする．課題等の提出は学習支援システム，フィードバックはメールにて行う予定である．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	導入	・講義概要 ・プログラム開発環境 ・printf関数を用いたC言語のコーディング
第2回	変数と配列	・scanf関数と変数を用いたコーディング ・配列を用いたコーディング
第3回	演算子	・演算子を用いたコーディング
第4回	文字と文字列	・文字を扱う変数を用いたコーディング ・文字列を取り扱う配列を用いたコーディング
第5回	アルゴリズム	・Wordを用いてフローチャートを作成する
第6回	制御（選択）	・if文とswitch文を用いたコーディング
第7回	制御（繰り返し）	・while文，do while文，for文を用いたコーディング ・break文とcontinue文の使い方
第8回	システム標準関数（入出力関数）	・入出力用の関数を用いたコーディング
第9回	システム標準関数（その他の関数）	・入出力以外の関数を用いたコーディング
第10回	関数	・自分で関数を作成する ・作成した関数を利用する
第11回	ポインタ	・ポインタを利用したコーディング
第12回	ポインタと関数	・ポインタを関数の引数と戻り値へ利用する
第13回	構造体と共用体	・構造体を利用したコーディング ・共用体の利用例
第14回	再帰	・関数を再帰として利用したコーディング

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
教科書および配られた配付資料を熟読し、次の授業で行う内容を確認する。また、演習問題なども自分で解いてみて、不明な箇所を明確にしておく。毎回出されたプログラムの課題を復習して、前回の授業内容を完全に理解すること。

【テキスト（教科書）】
プログラミング言語C　第２版　カーニハン・リッチー　共立出版
授業時に配布される資料

【参考書】
プログラミング言語Cアンサーブック　共立出版

【成績評価の方法と基準】
[評価方法] 毎回の授業で出された課題レポート（20 %）および期末試験（80 %）。試験の実施方法については授業内で説明する。
[評価基準]　本科目において設定した達成目標を60 %以上達成している学生を合格とする。

【学生の意見等からの気づき】
配付資料は授業で使う教科書をやさしくかみ砕いて作成してあるので、教科書の内容が理解できない学生は大いに参考にされたい．

【学生が準備すべき機器他】
貸与パソコンを使うので毎回の講義で用意すること．

【その他の重要事項】
この科目は前の時限に実施されるプログラミング言語Cの授業と一体とした運営を行う。このため、プログラミング言語Cもこの科目の評価と同一のものとなる。

【Outline (in English)】
We need to write a computer program (sequence of instructions) to make a computer do what we want it to do. This course aims to develop basic computer programming skills using C programming language. No prior programming experience is needed. Students should bring laptop computers to do various exercises in class. The course will cover the basics of C programming language including data types, variables, operators, expressions, control flow, file handling, functions, pointers, addresses, arrays, structures, and storage management. At the end of this course, students are expected to write basic programs in C language. Students will be expected to have completed the required assignments after each class meeting. Your study time will be more than four hours for a class. Final grade will be calculated according to the following process: homework (20%) and term-end examination (80%).

COT100XE（計算基盤 / Computing technologies 100）

プログラミング言語C演習（情報）

尾川　浩一

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
社会の様々なシステムはコンピュータのプログラムで構成され、様々なプログラムを作ることで、所定の処理をコンピュータに行わせることが可能になる。この講義では与えられた問題を論理的な構造の中で捉え、アルゴリズム化を行いプログラミング言語Cによって表現し、解決できるような素養を身につける。

【到達目標】
プログラミング言語Cの講義で学んだことを，パソコンを用いて具体的にコーディング（コードを作成）し，実行できるようにするのが目標である.

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
授業の実施方法は対面形式であるが、TA による演習問題のチェックではオンライン形式も導入する。毎回の講義内容に示したものは予定しているpdf 資料または動画のおよその内容となるが、第何回と示されたものが、毎週提示される訳ではなく、この科目の授業全体でこのような内容のpdf 等のコンテンツがこの授業支援システムにおかれるものと理解していただきたい。各回の授業計画の変更があった場合は、学習支援システムで提示する。演習を徹底化させ、しっかりと理解できるようにするため、少人数グループに分け、ティーチングアシスタントを配置し、自分でプログラミングできるまで練習を繰り返すものとする。また。課題や小テストについてのフィードバックは授業支援システムまたは授業内で行う。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	導入	・講義概要 ・プログラム開発環境 ・printf関数を用いたC言語のコーディング
第2回	変数と配列	・scanf関数と変数を用いたコーディング ・配列を用いたコーディング
第3回	演算子	・演算子を用いたコーディング
第4回	文字と文字列	・文字を扱う変数を用いたコーディング ・文字列を取り扱う配列を用いたコーディング
第5回	アルゴリズム	・Wordを用いてフローチャートを作成する
第6回	制御（選択）	・if文とswitch文を用いたコーディング
第7回	制御（繰り返し）	・while文，do while文，for文を用いたコーディング ・break文とcontinue文の使い方
第8回	システム標準関数（入出力関数）	・入出力用の関数を用いたコーディング
第9回	システム標準関数（その他の関数）	・入出力以外の関数を用いたコーディング
第10回	関数	・自分で関数を作成する ・作成した関数を利用する
第11回	ポインタ	・ポインタを利用したコーディング
第12回	ポインタと関数	・ポインタを関数の引数と戻り値へ利用する
第13回	構造体と共用体	・構造体を利用したコーディング ・共用体の利用例
第14回	再帰	・関数を再帰として利用したコーディング

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする。教科書および配られた配付資料を熟読し，次の授業で行う内容を確認する。また、演習問題なども自分で解いてみて、不明な箇所を明確にしておく。毎回出されたプログラムの課題を復習して、前回の授業内容を完全に理解すること。

【テキスト（教科書）】
プログラミング言語C　第２版　カーニハン・リッチー　共立出版
授業時に配布されるpdf資料

【参考書】
プログラミング言語Cアンサーブック　共立出版

【成績評価の方法と基準】
[評価方法] 毎回の授業で出された課題レポート（20 %）および期末試験（80 %）。
試験の実施方法については授業内で説明する。
[評価基準]　本科目において設定した達成目標を60 %以上達成している学生を合格とする。

【学生の意見等からの気づき】
配付資料は授業で使う教科書をやさしくかみ砕いて作成してあるので、教科書の内容が理解できない学生は大いに参考にされたい.

【学生が準備すべき機器他】
貸与パソコンを使うので毎回の講義で用意すること.

【その他の重要事項】
この科目は前の時限に実施されるプログラミング言語C の授業と一体とした運営を行う。このため、プログラミング言語C もこの科目の評価と同一のものとなる。

【Outline (in English)】
【Course outline】 Various systems in society are composed of computer programs, and we can make computers perform predetermined processing by creating various programs. In this lecture, you will acquire the skills to solve a given problem with a programming language C. 【Learning Objectives】 The goal of this course is to get a skill to write a program with C language. 【Learning activities outside of classroom】 Students will be expected to have completed the required assignments after each class meeting . Your study time will be more than four hours for a class. 【Grading Criteria /Policy】 Final grade will be calculated according to the following process: short reports (20%), term end examination (80%).

BSP100XE（初年次教育、学部導入教育及びリテラシー教育 / Basic study practice 100）

自然科学の方法（情報）

彌冨　仁

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
これまでに学んできた数学や物理といった学問が、実際にどのように生かされているか、役に立っているのかを知り、またこれから学ぶ内容も含めて学問間の縦、横のつながりも広く把握する。理工系基礎科目間の関連性、その先にある応用を知ることにより、学ぶことの「目標」や「楽しさ」を身につけ自発的な学習能力、問題発見および解決能力の基礎を養うことを目標とする。

【到達目標】
理工系基礎科目の背景にある基本的な事柄について理解し、自ら興味のある問題を設定し、それらについて解析する基礎力を身につける。また自らの成果をまとめる力も涵養する。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
自然科学は自然界で発生する現象の注意深い観察と帰納的推論により現象の背後に存在する一般的法則性を見出す学問といえる。世の中の様々な現象や物が、どのような理論で表現あるいは技術で実現されているかを、身近な例を挙げて必要な理論を系統立てて概念的に理解する。
「なぜこれまで微分積分を学んだのか？」、「虚数iはどのような物理的な意味があるのか？」等、これまで受け身的に学習してきた縦割りの学習分野に対して生じる疑問を、実応用を知ることにより、「学習する意味」を学ぶ。これにより現象や観察対象を表面的だけではなく、数学、物理学を基礎として解析的に見る眼の下地を養う。また今後学習する「理工系技術者として知っておくべき事柄」について、演習を多く取り入れて一足先に本質部分を体感する。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	「君はなぜ理系を選んだのか？」	理系は得か？ 自然科学の歴史と、現在の技術との関わり
第2回	なぜ微分積分を勉強してきたのか 1	生活の中にある微分積分
第3回	なぜ微分積分を勉強してきたのか 2	微分方程式 マクローリン展開、テーラー展開
第4回	なぜ微分積分を勉強してきたのか 3	微分方程式
第5回	データの取り扱い 統計の基礎1	平均、標準偏差、代表的な確率分布、
第6回	データの取り扱い 統計の基礎2	偏微分と最小2乗法
第7回	技術文書作成　1	レポート、論文の構成、有効数字 理系のキャリアパス：博士号をとるには？
第8回	技術文書作成　2	片対数グラフ、両対数グラフ、近似曲線
第9回	コンピュータの仕組みの基礎	科学技術の飛躍　トランジスタの開発
第10回	異なる視点から対象を観察する　1	フーリエ級数展開(1)
第11回	異なる視点から対象を観察する　2	フーリエ級数展開(2)
第12回	異なる視点から状態を観察する　3	複素フーリエ級数展開、畳み込み積分
第13回	異なる視点から状態を観察する　4	フーリエ変換 なぜ、虚数iを勉強してきたか？
第14回	まとめ	まとめ、担当教員の研究内容の紹介

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】・授業時間中に出される宿題を解く
・各自プリントを参考にして、興味のある分野の予習、復習を期待する。
（この科目が、大学でこれから学ぶ理工学系の科目の縦横の関連をかみ砕いて伝えて、興味を持たせること、自分で問題を見つけて解決する力を身につけることを目的としているため）
・最低限、データを自分で解析できる程度にExcelなどのツールを使えるようにしておく

【テキスト（教科書）】
特に指定しない
（授業でプリントを配布）

【参考書】
参考図書：
「絶対わかる物理数学」　(白石清著　講談社)
数学物理分野の参考図書：
「実例で理解する技術者のための実用数学」　(相良紘著　日刊工業新聞社)
統計分野の参考図書：
「統計解析のはなし」　(石村貞夫著　東京書籍)
「多変量解析のはなし」（有馬哲、石村貞夫著　東京書籍）

【成績評価の方法と基準】
期末試験もしくはレポート　(50%)
中間レポート　(30%)
授業中に行う演習レポート（数回:計20%）
最終課題以外の授業内、あるいはレポート課題については、次回以降の授業内で説明を行い、評価については、授業支援システムなどを通じてフィードバックを行う。
原則は上記であるが、授業の実施形態により変わる可能性がある。授業内で通知する。

【学生の意見等からの気づき】
演習を増やす.
教員の研究との関連性をより明らかにする。

【学生が準備すべき機器他】
授業中には必要としないが、各自の復習時などにNotePCを利用すると便利

【その他の重要事項】
高校時代の数学（微分・積分）など基礎的な内容を復習しておいてください。
この科目は教職の「解析学」に相当する科目です。
オンラインでの開講となった場合、オンライン授業の方法や授業計画の変更、成績評価方法の変更などについては、学習支援システムでその都度提示する。担当教員から学習支援システムを通じた連絡がないか、日ごろからよく確認するようにしてください。

【Outline (in English)】
【Outline and objectives】

Natural science is the study of discovering the general laws that exist behind phenomena through careful observation and inductive reasoning. This course is designed to provide students with a conceptual understanding of how various phenomena and objects in the world are expressed by theories and realized by technologies, using familiar examples to systematically understand the necessary theories.
In this course, we will firstly explore how the contents learned so far will be useful in the future and learn the relationship among academic disciplines to be learned from now. By acquiring the relevance among basic subjects and their application in science and engineering field, we aim to cultivate the foundation of self-motivated learning ability, problem finding and resolution ability.
【method】
“Why have we studied differential and integral calculus so far?” “What is the physical meaning of the imaginary number i?” Students will learn the "meaning of learning" by learning about actual applications. In this way, students will learn to look at phenomena and objects of observation not only superficially but also analytically based on mathematics and physics. In addition, students will be able to experience the essence of what they need to know as a science and engineering engineer through many exercises.
【goal】
Understand the basic issues behind basic science and engineering subjects, and acquire the basic skills to set up problems of interest and analyze them. Students will also develop the ability to summarize their own results.
【learning outside the classroom】
Homework to be completed during class time.
Review basic mathematics such as differential and integral calculus and probability.
At a minimum, students should be able to use tools such as Excel to the extent that they can analyze data on their own.
【grading criteria】
Final exam (50%)
Mid-term report (30%)
Exercise reports to be given during class (several times: 20% total)

COT300XE（計算基盤 / Computing technologies 300）

ビッグデータ情報分析

庄原　誠

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
現代社会において、ビッグデータを活用した生成AIなどのサービスは急速に進化し社会変革をもたらしています。本講義では、その基盤となるビッグデータの情報処理および情報分析の手法を体系的に学びます。
受講者は、ビッグデータの活用方法を通じて、データの収集、加工、解析に必要な基本技術を習得します。また、数理最適化技術やデータ分析技術を活用して知識を抽出するプロセスを学び、「知識とは何か」を深く考察します。これにより、ビッグデータが持つ無限の可能性を認識し、社会や産業でその価値を活かす視点を養います。

【到達目標】
・ビッグデータは社会でどの様に活用されているのかを説明できる
・ビッグデータから知識を抽出する技法の基礎を理解する
・数理最適化処理手法を説明できる
・数理最適化手法を実践利用できる
・AIや機械学習におけるデータ活用方法を説明できる
・AIにおけるデータの処理方法の基礎を説明できる

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
授業形態は講義形式で行う。必要に応じてグループ学習、授業内発表を含めた課題解決型実践講義を行う。また、課題などのフィードバックは学習支援システムや授業などで行う。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	ガイダンス：ビッグデータ時代の分析と最適化の全体像	授業の進め方についてガイダンスを行う。提出課題などについても説明する。ガイダンス終了後、実際にビッグデータを使った分析演習を行う
2	ビッグデータの特性と分析基盤：前処理と社会的応用	ビッグデータが社会でどのようにとらえられているのか、また、データの基本的な処理手法について学ぶ
3	データベクトル化と特徴量設計：機械学習の基礎	多様なデータ（カテゴリ・テキスト・画像）を解析するための手法を概説する
4	次元削減の技術：主成分分析とデータの可視化	データ分析に多用される主成分分析とそれを理解するための分散共分散を概説する
5	回帰分析とモデル構築：予測の基本と最適化	データ分析に多用される回帰分析の基礎ついて概説する
6	サポートベクターマシン（SVM）：分類問題と最適化の理論	機械識別のひとつであるサポートベクタマシンについて概説する
7	中間試験	前半のまとめを行う
8	数理最適化の基礎：データモデリングと停留点の理解	最適化問題の解法理論（極値と停留点、テイラー展開。勾配ﾍﾞｸﾄﾙ）を概説する
9	LP双対問題：リソース配分とビッグデータ応用	ＬＰ双対問題について概説する
10	非線形最適化：ラグランジュ関数とKKT条件の実践	最適化問題の解法理論（ラグランジュ関数、KKT条件）を概説する
11	AIと数理最適化：機械学習モデルへの応用と統合	ロジスティック回帰をはじめ、数理最適化と機械学習アルゴリズムの関係について概説する
12	Attentionの基礎と応用：重要度スコアと関係性分析	大規模言語モデル(LLM)の基礎となるAttention機構について概説する
13	ビッグデータ活用と最適化の実践	ビッグデータや機械学習の活用、応用について議論する。
14	期末試験	最終まとめを行う

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
授業の復習を必ず行う。　予習内容については授業終了時に知らせるので、次授業までに調べておくこと。

【テキスト（教科書）】
なし

【参考書】
・データ分析のための数理モデル入門　江崎貴裕著　ソシム社
・数理最適化の実践ガイド　穴井宏和著　講談社
・Excelで学ぶOR　藤澤 克樹, 後藤 順哉, 安井 雄一郎　著　オーム社
・Pythonプログラミング入門　東京大学 数理・情報教育研究センター　https://utokyo-ipp.github.io/

【成績評価の方法と基準】
中間試験　40%、期末試験　50%、平常点　10%

【学生の意見等からの気づき】
知識の詰め込みだけではなく、より深い理解に向けて技術がどの様に社会のシステムに活用されるのかを学生に経験させる

【学生が準備すべき機器他】
・演習を行うためのノートパソコンが必要
・Google Colab環境もしくはPython実行環境が必要

【その他の重要事項】
初回よりPCの持参が必要

【Outline (in English)】
In this course, we will outline data processing technology and mathematical optimization technology that extracts knowledge based on the utilization method of "big data". The aim is to learn its constituent elements through the utilization of knowledge and to recognize the infinite possibilities of data. The goals of this course are to be able to explain how big data is used in society, be able to explain the basics of data mining, be able to explain mathematical optimization processing methods, and be able to solve problems using mathematical optimization techniques. Students will be expected to have completed the required assignments after each class meeting. Your study time will be more than four hours per class. Your final grade will be calculated according to the following process: Mid-term examination (40%), term-end examination (50%), and in-class contribution (10%).

PHY200XE（物理学 / Physics 200）

物理学応用（情報）

原　仁

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
物理学は、自然科学の中で最も基礎的な学問分野の1つと位置づけられています。 物理学の基礎から考え方および手法を学び、物事を定性的に捉える考察力と定量的に捉える理解力を高めます。 物理学がどのように社会生活に応用されているか情報と関連づけながら授業を進めます。
Physics is positioned as one of the most fundamental disciplines in the natural sciences. Learn concepts and methods from the fundamentals of physics, raise discretion to qualitatively capture things, and enhance understanding ability to quantitatively grasp. Advance classes while associating physics with social life how it is applied to social life.

【到達目標】
物理量と基本法則の理解力を養い、身近な生活空間にある自然現象や実際の応用として使われている物理学の基礎を学習します。
Learn the fundamentals of physical phenomena that are used as natural phenomena and practical applications in familiar living space, cultivating understanding of physical quantity and basic law.

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
パワーポイントの資料を用いて、物理の基礎を確認しながら進めます。 授業の中で演習問題を出題して基本的な理解をチェックし、履修状況や理解度に合わせて学習を進めます。 リアクションペーパー等におけるコメントは適宜授業内で紹介し、授業内容の理解に活かします。
Proceed with checking the foundation of physics using PowerPoint presentation materials. In the lesson, we ask questions on exercises, check basic understanding, advance learning according to the course situation and understanding degree.
Comments on reaction papers will be introduced in the class and will be used to understand the content of the class.

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	概論 Introduction	物理学的思考法の大切さについて About the importance of physical thinking
2	運動の概念 The concept of movement	運動をモデル化して数学的・統計的に捉える Modeling motion and capturing it mathematically and statistically
3	空間における運動 Capturing movement in two dimensions	運動を二次元的に捉える Capturing movement in two dimensions
4	力と運動 Force and Eexercise	物体の運動の理由づけを行う Reason the movement of the object
5	ニュートンの法則 Newton's second law	物体に働く力で運動を考える Thinking about movement with the force acting on an object
6	仕事とエネルギー Work and Energy	自然科学のエネルギーの概念を理解する Understanding the concept of energy in the natural sciences
7	力積と運動量 Impulse and Momentum	力積と運動量の変化の関係を考える Consider the relationship between impulse and change in momentum
8	動力学 Dynamics	円運動を中心として惑星の運動を捉える Capturing the movement of the planet centered on the circular motion
9	剛体の運動／流体 Rigid body movement /Fluid	弾性やトルク・慣性モーメントから運動を考える／流体の運動の基本的性質を捉える Considering motion from elasticity, torque, and moment of inertia /Capturing the basic properties of fluid motion
10	振動／波 Vibration /Wave	単振動の現象を考える／身の回りの波・音を一般的な現象と性質を考える Consider the phenomenon of simple vibration / Consider the general phenomenon and nature of the waves and sounds around us
11	音・光の特性 Wave /Sound characteristics	音と光の一般的な現象と性質を考える Consider the general phenomenon and nature of the waves and sounds
12	アクティブラーニング Active learning	Thinking from a bird's-eye view of information: Critical thinking
13	総括 Summary	物理学応用の振り返り／就職面接の注意点 Review of applied physics / Points to note for job interviews
14	期末試験 Final exam	授業時間内で期末試験を行う The final exam will be held during class hours

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする：高校物理学の基礎知識
4 hours is the standard for out-of-class learning such as preparation and review of this class.：Basic knowledge of high school physics

【テキスト（教科書）】
パワーポイント資料を使用し、特に教科書は設定しません。
Use PowerPoint presentation materials , not textbooks.

【参考書】
必要に応じて授業の中で紹介します。
I will introduce it in class as needed.

【成績評価の方法と基準】
総合評価は、授業に出席したうえで演習問題レポートを提出する平常点（50点）と期末試験（50点）の合計100点とします。60点以上を合格点とします。
Comprehensive evaluation will be 100 points in total after attending class, submitting a report on practice problems (50 points) and final exam (50 points). A passing score is 60 points or more.

【学生の意見等からの気づき】
物理学をもっと身近に感じられるようにする。
Making physics more accessible

【学生が準備すべき機器他】
大学指定の貸与ノートパソコン
Laptop computer specified by the university

【その他の重要事項】
オンラインでの開講となった場合、オンライン授業の方法や授業計画の変更、成績評価方法の変更などについては、学習支援システムでその都度提示します。担当教員から学習支援システムを通じた連絡がないか、日ごろからよく確認するようにしてください。
If the class is offered online, the learning support system will provide information on changes to the online lesson method, lesson plan, and grade evaluation method each time. Please check regularly to see if the instructor has contacted you through the learning support system.

【Outline (in English)】
Physics is positioned as one of the most fundamental disciplines in the natural sciences. Learn concepts and methods from the fundamentals of physics, raise discretion to qualitatively capture things, and enhance understanding ability to quantitatively grasp. Advance classes while associating physics with social life how it is applied to social life.

OTR400XE（その他 / Others 400）

卒業研究

山岸　昌夫

開講時期：**年間授業**/Yearly

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
専任教員の個人指導のもとに、研究テーマを選定し、過去3年間に講義、情報工学ゼミナール、PBL、情報工学実験Ⅰ・Ⅱ・Ⅲで学んできた知識、実験法などを活用して1年間にわたって自ら調査、理論構築、解析、実験を遂行し、その結果を論文にして提出する。

【到達目標】
専門領域において、自律して、問題設定を行い、問題を解くための計画の策定および実施を自ら行えるようにする。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
専任教員の個人指導のもとに、自ら発想し遂行する。
定例の発表を通じて進捗を共有すると共に、グループごとのディスカッションを通して研究対象の理解を深める。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第2回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第3回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第4回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第5回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第6回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第7回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第8回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第9回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第10回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第11回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第12回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第13回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第14回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第15回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第16回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第17回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第18回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第19回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第20回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第21回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第22回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第23回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第24回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第25回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第26回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第27回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第28回	ゼミごとに設定	担当教員より指示

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
専任教員の個人指導のもとに、自ら発想し遂行する。

【テキスト（教科書）】
ゼミごとに設定する。

【参考書】
テーマに関連する書籍、論文

【成績評価の方法と基準】
卒業研究進捗報告（春学期末）、卒業研究報告（秋学期末）、および卒業論文の内容により、担当教員が個別に評価する。この場合、設定した到達目標を60%以上達成している学生を合格とする。

【学生の意見等からの気づき】
特になし

【その他の重要事項】
担当教員から学習支援システムを通じた連絡がないか、日ごろから確認をよくするようにしてください。

【Outline (in English)】
【Course Outline】
Under the supervision of the faculty member, students conduct specific research including survey, theoretical construction, analysis, experiments, and submit these summary as the graduation thesis.
【Learning Objectives】
Students will be able to independently identify problems in their field of expertise, develop and implement appropriate plans to solve them.
【Learning Activities Outside of Classroom】
Under the supervision of the faculty member, students are expected to independently develop ideas and carry out their work.
【Grading Criteria】
Students will be individually evaluated based on the research progress report at the end of the spring semester, the final research presentation at the end of the fall semester, and the graduation thesis. Students who achieve at least 60% of the learning objectives will pass the course.

OTR400XE（その他 / Others 400）

卒業研究

彌冨　仁

開講時期：**年間授業**/Yearly

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
専任教員の個人指導のもとに、論文テーマを選定し、過去3年間に講義、情報工学ゼミナール、PBL、情報工学実験I・II・IIIで学んできた知識、実験法、などを活用して1年間にわたって自ら調査、理論構築、解析、実験を遂行し、その結果を論文にして提出する。

【到達目標】
専門領域において、教員の指導のもと、自律して、問題設定を行い、問題を解くための計画の策定および実施を自ら行えるようにする。またその成果を適切にまとめる能力を涵養する。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
指導教授の指導のもとに、必要に応じて周囲の協力を得ながら、研究を計画し遂行する。毎週の研究グループごとに行うディスカッションの結果を踏まえて、月ごとにプレゼンテーションを行う。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
あり /Yes

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第2回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第3回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第4回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第5回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第6回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第7回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第8回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第9回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第10回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第11回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第12回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第13回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第14回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第15回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第16回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第17回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第18回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第19回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第20回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第21回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第22回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第23回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第24回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第25回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第26回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第27回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第28回	ゼミごとに設定	担当教員より指示

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
この科目は授業時間に限定されない、研究を行う科目である。授業時間にかかわらず、目標とする研究成果実現のために、指導教員や周囲の研究者との議論を行いながら、文献調査、実装などの研究を遂行する。

【テキスト（教科書）】
過去使用した教科書、テーマ関連書籍,他ゼミにより指定する。

【参考書】
テーマに関連する書籍、論文

【成績評価の方法と基準】
卒業研究進捗報告（春学期末）、卒業研究報告（秋学期末）、および卒業論文の内容により、担当教員が個別に評価する。この場合、設定した到達目標を60%以上達成している学生を合格とする。

【学生の意見等からの気づき】
個々の学生の能力に合わせたテーマ設定を行う

【その他の重要事項】
オンラインでの開講となった場合、オンライン授業の方法や授業計画の変更、成績評価方法の変更などについては、学習支援システムでその都度提示する。担当教員から学習支援システムを通じた連絡がないか、日ごろからよく確認するようにしてください。

【Outline (in English)】
【outline and objectives】
Under the supervision of the professor, you will carry out your specific research including survey, theoretical construction, analysis, experiments and submit these summary as the graduation thesis.
【method】
Plan and carry out the research under the guidance of the supervisor and with the cooperation of others as necessary. Students will make monthly presentations based on the results of weekly discussions conducted by each research group.
【goal】
Under the guidance of faculty members, students will be able to set up their own problems and develop and implement their own plans for solving the problems in their specialized fields. They will also develop the ability to summarize the results appropriately.
【learning outside the classroom】
This course is a research-based course that is not limited to class hours. Regardless of the class hours, students will carry out research such as literature survey and implementation while discussing with their supervisors and surrounding researchers in order to realize the target research results.
【grading criteria】
The faculty member in charge will evaluate each student individually based on the contents of the graduation research progress report (end of spring semester; necessary for graduation), graduation thesis and its summary. Students who have achieved 60% or more of the set achievement goals will pass the course.

OTR400XE（その他 / Others 400）

卒業研究

尾川　浩一

開講時期：**年間授業**/Yearly

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
専任教員の個人指導のもとに、論文テーマを選定し、過去3年間に講義、情報工学ゼミナール、PBL、情報工学実験I・II・IIIで学んできた知識、実験法、などを活用して1年間にわたって自ら調査、理論構築、解析、実験を遂行し、その結果を論文にして提出する。

【到達目標】
専門領域において、自律して、問題設定を行い、問題を解くための計画の策定および実施を自ら行えるようにする。60頁程度の論文を書き上げる.

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
専任教員の個人指導のもとに、自ら発想し遂行する。
卒業研究に関しての毎週のディスカッション、指導はすべて対面形式で行う。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
あり /Yes

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	個別ディスカッション	担当教員と協議した各自のテーマに関して研究の進捗報告と進め方の議論
第2回	個別ディスカッション	担当教員と協議した各自のテーマに関して研究の進捗報告と進め方の議論
第3回	個別ディスカッション	担当教員と協議した各自のテーマに関して研究の進捗報告と進め方の議論
第4回	個別ディスカッション	担当教員と協議した各自のテーマに関して研究の進捗報告と進め方の議論
第5回	個別ディスカッション	担当教員と協議した各自のテーマに関して研究の進捗報告と進め方の議論
第6回	個別ディスカッション	担当教員と協議した各自のテーマに関して研究の進捗報告と進め方の議論
第7回	個別ディスカッション	担当教員と協議した各自のテーマに関して研究の進捗報告と進め方の議論
第8回	個別ディスカッション	担当教員と協議した各自のテーマに関して研究の進捗報告と進め方の議論
第9回	個別ディスカッション	担当教員と協議した各自のテーマに関して研究の進捗報告と進め方の議論
第10回	個別ディスカッション	担当教員と協議した各自のテーマに関して研究の進捗報告と進め方の議論
第11回	個別ディスカッション	担当教員と協議した各自のテーマに関して研究の進捗報告と進め方の議論
第12回	個別ディスカッション	担当教員と協議した各自のテーマに関して研究の進捗報告と進め方の議論
第13回	個別ディスカッション	担当教員と協議した各自のテーマに関して研究の進捗報告と進め方の議論
第14回	個別ディスカッション	担当教員と協議した各自のテーマに関して研究の進捗報告と進め方の議論
第15回	個別ディスカッション	担当教員と協議した各自のテーマに関して研究の進捗報告と進め方の議論
第16回	個別ディスカッション	担当教員と協議した各自のテーマに関して研究の進捗報告と進め方の議論
第17回	個別ディスカッション	担当教員と協議した各自のテーマに関して研究の進捗報告と進め方の議論
第18回	個別ディスカッション	担当教員と協議した各自のテーマに関して研究の進捗報告と進め方の議論
第19回	個別ディスカッション	担当教員と協議した各自のテーマに関して研究の進捗報告と進め方の議論
第20回	個別ディスカッション	担当教員と協議した各自のテーマに関して研究の進捗報告と進め方の議論
第21回	個別ディスカッション	担当教員と協議した各自のテーマに関して研究の進捗報告と進め方の議論
第22回	個別ディスカッション	担当教員と協議した各自のテーマに関して研究の進捗報告と進め方の議論
第23回	個別ディスカッション	担当教員と協議した各自のテーマに関して研究の進捗報告と進め方の議論
第24回	個別ディスカッション	担当教員と協議した各自のテーマに関して研究の進捗報告と進め方の議論
第25回	個別ディスカッション	担当教員と協議した各自のテーマに関して研究の進捗報告と進め方の議論
第26回	個別ディスカッション	担当教員と協議した各自のテーマに関して研究の進捗報告と進め方の議論
第27回	個別ディスカッション	担当教員と協議した各自のテーマに関して研究の進捗報告と進め方の議論
第28回	個別ディスカッション	担当教員と協議した各自のテーマに関して研究の進捗報告と進め方の議論

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
本授業の準備・学習時間は、合計で4時間を標準とします。専任教員の個人指導のもとに、自ら発想し遂行する。

【テキスト（教科書）】
過去3年間で使用した教科書、およびテーマ関連書籍

【参考書】
テーマに関連する書籍、論文

【成績評価の方法と基準】
卒業研究進捗報告（春学期末）、卒業研究報告（秋学期末）、および卒業論文の内容(100%)により、担当教員が個別に評価する。この場合、設定した到達目標を60%以上達成している学生を合格とする。

【学生の意見等からの気づき】
実際の理論とシミュレーションのためのプログラミングを丁寧に説明する予定。また、個々の学生の能力に合わせたテーマ設定を行う。

【学生が準備すべき機器他】
貸与パソコン

【Outline (in English)】
【Course outline】　Under the supervision of the professor, you will carry out your specific research including survey, theoretical construction, analysis, experiments and submit these summary as the graduation thesis.　【Learning Objectives】　The goal of this course is to complete the graduation thesis. 【Learning activities outside of classroom】
Students will be expected to have completed the required assignments after each class meeting . Your study time will be more than four hours for a class. 【Grading Criteria /Policy】
Final grade will be calculated based on the quality of the graduation thesis.

OTR400XE（その他 / Others 400）

卒業研究

金井　敦

開講時期：**年間授業**/Yearly

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
専任教員の個人指導のもとに、論文テーマを選定し、過去3年間に講義、情報工学ゼミナール、PBL、情報工学実験I・II・IIIで学んできた知識、実験法、などを活用して1年間にわたって自ら調査、理論構築、解析、実験を遂行し、その結果を論文にして提出する。

【到達目標】
専門領域において、自律して、問題設定を行い、問題を解くための計画の策定および実施を自ら行えるようにする。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
専任教員の個人指導のもとに、自ら発想し遂行する。
課題（試験やレポート等）についてやディスカッション時に講評する。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
あり /Yes

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第2回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第3回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第4回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第5回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第6回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第7回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第8回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第9回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第10回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第11回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第12回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第13回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第14回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第15回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第16回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第17回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第18回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第19回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第20回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第21回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第22回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第23回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第24回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第25回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第26回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第27回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第28回	ゼミごとに設定	担当教員より指示

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
専任教員の個人指導のもとに、自ら発想し遂行する。

【テキスト（教科書）】
過去使用した教科書、テーマ関連書籍,他ゼミにより指定する。

【参考書】
テーマに関連する書籍、論文

【成績評価の方法と基準】
卒業研究進捗報告（春学期末）、卒業研究報告（秋学期末）、および卒業論文の内容により、担当教員が個別に評価する。この場合、設定した到達目標を60%以上達成している学生を合格とする。

【学生の意見等からの気づき】
学生とのコミュニケーションを密にとり、丁寧な指導を行う。

【その他の重要事項】
担当教員から学習支援システムを通じた連絡がないか、日ごろからよく確認するようにしてください。

【Outline (in English)】
Course outline:
On the basis of a teacher's individual guidance, You select a graduation thesis. You utilize the knowledge studied in the past three years by the lecture meeting, a applied informatics seminar, PBL, and applied informatics experiment I-II-III, etc., and carry out a theory establishment, an analysis, and an experiment and evaluation by myself over one year. You submit the result as an article.
Learning Objectives:
The goal is to utilizing the knowledge in the past three years, he conducted his own research, theory construction, analysis, and experiments for one year and to submit the result as a paper.
Learning activities outsaide of classroom:
Under the individual guidance of a full-time faculty member, Students will think and carry out your own ideas.
Grading Criteria/Policies:
The faculty member in charge will evaluate individually based on the contents of the graduation research progress report (end of spring semester), graduation research report (end of autumn semester), and graduation thesis. In this case, students who have achieved 60% or more of the set goals will be accepted. The same evaluation will be applied to online classes.

OTR400XE（その他 / Others 400）

卒業研究

品川　満

開講時期：**年間授業**/Yearly

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
専任教員の個人指導のもとに、論文テーマを選定し、過去3年間に講義、情報工学ゼミナール、PBL、情報工学実験I・II・IIIで学んできた知識、実験法、などを活用して1年間にわたって自ら調査、理論構築、解析、実験を遂行し、その結果を論文にして提出する。

【到達目標】
卒業研究に取り組み、得られた成果を卒業論文としてまとめる。
The goal of this subject is to work on graduation research and summarize the results obtained as a bachelor thesis.

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
専任教員の個人指導のもとに、自ら発想し遂行する。
各回の授業計画の変更については、学習支援システムでその都度提示する。
リアクションペーパー等におけるコメントは適宜授業内で紹介し、授業内容の理解に活かす。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	オリエンテーション	卒業研究の進め方について説明
第2回	研究の実施と報告	調査・研究・学習およびその進捗状況の報告と議論
第3回	研究の実施と報告	調査・研究・学習およびその進捗状況の報告と議論
第4回	研究の実施と報告	調査・研究・学習およびその進捗状況の報告と議論
第5回	研究の実施と報告	調査・研究・学習およびその進捗状況の報告と議論
第6回	研究の実施と報告	調査・研究・学習およびその進捗状況の報告と議論
第7回	研究の実施と報告	調査・研究・学習およびその進捗状況の報告と議論
第8回	研究の実施と報告	調査・研究・学習およびその進捗状況の報告と議論
第9回	研究の実施と報告	調査・研究・学習およびその進捗状況の報告と議論
第10回	研究の実施と報告	調査・研究・学習およびその進捗状況の報告と議論
第11回	研究の実施と報告	調査・研究・学習およびその進捗状況の報告と議論
第12回	研究の実施と報告	調査・研究・学習およびその進捗状況の報告と議論
第13回	研究の実施と報告	調査・研究・学習およびその進捗状況の報告と議論
第14回	中間報告	卒業研究の進捗状況を整理し、卒業研究進捗報告会で発表
第15回	研究の実施と報告	調査・研究・学習およびその進捗状況の報告と議論
第16回	研究の実施と報告	調査・研究・学習およびその進捗状況の報告と議論
第17回	研究の実施と報告	調査・研究・学習およびその進捗状況の報告と議論
第18回	研究の実施と報告	調査・研究・学習およびその進捗状況の報告と議論
第19回	研究の実施と報告	調査・研究・学習およびその進捗状況の報告と議論
第20回	研究の実施と報告	調査・研究・学習およびその進捗状況の報告と議論
第21回	研究の実施と報告	調査・研究・学習およびその進捗状況の報告と議論
第22回	研究の実施と報告	調査・研究・学習およびその進捗状況の報告と議論
第23回	研究の実施と報告	調査・研究・学習およびその進捗状況の報告と議論
第24回	研究の実施と報告	調査・研究・学習およびその進捗状況の報告と議論
第25回	研究の実施と報告	調査・研究・学習およびその進捗状況の報告と議論
第26回	研究の実施と報告	調査・研究・学習およびその進捗状況の報告と議論
第27回	研究の実施と報告	調査・研究・学習およびその進捗状況の報告と議論
第28回	卒業研究報告会	卒業研究で得られた成果を、卒業研究報告会で発表

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
専任教員の指導のもとに、自ら発想し遂行する。
Perform by yourself under the guidance of instructor of each seminar.

【テキスト（教科書）】
過去3年間で使用した教科書、およびテーマ関連書籍

【参考書】
テーマに関連する書籍、論文

【成績評価の方法と基準】
卒業研究進捗報告（春学期末）、卒業研究報告（秋学期末）、および卒業論文の内容により、担当教員が個別に評価する。この場合、設定した到達目標を60%以上達成している学生を合格とする。
The instructor will evaluate the progress of the graduation research, the final report of the graduation research, and the content of the graduation thesis. Pass if the set goal is achieved by 60% or more.

【学生の意見等からの気づき】
課題に対して自らの力で乗り越えることに留意する。

【学生が準備すべき機器他】
特になし

【その他の重要事項】
授業の方法や授業計画の変更、成績評価方法の変更などについては、学習支援システムでその都度提示する。担当教員から学習支援システムを通じた連絡がないか、日ごろからよく確認するようにしてください。

【Outline (in English)】
The aim of the lecture is working on research about new communication technology, and writing a graduation thesis based on the results.
【Goal】
The goal of this subject is to work on graduation research and summarize the results obtained as a bachelor thesis.
【Learning activities outside of classroom】
Perform by yourself under the guidance of instructor of each seminar.
【Grading Criteria /Policy】

The instructor will evaluate the progress of the graduation research, the final report of the graduation research, and the content of the graduation thesis. Pass if the set goal is achieved by 60% or more.

OTR400XE（その他 / Others 400）

卒業研究

平原　誠

開講時期：**年間授業**/Yearly

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
専任教員の個人指導のもとに、論文テーマを選定し、過去3年間に講義、情報工学ゼミナール、PBL、情報工学実験I・II・IIIで学んできた知識、実験法、などを活用して1年間にわたって自ら調査、理論構築、解析、実験を遂行し、その結果を論文にして提出する。

【到達目標】
専門領域において、自律して、問題設定を行い、問題を解くための計画の策定および実施を自ら行えるようにする。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
春学期の少なくとも前半はオンラインでの開講となる。それにともなう各回の授業計画の変更については、学習支援システムでその都度提示する。専任教員の個人指導のもとに、自ら発想し遂行する。リアクションペーパー等における良いコメントは授業内で紹介し、さらなる議論に活かします。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
あり /Yes

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第2回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第3回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第4回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第5回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第6回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第7回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第8回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第9回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第10回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第11回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第12回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第13回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第14回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第15回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第16回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第17回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第18回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第19回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第20回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第21回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第22回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第23回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第24回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第25回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第26回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第27回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第28回	ゼミごとに設定	担当教員より指示

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
専任教員の個人指導のもとに、自ら発想し遂行する。

【テキスト（教科書）】
過去使用した教科書、テーマ関連書籍,他ゼミにより指定する。

【参考書】
テーマに関連する書籍、論文

【成績評価の方法と基準】
卒業研究進捗報告（春学期末）、卒業研究報告（秋学期末）、および卒業論文の内容により、担当教員が個別に評価する。この場合、設定した到達目標を60%以上達成している学生を合格とする。

【学生の意見等からの気づき】
個々の学生の能力に合わせたテーマ設定を行う

【その他の重要事項】
オンラインでの開講となった場合，オンライン授業の方法や授業計画の変更などについては，学習支援システムでその都度提示する．学習支援システムを通じた連絡がないか，日ごろからよく確認するようにしてください．

【Outline (in English)】
Under the supervision of the professor, you will carry out your specific research including survey, theoretical construction, analysis, experiments and submit these summary as the graduation thesis. Students will be expected to have completed the required assignments after each class meeting. Your study time will be more than four hours for a class. Final grade will be calculated according to the following process: homework (20%), midterm presentation (20%), final presentation (20%), and the graduation thesis (40%).

OTR400XE（その他 / Others 400）

卒業研究

和佐　州洋

開講時期：**年間授業**/Yearly

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
専任教員の個人指導のもとに、研究テーマを選定し、過去3年間に講義、情報工学ゼミナール、PBL、情報工学実験Ⅰ・Ⅱ・Ⅲで学んできた知識、実験法などを活用して1年間にわたって自ら調査、理論構築、解析、実験を遂行し、その結果を論文にして提出する。

【到達目標】
専門領域において、自律して、問題設定を行い、問題を解くための計画の策定および実施を自ら行えるようにする。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
専任教員の個人指導のもとに、自ら発想し遂行する。
定例の発表を通じて進捗を共有すると共に、グループごとのディスカッションを通して研究対象の理解を深める。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第2回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第3回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第4回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第5回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第6回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第7回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第8回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第9回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第10回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第11回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第12回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第13回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第14回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第15回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第16回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第17回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第18回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第19回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第20回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第21回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第22回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第23回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第24回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第25回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第26回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第27回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第28回	ゼミごとに設定	担当教員より指示

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
専任教員の個人指導のもとに、自ら発想し遂行する。

【テキスト（教科書）】
過去使用した教科書、テーマ関連書籍など、ゼミにより指定する。

【参考書】
テーマに関連する書籍、論文

【成績評価の方法と基準】
卒業研究進捗報告（春学期末）、卒業研究報告（秋学期末）、および卒業論文の内容により、担当教員が個別に評価する。この場合、設定した到達目標を60%以上達成している学生を合格とする。

【学生の意見等からの気づき】
特になし

【その他の重要事項】
担当教員から学習支援システムを通じた連絡がないか、日ごろから確認をよくするようにしてください。

【Outline (in English)】
Under the supervision of the professor, you will carry out your specific research including survey, theoretical construction, analysis, experiments and submit these summary as the graduation thesis.

OTR400XE（その他 / Others 400）

卒業研究

周　金佳

開講時期：**年間授業**/Yearly

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
専任教員の個人指導のもとに、論文テーマを選定し、過去3年間に講義、情報工学ゼミナール、PBL、情報工学実験I・II・IIIで学んできた知識、実験法、などを活用して1年間にわたって自ら調査、理論構築、解析、実験を遂行し、その結果を論文にして提出する。

【到達目標】
専門分野において、文献研究、問題設定、問題解決をみずから実行できる能力をみにつける。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
専任教員の個人指導のもとに、自ら発想し遂行する。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	文献研究	関連の文献を調査、精読し問題点をあきらかにする。
2	文献研究	関連の文献を調査、精読し問題点をあきらかにする。
3	文献研究	関連の文献を調査、精読し問題点をあきらかにする。
4	文献研究	関連の文献を調査、精読し問題点をあきらかにする。
5	文献研究	関連の文献を調査、精読し問題点をあきらかにする。
6	目標設定	文献研究によって明らかになった問題点を洗い出し、研究の目標を設定する
7	目標設定	文献研究によって明らかになった問題点を洗い出し、研究の目標を設定する
8	問題解決に向けたリサーチ	問題解決に向け、方法論を決めリサーチを行う
9	問題解決に向けたリサーチ	問題解決に向け、方法論を決めリサーチを行う
10	問題解決に向けたリサーチ	問題解決に向け、方法論を決めリサーチを行う
11	問題解決に向けたリサーチ	問題解決に向け、方法論を決めリサーチを行う
12	問題解決に向けたリサーチ	問題解決に向け、方法論を決めリサーチを行う
13	問題解決に向けたリサーチ	問題解決に向け、方法論を決めリサーチを行う
14	問題解決に向けたリサーチ	問題解決に向け、方法論を決めリサーチを行う

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
・本授業の準備・学習時間は，各4時間を標準とする．
・専任教員の個人指導のもとに、自ら発想し遂行する。

【テキスト（教科書）】
過去3年間で使用した教科書、およびテーマ関連書籍

【参考書】
テーマに関連する書籍、論文

【成績評価の方法と基準】
提出論文の内容により、担当教員が個別に評価する。この場合、設定した到達目標を60%以上達成している学生を合格とする。
年度中に学科全体でプレゼンテーションを2回行い合格することを条件とする。

【学生の意見等からの気づき】
特になし

【Outline (in English)】
This course is a research project toward submitting the graduating thesis. Each student specifies the research project theme through discussion with the supervisor followed by a literature survey, conducting experiments, and/or theoretical development to complete the own thesis.
Before/after each class meeting, students will be expected to spend four hours understanding the course content.
The final grade will be calculated according to the presentation (60%), report(30%), and in-class contributions (10%).

OTR400XE（その他 / Others 400）

卒業研究

李　磊

開講時期：**年間授業**/Yearly

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
専任教員の個人指導のもとに、論文テーマを選定し、過去3年間に講義、情報工学ゼミナール、PBL、情報工学実験I・II・IIIで学んできた知識、実験法、などを活用して1年間にわたって自ら調査、理論構築、解析、実験を遂行し、その結果を論文にして提出する。

【到達目標】
アルゴリズム分野の論文を理解したうえ、プログラミング言語による従来のアルゴリズムの実装が行われ、更に様々な議論と工夫を重ね、新しい改良アルゴリズムの提案を目指す。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
専任教員の個人指導のもとに、自ら発想し遂行する。課題等に対し、授業期間中で回答における評価及び解説を行う。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
あり /Yes

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回目	論文購読	研究資料の調査
第2回目	論文購読	研究資料の調査
第3回目	論文購読	研究資料の調査
第4回目	論文購読	研究資料の調査
第5回目	従来アルゴリズムの実装	プログラミング言語による従来アルゴリズムの実装
第6回目	従来アルゴリズムの実装	プログラミング言語による従来アルゴリズムの実装
第7回目	従来アルゴリズムの実装	プログラミング言語による従来のアルゴリズムの実装
第8回目	従来アルゴリズムの実装	プログラミング言語による従来のアルゴリズムの実装
第9回目	実装結果の性能解析及び問題抽出	実装結果の性能解析及び問題抽出
第10回目	実装結果の性能解析及び問題抽出	実装結果の性能解析及び問題抽出
第11回目	改良型アルゴリズムの考案	改良型アルゴリズムの考案
第12回目	改良型アルゴリズムの考案	改良型アルゴリズムの考案
第13回目	改良型アルゴリズムの考案	改良型アルゴリズムの考案
第14回目	改良型アルゴリズムの実装	改良型アルゴリズムの実装
第15回目	改良型アルゴリズムの実装	改良型アルゴリズムの実装
第16回目	改良型アルゴリズムの性能評価	改良型アルゴリズムの性能評価
第17回目	改良型アルゴリズムの性能評価	改良型アルゴリズムの性能評価
第18回目	従来アルゴリズムとの比較	従来アルゴリズムとの比較
第19回目	従来アルゴリズムとの比較	従来アルゴリズムとの比較
第20回目	研究論文のまとめ方（PPTファイル）	研究論文のまとめ方（PPTファイル）
第21回目	研究論文のまとめ方（研究紀要の書き方）	研究論文のまとめ方（研究紀要の書き方）
第22回目	研究論文の口頭発表法	研究論文の口頭発表法
第23回目	学術誌論文の投稿原稿作成	学術誌論文の投稿原稿作成
第24回目	学術誌論文の投稿原稿作成	学術誌論文の投稿原稿作成
第25回目	ゼミ内プレゼン	ゼミ内プレゼン
第26回目	ゼミ内プレゼン	ゼミ内プレゼン
第27回目	ゼミ内プレゼン	ゼミ内プレゼン
第28回目	卒業論文まとめ	卒業論文まとめ

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
専任教員の個人指導のもとに、自ら発想し遂行する。本授業の準備・復習時間は各4時間を標準とします。

【テキスト（教科書）】
過去3年間で使用した教科書、およびテーマ関連書籍

【参考書】
テーマに関連する書籍、論文

【成績評価の方法と基準】
卒業研究進捗報告（春学期末）、卒業研究報告（秋学期末）、および卒業論文の内容により、担当教員が個別に評価する。この場合、設定した到達目標を60%以上達成している学生を合格とする。

【学生の意見等からの気づき】
実際のプログラミングでの実装作業はアルゴリズムへの理解に役立つ。

【学生が準備すべき機器他】
貸与パソコン

【Outline (in English)】
Based on guidance of the supervisor, select a research topic, by using the previous knowledge from lectures, IT seminal, PBL, IT experiment (1), (2) and (3), do research, model building, analysis and experiment, and complete a graduation thesis. The goal is implementing some existing algorithms or proposing some new algorithms for an application problem. Reading research papers is needed for preparation using about 4 hours outside of the class. Grading criteria is based on all research presentation and the bachelor thesis, 60% or more completeness is needed for pass.

OTR400XE（その他 / Others 400）

卒業研究

和田　幸一

開講時期：**年間授業**/Yearly

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
専任教員の個人指導のもとに、論文テーマを選定し、これまでに学んできたことをベースに、自分の研究について、プレゼンテーションや学会発表を行い、自分の主張を他人に理解させ、ディスかションを行い研究を深める。

【到達目標】
専門領域において、自ら考えを発表し、人とのディスカッションを通じて研究を深める能力を得ることを目標とする。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
オンラインでの開講となった場合，オンライン授業の方法や各回の授業計画の変更，成績評価方法の変更などについては，学習支援システムでその都度提示する．
課題等の提出，フィードバックは学習支援システムを通じて行う予定です．
専任教員の個人指導のもとに、自ら発想し遂行する。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第2回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第3回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第4回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第5回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第6回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第7回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第8回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第9回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第10回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第11回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第12回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第13回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第14回	ゼミごとに設定	担当教員より指示

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
専任教員の個人指導のもとに、自ら発想し遂行する。
本授業の準備・学習時間は，各4時間を標準とする．

【テキスト（教科書）】
過去3年間で使用した教科書、およびテーマ関連書籍

【参考書】
テーマに関連する書籍、論文

【成績評価の方法と基準】
オンラインでの開講となった場合，成績評価の方法と基準も変更する場合がある．
その場合の具体的な方法と基準は，担当教員が学習支援システムで提示する．
授業姿勢、成果等を総合して担当教員が個別に評価する。この場合、設定した達成目標を60%以上達成している場合に合格とする。

【学生の意見等からの気づき】
個々の学生の能力に合わせた目標設定を行う

【その他の重要事項】
担当教員から，学習支援システムを通じた連絡がないか，日ごろから確認をよくするようにしてください．

【Outline (in English)】
【outline and objectives】
In this thesis, some topic is selected as bachelor's thesis under the supervisor and its research is proceeded and is finally completed while being discussed with the supervisor. Some of the research is presented　in some conference.
【goal】
The goal is to obtain the ability to present one's own ideas and deepen research through discussions with others in one's specialized area.
【learning outside the classroom】
Under the personal guidance of a faculty member, students will conceive and carry out their own projects.
The standard preparation and study time for this class is 4 hours each.
【grading criteria】
The teacher in charge of the course will evaluate the students individually based on their class attitude, results, and other factors. In this case, a student will pass the course if he/she achieves 60% or more of the set achievement goals.

OTR400XE（その他 / Others 400）

卒業研究ゼミナール

山岸　昌夫

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
専任教員の個人指導のもとに設定された研究テーマに沿って、周囲とのディスカッション、プレゼンテーションや学会発表などを行うことで、自分の主張、研究内容を他人に理解させる能力を含む研究能力の涵養を行う。

【到達目標】
専門領域において、自ら考えを発表し、人とのディスカッションを通じて研究を深める能力を得ることを目標とする。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
専任教員の個人指導のもとに、自ら発想し遂行する。
課題等の提出・フィードバックは学習支援システムを通じて行う。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第2回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第3回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第4回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第5回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第6回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第7回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第8回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第9回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第10回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第11回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第12回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第13回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第14回	ゼミごとに設定	担当教員より指示

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
専任教員の個人指導のもとに、自ら発想し遂行する。

【テキスト（教科書）】
担当教員より指示

【参考書】
テーマに関連する書籍、論文

【成績評価の方法と基準】
授業姿勢、成果等を総合して担当教員が個別に評価する。この場合、設定した達成目標を60%以上達成している場合に合格とする。

【学生の意見等からの気づき】
特になし

【その他の重要事項】
担当教員から学習支援システムを通じた連絡がないか、日ごろから確認をよくするようにしてください。

【Outline (in English)】
【Course Outline】
According to the research theme set under the guidance of a faculty member, students will cultivate their research skills including the ability to effectively communicate their ideas and findings to others through discussions and presentations.
【Learning Objectives】
The goal is to acquire the ability to deepen research through discussions with others by making presentations based on their own research.
【Learning Activities Outside of Classroom】
Under the supervision of the faculty member, students are expected to independently develop ideas and carry out their work.
【Grading Criteria】
Students will be individually evaluated based on their class participation, presentations, and overall performance. Students who achieve at least 60% of the learning objectives will pass the course.

OTR400XE（その他 / Others 400）

卒業研究ゼミナール

彌冨　仁

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
専任教員の個人指導のもとに設定された研究テーマに沿って、周囲とのディスカッション、プレゼンテーションや学会発表などを行うことで、自分の主張、研究内容を他人に理解させる能力（論文執筆、プレゼンテーション作成）を含む研究能力の涵養を行う。

【到達目標】
専門領域において、自ら考えを発表し、人とのディスカッションを通じて研究を深める能力を高めるとともに、成果を適切な形式（論文、プレゼンテーション）としてまとめる力を涵養する。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
専任教員の個人指導のもとに、研究を遂行する。毎週のグループごとのディスカッションなどを通じて、研究の方向性を確認するとともに、結果に対して議論を行うことで理解を深める。また、適切な成果のまとめ方についても学ぶ。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
あり /Yes

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第2回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第3回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第4回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第5回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第6回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第7回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第8回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第9回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第10回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第11回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第12回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第13回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第14回	ゼミごとに設定	担当教員より指示

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
専任教員の個人指導のもとに、自ら発想し遂行する。

【テキスト（教科書）】
過去3年間で使用した教科書、およびテーマ関連書籍

【参考書】
テーマに関連する書籍、論文

【成績評価の方法と基準】
授業姿勢、成果等を総合して担当教員が個別に評価する。この場合、設定した達成目標を60%以上達成している場合に合格とする。

【学生の意見等からの気づき】
個々の学生の能力に合わせた目標設定を行う

【その他の重要事項】
普段から指導教員と綿密な連絡を取りながら進めます。オンライン、対面の変更などの重要な連絡も基本的に研究室内のメーリングリストなどで行うので注意してください。

【Outline (in English)】
【outline and objectives】
Students are encouraged to cultivate their research skills, including the ability to make others understand their arguments and research content (writing papers and making presentations), through discussions and presentations with others.
【method】
Carry out research under the guidance of a supervisor. Through weekly group discussions, students will confirm the direction of their research and deepen their understanding by discussing the results. Students will also learn how to properly summarize their findings.
【goal】
To enhance the ability to present one's own ideas and deepen one's research through discussion with others in one's specialized field, and to develop the ability to summarize the results in an appropriate format (thesis and presentation).
【learning outside the classroom】
This course is a research-based course that is not limited to class hours. Regardless of the class hours, students will carry out research such as literature survey and implementation while discussing with their supervisors and surrounding researchers in order to realize the target research results.
【grading criteria】
Students will be evaluated individually by their supervisor based on their attitude, performance, presentations, and other related achievements. Students will pass the course if they have achieved 60% or more of the set goals.

OTR400XE（その他 / Others 400）

卒業研究ゼミナール

尾川　浩一

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
専任教員の個人指導のもとに、論文テーマを選定し、これまでに学んできたことをベースに、自分の研究について、プレゼンテーションや学会発表を行い、自分の主張を他人に理解させ、ディスカションを行い研究を深める。

【到達目標】
専門領域において、自ら考えを発表し、人とのディスカッションを通じて研究を深める能力を得ることを目標とする。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
専任教員の個人指導のもとに、自ら発想し遂行する。課題などのフィードバックは授業支援システムまたは授業内で行います。オンラインでの開講となった場合、オンライン授業の方法や授業計画の変更、成績評価方法の変更などについては、学習支援システムでその都度提示する。担当教員から学習支援システムを通じた連絡がないか、日ごろからよく確認するようにしてください。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
あり /Yes

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	画像処理技術1	各学生にアサインする担当テーマは授業開始時に別途配布する
第2回	画像処理技術2	各学生にアサインする担当テーマは授業開始時に別途配布する
第3回	画像処理技術3	各学生にアサインする担当テーマは授業開始時に別途配布する
第4回	画像処理技術4	各学生にアサインする担当テーマは授業開始時に別途配布する
第5回	画像処理技術5	各学生にアサインする担当テーマは授業開始時に別途配布する
第6回	画像処理技術6	各学生にアサインする担当テーマは授業開始時に別途配布する
第7回	画像処理技術7	各学生にアサインする担当テーマは授業開始時に別途配布する
第8回	画像処理技術8	各学生にアサインする担当テーマは授業開始時に別途配布する
第9回	画像処理技術9	各学生にアサインする担当テーマは授業開始時に別途配布する
第10回	画像処理技術10	各学生にアサインする担当テーマは授業開始時に別途配布する
第11回	画像処理技術11	各学生にアサインする担当テーマは授業開始時に別途配布する
第12回	画像処理技術12	各学生にアサインする担当テーマは授業開始時に別途配布する
第13回	画像処理技術13	各学生にアサインする担当テーマは授業開始時に別途配布する
第14回	画像処理技術14	担当教員より指示

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
本授業の準備・学習時間は、合計で4時間を標準とします。専任教員の個人指導のもとに、自ら発想し遂行する。

【テキスト（教科書）】
過去3年間で使用した教科書、およびテーマ関連書籍
"Digital Image Processing", R.C.Gonzalez, R.E.Woods, ed., Pearson, 2017

【参考書】
テーマに関連する書籍、論文

【成績評価の方法と基準】
授業姿勢、成果等を総合して担当教員が個別に評価する。ベースとなるのは授業内レポート（50％）、授業内での種々のアクティビティ(50%)である。この場合、設定した達成目標を60%以上達成している場合に合格とする。

【学生の意見等からの気づき】
個々の学生の能力に合わせた目標設定を行う。

【学生が準備すべき機器他】
貸与パソコン

【Outline (in English)】
【Course outline】 In accordance with the research theme set up under the professor, we will cultivate your research capabilities, including the ability to make others understand your research content and assertions through discussion, presentation, conference presentation, etc. 【Learning Objectives】 The goal of this course is to establish the skill to complete the graduation thesis.【Learning activities outside of classroom】 Students will be expected to have completed the required assignments after each class meeting . Your study time will be more than four hours for a class. 【Grading Criteria /Policy】 Final grade will be calculated based on the lab reports (50%) and the students' experimental performance in the lab (50%)

OTR400XE（その他 / Others 400）

卒業研究ゼミナール

金井　敦

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
専任教員の個人指導のもとに、論文テーマを選定し、これまでに学んできたことをベースに、自分の研究について、プレゼンテーションや学会発表を行い、自分の主張を他人に理解させ、ディスカションを行い研究を深める。

【到達目標】
専門領域において、自ら考えを発表し、人とのディスカッションを通じて研究を深める能力を得ることを目標とする。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
課題（試験やレポート等）についてやディスカッション時に講評する。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
あり /Yes

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第2回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第3回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第4回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第5回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第6回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第7回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第8回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第9回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第10回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第11回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第12回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第13回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第14回	ゼミごとに設定	担当教員より指示

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
専任教員の個人指導のもとに、自ら発想し遂行する。

【テキスト（教科書）】
過去3年間で使用した教科書、およびテーマ関連書籍

【参考書】
テーマに関連する書籍、論文

【成績評価の方法と基準】
授業姿勢、成果等を総合して担当教員が個別に評価する。この場合、設定した達成目標を60%以上達成している場合に合格とする。なお、オンラインでの授業の場合でも同様の評価とします。

【学生の意見等からの気づき】
学生とのコミュニケーションを密にとる。学生のフィードバックを積極的にとる。

【その他の重要事項】
オンラインでの開講となった場合、オンライン授業の方法や授業計画の変更、成績評価方法の変更などについては、学習支援システムでその都度提示する。担当教員から学習支援システムを通じた連絡がないか、日ごろからよく確認するようにしてください。

【Outline (in English)】
Course outline:
On the basis of a teacher's individual guidance, students select a a thesis theme. Based on so far learned knowledge, students make a presentation in a related society or conference about a research of them and discuss with other researchers, deepen a research of you.
Learning Objectives:
The goal is to Utilizing the knowledge in the past three years, he conducted his own research, theory construction, analysis, and experiments for one year and to submit the result as a paper.
Learning activities outsaide of classroom:
The goal is to acquire the ability to express one's thoughts and deepen research through discussions with people in a specialized field.
Grading Criteria/Policies:
Students who have achieved 60% or more of the set goals will be accepted. The same evaluation will be applied to online classes.

OTR400XE（その他 / Others 400）

卒業研究ゼミナール

品川　満

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
専任教員の個人指導のもとに、論文テーマを選定し、過去3年間に講義、情報工学ゼミナール、PBL、情報工学実験I・II・IIIで学んできた知識、実験法、などを活用して1年間にわたって自ら調査、理論構築、解析、実験を遂行し、その結果をレポートにして提出する。

【到達目標】
卒業研究に関する事項について、調査・研究・学習を行い、得られた結果をレポートとしてまとめる。
The goal of this subject is to study matters related to graduation research and summarize the results obtained in a report.

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
専任教員の個人指導のもとに、自ら発想し遂行する。
各回の授業計画の変更については、学習支援システムでその都度提示する。
リアクションペーパー等におけるコメントは適宜授業内で紹介し、授業内容の理解に活かす。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	オリエンテーション	卒業研究ゼミナールの進め方について説明
第2回	研究の実施と報告	調査・研究・学習および進捗状況の説明と議論
第3回	研究の実施と報告	調査・研究・学習および進捗状況の説明と議論
第4回	研究の実施と報告	調査・研究・学習および進捗状況の説明と議論
第5回	研究の実施と報告	調査・研究・学習および進捗状況の説明と議論
第6回	研究の実施と報告	調査・研究・学習および進捗状況の説明と議論
第7回	研究の実施と報告	調査・研究・学習および進捗状況の説明と議論
第8回	研究の実施と報告	調査・研究・学習および進捗状況の説明と議論
第9回	研究の実施と報告	調査・研究・学習および進捗状況の説明と議論
第10回	研究の実施と報告	調査・研究・学習および進捗状況の説明と議論
第11回	研究の実施と報告	調査・研究・学習および進捗状況の説明と議論
第12回	研究の実施と報告	調査・研究・学習および進捗状況の説明と議論
第13回	研究の実施と報告	調査・研究・学習および進捗状況の説明と議論
第14回	まとめ	これまでの調査・研究・学習についてまとめ、レポートとして提出

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
専任教員の個人指導のもとに、自ら発想し遂行する。
Perform by yourself under the guidance of the instructor of each seminar.

【テキスト（教科書）】
過去3年間で使用した教科書、およびテーマ関連書籍

【参考書】
テーマに関連する書籍、論文

【成績評価の方法と基準】
授業姿勢、成果等を総合して担当教員が個別に評価する。この場合、設定した達成目標を60%以上達成している場合に合格とする。
Each instructor evaluates the grades based on the product, report, and attitude. Pass if 60% or more of the target set by the seminar.

【学生の意見等からの気づき】
課題に対して自らの力で乗り越えることに留意する。

【学生が準備すべき機器他】
特になし

【その他の重要事項】
授業の方法や授業計画の変更、成績評価方法の変更などについては、学習支援システムでその都度提示する。担当教員から学習支援システムを通じた連絡がないか、日ごろからよく確認するようにしてください。

【Outline (in English)】
The aim of the lecture is working on research about new communication technology, and writing a graduation thesis based on the results.
【Goal】
The goal of this subject is to study matters related to graduation research and summarize the results obtained in a report.
【Learning activities outside of classroom】
Perform by yourself under the guidance of the instructor of each seminar.
【Grading Criteria /Policy】
Each instructor evaluates the grades based on the product, report, and attitude. Pass if 60% or more of the target set by the seminar.

OTR400XE（その他 / Others 400）

卒業研究ゼミナール

平原　誠

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
専任教員の個人指導のもとに設定された研究テーマに沿って、周囲とのディスカッション、プレゼンテーションや学会発表などを行うことで、自分の主張、研究内容を他人に理解させる能力を含む研究能力の涵養を行う。

【到達目標】
専門領域において、自ら考えを発表し、人とのディスカッションを通じて研究を深める能力を得ることを目標とする。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
専任教員の個人指導のもとに、自ら発想し遂行する。リアクションペーパー等における良いコメントは授業内で紹介し、さらなる議論に活かします。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
あり /Yes

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第2回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第3回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第4回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第5回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第6回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第7回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第8回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第9回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第10回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第11回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第12回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第13回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第14回	ゼミごとに設定	担当教員より指示

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
専任教員の個人指導のもとに、自ら発想し遂行する。

【テキスト（教科書）】
過去3年間で使用した教科書、およびテーマ関連書籍

【参考書】
テーマに関連する書籍、論文

【成績評価の方法と基準】
授業姿勢、成果等を総合して担当教員が個別に評価する。この場合、設定した達成目標を60%以上達成している場合に合格とする。

【学生の意見等からの気づき】
個々の学生の能力に合わせた目標設定を行う

【その他の重要事項】
オンラインでの開講となった場合，オンライン授業の方法や授業計画の変更などについては，学習支援システムでその都度提示する．学習支援システムを通じた連絡がないか，日ごろからよく確認するようにしてください．

【Outline (in English)】
In accordance with the research theme set up under the professor, we will cultivate your research capabilities, including the ability to make others understand your research content and assertions through discussion, presentation, conference presentation etc. Students will be expected to have completed the required assignments after each class meeting. Your study time will be more than four hours for a class. Final grade will be decided based on lab presentation (100%).

OTR400XE（その他 / Others 400）

卒業研究ゼミナール

和佐　州洋

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
専任教員の個人指導のもとに設定された研究テーマに沿って、周囲とのディスカッション、プレゼンテーションや学会発表などを行うことで、自分の主張、研究内容を他人に理解させる能力を含む研究能力の涵養を行う。

【到達目標】
専門領域において、自ら考えを発表し、人とのディスカッションを通じて研究を深める能力を得ることを目標とする。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
専任教員の個人指導のもとに、自ら発想し遂行する。
課題等の提出・フィードバックは「学習支援システム」Hoppiiを通じて行う。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第2回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第3回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第4回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第5回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第6回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第7回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第8回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第9回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第10回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第11回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第12回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第13回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第14回	ゼミごとに設定	担当教員より指示

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
専任教員の個人指導のもとに、自ら発想し遂行する。

【テキスト（教科書）】
過去3年間で使用した教科書、およびテーマ関連書籍

【参考書】
テーマに関連する書籍、論文

【成績評価の方法と基準】
授業姿勢、成果等を総合して担当教員が個別に評価する。この場合、設定した達成目標を60%以上達成している場合に合格とする。

【学生の意見等からの気づき】
特になし

【その他の重要事項】
担当教員から学習支援システムを通じた連絡がないか、日ごろから確認をよくするようにしてください。

【Outline (in English)】
In accordance with the research theme set up under the professor, we will cultivate your research capabilities, including the ability to make others understand your research content and assertions through discussion, presentation, conference presentation etc.

OTR400XE（その他 / Others 400）

卒業研究ゼミナール

周　金佳

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
卒業研究は文献研究と新しい研究テーマ設定、及びオリジナルな実験・研究の遂行よりなる。本ゼミナールでは自ら研究テーマを定めて自立した研究者として研究の遂行ができるようになることを目的としている。

【到達目標】
1. 新しい研究テーマを見出す能力を身に着ける。
2. 先行研究を文献研究を通じて調査する能力を身に着ける。
3. 研究テーマを分析し検証可能で適切な研究目標を定めるめる能力を身に着ける
4. 研究結果を有効に伝えるプレゼンテーション能力を身に着ける
5. 研究結果を論文形式にまとめる能力を身に着ける。
6. 優れた卒業研究は学会で報告することをめざす。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
研究テーマを全員のディスカッションで定めたのち、各回４名が順番に２５分程度で関連文献の紹介と研究計画・進捗を報告し、全員でディスカッションを行う。
春学期の少なくとも前半はオンラインでの開講となる。それにともなう各回の授業計画の変更については、学習支援システムでその都度提示する。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	テーマ設定１	卒業論文で取り上げる研究テーマを定める。 全員のブレインストーミングによる。
第2回	テーマ設定２	各自設定した研究テーマのオリジナリティーと有効性について議論する。
第3回	文献研究１	関連文献の収集（和文、英文）を行い、その概要を報告する。
第4回	文献研究と研究テーマの関連付け１ 以後３つのグループに分かれて個別の発表形式とする。	関連文献の収集（和文、英文）を行い、その概要と研究テーマの関連を議論する。グループ１
第5回	文献研究と研究テーマの関連付け２	関連文献の収集（和文、英文）を行い、その概要と研究テーマの関連を議論する。グループ２
第6回	文献研究と研究テーマの関連付け３	関連文献の収集（和文、英文）を行い、その概要と研究テーマの関連を議論する。グループ３
第7回	実験・研究進捗報告１	実験・研究の進捗を各自報告しディスカッションを全員で行う。グループ１
第8回	実験・研究進捗報告２	実験・研究の進捗を各自報告しディスカッションを全員で行う。グループ２
第9回	実験・研究進捗報告３	実験・研究の進捗を各自報告しディスカッションを全員で行う。グループ３
第10回	卒業論文プレゼンテーション演習１	パワーポイントを用いたプレゼンの演習を行い、相互に評価する。グループ１
第11回	卒業論文プレゼンテーション演習２	パワーポイントを用いたプレゼンの演習を行い、相互に評価する。グループ２
第12回	卒業論文プレゼンテーション演習３	パワーポイントを用いたプレゼンの演習を行い、相互に評価する。グループ３
第13回	卒業論文の概要と目次をまとめる	各自卒業論文の概要と目次を作成し、論文構成を完成させる。全員
第14回	最終プレゼンテーション	卒業論文の最終プレゼンテーションを全員が行い。内容について討論する。

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
・本授業の準備・学習時間は，各 4 時間を標準とする。本科目は卒業論文の進行と対となるものである。卒業研究を進めることがいわば宿題となる。また、各各時間のテーマにそった準備を求められる。

【テキスト（教科書）】
検索した文献がテキストとなる。

【参考書】
各自研究テーマに応じた参考書を用いる。

【成績評価の方法と基準】
クラスでの発表内容と積極的に討論に参加したかを総合して評価する。

【学生の意見等からの気づき】
学生の能力に応じて、個別にきめ細かい指導を行う。

【Outline (in English)】
This course is a seminar conducted by the lab members and supervisor. Through literature search and the thesis project presentation, students will learn the basic skills to be independent researchers.
Before/after each class meeting, students will be expected to spend four hours understanding the course content.
The final grade will be calculated according to the in-class contribution.

OTR400XE（その他 / Others 400）

卒業研究ゼミナール

李　磊

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
専任教員の個人指導のもとに、論文テーマを選定し、過去3年間に講義、情報工学ゼミナール、PBL、情報工学実験Ⅰ・Ⅱ・Ⅲで学んできた知能情報処理のアルゴリズムに関する設計法や解析法などを活用し、1年間にわたって自らで文献調査、理論構築、アルゴリズム設計、プログラム実装、計算コストの解析を遂行し、その結果をレポートにして提出する。

【到達目標】
卒業研究に関する事項について、文献調査、理論構築、アルゴリズム設計、プログラム実装、計算コストの解析を行い、得られた結果をレポートとしてまとめる。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
専任教員の個人指導のもとに、自ら発想し遂行する。課題等に対し、授業期間中で回答における評価及び解説を行う。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
卒業ゼミ1	オリエンテーション	卒業研究ゼミナールの進め方について説明
卒業ゼミ2	研究の実施と報告および議論	文献調査、理論構築、アルゴリズム設計、プログラム実装、計算コストの解析の進捗状況の説明と議論
卒業ゼミ3	研究の実施と報告および議論	文献調査、理論構築、アルゴリズム設計、プログラム実装、計算コストの解析の進捗状況の説明と議論
卒業ゼミ4	研究の実施と報告および議論	文献調査、理論構築、アルゴリズム設計、プログラム実装、計算コストの解析の進捗状況の説明と議論
卒業ゼミ5	研究の実施と報告および議論	文献調査、理論構築、アルゴリズム設計、プログラム実装、計算コストの解析の進捗状況の説明と議論
卒業ゼミ6	研究の実施と報告および議論	文献調査、理論構築、アルゴリズム設計、プログラム実装、計算コストの解析の進捗状況の説明と議論
卒業ゼミ7	研究の実施と報告および議論	文献調査、理論構築、アルゴリズム設計、プログラム実装、計算コストの解析の進捗状況の説明と議論
卒業ゼミ8	研究の実施と報告および議論	文献調査、理論構築、アルゴリズム設計、プログラム実装、計算コストの解析の進捗状況の説明と議論
卒業ゼミ9	研究の実施と報告および議論	文献調査、理論構築、アルゴリズム設計、プログラム実装、計算コストの解析の進捗状況の説明と議論
卒業ゼミ10	研究の実施と報告および議論	文献調査、理論構築、アルゴリズム設計、プログラム実装、計算コストの解析の進捗状況の説明と議論
卒業ゼミ11	研究の実施と報告および議論	文献調査、理論構築、アルゴリズム設計、プログラム実装、計算コストの解析の進捗状況の説明と議論
卒業ゼミ12	研究の実施と報告および議論	文献調査、理論構築、アルゴリズム設計、プログラム実装、計算コストの解析の進捗状況の説明と議論
卒業ゼミ13	研究の実施と報告および議論	文献調査、理論構築、アルゴリズム設計、プログラム実装、計算コストの解析の進捗状況の説明と議論
卒業ゼミ14	レポートのまとめ、ゼミの発表会	これまでの研究成果をまとめ、レポートとして提出するとともに、発表してもらう。

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
専任教員の個人指導のもとに、自ら発想し遂行する。

【テキスト（教科書）】
過去3年間で使用したアルゴリズム関連の教科書、および関連分野の書籍

【参考書】
それぞれの研究課題に関連する書籍と論文

【成績評価の方法と基準】
授業の出席状況（基本的姿勢）、与えられた専門的課題に対する研究の熱意および進捗状況（プロセス）、得られた研究成果の達成度を総合的に評価する。

【学生の意見等からの気づき】
課題に対し、自らの力で予定のスケジュールに従って遂行することは大事であり、遅れないように留意する。

【学生が準備すべき機器他】
貸与パソコン

【その他の重要事項】
C++プログラミング言語を事前に復習すること

【Outline (in English)】
Based on guidance of the supervisor, select a research topic, by using the previous knowledge and the related algorithms in AI and information processing from lectures, IT seminal, PBL, IT experiment (1), (2) and (3), do the related papers research, model building, design of algorithm, programing experiment, analysis of computational cost and complete a final report.

OTR400XE（その他 / Others 400）

卒業研究ゼミナール

和田　幸一

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
専任教員の個人指導のもとに、論文テーマを選定し、これまでに学んできたことをベースに、自分の研究について、プレゼンテーションや学会発表を行い、自分の主張を他人に理解させ、ディスかションを行い研究を深める。

【到達目標】
専門領域において、自ら考えを発表し、人とのディスカッションを通じて研究を深める能力を得ることを目標とする。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
オンラインでの開講となった場合，オンライン授業の方法や各回の授業計画の変更，成績評価方法の変更などについては，学習支援システムでその都度提示する．
課題等の提出，フィードバックは学習支援システムを通じて行う予定です．
専任教員の個人指導のもとに，自ら発想し遂行する．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第2回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第3回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第4回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第5回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第6回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第7回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第8回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第9回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第10回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第11回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第12回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第13回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第14回	ゼミごとに設定	担当教員より指示

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
専任教員の個人指導のもとに、自ら発想し遂行する。
本授業の準備・学習時間は，各4時間を標準とする．

【テキスト（教科書）】
過去3年間で使用した教科書、およびテーマ関連書籍

【参考書】
テーマに関連する書籍、論文

【成績評価の方法と基準】
オンラインでの開講となった場合，成績評価の方法と基準も変更する場合がある．
その場合の具体的な方法と基準は，担当教員が学習支援システムで提示する．
授業姿勢、成果等を総合して担当教員が個別に評価する。この場合、設定した達成目標を60%以上達成している場合に合格とする。

【学生の意見等からの気づき】
個々の学生の能力に合わせた目標設定を行う

【その他の重要事項】
担当教員から，学習支援システムを通じた連絡がないか，日ごろから確認をよくするようにしてください．

【Outline (in English)】
【outline and objectives】
In this seminar, some topic is selected as bachelor's thesis under the supervisor and its research is proceeded and is finally completed while being discussed with the supervisor. Some of the research is presented　in some conference.
【goal】
The goal is to obtain the ability to present one's own ideas and deepen research through discussions with others in one's specialized area.
【learning outside the classroom】
Under the personal guidance of a faculty member, students will conceive and carry out their own projects.
The standard preparation and study time for this class is 4 hours each.
【grading criteria】
The teacher in charge of the course will evaluate the students individually based on their class attitude, results, and other factors. In this case, a student will pass the course if he/she achieves 60% or more of the set achievement goals.

MAT200XE（数学 / Mathematics 200）

応用数学（情報）

陸名　雄一

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：〈優〉

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
自然科学や社会科学における多くの現象が微分方程式によって表現されており、微分方程式に関する知識・解法の修得は現代科学を学ぶ者にとって欠かせないものになっている。当科目では、基本的な常微分方程式の解法を修得する。

【到達目標】
１．常微分方程式の基本的な解法を身に付ける。
２．その実行に必要な計算力を身に付ける。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
講義と演習を組み合わせて行う。課題等の提出・フィードバックは「学習支援システム」を通じて行う。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	常微分方程式	常微分方程式を定義し、その意義について解説する。
第2回	常微分方程式の解	常微分方程式の解の存在定理について解説する。
第3回	変数分離形	変数分離形の解法について解説する。
第4回	同次形	同次形の解法について解説する。
第5回	一階線形	一階線形の解法について解説する。
第6回	完全微分形	完全微分形の解法について解説する。
第7回	一階微分方程式のまとめと演習	第１回から第６回までのまとめを行い、演習を実施する。
第8回	関数の一次独立性、線形微分方程式	関数の一次独立性について復習し、線形微分方程式を定義する。
第9回	定数係数斉次形の解法、線形微分方程式の解空間	定数係数斉次形の解法を解説する。線形写像のファイバーの構造定理について復習し、線形常微分方程式の解空間の構造について解説する。
第10回	微分演算子	微分演算子を導入し、線形微分方程式への応用について解説する。
第11回	逆演算子	逆演算子を導入し、線形微分方程式への応用について解説する。
第12回	定数変化法	定数変化法による線形常微分方程式の解法について解説する。
第13回	連立微分方程式・高階微分方程式・級数解法	これまでに学んだ解法を連立微分方程式や高階の微分方程式へ応用する。微分方程式の級数解法を紹介する。
第14回	線形微分方程式のまとめと演習	第８回から第１３回までのまとめを行い、演習を実施する。

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする。】
一度聞いただけで数学の知識が定着することはない。講義後は復習し、さらには講義中に指示された演習問題を解く等して、計算の技術を身に付けて貰いたい。

【テキスト（教科書）】
資料を提供する。

【参考書】
相談に応じて紹介する。

【成績評価の方法と基準】
常微分方程式の基本的解法の理解度・実践力を期末試験の成績（100%）によって評価する。

【学生の意見等からの気づき】
学習の習慣化が不十分である．履修内容の理解・定着に必要な学習方法・分量について真剣に考えてもらいたい．

【学生が準備すべき機器他】
「学習支援システム」へのアクセスが可能な情報機器（対面講義中の使用は想定していない）。

【その他の重要事項】
通知・資料提供等の手段として「学習支援システム」を使用し、これらの定期的確認を受講者の義務とする。確認を怠ったことによって生じる不利益については、それがどんなに深刻なものであったとしても、一切関知しない。担当教員への連絡方法を含め、授業運営の詳細については初回授業にて通知する。

【Outline (in English)】
(Course outline)
Many phenomena in the natural and social sciences are expressed by differential equations. The acquisition of knowledge related to them is indispensable for those who study modern science.
(Goal)
By the end of the course, students should be able to do the followings:
1) Understanding the fundamental concepts of ordinary differential equations
2) Solving basic ordinary differential equations, such as variables separable, homogeneous, exact, and linear ones.
(Learning activities outside of classroom)
Before/after each class meeting, students will be expected to spend four
hours to understand the course content.
(Grading Criteria)
Your overall grade in the class will be decided based on the following: Term-end examination 100%. Those with a low attendance or report-submission rate cannot take the exam.

MAT200XE（数学 / Mathematics 200）

応用解析（情報）

陸名　雄一

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：〈優〉

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
ラプラス変換・フーリエ級数・フーリエ変換の基礎事項を概説する。基本理論の理解と併せて、微分方程式・積分方程式への応用に必要な計算力を修得する。

【到達目標】
１．ラプラス変換の基礎理論を理解し、その計算法を身に付ける。
２．フーリエ級数の基礎理論を理解し、その計算法を身に付ける。
３．フーリエ変換の基礎理論を理解し、その計算法を身に付ける。
４．これらの微分方程式・積分方程式への応用について理解し、実践できる。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
講義と演習を組み合わせて行う。
課題等の提出・フィードバックは「学習支援システム」を通じて行う。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	ラプラス変換の定義と性質	ラプラス変換の定義と性質について解説し、基本的な関数のラプラス変換を計算する。
第2回	ラプラス変換の計算	階段関数・デルタ関数・周期関数のラプラス変換を計算する。
第3回	ラプラス逆変換の定義と性質	ラプラス逆変換の定義と性質について解説し、基本的な関数のラプラス変換を計算する。
第4回	ラプラス逆変換の計算	有理関数のラプラス逆変換を計算する。
第5回	ラプラス変換の応用	微分方程式・積分方程式のラプラス変換による解法を解説する。
第6回	ラプラス変換のまとめ	第１回から第５回の内容についてまとめ、演習を実施する。
第7回	正規直交系	線形空間の正規直交基底について復習し、関数の正規直交系について解説する。
第8回	フーリエ級数の定義	フーリエ係数・フーリエ級数を定義し、基本的な関数のフーリエ級数を計算する。
第9回	フーリエ正弦・余弦級数、複素フーリエ級数	奇関数・偶関数のフーリエ級数を計算する。複素フーリエ級数を定義し、基本的な関数のフーリエ級数を計算する。
第10回	フーリエ級数の収束定理・パーセバルの等式とその応用	フーリエ級数の収束とパーセバルの等式について解説し、無限級数の計算に応用する。
第11回	フーリエ変換の定義	フーリエ積分・フーリエ変換を定義し、基本的な関数のフーリエ変換を計算する、。
第12回	フーリエ変換の性質	フーリエ変換の性質について解説し、計算へ応用する。
第13回	フーリエ変換の収束定理・プランシュレルの等式とその応用	フーリエ級数の収束とパーセバルの等式について解説し、積分計算に応用する。フーリエ変換による編微分方程式の解法を解説する。
第14回	フーリエ級数・フーリエ変換のまとめと演習	第７回から第１３回の内容についてまとめ、演習を実施する。

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする。】
一度聞いただけで数学の知識が定着することはない。講義後は復習し、さらには講義中に指示された演習問題を解く等して、計算の技術を身に付けて貰いたい。

【テキスト（教科書）】
資料を提供する。

【参考書】
相談に応じて紹介する。

【成績評価の方法と基準】
ラプラス変換・フーリエ級数・フーリエ変換の理解度・計算力・応用力を期末試験の成績（100%）によって評価する。

【学生の意見等からの気づき】
学習の習慣化が不十分である．履修内容の理解・定着に必要な学習方法・分量について真剣に考えてもらいたい．

【学生が準備すべき機器他】
「学習支援システム」へのアクセスが可能な情報機器（対面講義中の使用は想定していない）。

【その他の重要事項】
通知・資料提供等の手段として「学習支援システム」を使用し、これらの定期的確認を受講者の義務とする。確認を怠ったことによって生じる不利益については、それがどんなに深刻なものであったとしても、一切関知しない。担当教員への連絡方法を含め、授業運営の詳細については初回授業にて通知する。

【Outline (in English)】
(Course outline)
This course deals with the basic concepts of Laplace transformations, Fourier series, and Fourier transformations.
(Goal)
By the end of the course, students should be able to do the followings:
1) Understanding the fundamental concepts of Laplace transformations, Fourier series, and Fourier transformations.
2) Calculating Laplace transformations, Fourier series, and Fourier transformations for basic functions.
3) Applying those techniques to solve differential or integral equations.
(Learning activities outside of classroom)
Before/after each class meeting, students will be expected to spend four
hours to understand the course content.
(Grading Criteria)
Your overall grade in the class will be decided based on the following: Term-end examination 100%. Those with a low attendance or report-submission rate cannot take the exam.

ELC200XE（電気電子工学 / Electrical and electronic engineering 200）

電子回路

品川　満

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：〈実〉

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
IoTシステムは、ソフトウエアとハードウエアの融合によって成り立つ。ハードウエアの要素技術である回路は、抵抗、コイル、コンデンサなどの受動素子と、トランジスタやダイオードなどの能動素子から成り立つ。本講義では、受動素子と能動素子を組み合わせた電子回路の動作を、回路シミュレータソフトで実験しながら理解する。特に電子回路の基本となるオペアンプの基本動作を理解し、オペアンプを用いて微弱信号が検出できるようになる。

【到達目標】
電子回路の動作を解析的に解くことは重要ではあるが、実際に使用することを想定したとき、回路シミュレータの活用が必須となる。回路シミュレータを用いたAC解析や過渡解析手法を理解し、オペアンプを様々なシステムに応用できる技術を習得することを授業の到達目標とする。
The goal of the class is to understand AC analysis and transient analysis methods using circuit simulators, and to acquire techniques that can apply operational amplifiers to various systems.

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
オペアンプの基本動作、およびオペアンプの応用例について、LT-SPICE回路シミュレータを用いて実際にシミュレーションしながら、電子回路の理解を深める。リアクションペーパー等におけるコメントは適宜授業内で紹介し、授業内容の理解に活かす。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	電子回路とは	講義で学ぶことを俯瞰、LT-SPICEインストール
第2回	受動素子と共振現象	抵抗、コンデンサ、コイルの受動素子の基本動作と、受動素子を用いた共振現象
第3回	トランジスタ回路	トランジスタの基本回路であるエミッタ接地、ベース接地、コレクタ接地
第4回	増幅器基礎	小信号特性、周波数特性
第5回	差動増幅器	周波数特性、電圧利得、同相成分抑圧比、小信号特性
第6回	オペアンプ基礎	ボルテージフォロワー、反転増幅器、非反転増幅器
第7回	中間実技試験	LTspice使用方法理解度確認
第8回	オペアンプ応用	加減算、微分、積分
第9回	オペアンプ発展	差動増幅器、バーチャルショート
第10回	フィルタ回路	ローパスフィルタ、ハイパスフィルタ、バンドパスフィルタ
第11回	電源＋バイアス	回路を動作させるための電源の考え方、両電源、単電源の役割
第12回	人体通信	人体通信の等価回路と周波数特性
第13回	まとめ	講義全体を通して重要な項目を整理
第14回	重要事項理解度確認	講義で取り上げた電子回路および電子回路の応用問題の試験により、重要事項の理解度を確認

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする。各回のテーマと内容から、参考書等で関連箇所を事前に学習する。小テストを講義資料を参考に解きなおす。
The standard time to spend preparing and reviewing this lesson is 4 hours.　From the theme and contents of each session, learn related parts in advance with reference books. Resolve the test with reference to the lecture materials.

【テキスト（教科書）】
毎回の講義で使用する資料は、講義中に配布する。そのほか変更がある場合には、講義内でアナウンスする。

【参考書】
LTspiceで学ぶ電子回路　オーム社
定本　オペアンプ回路の設計　CQ出版社
定本　トランジスタ回路の設計　CQ出版社

【成績評価の方法と基準】
期末試験あるいは最終レポート、小テストを参考にして成績評価を総合的に判断する。期末試験あるいは最終レポート課題７０％、小テスト３０％とし、１００点満点で６０点以上を合格とする。なお、成績評価には７０％以上の出席率が必要。
Grades are evaluated based on final exams, tests, and final reports. 70 points for the final exam or final report assignment, and 30 points for the test and simulator exercises.　Pass 60 points or more.　Attendance rate of 70% or higher is required for grade evaluation.

【学生の意見等からの気づき】
研究開発の現場で用いられている回路シミュレータの実習を講義内で実施し、単なる知識の取得だけでなく実践力が身につく講義とする。適宜小テストを実施し、理解を深める。小テスト中は、教員およびTAに対して質問可能とし、さらに学生同士の相談を認めることで、多くの学生が答えにたどり着けるように配慮する。

【学生が準備すべき機器他】
フリーソフトのLT-SPICEを各自のノートPCにインストールし持参する。インストールがうまくいかない場合はTAに聞くこと。

【その他の重要事項】
電子回路の基礎を学ぶだけではなく、企業での研究開発経験を基に、電子回路がどのようにIoTのシステム開発に活用されているのかを講義する。授業の方法や授業計画の変更、成績評価方法の変更などについては、学習支援システムでその都度提示する。担当教員から学習支援システムを通じた連絡がないか、日ごろからよく確認する。なお、オフィスアワーは月曜日の３時限目。

【Outline (in English)】
This course introduces the operation of electronic circuits combining passive and active elements using a circuit simulator.　Embedded systems consist of software and hardware. Circuits are an important technology in the hardware. Active elements such as transistors and diodes play an important role in addition to passive elements such as resistors, coils and capacitors.　The basic operation of the operational amplifier, which is the basis of the electronic circuit, will be explained, and various application examples of the operational amplifier will be introduced.
【Goal】

The goal of the class is to understand AC analysis and transient analysis methods using circuit simulators, and to acquire techniques that can apply operational amplifiers to various systems.
【Learning activities outside of classroom）】
The standard time to spend preparing and reviewing this lesson is 4 hours.　From the theme and contents of each session, learn related parts in advance with reference books. Resolve the test with reference to the lecture materials.
【Grading Criteria /Policy】
Grades are evaluated based on final exams, tests, and final reports. 70 points for the final exam or final report assignment, and 30 points for the test and simulator exercises.　Pass 60 points or more.　Attendance rate of 70% or higher is required for grade evaluation.

COT200XE（計算基盤 / Computing technologies 200）

関数型プログラミング

藤田　憲悦

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
ソフトウエア開発において重要な位置にある関数型言語の基本的な機能を学び関数型プログラミングのテクニックと基礎理論を習得する。また関数型言語の特徴を理解し効果的な利用方法を学ぶ。関数型プログラミングの実践経験を通じて問題を論理的に捉え、設計の透過性を高めるスキルを涵養する。

【到達目標】
つぎの項目の習得をゴールとする。
(1) 関数型言語における標準的なプログラム記述方法
(2) 再帰的関数と帰納法の利用方法
(3) 高階関数の記述と利用方法
(4) 多相型関数の記述と利用方法
(5) 再帰的データ構造とストリーム（無限リスト）の記述と利用方法
(6) 型検査と型推論の方法
(7) ラムダ記法・ベータ変換と活用とカリー・ハワード同型

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
OCaml（Objective Caml）を初歩から学ぶことで関数型言語によるプログラミングの実際とカリー・ハワード同型（論理と型付き言語との関係）を学ぶ。OCamlは強く型付けされた言語であり、静的型システムにより実行時における型に関する安全性が保証されている。プログラミングの演習を通じてOCamlのみにとどまらず関数型言語一般に通用する技法と基礎理論を習得する。 対面での開講に変更される可能性がある。この場合の授業方法・授業計画、成績評価方法の変更などについては、課題等の提出・フィードバック等の仕方も含め学習支援システムまたは授業中に別途指示する。授業中に毎回, 小問を質問するので授業時間の限られた範囲にて必ず解答のこと。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	プログラミング言語いろいろ	プログラミング言語の役割・種類・家系図、OCamlの処理系
第2回	関数型言語の概要と基本文法	関数型言語の特徴と利点、関数型 vs. 手続き型、数列・漸化式（数学B）の流儀でプログラムを書く、基本データ型、束縛変数とlet式、関数型
第3回	再帰的関数とパターンマッチ	再帰的関数定義、末尾再帰と繰り返し、相互再帰、match式とパターンマッチを用いた関数定義、要素の抽出
第4回	高階関数	高階関数の定義、ラムダ式、β変換、curry、uncurry、twice、three
第5回	多相型関数と型推論	多相型関数の記述と利用方法、id、fst、snd、apply、型検査・型推論の原理と方法
第6回	再帰的データ構造	再帰的データ構造の記述と利用方法、nat、list、tree、prop、map、filter、fold
第7回	高度な話題	ストリームと無限リスト、素数列の生成、collatzの問題、フィボナッチ数列の生成
第8回	命題論理の意味論	トートロジー、充足可能，充足不可能，意味論的帰結
第9回	命題論理の証明論	自然演繹の体系NJ,推論規則，証明図，定理
第10回	自然演繹の形式的体系NKの健全性と完全性	ワンのアルゴリズムとトートロジー・チェッカー
第11回	ラムダ計算	ラムダ記法とβ変換、チャーチ・ロッサーの定理
第12回	型付きラムダ計算	直観主義論理の証明図の記号化と簡約
第13回	カリー・ハワード同型対応	論理式＝型、証明＝プログラム、トートロジーとinhabitation
第14回	総まとめと課題	プログラム生成・検証への応用

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
処理系をインストールして、スライドの課題とプログラミングに取り組む、教科書の例題などを予習復習に活用する。

【テキスト（教科書）】
「数理パズルで楽しく学べる論理学」（藤田）コロナ社(2022) 2章（命題論理の意味論と形式的体系）、及び4章（ラムダ計算、ラムダ・ミュー計算とカリー・ハワード同型）。https://www.coronasha.co.jp/np/isbn/9784339029239/

【参考書】
「プログラミングの基礎」(浅井)サイエンス社(2007)
「すごいHaskellたのしく学ぼう!」(田中・村主訳) オーム社(2012)
「プログラミング言語の基礎概念」(五十嵐)サイエンス社(2011)

【成績評価の方法と基準】
【評価方法】
レポート(50%)と定期試験(50%)による。
【評価基準】
本科目において設定した達成目標を60%以上達成している学生を合格とする。対面での開講となった場合や全てオンラインとなった場合、成績評価の方法も（レポート100%等に）変更する場合がある。その場合の具体的な方法と基準は、授業中などに提示する。

【学生の意見等からの気づき】
特になし

【学生が準備すべき機器他】
授業にはノートPCを持参し、OCamlをインストールすること。理論（ラムダ計算、証明論と意味論、カリー・ハワード同型）の説明には教科書を使う。

【その他の重要事項】
学習支援システムからの連絡がないかどうかの確認を怠らないこと。

【Outline (in English)】
The aim of this course is to help students learn basic features of functional programming languages and acquire techniques in functional programming. Moreover, students learn the advantage of functional programming and become capable of utilizing it appropriately as well. The goals of this course are to learn (1) standard method of program description in functional programming languages, (2) the concept of recursive functions and induction, (3) higher order functions, polymorphic functions, inductive types, (4) the principle of type checking and type inference, and (5) lambda-calculus with beta-reduction and the Curry-Howard isomorphism. Students will be expected to have the relevant chapters from the text. Your study time will be more than four hours for a class. Grading will be decided based on reports (50%) and/or term-end examination (50%) depending on the methods of teaching.

COT200XE（計算基盤 / Computing technologies 200）

計算の原理

西田　誠幸

開講時期：**春学期集中**/Intensive(Spring)

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
バグやセキュリティホールのない安全なソフトウェアを設計する手法として近年重要度を増しているフォーマルメソッド（形式手法・数理的技法）について学び、その基本的な考え方を修得します。

【到達目標】
次の到達目標を掲げます。
1. 安全なソフトウェアの設計に数理論理学が必須のツールであることを理解する
2. 証明支援ツールを用いて、プログラムの正しさに関する簡単な証明を遂行できる

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
座学の講義とPCを使用した演習を組み合わせた授業形態をとります。演習では証明支援ツールを使って形式的な証明の仕組みと方法について、学生が手を動かしながら学んでもらいます。毎回の講義の中でプログラムの正しさを証明する宿題を出題します。学習の到達度を測るためレポート課題を出題します。オンラインでの開講となった場合の、オンライン授業の方法や各回の授業計画の変更、成績評価方法の変更などについては、学習支援システムでその都度提示します。また、課題等の提出・フィードバックは「学習支援システム」を通じて行います。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	代数的データ型	証明の対象とするデータ型として、真理値型や自然数の代数データ型を導入する。
2	簡約による等価性の証明	式の簡約および簡約を利用した等価性の形式的証明について述べる。
3	Coq と形式的証明	第1回と第2回で説明した型や演算、証明が証明支援系 Coq で実行できることを確認する。
4	帰納法による証明	代数的データ型に関する帰納法とこれを用いた形式的証明について述べる。
5	リスト型・直積型・オプション型	リストやペア、オプションなどの構造型を導入する。
6	多相性と高階関数	型変数を持つ多相型と、関数を引数や戻り値とする高階関数を導入する。
7	Coq におけるタクティック	Coq による形式的証明における指示（タクティック）について説明する。
8	論理と形式的証明	Coq の論理的基盤と集合論に基づく論理との違いについて述べる。
9	帰納的に定義される命題	帰納的な命題の定義について述べる。また、正規表現に関する定理の証明を説明する。
10	マップ型	手続き型言語におけるメモリのモデルとしてマップ型を導入する。
11	命令型プログラムにおける証明	抽象構文木の性質を主張する定理の形式的な証明について説明する。
12	ホーア論理	プログラムにおける性質の表明とホーアの3つ組、これらを用いたプログラムの性質に関する証明について述べる。
13	セキュアコーディング演習	Coq を用いた少し大きな演習に取り組む。
14	講義と演習の振り返り	半期の授業内容を振り返り、重要点をまとめる。

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
この科目における1回の講義の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とします。学生は事前にテキストと動画資料に目を通しておくこと、復習として課された宿題に取り組むことの2つが求められます。なお、本科目は集中講義の実施する予定です。テキストと動画資料は講義が開講される1ヶ月前から学生に公開しますので、計画的に資料に目を通しておき、講義1回あたり授業時間外学習4時間を確保してください。

【テキスト（教科書）】
以下のオンライン文書をもとにした講義資料を配布します。
★ B.C.Pieace, et al.: Logical Foundations（邦題：論理の基礎）, version 5.6, https://softwarefoundations.cis.upenn.edu/lf-current/index.html, 2019.

【参考書】
★萩谷昌己・西崎真也: 論理と計算のしくみ. 岩波書店 (2007). ISBN 978-4-00-006191-9
★鹿島亮: 数理論理学. 朝倉書店 (2009). (証明までふくめて論理学をきちんと学びたい人にぜひおすすめします)
★池渕未来: プログラミングCoq ～絶対にバグのないプログラムの書き方～. http://www.iij-ii.co.jp/lab/techdoc/coqt/

【成績評価の方法と基準】
先に掲げた到達目標1は各講義回の宿題によって確認します。また、到達目標2については、レポート課題によって確認します。なお、宿題およびレポートを各50%の割合で評価します。

【学生の意見等からの気づき】
過去に実施した遠隔授業では提供した動画資料は学生には好評でした。このため、予習として動画資料の視聴できるよう準備します。

【学生が準備すべき機器他】
本講義では Coq（バージョン 8.9.1 または 8.19.2）を使用します。Coq は貸与PC にすでにインストールされているはずです。受講前に一度確認しておいてください。また、貸与PC以外のPCを使用する場合には、Coq 8.19.2 をインストールしてください。なお、インストール方法の説明動画を学習支援システムにて公開します。

【その他の重要事項】
必須ではありませんが、科目「集合と命題論理」を履修していることが望ましいです。また、「離散数学」「データ構造とアルゴリズム」「ソフトウエア工学」「人工知能概論」「形式言語とオートマトン」「論理回路」「数論」等の科目と関連が深いです。

【Outline (in English)】
Course outline: this course focuses on formal methods and mathematical methods, which have become increasingly important as a method of designing secure software without bugs and security holes.
Learning Objectives: the goal of this course are (1) to understand that mathematical logic is an essential tool in the design of secure software, and (2) to be able to perform simple proofs of program correctness using proof support tools.

Learning activities outside of classroom: The standard amount of study outside of class time for preparation and review for each lecture is 4 hours. Students are expected to read through the textbook and video materials in advance and to work on homework assignments. This course will be offered as an intensive course. The textbook and video materials will be available one month prior to the start of the lecture.
Grading Criteria /Policy: Your overall grade in the class will be decided based on the following; Homework in each class: 50%, term-end report : 50%.

FRI300XE（情報学フロンティア / Frontiers of informatics 300）

アプリケーション開発演習

荒谷　光

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：〈実〉

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
実務に必要なアプリケーションの設計から開発、運用・保守を行えるようになる。
アプリケーション開発の現場で必須となる自走できる力を身につける。

【到達目標】
Flutterを用いてスマートフォン用アプリケーションの設計、実装、デバッグ、運用、保守ができるようになること。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
開発に最低限必要な基礎知識は講義形式で説明をするが、実際に自分で手を動かして学ぶことを重要視しているため演習を多めに行う。
具体的にはFlutterフレームワークを用いてスマートフォン用アプリケーションを各個人が開発する。
また、最終課題のフィードバックはGitHub等のリモートリポジトリを通じて行う。
本授業は講師の画面を映してライブコーディングの形で授業を行うため、全授業リモートにて行う。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：オンライン/online

回	テーマ	内容
1	開発環境準備、Git基礎、講義概要説明	・Gitを使ってGitHub等のリモートリポジトリへFlutterのプロジェクトを提出できる準備をする ・Flutterのビルドが行える状態にする
2	Dart基礎1	Dart言語の基礎を学ぶ
3	Dart基礎2	Dart言語の基礎を学ぶ
4	Dart基礎3	Dart言語の基礎を学ぶ
5	Flutterについて1	Flutterについて学ぶ (Flutterとは)
6	Flutterについて2	Flutterについて学ぶ (Widgetとは, Stateful Widget, Stateless Widget)
7	Flutterについて3	Flutterについて学ぶ (Material Components, iOS-Style, Navigatorなど)
8	API通信	外部ライブラリの使い方を学ぶと同時に、アプリケーションとサーバとの通信を行う
9	アプリケーションの設計、 DI(Dependency Injection)について	DIを通して、実務アプリケーションでは必要不可欠な設計の考え方を学ぶ
10	アプリケーションの設計	実務で多く用いられている設計を実装しながら学ぶ
11	Unitテスト、 CI(Continuous Integration)	テストを実際に書くことでテストの重要さを学ぶと同時に、実務では必須知識となってくるCIに触れる
12	デザイン	アプリ開発に必要なデザインの考え方をデザインツールを用いて学ぶ ・Material Design ・Figma
13	・アプリ開発のヒント ・補講	・最終課題に向けてアプリ開発のヒントや作り方を学ぶ ・実際に手を動かしてわからない箇所を質問する時間とする 必要に応じて座学を行う
14	成果物発表会	各自作成したアプリケーションの成果物を発表しあう

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、各4時間以上を標準とする。

【テキスト（教科書）】
書籍は古くなるためWEB上のドキュメントを参照する。

【参考書】
https://flutter.dev/
https://dart.dev/
https://material.io/
https://developer.android.com/
https://developer.apple.com/

【成績評価の方法と基準】
Gitリポジトリに提出する個人プロジェクトで開発したFlutterアプリケーションとアプリケーション概要説明(README.mdに記述)、最終発表(作成したアプリの紹介プレゼン)に基づいて評価を行う。
アプリの作成については途中経過も評価対象とするため、Commitログは必ず残すこと。
他人のアプリケーションコードを全てコピーした場合は評価対象外とする。
最終課題は期日までにリモートリポジトリに動作する状態でFlutterアプリケーションの提出をすること。

【学生の意見等からの気づき】
難易度が高い箇所は時間をかけて解説を行う。

【学生が準備すべき機器他】
[必須]
*パソコン
※ WindowsもしくはmacOSの利用を想定して講義を行う。
[可能であれば]
AndroidもしくはiOSを搭載したスマートフォン・タブレットの実機
※ iOSアプリ開発の場合、パソコンはmacOSの利用が必須
Flutter WEBの発展に伴い、ブラウザのみでの開発も可能

【その他の重要事項】
現役のソフトウェアエンジニアである講師が、実務経験で得たアプリ開発の経験を活かし、実務に必要なスキルや知識を身につけられるための実践的なプロダクト開発に焦点をあてて解説を行う。
FlutterアプリまたはAndroid, iOSアプリの開発経験があると望ましい。
また、Flutterの開発言語であるDartのプログラムが書けると望ましい。
Dartを書いたことがなくても、JavaやKotlin, Swift, JavaScript, TypeScriptといった他のプログラミング言語を書いたことがあれば問題ない。
また、Gitの使い方は事前に習得していることを前提に行う。
講義に関しては全授業オンラインで行い、ビデオ会議ツールを利用する。

【Outline (in English)】
Learn the techniques and ways of thinking required for application development.
* Learning Objectives
The goal of this class is to enable students to design, develop, operate and maintain applications. Students will acquire the ability to run on their own, which is essential for application development.
* Learning activities outside of the classroom
The standard amount of study outside of class time for preparation and review for this class is at least 4 hours each.
* Grading Criteria
Evaluation will be based on the Flutter application submitted to the Git repository, a brief description of the application (written in README.md), and a final presentation (an introductory presentation of the created application).

FRI300XE（情報学フロンティア / Frontiers of informatics 300）

機械学習演習

彌冨　仁

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：〈実〉

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
近年、爆発的な進歩と普及を遂げている、いわゆる“人工知能（AI）技術”の根幹をなす機械学習技術について重要事項を学び、演習を通じてモデル構築を体験し、実践的な能力を身につける。

【到達目標】
機械学習技術の重要事項を身につけ、目的に応じて、データを収集、モデルを構築、処理し、評価し、結果を導く能力（一定の実装能力を含む）を獲得すること。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
プログラミングにはPythonを用い、環境としてGoogle Colaboratoryを活用する。授業の前半では必要な技術に関する講義を行い、後半では演習を行う。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	AIの発展の歴史の概観と導入	機械学習の基礎、歴史と現状の外観、環境（Google Colaboratory）の準備
第2回	分類モデル(1)	線形分離可能、単純パーセプトロンとその学習、勾配法を用いたモデルの学習、特徴量のスケーリング　（Pandasデータフレーム）
第3回	分類モデル(2)	（scikit-learnの活用）、学習データと評価データ、ロジスティック回帰とその学習、
第4回	分類モデル(3)	正則化による過学習への対処、support vector machine(SVM)による最大マージン分類、決定木の導入、k-nearest neighbor法
第5回	データの前処理と特徴量の選択	欠損データへの対処、カテゴリデータの処理、特徴量の尺度の統一、特徴量の選択と正則化、Random Forest
第6回	次元削減(1)	主成分分析(PCA), 線形判別分析（LDA)
第7回	次元削減(2)	カーネル法とカーネル主成分分析(Kernel PCA)
第8回	モデルの評価とハイパーパラメータ	（パイプライン）、cross-validation, 学習曲線の評価、ハイパーパラメータの探索、様々な性能指標
第9回	中間演習	これまでのまとめと演習
第10回	多数決（アンサンブル）	多数決による性能向上、Bagging,Boosting
第11回	テキスト処理入門	Bag-of-Wordsモデル、tf-idf,テキストデータのクレンジング、文書の分類、潜在ディリクレ配分によるトピックモデル
第12回	回帰分析	勾配降下法による求解、RANSACによる外れ値除外、正則化、多項式回帰、決定木・RandomForestによる非線形回帰、
第13回	クラスタ分析	K-means法、階層的なクラスタリング、DBSCAN,
第14回	まとめー深層学習へ	Back propagation neural networks (BPNN), Convolutional neural networks (CNN)の基礎と実践

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
課される宿題に取り組むことを通じて、各回の内容をしっかり理解し、実装できるようにするとともに、次の回の内容を予習しておく。

【テキスト（教科書）】
Python機械学習プログラミング　第3版
Sebastian Raschkaら著　福島真太郎　監訳
株式会社　クイープ　（￥4,000)
＜授業はこの本を用いて進めます。必ず購入してください＞
その他、Google Colaboratoryのnotebook資料を授業で配布する。

【参考書】
「scikit-learn, Keras, TensorFlowによる実践機械学習」 O'Reilly
Aurelien Geron著　（長尾高広　訳）

【成績評価の方法と基準】
期末試験もしくはレポート　50％
宿題や授業内のレポート　　50％　（複数回実施予定）
最終課題以外の授業内、あるいはレポート課題については、次回以降の授業内で説明を行い、評価については、授業支援システムなどを通じてフィードバックを行う。

【学生の意見等からの気づき】
特になし。

【学生が準備すべき機器他】
自身のPC

【その他の重要事項】
情報工学実験Ⅰ（テーマB）で行ったPythonのプログラミングの基礎について、見直しておくこと。
国内外での企業実務経験、医学部や海外大学での研究経験を持つ教員が、その経験を活かし、研究や実務面での応用を踏まえた上で講義を行う。

【Outline (in English)】
【outline and objectives】
In this course, students will learn the important points of machine learning technology, which is the core of the so-called "artificial intelligence (AI) technology". In addition, students will experience model building through exercises to acquire practical skills.
【method】
Python will be used for programming, and Google Colaboratory will be used as the environment. The first half of the class will consist of lectures on the necessary technologies, and the second half will consist of exercises.
【goal】
To acquire the key aspects of machine learning techniques, and to acquire the ability to collect data, build models, process, evaluate, and derive results (including certain implementation skills) according to the objectives.
【learning outside the classroom】

Make sure to understand and implement the contents of each lecture by working on the assigned homework, and also prepare for the contents of the next lecture.
Review the basics of Python programming done in the Information Technology Experiment I (Theme B).
【grading criteria】
Final exam or report 50%.
Homework and in-class reports 50% (to be given multiple times)

COT300XE（計算基盤 / Computing technologies 300）

セキュア・プログラミング

斉藤　典明

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
現在の社会は、様々なソフトウェアによって成り立っている。ソフトウェアの不具合やサイバー攻撃によってソフトウェアが正常に動作しなくなることで社会への影響は甚大なものになる。よって社会基盤となりうるセキュアなソフトウェアを開発するための手法について学ぶ。

【到達目標】
主にサイバー攻撃対策を対象にしたセキュアなソフトウェアの開発方法と意義について理解し、ソフトウェア開発で必要となる知識と技能を習得する。
ソフトウェア開発手法を踏まえてセキュアなコードの書き方やIT技術者として押さえておくべきポイントを解説する。
就職・インターンシップや入社後に必要となる実務的なスキルが身につく。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
・セキュアなソフトウェアの考え方と実装方法について、およびセキュリティ分析で必要なプログラミング方法について資料を資料を用いて説明する。実際の応用シーンを想定した演習（複数回）と試験の代わりの最終課題を提示する。期間中にこれらの演習を行い、基本技能を習得する。
・講義に対する連絡事項、課題の提出および課題に対するフォードバック、連絡事項は、学習支援システム経由で実施する。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	ガイダンス・セキュアプログラミングの必要性	授業の目的、授業計画、評価方法の説明、様々な立場におけるセキュア・プログラミングの意義
第2回	サイバー攻撃と脆弱性情報の所在	サイバー攻撃の現状と脆弱性情報についての解説
第3回	ソフトウェア開発における課題	ソフトウェア開発におけるセキュアなプログラミングの位置づけ
第4回	オペレーティングシステムに関する補足とセキュリティデータ分析	セキュリティに関わるオペレーティングシステムの動作と初歩的なログ分析方法
第5回	設計における課題	設計フェーズにおけるセキュアプログラミングに向けての留意点
第6回	実装における課題	実装フェーズにおけるセキュアプログラミングに向けての留意点
第7回	運用における課題	運用フェーズにおけるセキュアプログラミングに向けての留意点
第8回	演習準備	演習実施環境の構築
第9回	演習１：Webプログラミングにおける課題	Webプログラミングにおける課題とコーディング手法
第10回	演習２：Webプログラミングからの考察	Webサーバのログデータからの考察
1第11回	演習３：SQLにおける課題	SQL利用における課題とコーディング手法
第12回	演習４：C言語における課題	C言語開発における課題とコーディング手法
第13回	セキュリティ検査とセキュリティ対策	ソフトウェアのセキュリティ観点での検査手法と事後的な対策手法
第14回	スキルアップに向けて・まとめ	セキュアプログラミングの今後とスキルアップのための情報

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
授業で出された課題について自宅等で実習を行う。

【テキスト（教科書）】
配布資料による。

【参考書】
・セキュアプログラミング Mark G. Graff、Kenneth R. van Wyk 著　新井悠、一瀬小夜訳　オライリージャパン ISBN4-87311-175-7（絶版しているのでエッセンスについては講義で紹介する）
・サイバー攻撃　中島明日香著　ブルーバックス　ISBN 978-4-06-502045-6
・IPA セキュア・プログラミング講座　https://www.ipa.go.jp/security/awareness/vendor/programming/
・JPCERT/CC セキュアコーディング　https://www.jpcert.or.jp/securecoding/
・良いコード／悪いコードで学ぶ設計入門　技術評論社　ISBN 978-4297146221 (改定新版)
・セキュアなソフトウェアの設計と開発　秀和システム　ISBN 9784798069753

【成績評価の方法と基準】
・講義中に出される通常課題(14個で合計90点満点)と試験相当の最終課題(10点満点)で評価する。
・最終課題の提出を必須とし、通常課題と最終課題の合計が60点以上で合格とする。
・授業への取り組み姿勢を平常点として評価の補正を行う。

【学生の意見等からの気づき】
本講義で得た知識は悪用しないことが必須。

【学生が準備すべき機器他】
・本講義で得た知識は悪用しないことが必須。
・いくつかの課題は演習としてPCを使用予定。
・PC上にLinuxをインストールする必要がある。実施方法は講義で説明する。
・課題については２年次科目のオペレーティングシステム演習を履修していることを意識しているが、履修していなくても履修修得可能。（説明は補強します。）

【その他の重要事項】
授業を欠席する際には、公欠等の大学所定の手続きの実施を必須とする。

【Outline (in English)】
- Course outline
Many functions at the current society has been built by using many and complexity software.
So,if they have some vulnerabilities of the software to cyber attacks or some incidents,our current society may be enormous damage.
To solve such problem, this course lecture how to make secure software.
- Learning Objectives
By the end of the course, students should be able to do the followings:

It will be able to know the vulnerabilities of a software.
It will be able to know secure programing method and get its skills.
- Learning activities outside of classroom
Students will be expected to have completed the required assignments after lesson. Your study time will be more than four hours for a class.
- Grading Criteria /Policies
Your overall grade in the class will be decided based on the following
Usual 14 reports: 90%, Final report (it is mandatory): 10%

OTR400XE（その他 / Others 400）

卒業研究ゼミナール

三橋　秀生

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
専任教員の個人指導のもとに設定された研究テーマに沿って、自ら文献調査や計算、周囲とのディスカッション、プレゼンテーションなどを行い、洞察力や論理的考察力を養い、自身の研究内容を的確に説明できる能力を含む研究能力の涵養を行う。

【到達目標】
専門領域において、自身の調査や考察に基づいて発表し、人とのディスカッションを通じて研究を深める能力を得ることを目標とする。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
輪講形式ですすめ，適宜，専任教員の個人指導により，問題の設定や議論を深めることにより，自律的な研究遂行を行う。
課題等に対するフィードバックは口頭またはメールまたは学習支援システムを通じて行う。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第2回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第3回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第4回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第5回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第6回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第7回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第8回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第9回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第10回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第11回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第12回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第13回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第14回	ゼミごとに設定	担当教員より指示

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
先行研究調査や事例構築を各自で行う。

【テキスト（教科書）】
受講者との相談によって決定します.

【参考書】
適宜指示します.

【成績評価の方法と基準】
口頭発表、レポートにより，内容を正しく理解し，論理的に正確かつ簡潔にわかりやすく説明することができているかや，内容理解のための工夫があったか等を総合的に判断して評価します．成績評価は100点満点とし，60点以上を合格とします.

【学生の意見等からの気づき】
適切な到達レベルを設定する

【学生が準備すべき機器他】
適宜，指示する。

【その他の重要事項】
担当教員から，学習支援システムを通じた連絡がないか，日ごろから確認をよくするようにしてください.

【Outline (in English)】
（Course outline）
According to the research theme set under the guidance of the full-time faculty member, students conduct literature research, calculation, discussion with others, presentation, etc., cultivates insight and logical thinking ability, and accurately explain their research contents.
（Learning Objectives）
The goal is to acquire the ability to deepen research through discussions with people by making presentations based on their own research and consideration in their specialized fields.
(Learning activities outside of classroom）
Conduct previous research surveys and case studies on their own.
（Grading Criteria）
Through oral presentations and reports, we will comprehensively judge and evaluate whether the content is understood correctly, whether it is logically accurate, concise and easy to understand, and whether there are any ideas for understanding the content.

OTR400XE（その他 / Others 400）

卒業研究

三橋　秀生

開講時期：**年間授業**/Yearly

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
専任教員の個人指導のもとに設定された研究テーマに沿って、自ら文献調査や計算、周囲とのディスカッション、プレゼンテーションなどを行い、洞察力や論理的考察力を養い、自身の研究内容を的確に説明できる能力を含む研究能力の涵養を行う。

【到達目標】
専門領域において、自身の調査や考察に基づいて発表し、人とのディスカッションを通じて研究を深める能力を得ることを目標とする。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
輪講形式ですすめ，適宜，専任教員の個人指導により，問題の設定や議論を深めることにより，自律的な研究遂行を行う。
課題等に対するフィードバックは口頭またはメールまたは学習支援システムを通じて行う。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第2回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第3回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第4回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第5回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第6回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第7回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第8回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第9回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第10回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第11回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第12回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第13回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第14回	ゼミごとに設定	担当教員より指示

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
先行研究調査や事例構築を各自で行う。

【テキスト（教科書）】
受講者との相談によって決定します.

【参考書】
適宜指示します.

【成績評価の方法と基準】
口頭発表、レポートにより，内容を正しく理解し，論理的に正確かつ簡潔にわかりやすく説明することができているかや，内容理解のための工夫があったか等を総合的に判断して評価します．成績評価は100点満点とし，60点以上を合格とします.

【学生の意見等からの気づき】
適切な到達レベルを設定する。

【学生が準備すべき機器他】
適宜，指示する。

【その他の重要事項】
担当教員から，学習支援システムを通じた連絡がないか，日ごろから確認をよくするようにしてください.

【Outline (in English)】
（Course outline）
According to the research theme set under the guidance of the full-time faculty member, students conduct literature research, calculation, discussion with others, presentation, etc., cultivates insight and logical thinking ability, and accurately explain their research contents.
（Learning Objectives）
The goal is to acquire the ability to deepen research through discussions with people by making presentations based on their own research and consideration in their specialized fields.
(Learning activities outside of classroom）
Conduct previous research surveys and case studies on their own.
（Grading Criteria）
Through oral presentations and reports, we will comprehensively judge and evaluate whether the content is understood correctly, whether it is logically accurate, concise and easy to understand, and whether there are any ideas for understanding the content.

MAT100XE（数学 / Mathematics 100）

確率論

周　金佳

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
様々な不規則現象を記述、解析、モデル化する上で有用な確率論の基礎を習得する。本講義は専門科目、情報理論、信号処理工学、パターン認識論への導入となる。

【到達目標】
まず、確率論の公理的な理論体系と条件付き確率、ベイズの定理、確率分布、確率密度、モーメントなど重要な基礎概念を理解する。並行して実用的に重要な離散分布（二項分布、ポアソン分布等）、連続分布（指数分布、正規分布等）について学び確率論の基礎を理解する。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
本講義の具体的なテーマ及び教育目標を示す。
1.　確率論の公理的理論体系と基礎概念を理解する。
標本空間、事象、確率の公理、確率の公理から導かれる一連の定理、条件付き確率の定義と意味、ベイズの定理について明確に理解すること。
2.　確率変数とその特徴付けについて理解する。
確率変数が標本空間から実数への写像であることを理解し、確率変数が確率分布関数、確率密度関数によって特徴づけられることを理解する。確率変数を特徴づけるモーメントの概念とモーメント母関数について理解する。
3.　実用分布と確率・モーメント計算に精通する。実用上重要な離散分布、連続分布がどのような条件で導かれるかを理解しその分布のもとで確率計算が自由にできるようにする。モーメント母関数を用いたモーメントの計算に精通する。
上で述べた3つテーマと教育目標を達成するため毎回身近な現象、工学専門分野から例題、演習問題をとりあげ理解を深める。
課題等の提出・フィードバックは「学習支援システム」を通じて行う予定です。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	確率とは	確率の公理及び確率空間の導入
第2回	確率論の基礎概念	公理から導かれる定理、条件つき確率、独立事象
第3回	確率論の重要な定理	ベイズの定理とその応用
第4回	確率変数	確率変数、確率分布、確率密度関数、主な確率分布
第5回	重要な離散分布	2項分布、ポアソン分布、ベルヌーイ分布、幾何分布
第6回	重要な連続分布	一様分布、正規分布、指数分布
第7回	中間的なまとめと演習	6回目までの内容について演習問題を出し解説する。
第8回	期待値	期待値、確率変数の関数の期待値
第9回	確率変数の独立性	結合確率分布、確率変数の独立性
第10回	モーメント1	期待値、分散、モーメント母関数
第11回	モーメント2	特性関数とモーメントの計算
第12回	多変数分布	独立な確率変数の和の分布とその応用
第13回	大数の法則	大数の法則とその応用
第14回	中心極限定理	中心極限定理とその応用

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、1時間を標準とする】
あらかじめパワーポイント資料をダウンロードして講義内容を把握すること。

【テキスト（教科書）】
資料を適宜配布する

【参考書】
1.　P. Z. Peebles Jr., "Probability, Random Variables, and Random Signal Principles", McGraw-Hill, 2000.（本講義の補習として最適）
2.　Murray Spiegel, Athanasios Papoulis and S.Unnikrishna Pillai, "Probability, Random Variables and Stochastic Processes,", McGraw-Hill, 2001.（より進んだ内容を理解したい諸君のための参考書）

【成績評価の方法と基準】
[評価方法]
成績はレポート課題40%、学期末試験40%、中間テスト10%、平常点10%として評価する。
[評価基準]
６割以上の点数を合格基準とする。

【学生の意見等からの気づき】
例題を増やし、理解を確かなものとする。

【その他の重要事項】
オンラインでの開講となった場合、オンライン授業の方法や授業計画の変更、成績評価方法の変更などについては、学習支援システムでその都度提示する。担当教員から学習支援システムを通じた連絡がないか、日ごろからよく確認するようにしてください。

【Outline (in English)】
This is an introductory class of probability theory. Starting with axioms of probability, important concepts of conditional probability, Bayes theorem, and probability distribution/density functions are introduced with practical examples. This course is compulsory for students majoring in applied informatics.
Before/after each class meeting, students will be expected to spend one hour understanding the course content.
The final grade will be calculated based on the following components: reports (50%), midterm examination (10%), final examination (30%), and in-class participation (10%).

COT300XE（計算基盤 / Computing technologies 300）

信号処理理論

周　金佳

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
広く使われているPythonを活用して、信号処理の基本的な概念を学ぶ。
連続信号の離散化で重要な役割を演ずるサンプリング定理の証明から始めてデジタル信号の各種処理方法を系統的に学ぶ。

【到達目標】
サンプリング定理の意味と数学的な証明を理解する。
ＡＤ変換の原理を理解し、アナログ信号のデジタル化の実際を理解する。
フーリエ変換、離散時間フーリエ変換、離散フーリエ変換を理解する。
線形時不変システム（LTI）、LTIシステムにおけるインパルス応答とたたみ込み演算を理解する。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
1.アナログ信号を情報を失うことなくデジタル化する方法を理解する。
2.現実のアナログ信号とデジタル化された離散信号の関連付けを習得する。
3.離散フーリエ変換、高速フーリエ変換アルゴリズムを学習し、連続フーリエ変換との関連を理解する。
4.連続時間システムと離散時間システムを理解する。
課題等の提出・フィードバックは「学習支援システム」を通じて行う予定です。
「各回の授業計画の変更については、学習支援システムでその都度提示する。」

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	導入	様々な信号処理を応用例とともに紹介
第2回	信号と信号処理	アナログ信号、デジタル信号、アナログ信号処理、デジタル信号処理
第3回	Pythonでの信号処理	Python入門
第4回	フーリエ解析1	周期信号、非周期信号、ノイズ信号、自己相関関数
第5回	フーリエ解析２	フーリエ級数、複素フーリエ級数
第6回	サンプリング定理	AD変換、サンプリング定理の意味、 サンプリング定理の証明、アンチエリアスフィルタ
第7回	サンプリング定理の演習	サンプリング定理に関する演習、Google Colabの使い方
第8回	中間的なまとめと、理解度の確認	7回目までの内容について演習問題を出し解説する
第9回	離散時間信号のフーリエ解析	離散時間信号、離散時間フーリエ変換
第10回	離散時間信号のフーリエ解析の演習	離散時間信号のフーリエ解析に関する演習
第11回	畳み込み定理	畳み込み定理の証明と応用
第12回	畳み込み定理の演習	畳み込み定理に関する演習
第13回	線形時不変システム	連続時間システムの性質、 離散時間システムの性質
第14回	線形時不変システムの演習	線形時不変システムに関する演習

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、1時間を標準とする。

【テキスト（教科書）】
資料を適宜配布する

【参考書】
辻井重男著."デジタル信号処理". 昭晃堂
Allen Downey, "Think DSP: Digital Signal Processing in Python", O'Reilly Media

【成績評価の方法と基準】
[評価方法]
成績はレポート課題40%、学期末試験40%、中間テスト10%、平常点10%として評価する。
[評価基準]
６割以上の点数を合格基準とする。

【学生の意見等からの気づき】
多くの具体的な例題をとりいれ理解を深める。

【その他の重要事項】
オンラインでの開講となった場合、オンライン授業の方法や授業計画の変更、成績評価方法の変更などについては、学習支援システムでその都度提示する。担当教員から学習支援システムを通じた連絡がないか、日ごろからよく確認するようにしてください。

【Outline (in English)】
This course introduces digital signal processing principles using Python. Starting from Shannon's sampling theorem, important digital signal processing methods will be introduced. Project assignment of the real data analysis will deepen students' understanding of the subject.
Before/after each class meeting, students will be expected to spend one hours understanding the course content.
The final grade will be calculated based on the following components: reports (50%), midterm examination (10%), final examination (30%), and in-class participation (10%).

HUI200XE（人間情報学 / Human informatics 200）

データサイエンス1

平原　誠

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
インターネットの普及により動画，画像，音声，テキストなどのデータが急増している．データサイエンスの目的は，こうしたデータの背後に隠れている特徴を見出し，予測，分類，意思決定，制御などに役立てることである．本講義では，機械学習（ニューラルネット）や多変量解析における代表的な手法の理解を目的とする．

【到達目標】
機械学習（ニューラルネット）や多変量解析における代表的な手法を導出でき，ライブラリなしで実装できる程度の基礎力を身に着ける．

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
機械学習（ニューラルネット）や多変量解析における代表的な手法を解説する．理解を深めるため，ライブラリ等を一切用いずに，Excelを用いて一からの実装を試みる．資料配付や課題出題等は「学習支援システム」を通じて行う予定である．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	最小二乗法	最小二乗法の解説と実装
第2回	最尤法	最尤法の解説と実装
第3回	判別分析	判別分析の解説と実装
第4回	分散分析	分散分析の解説と実装
第5回	ニューラルネット（教師あり）1	線形モデルの解説と実装
第6回	ニューラルネット（教師あり）2	パーセプトロンの解説と実装
第7回	ニューラルネット（教師あり）3	シグモイド型モデルの解説と実装
第8回	ニューラルネット（教師あり）4	3層ニューラルネットとその学習方法（バックプロパゲーション）の解説
第9回	ニューラルネット（教師あり）5	3層ニューラルネットの実装
第10回	ニューラルネット（教師なし）1	自己組織化マップの解説と実装
第11回	ニューラルネット（教師なし）2	独立成分分析における前処理（中心化，白色化）の解説と実装
第12回	ニューラルネット（教師なし）3	独立成分分析の解説と実装
第13回	主成分分析	主成分分析の解説と実装
第14回	因子分析	因子分析の解説と実装

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
前回の復習を欠かさないこと．

【テキスト（教科書）】
資料を適宜配布する．

【参考書】
図書館に数多くの参考書がある．

【成績評価の方法と基準】
期末テスト70％，レポート30％．
（変更の可能性がある．その場合は授業中にその都度お知らせする）

【学生の意見等からの気づき】
アンケート結果では特に問題点が見つかりませんでした．YouTubeへの授業動画アップロードは好評でしたので，引き続き実施します．

【学生が準備すべき機器他】
貸与PC（Excel とgnuplot がインストールされているPC）と電源ケーブルを用意すること．

【その他の重要事項】
オンラインでの開講となった場合，オンライン授業の方法や授業計画の変更などについては，学習支援システムでその都度提示する．学習支援システムを通じた連絡がないか，日ごろからよく確認するようにしてください．

【Outline (in English)】
The volume of data is rapidly increasing with the spread of the Internet. The goal of data science is to find hidden features from such data and use them to make predictions. This course introduces machine learning and multivariate analysis as a possible way to achieve the goal. Topics include neural networks with supervised and unsupervised learning, least-squares method, maximum likelihood method, discriminant analysis, analysis of variance, principal component analysis, factor analysis and independent component analysis. This course places emphasis on mathematical derivation and computer implementation of them. At the end of this course, students are expected to derive the methods and implement them from scratch in Excel. Students will be expected to have completed the required assignments after each class meeting. Before/after each class meeting, students will be expected to spend four hours to understand the course content. Final grade will be calculated according to the following process: homework (30%) and term-end examination (70%).

COT200XE（計算基盤 / Computing technologies 200）

情報工学実験1

尾川　浩一、平原　誠、金井　敦、和佐　州洋、品川　満、彌冨　仁

開講時期：秋学期授業/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
応用情報工学を習得する上で基礎となる実験を通じ、講義で学んだ知識を確認し、それに関連する高度な課題への動機付けを行うことである。各実験テーマは、扱った現象の背後にある法則性を発見する「発見の驚き」と、その法則性を工学的課題に適用する「創造の歓び」の2つのパートで構成されている。

【到達目標】
発見と創造のプロセスを体験しその面白さを体感する。真理を追究するために自ら考える態度を身につけ、創造性にかかわる価値判断のスキルを高める。
自分が明らかにし、また工夫したことを文書化し、適切に報告する能力を身に着ける。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
授業計画にあげた合計12テーマ（6テーマx2）の実験を行う。　各実験において、レポートおよび実験内容に関する試問を行う。
全ての実験に参加し、すべてのテーマの試問に合格することが単位取得の条件である。
レポートの提出やフィードバック等の仕方は学習支援システムまたは授業中に実験ごとに別途指示する。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
実験A1	携帯電話撮影画像の加工	本実験では、自分で撮影したディジタル画像に対して、簡単な画像処理をコンピュータで実現する方法を学ぶ。
実験A2	画像処理技術の応用	本実験では、自分で撮影したディジタル画像に対して、雑音を付加し、雑音除去などの簡単な画像処理手法を学ぶ。
実験B1	機械学習体験（I）	Google Colaboratoryを活用し、python言語ならびに、関連するライブラリを用いて機械学習技術に触れる。 関数近似による過学習の理解や、階層型neural networkによる分類問題を通じて、学術面での基礎的な理解および、具体的な経験を得ることを目的とする。
実験B2	機械学習体験（II）	前回に続いて近年のdeep learning技術の根幹をなすconvolutional neural network（CNN)について、文字・画像認識を行う簡単なCNNモデルを構築する。CNNの学習や、実行を行うことで機械学習技術を体感する。基礎的な経験を通じて、機械学習技術に対する興味を涵養することを目的とする。
実験C1	奥行き知覚の手がかり	われわれ人間は何を手掛かりにして奥行き（視対象の位置）を捉えているのか，その手掛かりの一部を除いた場合の錯視を体験することにより理解を深める．
実験C2	ステレオグラム	両眼視差を用いたステレオグラム（３Ｄに見える２Ｄの図）を作成する。PowerPoint＋手作業による作成（２Ｄの図×２枚）とプログラミング（C言語＋OpenGLまたはExcel+VBA）による作成（２Ｄの図×１枚）の２通りを行う．
実験D1	HTTPとDNS通信のパケットキャプチャ	本実験では、ネットワーク解析ツールであるWiresharkを用いて、ネットワーク上を流れるパケットをキャプチャし、その内容を観察する。これにより、HTTPやDNSといった基本的なネットワークプロトコルの仕組みを理解する。
実験D2	メールの盗聴と暗号化通信	本実験では、D1で学んだパケットキャプチャの技術を応用し、メール通信の盗聴をシミュレーションする。これを通じて、暗号化通信の重要性やその仕組み、特にSSL/TLSによる通信の保護についての理解を深めることを目指す。
実験E1	平行平板の等価回路と共振現象	抵抗、コイル、コンデンサの各素子をLCRメータで測定する。さらに、リード線のついた平行平板電極をLCRメータで測定し、等価回路の考えを身につける。
実験E2	人体通信の伝送特性	正弦波発振器とオシロスコープを用いて、リード線つきの平行平板の共振特性を測定する。E1で得られた等価回路と照合し、等価回路の確からしさを検証する。
実験F1	アルゴリズムの力	本実験では，アルゴリズムの選択が実行時間にどのような影響を与えるのか観察する．また，適切なアルゴリズムを選択する重要性を体感する．
実験F2	計算幾何－曲線の再構成	本実験では，与えられた点群から曲線を再構成するアルゴリズムの実装を行う．離散的な構造と連続的な構造の中間を，計算幾何学の知見を利用することで体感する．
総論	テーマごとのガイダンスと一般的注意	実験の実施要領の説明、レポート作成上の注意などを行う（初回に行う）
試問	各実験テーマに対する試問（A1～F2まで各実験で実施）	各実験で作成したレポートについて試問を行う。実施方法は、各テーマの教員の指示に従うこと。

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
毎回の実験のレポートの執筆ならびに、試問に合格するための学習を十分に行う。
授業支援システムから各テーマの指導書をダウンロードして、事前によく読み理解しておくこと。
以下に示す、テーマごとの関連科目をしっかり復習しておくこと。
テーマA（尾川）プログラミング言語C
テーマD（金井）ネットワーク概論、インターネットプロトコル、セキュリテイ概論
テーマE（品川）基礎電気回路
テーマF（和佐）データ構造とアルゴリズム，プログラミング言語C++

【テキスト（教科書）】
授業支援システムに登録した指導書。および、指導書で指定したテキスト。

【参考書】
各テーマの指導書で指定する。

【成績評価の方法と基準】
全ての実験を行い、レポートを提出し、期限内にすべてのテーマの試問に合格することが必須条件。評価はこれらを総合して行う。

【学生の意見等からの気づき】
試問の円滑化

【学生が準備すべき機器他】
すべての実験で貸与パソコンを使用する。必ず持参すること。

【その他の重要事項】
初回に、実験の全体の重要事項の説明などを行う「総論」を実施する。この時間も出席が必須であり、単位取得の必須条件となっている。かならず出席すること。
各実験に臨む前に授業支援システムから実験指導書をダウンロードして予習し、指導書の指示に従って準備しておくこと。

【Outline (in English)】
【outline and objectives】
The aim of this course is, through working on basic experiments by students themselves, to confirm the knowledge acquired in lecture courses and to motivate advanced subjects related to them. Each experiment theme is composed of two parts, one for discovery experience, in which the students are to discover laws behind the treated phenomenon and the other for creativity experience, in which the students are to manage to apply the laws in engineering tasks.
【method】
There will be a total of 12 experiments (6 themes x 2) as listed in the class plan. In each experiment, a report and an examination on the experiment will be given.
Students are required to participate in all the experiments and pass the examinations for all the topics to obtain credits.
Instructions on how to submit reports and give feedback will be given separately for each experiment in the learning support system or in class.
【goal】
To experience the process of discovery and creation and feel the fun of it. To develop an attitude of thinking for oneself in pursuit of the truth, and to enhance the skills of value judgment related to creativity.
Acquire the ability to document and appropriately summarize what they have clarified and devised.
【learning outside the classroom】
Students are required to write a report for each experiment and to study sufficiently to pass the examination.
Download the instruction materials for each theme from the class support system, and read and understand it well in advance.
Review the related courses for each theme as shown below.
Theme A (Prof Ogawa) Programming Language C
Theme D (Prof Kanai) Introduction to Network, Internet Protocol, Introduction to Security
Theme E (Prof Shinagawa) Basic electric circuits
Theme F (Prof Wasa) Data structures and algorithms, Programming Language C++
【grading criteria】
Performing all experiments, submitting reports, and passing examinations on all topics on time are prerequisites for receiving credits. These will be evaluated on a comprehensive basis.

COT200XE（計算基盤 / Computing technologies 200）

ソフトウェア工学

原　潤一

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
現代の情報化社会においてソフトウェアは必要不可欠となっている。一方、ソフトウェアは大規模化・複雑化の一途を辿っており、効率よく開発を行うためにはさまざまな技術が求められる。更に、このような大規模で複雑なソフトウェアの開発を行う場合、多くの人が関わってくる。本講義では、ソフトウェアを開発する上の種々の問題を乗り越えるために必要な技術の基礎を工学的に学んでいく。

【到達目標】
ソフトウェア開発技術を中心とし、ソフトウェア開発に関わる基礎的な知識を適切に説明できることを目標とする。具体的には、開発の基本であるウォーターフォール・モデルをベースにし以下の三点を説明できることとする。(1)要求仕様、設計、コーディング、デバッグ、テスト、および保守について工学的観点で説明できること。(2)開発者と品質保証者の両方の立場でソフトウェア開発を具体的に説明できること。(3)ソフトウェア開発の管理手法を説明できること。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
講義形式で基本的な概念について実践学ぶ。ソフトウェア開発の全てのフェーズを経験することを目的とし、各開発フェーズに関連する課題を毎回出題する。これにより、要求仕様書、設計、コーディング、デバッグ、テスト、保守まで、全てのフェーズで必要なドキュメントや作業を実際に経験する。課題等に対するフィードバックは学習支援システムまたは授業等を通じて行う。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	概要	ソフトウェア開発の現状とソフトウェア工学の概要
第2回	要求仕様定義の概要	要求仕様定義を実際に作成
第3回	要件仕様の検証	テスト技法の概要、テストケースの設計法
第4回	要件仕様のバグ	要求仕様書の品質分析の概要
第5回	設計の概要：モジュール分割	要求仕様書からモジュール分割する設計法
第6回	設計の概要：データ構造の設計	グローバル変数とローカル変数の概要
第7回	設計の概要：モデリング	状態遷移モデルの概要
第8回	コーディング	工学的なコーディングの方法
第9回	品質保証：デバッグとテスト	デバッグ方法論の概要
第10回	品質保証：デバッグの実践的な実施方法	テストケースの設計法：ホワイトボックス・テストとブラックボックス・テスト
第11回	品質保証：テストによる品質制御	テストの実践的な方法
第12回	保守とバージョンアップ	保保守とバージョンアップの課題と実践
第13回	見積もり技術とソフトウェア開発の課題	開発規模と開発期間の予測法、障害影響とCMMI及び開発モデル
第14回	テスト	学習内容理解の確認

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
授業前には、提示された教材を用いて予習に取り組む。
授業後は、適宜課されるレポート等の復習課題に取り組む。課題がない場合でも内容を振り返り、十分な復習をしておくこと。
本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、各3時間を標準とする。

【テキスト（教科書）】
教科書は特に定めない。授業で用いる資料等は授業支援システムにて配付する。

【参考書】
岸知二，野田夏子，ソフトウェア工学，近代科学社，2016
その他、必要に応じて講義中に紹介する。

【成績評価の方法と基準】
出席、レポート、および期末テストの総合で評価し、各項目の配点は講義ガイダンス中で紹介する。なお、今年度の期末テスト実施の有無は未定である。達成目標に対して60%以上の点数を獲得した学生が合格する。

【学生の意見等からの気づき】
フィードバック等は授業中に行う予定。

【その他の重要事項】
本授業は、授業計画通りに行う予定であるが、内容等が変更される可能性ある。

【Outline (in English)】
In modern society, software contained in information systems has been indispensable. Software is becoming more extensive and complex, and various techniques are required to develop it efficiently. In addition, developing such complex software involves many people. In this course, students learn the basics of techniques for developing such software.
By the end of this course, students should be able to do the followings:
- Students can explain each phase of software development.
- Students can demonstrate software modeling.
- Students can explain several techniques in software design, such as object-oriented programming.
Before/after each class meeting, students will be expected to spend four hours to understand the course content.
Your overall grade in the class will be decided based on the following
Term-end report: 60%, Short tests: 40%.

HUI200EX（人間情報学 / Human informatics 200）

IoTシステム工学

品川　満

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：〈実〉

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
我々の身の回りには小型コンピュータがいたるところに存在する。このような環境をユビキタスコンピューティングと呼び、いつでも、どこでも、だれでも、様々な情報通信サービスが利用できる。ユビキタスコンピューティングはIoTという名称に変わり発展し続けている。誰にとっても使いやすいIoTシステムを実現するための様々な要素技術を理解することを目的とする。

【到達目標】
到達目標は、IoTの概念を理解することである。通信技術、センサ技術、ネットワーク技術、ソフトウエア技術などのIoTシステム工学に関わる要素技術を習得し、それぞれの技術を実際のシステムに適用できるようになる。
The goal is to understand IoT system. Learn elemental technologies related to IoT system such as communication technology, sensor technology, network technology, and software technology. These technologies can be applied to actual systems.

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
半導体デバイス、集積化技術、コンピュータについて、成り立ちから最先端の研究開発まで、具体的な事例を題材に取り上げ、IoTシステムに関わる要素技術を講義する。講義形式を主体とし、適宜小テストや課題提出を行うことで理解を深める。リアクションペーパー等におけるコメントは適宜授業内で紹介し、授業内容の理解に活かす。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	計測技術	IoTシステム開発に必要な計測技術、解析技術、小テスト
第2回	バッテリ技術	エネルギーを蓄えるバッテリ技術とIoTシステムとの関係、小テスト
第3回	ＬＳＩ技術	半導体の基礎とＬＳＩ開発・設計・製造、低消費電力、小テスト
第4回	マイコン	IoTシステムに必要とされるマイコンの歴史と構成、小テスト
第5回	電磁波	電磁波とは何か、電磁波の発生と性質、小テスト
第6回	無線通信（一次変調）	正弦波信号の乗算、変調方式、ミキサー、一次変調、小テスト
第7回	ソフトウエア無線実習（１）	GNU RADIOによるAM変調実習、レポート
第8回	無線通信（二次変調）	スペクトラム拡散、小テスト
第9回	デジタル変調	デジタル変調の基礎、小テスト
第10回	ソフトウエア無線実習（２）	GNU RADIOを用いたBPSK変調実習、レポート
第11回	無線LAN	無線LANの歴史と通信方式、小テスト
第12回	光ファイバ通信技術	大容量通信に適した光ファイバ通信技術、多重化方式、小テスト
第13回	重要事項整理	全小テストの解法と具体的な適用領域を示し、重要事項を整理する
第14回	重要事項理解度確認	講義全体の重要事項の理解度を確認するために、小テストをベースとした応用問題を解く

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする。日頃から情報通信に関する最新情報をインターネット、新聞、テレビから入手する。小型コンピュータがどこで活用されているか常に意識する。スマートフォン、パソコン、ネットワークなど、日ごろ使っているシステムの仕組みに興味を持つ。
The standard time to spend preparing and reviewing this lesson is 4 hours.Get the latest information on information and communications from the Internet, newspapers and television. Be aware of where small computers such as smartphones, personal computers, and networks are used.

【テキスト（教科書）】
毎回の講義で使用する資料は、講義中に配布する。そのほか講義に関する変更がある場合には、講義内でアナウンスする。

【参考書】
特に参考書を指定しないが、必要に応じて講義中に紹介する。

【成績評価の方法と基準】
期末試験７０％、レポートおよび小テスト３０％とし、１００点満点で６０点以上を合格とする。なお、成績評価には７０％以上の出席率が必要。
Grades are evaluated based on final exams, tests, and final reports. 70 points for the final exam or final report assignment, and 30 points for the test. Pass 60 points or more. Attendance rate of 70% or higher is required for grade evaluation.

【学生の意見等からの気づき】
身近なIoTサービスの具体例を増やすとともに、重要な項目を適宜整理することにより理解を深める。小テストについて、基礎と応用を織り交ぜて出題する。解法については講義内でていねいに解説する。小テスト中は教員およびTAに質問可能とするとともに、学生間での相談も認め、多くの学生が答えにたどり着けるように配慮する。

【学生が準備すべき機器他】
特になし

【その他の重要事項】
企業での研究開発経験を活かし、IoTに関連する通信技術やデバイス技術を最新技術動向を基に講義する。授業の方法や授業計画の変更、成績評価方法の変更などについては、学習支援システムでその都度提示する。担当教員から学習支援システムを通じた連絡がないか、日ごろからよく確認する。なお、オフィスアワーは月曜日の３時限目。

【Outline (in English)】
The aim of this course is to help students acquire understand the background and concept of ubiquitous computing. Ubiquitous computing has been changed into IoT and continues to evolve. I will lecture on various hardware and software element technologies for achieving useful IoT services.
【Goal】
The goal is to understand Mark Weiser's advocacy of ubiquitous computing. Learn elemental technologies related to ubiquitous computing such as communication technology, sensor technology, network technology, and software technology. These technologies can be applied to actual systems.
【Learning activities outside of classroom〉】

The standard time to spend preparing and reviewing this lesson is 4 hours.Get the latest information on information and communications from the Internet, newspapers and television. Be aware of where small computers such as smartphones, personal computers, and networks are used.
【Grading Criteria /Policy】
Grades are evaluated based on final exams, tests, and final reports. 70 points for the final exam or final report assignment, and 30 points for the test. Pass 60 points or more. Attendance rate of 70% or higher is required for grade evaluation.

HUI200XE（人間情報学 / Human informatics 200）

データサイエンス2

周　金佳

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
本講義ではpython（実行環境はgoogle colaboratory）を用いて、データサイエンスの基礎を学ぶ。具体的には、各種ライブラリを用いてデータ可視化、データ分析手法（統計手法、機械学習）を学ぶ。

【到達目標】
1.データ分析の流れとデータの前処理を理解する。
2.データ可視化手法（ヒストグラム、箱ひげ図、散布図など）を理解する。
3.データ分析手法（回帰分析、分類、クラスタリング）を理解する。
4.機械学習の基本を理解する
5.データ分析の評価方法を理解する。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
PYTHON言語により実際のデータを取り扱いながらデータサイエンスの基礎を習得する。
本講義の具体的なテーマを示す。
1. データ分析の流れとデータの前処理
2. データ可視化
3. データ分析
4. 機械学習の基本
5. 応用例
課題等の提出・フィードバックは「学習支援システム」を通じて行う予定です。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	データサイエンスの基本	データサイエンスとは、データ分析の流れ
第2回	Google ColabとPython基礎	Google Colabの使い方、pythonの基礎
第3回	データ可視化1	ヒストグラム、箱ひげ図
第4回	データ可視化2	散布図、その他のグラフ、相関関係、分析で注意すべき点
第5回	データ分析: 回帰	単回帰分析、重回帰分析、
第6回	データ分析: 回帰	一般化線形モデル、pythonによる実装
第7回	データ分析: 分類	ロジスティック回帰、ロジスティック回帰の指標
第8回	中間的なまとめと演習	7回目までの内容について演習問題を出し解説する
第9回	データ分析: クラスタリング	階層的クラスター分析と非階層的クラスター分析
第10回	機械学習概論	機械学習の基本や精度評価の方法
第11回	ニューラルネットワーク	ニューラルネットワークの基礎的概念
第12回	ニューラルネットワーク	pythonによるニューラルネットワークの実装
第13回	畳み込みニューラルネットワーク	畳み込みニューラルネットワーク作成の基礎とPythonによる実装
第14回	Pythonデータ分析の応用	具体的な活用事例

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、1時間を標準とする。

【テキスト（教科書）】
資料を適宜配布する

【参考書】
須藤秋良（2020）『スッキリわかるPythonによる機械学習入門』インプレス
竹村彰通、姫野哲人、高田聖治、「データサイエンス入門」、学術図書出版社
中川 正雄著、「確率過程」（電気・電子・情報工学系テキストシリーズ)、培風館

【成績評価の方法と基準】
[評価方法]
成績はレポート課題40%、学期末試験40%、中間テスト10%、平常点10%として評価する。
[評価基準]
６割以上の点数を合格基準とする。

【学生の意見等からの気づき】
具体的な例題を増やし理解を助ける。

【その他の重要事項】
オンラインでの開講となった場合、オンライン授業の方法や授業計画の変更、成績評価方法の変更などについては、学習支援システムでその都度提示する。担当教員から学習支援システムを通じた連絡がないか、日ごろからよく確認するようにしてください。

【Outline (in English)】
This course introduces the fundamentals of data science using Python (with Google Colaboratory as the execution environment). Specifically, students learn data visualization and various data analysis techniques including statistical methods and machine learning.
The goal of this course is to understand various aspects of data analysis and machine learning techniques.
Before/after each class, students will be expected to spend one hour understanding the course content.
The final grade will be calculated based on the following components: reports (50%), midterm examination (10%), final examination (30%), and in-class participation (10%).

HUI300EX（人間情報学 / Human informatics 300）

情報工学実験２

李　磊、和田　幸一、周　金佳、山岸　昌夫

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
応用情報工学における、問題や課題、及び解決方法の「発見」にもとづき、課題の解決に向かって「創造」する態度を身につける。

【到達目標】
学生諸君は、この実験の実施からレポートの作成、教員による試問というプロセスを通じて、のちの職業に欠かせない業務遂行のサイクルを習得していただきたい。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
授業支援システムに提示されている、各回の実験項目に関する実施の手引きをあらかじめ予習して実験に臨むこと。レポートの期日を守ることが技術者、社会人として不可欠な素養であることをよく理解しその涵養につとめること。
提出課題に対して、試問等を通じて理解度の評価を行い、理解を深める。
個別の試問により課題実施についての理解を深める。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	ソートアルゴリズムの実装と性能評価（李）	様々なソートアルゴリズムを実装する。アルゴリズムの差異が性能・動作面でどのような影響をもたらすのかについて、数値的に、視覚的に理解を深める。アルゴリズムの改良アイデアを自ら考案し、実装し、その成果について評価する。
2	連立一次方程式の解法の実装と性能評価（李）	連立一次方程式を解くための直接法及び反復法を実装し、直接法と反復法の違いを理解する。直接法の計算量は次元数の増大につれてCPU時間との関連性を確認する。また、反復法の収束条件と収束速度との関連も確認する。
3	電卓部品の特性評価（和田）	論理回路部品の仕様等の理解を行う。
4	電卓の設計（和田）	論理素子を組み合わせて、電卓を設計・実装する。
5	信号のパワースペクトル推定（周）	本実験ではランダム信号を特徴づけるパワースペクトルについて学び、種々の観測データについて実際にパワースペクトル推定を行うことにより理解を深める。
6	信号の変復調と多重化（周）	信号理論、信号処理で学んだ事項の通信分野への応用実験を行う。本実験で信号を変調し占有帯域を変化させることにより信号を多重化して伝送できることを確かめる。
7	イントラネットの構築	・一般的なルータを利用し、仮想的なイントラネット構築のための手順を習得する。 ・ルーティングの仕組みについて理解する。 ・仮想LAN（VLAN）の仕組みについて理解し、遠隔地間をつなぐVLAN を設定できるようにする。
8	サービスの創造	オープンソースソフトウエア（OSS）を活用し、サーバアプリケーションの開発を行うための基礎を習得する。
9	Viola-Jones法による画像からの顔検出（山岸）	高速かつ高精度な顔検出を実現したことで広く知られているViola-Jones法を体験する。
10	主成分分析による顔画像分析・合成（山岸）	コンピュータによる顔認識の実用化の先駆けとなった、固有顔による顔パターンの符号化と復元の技術を、自分自身の顔を撮影した顔画像を用いて体験する。
11	組み込みシステムの演習（１）	連合学習の基本的な考え方を学ぶ。
12	組み込みシステムの演習（２）	前回の内容を踏まえ、Raspberry Pi組み込みボードを利用した演習を行う。
13	レポート整理	スケジュールに従って、新たな実験を行わず、レポートを整理する回が生じる場合もある。各班のスケジュールを確認すること。
14	試問	各実験実施後、個別の試問を実施する。各担当者に詳細を確認すること。

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
ガイダンスに出席し、実験の進め方、レポート提出方法に関して理解しておくこと。

【テキスト（教科書）】
実験に臨む前に授業支援システムから実験指導書をダウンロードして予習しておくこと。

【参考書】
指導書を事前に熟読すること。

【成績評価の方法と基準】
全ての実験を行い、レポートを提出し（５０％）、試問に合格すること（５０％）が単位取得の前提条件であり、評価はこれらを総合して行う。

【学生の意見等からの気づき】
試問を通して、実験内容の理解度を適切に評価し、正しい理解を促す。

【学生が準備すべき機器他】
すべての実験で貸与パソコンを使用する。必ず持参すること。

【その他の重要事項】
・実験試問は、実験実施後３週間以内に終えるよう留意すること。
・藤井章博先生が例年担当している「イントラネットの構築」と「サービスの創造」は、2025年度は主に実験助手や教育技術嘱託の職員により実施される予定である。

【Outline (in English)】
【Course outline】There are 11 projects for the experiments. Through the required tasks, students learns the basic skills for research and development.【Learning Objectives】Students are to understand basics of each experiment.【Learning activities outside of classroom】Before each class meeting, students will be expected to have read the relevant chapter(s) from the text.【Grading Criteria /Policy】Students must complete all experiments, submit a report for each experiment (50%), and pass the corresponding oral examination (50%). The final evaluation will be based on a comprehensive assessment of these components.

HUI300EX（人間情報学 / Human informatics 300）

IoTネットワーク

若林　哲

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
身の回りにはいたるところに小型コンピュータが存在し、それらがネットワークにより相互につながっている。このような環境をユビキタスネットワークと呼び、現在はIoTと名称を変え、あらゆる場所で簡単に情報が利用可能になる仕組みとして発展し続けている。ユビキタスネットワークを実際に構築するために必要な様々な技術について階層ごとに分けた技術テーマを学ぶ。

【到達目標】
ユビキタスネットワークは、光と電気、ハードウエアとソフトウエア、デバイスからネットワークまで、広範囲な技術を必要とする。これらの技術に関して基礎知識を習得し、実際にどのように利用されているかを理解することを授業の到達目標とする。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
対面講義と演習を行う。
ユビキタスネットワークを学ぶ上で、1．IoTとは、2．ネットワーク技術、3．ハードウェア開発、4，ソフトウェア開発、5，人工知能など、直接関わる技術やその周辺技術として、これらの技術を最先端の研究開発状況と関連付けて講義する。講義形式を主体。適宜小テストおよび課題提出を行うことで理解を深める。課題のフィードバックは授業内で個々に実施する。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	IoTの基礎	ユビキタスネットワークの発展型であるIoTについてを学ぶ
第2回	IoTの活用	IoTを応用したサービスなどの現状を学ぶ
第3回	組込システム	システム化技術と組込システムとの関連を知る
第4回	LSI技術	半導体の基本とLSI開発、設計、製造
第5回	IoT通信	IoTデバイスの通信方法などの技術について学ぶ
第6回	IoTを支える技術	通信ネットワークやシステムに関する技術などを学ぶ
第7回	IoTを考える	今まで学んだIoTに関する内容をグループ討議でまとめ、発表を行う。
第8回	IoTセキュリティ	大量の情報が流通するIoTにおけるセキュリティを学ぶ
第9回	IoTのビジネスモデル	IoTは技術だけでなく、どのように社会に展開していくかも大事なのでビジネスモデルについて学ぶ
第10回	人工知能概論	IoTに欠かせない人工知能について概要と関わりを学ぶ
第11回	ＤＸって何だ？	デジタルトランスフォーメーション(DX)の目的や企業経営との関わりについて学ぶ。
第12回	５Ｇでできること	5Gの技術のその成り立ちなどについて学ぶ。
第13回	IoT概論（1）	2週にわたりIoT概論を講義する
第14回	IoT概論（2）	2週にわたりIoT概論を講義する

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
各回のテーマと内容から、インターネット、新聞、技術雑誌等で関連箇所を事前に調べておくこと。また、日ごろ利用している電子機器の仕組みについて興味を持つ。

【テキスト（教科書）】
毎回の講義で使用する資料は、講義中に配布する。そのほか変更がある場合には、授業内でアナウンスする。

【参考書】
特に参考書を指定はないが、必要に応じて講義中に紹介する。

【成績評価の方法と基準】
期末試験、課題提出、レポートを参考にして総合的に判断する。期末試験５０点、課題とレポートを５０点とし、６０点以上を合格とする。

【学生の意見等からの気づき】
授業形態は大学からの指示に従い、対面が禁止されない限りは対面で実施の方向で考えています。
身近な情報通信機器と、最先端のハードウエア・ソフトウエア通信ネットワーク技術の関連をわかりやすく講義する。講義内容に直接関連した小テストに留意する。

【学生が準備すべき機器他】
貸与パソコンなどのテキスト購読用情報機器。資料配布・課題提出等のために授業支援システムを利用するので各自で登録が必須。

【その他の重要事項】
企業での経験から、IoTシステムに必要とされている基盤技術を丁寧に講義するとともに、日々進歩する最新技術動向を解説する。
オンライン講座を前提のシラバスとなっているが、対面の場合にも同様な講座内容となる予定。

【Outline (in English)】
Many small computers exist in living space, and they are interconnected by a network. Such an environment is called a ubiquitous network. I will lecture on various technologies necessary for actually achieving a useful ubiquitous network. Attendance is mandatory. Reporting will take place outside of class hours. Final grade will be determined by reports (50%) and exams (50%).

HUI200EX（人間情報学 / Human informatics 200）

コンピュータビジョン基礎

周　金佳

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
本講義では、コンピュータビジョンの基本アルゴリズムに焦点を当て、色の変換法、フィルタリング、超解像技術、画像ワーピングなどについて詳細に講述する。更に、深層学習を用いたディジタル画像生成の技術についても概要を述べる.
これらの技術は、3Dマップの構築、バーチャルキャラクターの作成、写真・動画データベースの整理、自動運転、ロボティクス、仮想現実（VR）・拡張現実（AR）、医療画像処理、モバイルデバイスでのビジョン処理など、さまざまな応用に活用されている。

【到達目標】
本講義の目的は、コンピュータビジョンの基礎理論と主要な技術を習得し、画像や映像を解析・処理する能力を身につける。具体的には、画像処理、特徴検出、物体や顔の検出・認識、深層学習、生成AIなどの手法を学び、コンピュータビジョンの幅広い応用に対応できる知識と実践的なスキルを養う。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
PYTHON言語により実際のデータを取り扱いながらコンピュータビジョンの基礎を習得する。
本講義の具体的なテーマを示す。
1. 視覚の基本特性（Biological Vision）
2. コンピュータビジョンの基本概念（Fundamental Principles of Computer Vision）
3. 画像のフィルタリング処理（Image Filtering）
4. 画像のリサンプリング（Image Resampling）
5. 特徴検出と特徴マッチング（Feature Detection and Feature Matching）
6. 画像変換（Image Transformations）
7. 生成AIの基礎（Introduction to Generative AI）
課題等の提出・フィードバックは「学習支援システム」を通じて行う予定です。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第一回	導入	ディジタル画像・映像処理の歴史、様々な画像・映像処理を応用例とともに紹介する。
第二回	視覚の基本特性	光と視覚の基本特性
第三回	ディジタル画像・映像	色の表現法（RGB、YCbCr表色系）、解像度、ピクセル
第四回	画像のフィルタリング処理	画像のフィルタリング処理、様々なフィルタ
第五回	CNNモデルとAttentionモデル	CNNモデルとAttentionモデルの構造、応用例の実装
第六回	画像リサンプリング	画像サブサンプリング、超解像技術、応用例の実装
第七回	中間的なまとめと、理解度の確認	理解度を確認する
第八回	エッジ検出	エッジ検出技術、応用例の実装
第九回	画像の幾何学変換	線形変換、アフィン変換 、射影変換
第十回	画像ワーピング	ワーピング技術の基礎理論と応用
第十一回	画像モーフィング	画像モーフィングの基礎理論と応用
第十二回	畳み込みニューラルネットワーク	畳み込みニューラルネットワークの構造、畳み込みニューラルネットワークによる画像と映像の解析
第十三回	生成AI	生成AIの基礎理論と応用
第十四回	視覚情報処理方法のまとめと演習	まとめと演習

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、1時間を標準とする】
実際の観測データを使ったデータ処理の実習を行う。授業外の時間をつかって処理を完成させる。

【テキスト（教科書）】
毎回パワーポイントや資料配布を授業支援システムを通じて行う。

【参考書】
Richard Szeliski, "Computer Vision: Algorithms and Applications, 2nd ed.", Springer

【成績評価の方法と基準】
成績はレポート課題40%、学期末試験40%、中間テスト10%、平常点10%として評価する。
成績評価は100点満点とし、60点以上が合格となります。

【学生の意見等からの気づき】
特になし。

【その他の重要事項】
オンラインでの開講となった場合、オンライン授業の方法や授業計画の変更、成績評価方法の変更などについては、学習支援システムでその都度提示する。担当教員から学習支援システムを通じた連絡がないか、日ごろからよく確認するようにしてください。

【Outline (in English)】
This course covers fundamental and advanced domains in computer vision, covering topics from early vision to mid- and high-level vision, including basics of machine learning and convolutional neural networks for vision.
Before/after each class meeting, students will be expected to spend one hour understanding the course content.
The final grade will be calculated based on the following components: reports (50%), midterm examination (10%), final examination (30%), and in-class participation (10%).

COT300XE（計算基盤 / Computing technologies 300）

情報工学実験3

彌冨　仁、尾川　浩一、金井　敦、品川　満、平原　誠、三橋　秀生、李　磊、周　金佳、和佐　州洋、山岸　昌夫

開講時期：秋学期授業/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
情報工学実験Ⅰおよび情報工学実験Ⅱを基礎として、各分野のさらに進んだ知識を実験IIIを通して確かめ確実なものとする。

【到達目標】
各研究室毎に定められた実験テーマを通じて実験Ⅰ，ⅠⅠの理解を深める。
Understand Experiments I and II by studying the experimental themes set for each seminar.

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
各研究室により実験内容は異るので、実験開始当初に担当教員より説明がある。実際の実験内容については教員の指示に従うこと。
オンラインでの開講となった場合の、オンライン授業の方法や各回の授業計画の変更、成績評価方法の変更などについては、学習支援システムでその都度提示する。課題等の提出・フィードバック方法は各担当教員毎に異なる。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第2回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第3回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第4回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第5回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第6回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第7回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第8回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第9回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第10回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第11回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第12回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第13回	ゼミごとに設定	担当教員より指示
第14回	ゼミごとに設定	担当教員より指示

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
本授業の準備・復習時間は、各4時間を標準とします。
The standard time to spend preparing and reviewing this lesson is 4 hours.

【テキスト（教科書）】
担当教員より指示

【参考書】
担当教員より指示

【成績評価の方法と基準】
(1) 課題、授業中の質疑応答等の授業姿勢を総合して評価する。講義科目と異なり、与えられたすべての実験を習得することが条件となるので注意すること。
(2)本科目において設定した達成目標を60％以上達成している場合に合格とする。
Each instructor evaluates the grades based on the product, report, and attitude. Pass if 60% or more of the target set for each seminar.

【学生の意見等からの気づき】
特になし。

【その他の重要事項】
担当教員から、学習支援システムを通じた連絡がないか、日ごろから確認をよくするようにしてください。

【Outline (in English)】
Based on Applied Information Engineering Experiment I and II, we will learn further advanced knowledge and skill of each field. This course is offered for each laboratory.
【Goal】
Understand Experiments I and II by studying the experimental themes set for each seminar.
【Learning activities outside of classroom)】
The standard time to spend preparing and reviewing this lesson is 4 hours.
【Grading Criteria /Policy】
Each instructor evaluates the grades based on the product, report, and attitude. Pass if 60% or more of the target set for each seminar.

MAN100XF（経営学 / Management 100）

経営史

佐々木　聡

開講時期：**春学期集中**/Intensive(Spring)

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
日本の企業経営と企業者活動の歴史を学ぶ。これによって，学生が日本の企業経営と革新的企業者活動の国際比較史的特徴と国際関係史の理解を基礎に，近未来のあるべき企業経営の方向性を展望する力を身につけることが到達目標となる。

【到達目標】
日本の経営史の基本的知識を説明できるようにすることと，近未来の日本の企業システムのあるべき姿を展望できる能力を身につけること。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
授業内容の要点を講義形式で概説し，担当教員監修によるＤＶＤ教材でそれに関する内容を学び，さらにほぼ同じ内容の書籍教材で学ぶ。最終試験は，自筆ノートのみ持ち込みなどを可とするので，口頭説明やテキストの要点をノートに要領良く整理することが肝心となる。適宜，ノート整理の時間を設ける予定である。本年度も，前年度と同様，リアルタイム型のオンライン授業(3日間の集中講義)となる。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：オンライン/online

回	テーマ	内容
第1回	オリエンテーション	授業担当者の自己紹介・授業の進め方，到達目標および成績評価基準などを説明する。
第2回	江戸時代の経済と経営	なぜ江戸期から講義を起こすのか，江戸時代の三井家などの商家経営（両替商・呉服商）の特徴，革新，人事・労務などの特徴を解説する。
第3回	会社知識の導入と会社制度の普及	西欧の会社の知識や制度の導入および国立銀行そのほかの株式会社制度の普及，商法の施行，企業形態別構成の推移とその背景について解説する。
第4回	渋沢栄一と岩崎弥太郎の企業者活動	渋沢栄一自身の足跡をたどりながら，その近代日本の企業社会のオルガナイザーの役割をあとづけるとともに，対比して位置づけられる岩崎弥太郎・弥之助の企業者活動の特徴を解説する。
第5回	工業化のスタートと政府の役割	工部省，内務省を中心に展開された殖産興業政策とその実態および官業払下げの過程とその背景について解説する。
第6回	財閥の形成と発展	「財閥」の定義を示したうえで，いくつかの多角的事業経営の「財閥」化の時期と，三井の「財閥」化と「コンツェルン」化の内容について解説する。
第7回	新興コンツェルンの台頭	1920年代を中心とする日産，日窒，森，日曹，理研などの発展を概説したうえで，日産の事例を中心に，詳しい事業展開をあとづける。
第8回	初代長瀬富郎（花王）と2代鈴木三郎助（味の素）の企業者活動	現在の日用必需品となった製品を生み出す企業の代表例として，花王と味の素を取り上げ，その創業期の革新の足跡を解説する。
第9回	財界団体の形成と歴史的系譜	商業会議所（その後の商工会議所），日本工業倶楽部および同倶楽部から派生した日本経済連盟会（戦後の経団連の前身）や全産連（戦後の日経連の前身）など主要総合経済団体の創設の経緯や系譜について解説する。
第10回	小林一三（阪急・東宝）と堤康次郎の企業者活動	都市型第3次産業として位置づけられる交通・サービス産業の代表事例として，阪急・東宝グループ，および西武グループの創業期の企業者活動について解説する。
第11回	財閥解体と集中排除	戦時期の財閥の活動を解説したうえで，安田プランの策定に始まる一連の財閥解体措置および独禁法の「外科的手術」として施行された過度経済力集中排除法の実際および双方の日本経営史上の意義について概説する。
第12回	戦後復興と企業集団の形成	戦後復興期の経済政策とその効果，戦後の企業再建過程と企業集団の形成過程および企業集団の特徴について解説する。
第13回	高度成長期の企業経営（ホンダ，ソニー，ダイエー，セコムなどの事例を中心に）	高度成長期の日本経済について概説したうえで，戦後に躍進した代表的事例にみる革新とその特徴を解説する。
第14回	3大メガバンク体制と日本企業・日本経済が直面する課題	６大企業集団から３大メガバンク体制への移行とその背景について解説する。

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
書籍テキストの予習・復習を適宜指示する。学習到達目標への到達を期するためにも，必ず実践すること。集中講義開始前に，佐々木聡監修『すごい実業家のアカン話』（ナツメ社，2022年，1200円＋税）を読んでもらい，簡単な事前課題レポートも課す予定である。

【テキスト（教科書）】
佐々木聡編『グラフィック経営史』（新世社，2900円＋税）
佐々木聡編『日本の企業家群像』（丸善，2001年，1800円＋税）
※上記２冊は授業時に頻繁に使用するので，事前に必ず購入して出席時に持参すること。

【参考書】
佐々木聡監修『すごい実業家のアカン話』（ナツメ社，1200円＋税）
佐々木聡編『日本の企業家群像Ⅱ』（丸善，2003年，2100円＋税）
佐々木聡『日本の企業家シリーズ９　丸田芳郎』（PHP研究所，2400円＋税）

【成績評価の方法と基準】
平常点（50％），理解度確認試験（50％）

【学生の意見等からの気づき】
アンケートなどでの受講生の反応から，授業では，事実関係の詳細について少し整理して講ずることにしたい。また，受講生の理解度を確認する方法を授業の節目に，もう少し織り込むことにしたい。

【学生が準備すべき機器他】
リアルタイム型のオンライン授業です。ZOOMを使用する予定ですので，PCの環境を事前に整えておいて下さい。また，参考書のうち，佐々木聡監修『すごい実業家のアカン話』（ナツメ社，1200円＋税）は，受講前に事前課題を課す予定ですので，必ず6月末頃までに読んでおいて下さい。

【Outline (in English)】
(Course Outline)Students learn the history of corporate management and entrepreneurial activities in Japan.(Learning Objectives)The goals of this course are to acquire the ability to view the direction of corporate management that should be in the near future based on the historical features of Japanese business management and innovative activities and the understanding of international relations history.(Learning activities outside of classroom)Before/after each class meeting, students will be expected to have read the relevant chapter(s) from the text, understood the content, and completed the required assignments.(Grading Criteria /Policies)
Your overall grade in the class will be decided based on the following.
Term-end examination: 50%, in class contribution: 50%

SSS200XF（社会・安全システム科学 / Social/Safety system science 200）

生産管理

作村　建紀

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
現代の生産管理における品質（quality）・適時性（delivery）・コスト（cost）と顧客満足（customer satisfaction）の達成に必要な理論と技術について，その基礎的知識を学ぶ．生産管理を正しく理解し，その基本的な知識を習得することにより，生産活動全体を俯瞰できる素養を得る．

【到達目標】
生産管理の意義とその内容についての基本事項を理解する．特に，不確実性を考慮したマネジメントに主眼を置き，生産の仕組み全体をマネジメントする高等技術を身につける．

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
講義形式で行う．演習問題も随時出題される．課題等の提出・フィードバックは「学習支援システム」を通じて行う予定である．また，授業内で挙がった良いコメントは紹介し，さらなる議論に活かす．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	ガイダンス	授業の進め方や資料の使い方などのガイダンスを行う．
2	需要予測I	生産計画や在庫管理などを適切に行うために必要な需要量の予測について，その概念と評価法について学ぶ．
3	需要予測II	基本的な定常系列の予測法を学ぶ．
4	需要予測III	トレンドや季節性を考慮した需要量の予測法について学ぶ．
5	在庫管理I	製品需要を既知と仮定した場合の個別品目在庫の管理方法を学ぶ．特に，在庫の種類や関連コストと，基本的なEOQモデルについて学ぶ．
6	在庫管理II	有限な生産能力を考慮したEOQモデルや，数量割引モデルなど，EOQモデルを拡張したモデルについて学ぶ．
7	在庫管理III	需要の不確実性を考慮した在庫管理を理解する上で必要な確率論の基礎を学ぶ．
8	在庫管理IV	安全在庫量を考慮した在庫管理法について学ぶ．
9	在庫管理V	ある期間にのみ価値のある製品の在庫を扱う Newsvendor モデルについて学ぶ．
10	品質管理I	業務の文脈で品質が何を意味するかを理解し，それがどのように測定され，どのように改善されるかを理解して，統計学に基づいた管理図法などを学ぶ．
11	品質管理II	いくつかの管理図について解説し，その違いと計算方法について学ぶ．
12	品質管理III	品質検査としての抜き取り検査法と確率分布の近似手法について学ぶ．
13	設備管理I	生産システムを実現するための設備の管理方法について学ぶ．
14	設備管理II	信頼性・修復性・アベイラビリティについて学ぶ．

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
毎回の授業終了後、内容を理解した上で出席票と課題を提出する．

【テキスト（教科書）】
特になし

【参考書】
・Steven Nahmias and Tava Lennon Olsen (2015) “Production and Operations Analysis: Strategy – Quality – Analytics - Application, Seventh Edition”, Waveland Press.
・Wallace J. Hopp and Mark L. Spearman (2008) “Factory Physics: Foundations of Manufacturing Management, Third edition”, Waveland Press.
・松井, 根本, 宇野 (2008) 入門オペレーションズ・リサーチ, 東海大学出版部.
・田村他 (2002) 新版 生産管理システム, 朝倉書店
・高桑宗右衛門 (2015) オペレーションズマネジメント, 中央経済社.

【成績評価の方法と基準】
成績は，平常点 (10%)，講義中に出題する演習課題 (10%), Homework(40%), 期末試験(40%)で決定される．期末試験は必ず受験すること．上記の配分は状況に応じて変更する可能性がある．

【学生の意見等からの気づき】
演習の時間を長めにとる．可能な限り，演習の解説を行う．

【学生が準備すべき機器他】
特になし

【その他の重要事項】
特になし

【Outline (in English)】
(Course outline)
This lecture will teach basic theory and techniques necessary for achieving quality, timeliness (delivery), cost (cost), and customer satisfaction in modern production management. To understand production control correctly and acquire the basic knowledge of production control to have a bird’s eye view of the entire production activities.
(Learning objectives)
The goals of this course are to understand the significance of production management, understand the basics of its contents, and acquire advanced skills to manage the entire production system, with a primary focus on uncertainty-based management.
(Learning activities outside of the classroom)
After each class meeting, students will be expected to have understood the content, submitted an attendance sheet and completed the required assignments.
(Grading criteria /policies)
Your grade will be determined by a usual performance score (10%), exercises (10%), homework (40%), and a final exam (40%). We may change the relative weighting of these at any time. You must take the final exam.

SSS200XF（社会・安全システム科学 / Social/Safety system science 200）

意思決定論

増田　靖

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
本科目の目的は、意思決定の基礎理論を理解することにある。具体的には、期待効用理論、危険回避行動、集団的意思決定を学ぶ。さらに、意思決定支援のための工学的手法を使えるようになることを目的とする。講義では演習レポートが適宜実施される。

【到達目標】
不確実性下での合理的意思決定の理論的支柱である期待効用理論を理解する。また、意思決定支援のための工学的手法を使えるようになる。さらに集団的意思決定を理解する。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
学期の前半では期待効用理論について議論する。後半では集団的意思決定と工学的意思決定支援手法を説明する。理解を深めるために必要に応じて演習を行う。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	意思決定の基礎	講義の概要、評価方法のガイダンス、人の好み、選好
第2回	確実性下での意思決定	効用関数、序数的効用関数、選好の凸性、個人の需要
第3回	不確実性下での意思決定	期待効用理論、基数的効用関数、危険回避性
第4回	危険回避行動	効用関数の凹性、危険回避度
第5回	効用関数の構成	効用関数をどのように作るか
第6回	期待効用理論の応用	平均・分散による分析、リスクプレミアム、保険、投資
第7回	試験・まとめと解説	試験・まとめと解説
第8回	期待効用理論にまつわるバラドックス	アレのパラドックス他
第9回	期待効用理論の問題点	規範的理論と記述的理論
第10回	判断と選択におけるバイアス	フレーミング効果、サンクコスト、アンカーリング効果他
第11回	階層分析法	主観的判断の構造化手法
第12回	集団的意思決定	多数決、ボーダカウント、社会的選択理論
第13回	戦略的投票	社会的選択理論の問題点、戦略的投票
第14回	試験・まとめと解説	試験・まとめと解説

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする。

【テキスト（教科書）】
教科書は使用しない。講義資料は電子的に配布する。

【参考書】
1.「意思決定のための数理モデル入門」今野浩、後藤順哉、朝倉書店（2011）　978-4254275551
2.「意思決定理論入門」イツァーク・ギルボア、NTT出版（2012）978-4757122826
3.「多数決を疑う――社会的選択理論とは何か」坂井豊貴、岩波書店（2015）　978-4004315414
4. 基礎オペレーションズリサーチ（下）、第5章、逆瀬川浩孝
https://www.f.waseda.jp/sakas/ior/ior.pdf/ior2013text.pdf

【成績評価の方法と基準】
課題レポートと中間・期末試験の合計で評価を行う。配分は、演習・レポート・小テスト40点、中間・期末試験60点として100点満点とする。おおむね、90点以上をS、60点以上を合格とする。

【学生の意見等からの気づき】
演習・レポートとその解答については授業で説明する。

【Outline (in English)】
This course introduces expected utility theory, risk averse behavior, and collective decision making to students taking this course.
The goal of this course is to master the basic principles and engineering tools for decision making.
Before/after each class meeting, students will be expected to have read the relevant course materials, understood the content, and completed the required assignments.
Your overall grade in the class will be decided based on the following.
Mid-term/Term-end examination: 60%, Homework assignments: 40％.

MAT200XF（数学 / Mathematics 200）

応用確率論

安田　和弘

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
本講義では時間と共にランダムに変化する確率過程について学ぶ．主に，次の3種類の確率過程の定義，例，性質について学ぶ：1．ポアソン過程，2．マルチンゲール過程，3．マルコフ連鎖．
この授業で学ぶ確率過程を用いて，様々な現象や応用問題がモデル化される．
金融工学・数理ファイナンスの株価過程や格付け，破産件数，信用格付け，損失など
ORの在庫数や客数，売上など
信頼性工学の故障回数や損失，故障時間など
これら以外にも，感染症，工学，経済，物理，生物など幅広い分野の現象をモデル化する際に確率過程は用いられている．確率過程を用いたより専門的な応用の話は各専門の授業に任せ，本授業では上記の確率過程の基礎事項や簡単な応用例を学ぶ．

【到達目標】
時間と共にランダムに変化する現象をモデル化する際に用いられる確率過程に関して慣れること．特に，ポアソン過程，マルチンゲール，マルコフ連鎖の3つの確率過程の定義，性質とその応用例を知り，簡単な例のモデル化や計算が出来るようになること．

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
授業は板書もしくはスライドを用いて行う．授業の最初に前回までの復習を簡単に行うので，これまでに聞き逃した話や理解できなかった話を再度，フォロー出来るようにする．また，授業支援システムを使って演習を行う．授業には，授業支援システムにアクセスできるデバイスを持参すること．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	確率の復習1	確率・条件付き確率・独立の基礎事項を復習する
第2回	確率の復習2	分布・期待値・分散・共分散の基礎事項を復習する
第3回	条件付き期待値	条件付き期待値の定義および性質を学ぶ
第4回	ポアソン過程1（指数分布と定義）	指数分布に関する性質を学び，ポアソン過程の定義について学ぶ
第5回	ポアソン過程2（性質）	ポアソン過程の性質について学ぶ
第6回	ポアソン過程3（拡張）	複合ポアソン過程や時間に非一様なポアソン過程について学ぶ
第7回	マルチンゲール過程1（ランダムウォークの定義と性質）	ランダムウォークの定義とそこから派生する確率過程（最大値過程等）について学ぶ
第8回	マルチンゲール過程2（ブラウン運動）	ランダムウォークの極限としてブラウン運動について学ぶ
第9回	マルチンゲール過程3（定義と例）	マルチンゲール過程の定義と簡単な例，性質について学ぶ
第10回	マルコフ連鎖1（定義，例）	マルコフ連鎖の定義，例について学ぶ
第11回	マルコフ連鎖2（多期間の推移）	マルコフ連載の多期間の推移について学ぶ
第12回	マルコフ連鎖3（再帰性1）	確率を用いたマルコフ連鎖の再帰性の判定について学ぶ
第13回	マルコフ連鎖4（再帰性2）	推移グラフを用いたマルコフ連鎖の再帰性の判定について学ぶ
第14回	マルコフ連鎖5（極限分布，定常分布）	マルコフ連鎖の極限分布・定常分布について学ぶ

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
予習として，参考書の該当部分を読む．
復習として，授業時間内に解答できなかった授業支援システム上の演習問題に解答すること．また，授業内容に関しては，読み返せば分かるように板書をしているので，授業で分からなかった点はノートを復習し，その他に参考書の問題を解いたり，授業では扱いきれなかった内容を学ぶと良い．特に，授業中では時間の制限があり，紹介できる例は限られるため，多く応用例を参考書から学ぶと面白いと思われる．確率過程の書籍は図書館にも多数置かれている．
本授業では確率・統計の知識を用いるため，履修前に必ず復習しておくこと．

【テキスト（教科書）】
特に指定しない．

【参考書】
1．確率と確率過程（伏見正則著，朝倉書店）
2．ランダムウォークと確率解析（藤田岳彦著，日本評論社）
3．例題で学べる確率モデル（成田清正著，共立出版）
4．確率過程の基礎（R. デュレット著，シュプリンガー）

【成績評価の方法と基準】
成績は平常点(20%)，演習(30%)及びテスト(50%)の成績で評価する．欠席が4回以上の場合，自動的に不可とする．
試験に向けたチェックポイントを挙げておく．
１．条件付期待値の計算ができるか．また，性質を理解しているか．
２．ポアソン過程および複合ポアソン過程の定義を覚えているか．その応用例が考えられるか．基本的な性質を理解しているか．それらを用いて応用問題を解くことができるか．
３．ランダムウォークおよびマルチンゲール過程の定義を覚えているか．その応用例が考えられるか．基本的な性質を理解しているか．それらを用いて応用問題を解くことができるか．
４．マルコフ連鎖の定義を覚えているか．その応用例が考えられるか．基本的な性質を理解しているか．それらを用いて応用問題を解くことができるか．

【学生の意見等からの気づき】
学生からは比較的好評であり，分かりやすかったという声も多かった．

【その他の重要事項】
確率・統計の知識を用いるため，履修前に必ず復習しておくこと．

【Outline (in English)】
【Course outline】
The purpose of this course is to learn introduction of stochastic process, specially Poisson process, random walk and Markov chain. They are used in many fields in engineering, finance, reliability theory, physics, biology, economics and so on.
【Learning Objectives】
The goals of this course are to understand applications, fundamental properties and calculations of these stochastic processes.
【Learning activities outside of classroom】
Students will be expected to read the relevant chapter(s) from references before each class meeting.
Students will be expected to review the lecture note and solve problems in references after each class meeting.

Your study time will be more than four hours for a class.
【Grading Criteria /Policy】
Final grade will be calculated according to the following process Mid-term report (30%), term-end examination (50%), and in-class assignment (20%). If number of absence is more than or equal to 4, your grade is automatically D.

LAW200XF（法学 / law 200）

企業法

原　郁代

開講時期：**秋学期授業/Fall**

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
現在、企業をとりまく経済環境は急激に変化している。厳しい経営環境の中で生き残るためには、企業をとりまく利害関係者の利害を調整し、効率的な企業経営を行うために法を戦略的に活用することが必要となる。戦略的に法を活用するためのリテラシーを身に付けるためには、企業活動を規律する会社法の基本的な理論や原則を理解することが必要となる。この授業では、条文の内容及び立法趣旨の理解、判例分析といった法律学習の基礎を身に付けることによって、法的思考力を養い、会社の組織や経営に関連した法の知識や規則を修得することを目的とする。

【到達目標】
（1）条文の内容及び立法趣旨について学習することによって、会社運営における基本的なルールを理解することができる。
（2）判例を分析することによって、法の運用方法を理解することができる。
（3）会社法の基本的な理論や原則を理解し、説明することができる。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
提出された課題及び授業への質問に対しては、授業時及び「学習支援システム」を通じて全体に対してフィードバックを行う。なお，受講者の理解度に応じて授業を進めるため，授業計画で示したテーマや順序が変更されることがある。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	ガイダンス 判例の調べ方　企業形態	授業運営の方法・評価基準及び評価方法の説明，判例の調べ方，企業形態の選択と税制
第2回	会社法総則	株式会社の意義，商号・補助者・公示
第3回	株式会社の設立手続	定款作成から設立登記に至る一連の設立手続，設立関与者の責任
第4回	株式会社の機関設計・株主総会（1）	株式会社の機関設計の選択肢，株主総会開催の手続
第5回	株主総会（2）議決権の行使と株主総会決議の瑕疵	株主総会運営についてのルール　株主総会決議の瑕疵を争う訴訟
第6回	株式会社の経営と監督	取締役の権限と義務，　取締役会・監査役（会）の役割
第7回	役員等の損害賠償責任・株主代表訴訟	役員等の会社及び第三者に対する損害賠償責任，株主代表訴訟
第8回	株式の意義と少数株主権	株主の権利，単独株主権と少数株主権
第9回	種類株式　株式の譲渡	種類株式制度及び活用例，株式譲渡自由の原則と制限
第10回	株式会社の資金調達	株式会社の資金調達方法，新株発行と既存株主の保護
第11回	企業会計と株式会社の計算	企業会計と会社法との関係，決算手続，計算書類の内容
第12回	企業再編とM＆A，期末試験の説明	企業再編の手法と手続，少数株主の保護，買収防衛策、期末試験の形式及び範囲についての説明
第13回	総まとめ	授業の総まとめをし、ポイントについて復習をする。
第14回	試験・まとめと解説	総復習と期末試験の実施

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
授業前に「学習支援システム」を通じて配布する講義資料及びテキストの該当部分を読むこと。授業後に、授業で扱った法律の条文を確認しながら講義資料，テキストを復習し、課題を提出すること。

【テキスト（教科書）】
教科書を使用せず、自作講義資料を用いて授業を実施します。

【参考書】
福原紀彦編著『現代企業法のエッセンス』文眞堂　2022年　3000円＋税
ISBN:9784830951763

【成績評価の方法と基準】
平常点（各授業の課題提出）60 %、
提出回数で評価（5点×12回：初回と最終回は提出課題を課さない。）
期末試験 40 %
授業時に試験の形式及び配点について説明する。
2/3以上の出席を評価の前提条件とする。

【学生の意見等からの気づき】
「実際の例が使われており、分かりやすかった。法律について興味を持てた。」
「受ける人のことを考えて授業の進み方を工夫してくれたからよかった。」
「一つ一つの用語の説明が詳しく書かれていて理解しやすかった。黒板に図などを書いて説明してくれた点も分かりやすいと思った。」
「教材資料を見ることにより，過去の回の復習や確認すべき事項が詳細に見れるようになっていた点が良かったです.」といった授業評価アンケートでのコメントがありました。条文でルールを説明した後で、その趣旨を説明し、実際の例（判例等）を用いて法の運用について解説するというスタイルを続けたいと思います。本年度は、改善点についてのコメントは特になかったものの、ストレスなく授業を受けて欲しいので、何かあったら伝えて欲しいと考えています。

【学生が準備すべき機器他】
講義資料の配布及び課題提出については、「学習支援システム」を利用する。

【Outline (in English)】
【Course outline】
The aim of this course is to provide students with a basic understanding of the theory and principles of corporate law, regulating corporate activities. In order to manage a corporate in competitive business environment, business leaders are required to develop the literacy to leverage the knowledge of laws and regulations strategically. In this course, students will study the knowledge of laws and regulations related the organization and management of the corporate.
【Learning Objectives】
The goal of this course is to provide students with the fundamentals of legal study, such as understanding the content and legislative intent of articles, analyzing judicial precedents, and being able to explain important rules under the corporate law.
【Learning activities outside of classroom】

Before class, students are required to read the lecture materials distributed through the "Learning Support System" and the relevant parts of the textbook. After class, students are required to review the lecture materials and textbook by checking the articles of the laws covered in class and submit their assignments.
【Grading Criteria /Policies】
Your overall grade in the class will be decided based on the following. Number of assignment submissions:60%, Term-end examination: 40% (Attendance of at least 2/3 of the class is a requirement for evaluation)

SSS200XF（社会・安全システム科学 / Social/Safety system science 200）

プロジェクトマネジメント

入月　康晴

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
仕事を成功させるためには、技術だけでなくコミュニケーション力や戦略も必要になります。プロジェクトマネジメントは、現代ビジネス世界の兵法に匹敵します。本講座では、ソフトウェア主体システムのプロジェクトマネジメントに焦点を当てて、その概要と成功のための着眼点、基本要件等を解説します。

【到達目標】
1．プロジェクトマネジメントの基本を理解する。
1.1. プロジェクトとは何か、組織とマネジメントを理解する。
1.2. プロジェクトに係わる基本知識、手法・技法を理解する。
1.3. プロジェクトに係わるステークホルダーの特性を理解する。
2．プロジェクト参加時の行動指針を習得する。
プロジェクトに参加した時に、周囲からの理解を得て自分がどのように行動したらよいのかという観察力を身につける。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
講義と演習による気づきと思考力の強化により、観察力、計画性などの基本的な能力を育成する。
コロナ等の感染状況によりオンライン学習支援システムでの授業に変更する可能性もあります。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	オリエンテーション	本講義の狙い、進め方の解説。受講者の期待の把握。
	プロジェクト概要	プロジェクトとは何か、プロジェクトマネジメントとファンクショナルマネジメントの違いなど、組織やイベント管理について説明。プロジェクトの基本要件等を説明する。
第2回	プロジェクト事例	プロジェクトの典型事例や失敗プロジェクト事例を学習し、成功への鍵は何かを考察してもらう。
第3回	プロジェクトフレーム	プロジェクトの全体フレームを説明。製品開発や事業計画立案等、プロジェクトの種々の形態を例題に、プロジェクトの基本形態を学習する。
第4回	プロジェクトのリスク分析手法	プロジェクトのリスク分析技法、手法を概説する。FTA、ETA、FMEA、STAMP、SWOT分析等。
第5回	プロジェクト管理技法	プロジェクト管理に関する技法、手法を概説する。ガントチャート、PART法、WBSについて、およびPMBOK、関連JIS、IPAの出版書等を概説する。
第6回	プロジェクト計画１　システムの把握（＋中間レポート）	プロジェクト開始にあたり、マネージャーは、その対象とするシステムを理解する必要がある。システムとは何か、システムの表現方法について概観する。中間レポート実施。
第7回	プロジェクト計画２　企画	プロジェクト開始にあたり、統制のとれた管理をするための準備について概説する。ゴール設定、スコープ、スケジュール、コスト、品質、体制等についての立案を概観する。
第8回	プロジェクト計画３　進捗管理計画	プロジェクトに要する各種リソースの見積りと工程やコストの管理方法について概説する。
第9回	プロジェクト管理１　進捗管理、要員管理	プロジェクトの進捗把握、計画からのズレの発見、要員どうしのコミュニケーション等について、その進め方の要点や課題を解説し、対処法を考察する。
第10回	プロジェクト管理２　安全管理、品質管理、トラブル対応	プロジェクトが進むに従い発生しうる問題について、事例を解説しその対処法を考察する。
第11回	プロジェクト管理３　開始前と終了に向けた管理	提案、受注活動、契約の概要とリスク要因を概説する。また、プロジェクトの検収と保守、次のプロジェクトに向けた布石について概説する。
第12回	プロジェクト管理４　管理の要点	プロジェクトは、野球等の試合にも例えられる。上手な試合運びをするための要点をとりあげ、概説する。
第13回	プロジェクト要員の特性と運営ルール	異なった技術や経験を持った要員によって編成されるチームについて、その特性やプロジェクトの運営ルールについて概説する。
第14回	まとめ（＋期末レポート）	プロジェクトマネージャーに求められる管理スキルについて概説する。特に、交渉術とファシリティマネジメント技術について概説する。期末レポート実施。

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
準備学習は、特になし。
復習等は、下記を予定。
1．授業説明を補完するために教科書での復習を行う。
2．自身または世間の失敗事例をとりあげ、その失敗要因を推定してみる。
3．プロジェクト管理を解説した最も薄い本を探して目を通す。
（第一回目の授業で、説明します。）

【テキスト（教科書）】
事前学習や授業説明補完用として「ITエンジニアのためのプロジェクトマネジメント基礎講座」 金田光範, 入月康晴 シーアンドアール研究所(参考ISBN 4863544480 あるいは 9784863544482)を使用する。教材は都度配布する。

【参考書】
・ﾌﾟﾛｼﾞｪｸﾄﾏﾈｼﾞﾒﾝﾄｶﾞｲﾄﾞ(未来へつなぐﾃﾞｼﾞﾀﾙｼﾘｰｽﾞ 6) 江崎和博他 共立出版
・いちばんやさしいＰＭＢＯＫの本　深沢隆司　技評ＳＥ新書
・孫子の兵法

・組込みｿﾌﾄｳｪｱ向けﾌﾟﾛｼﾞｪｸﾄﾏﾈｼﾞﾒﾝﾄｶﾞｲﾄﾞ　SEC BOOKS
　独立行政法人情報処理推進機構
・「つながる世界の開発指針」の実践に向けた手引き SEC BOOKS
　独立行政法人情報処理推進機構

【成績評価の方法と基準】
中間レポート 40%、最終授業時の期末レポート 40%：（平常点 20%）

【学生の意見等からの気づき】
昨年のアンケート結果を入手次第、反映していきます。

【学生が準備すべき機器他】
特になし。

【その他の重要事項】
アクティブラーニングは講義時間に入れておりませんが、課題に対するグループディスカッションやディベートも取り入れたいと思います。

【Outline (in English)】
(Course outline)
This course introduces focusing on software-based systems, I will summarize the project management. You will learn the point of view to lead the project success and fundamental technique. What is needed for a successful job is not only technology but also communication skills and strategy.
Project management could be a big strategy in the modern business world.
(Learning Objectives)
The goals of this course are to understand the basics of project management.
(Learning activities outside of classroom)
Before/after each class meeting, students will be expected to have read the relevant chapters from the text, understood the content, and completed the required assignments.
(Grading Criteria /Policies)
Your overall grade in the class will be decided based on the following.
Term-middle examination: 50%, Term-end examination: 50％, (additional normal points)

SSS200XF（社会・安全システム科学 / Social/Safety system science 200）

シミュレーション

五島　洋行

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
自然科学・社会科学的現象を再現したり解析したりする上で，シミュレーションという手段がいかに有効かを学ぶ．解析的に結果を導くことが容易でない大規模あるいは複雑な問題を，計算機を用いたシミュレーションによって解決する能力を身につける．

【到達目標】
１．MATLABの基本操作とプログラム作成が行える
２．期待や予想と異なる結果が出た場合に，プログラムの誤りによるものか，モデルや定式化の問題なのかなど，問題の切り分けと解決が適切に行える
３．計算結果を出すだけでなく，その結果を適切な意思決定につなげられる

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
各テーマにつき，概念や理論，実装方法などを説明した後，PCを用いて実習を行う．演習には，数値解析用ソフトウェアMATLABを用いる．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	MATLABの基本操作	MATLABの使い方を説明したのち，ベクトルや行列などの計算を行う
2	関数の作成と利用	図の描画，自作関数やスクリプトの作成と使用方法を学ぶ
3	条件判定と反復処理	for文やif文を用いた基本的な条件判定や反復処理について学んだのち，これらを用いない効率的な処理方法を学ぶ
4	乱数の生成１	一様分布，正規分布，二項分布，指数分布など，よく知られた確率分布に従う乱数を生成する
5	乱数の生成２	様々な確率分布に従う乱数の性質を調べる
6	ランダムウォーク	ランダムウォークを例題に，２時点の位置関係がランダムに決まる事象を解析する
7	ライフゲーム	ライフゲームを例題に，事象が離散的に変化するモデルの数値的解法について学ぶ
8	モンテカルロ法	解析的な値を求めることが困難な定積分の値を，乱数を用いて近似値を求める
9	常微分方程式	質点の運動を例題に，常微分方程式の数値的解法について学ぶ
10	偏微分方程式	物質の温度分布を例題に，偏微分方程式の数値的解法について学ぶ
11	在庫・発注シミュレータ（１）	発注点法の在庫シミュレータを作成する
12	在庫・発注シミュレータ（２）	定期発注法の在庫シミュレータを作成する
13	待ち行列（１）	M/M/1システムの待ち行列を時間駆動型で記述し，解析する
14	待ち行列（２）	M/M/1システムの待ち行列を事象駆動型で記述し，解析する

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
・本授業の準備・学習時間は，各4時間を標準とする．
・物理学，特に力学の基礎を理解していることが望ましい．

【テキスト（教科書）】
学習支援システム上で教材を配布する．

【参考書】
経営システム工学を扱うMATLABの書籍は発刊されていない．
MATLAB一般の入門書として，下記を挙げる．
はじめてのMATLAB，北村 達也著，近代科学社

【成績評価の方法と基準】
提出課題50% (8回予定)，期末レポート30%，平常点20%の３項目で評価する．

【学生の意見等からの気づき】
工学全般の内容を広く取り入れつつ，他科目との連動も意識した内容・構成にしており，理論系科目の理解の助けになったとの感想が多くなった．

【学生が準備すべき機器他】
PC教室にあるデスクトップPCを利用するが，貸与ノートPCを持参してもよい．ただしMATLABが使用できる状態にしておくこと．

【その他の重要事項】
・履修者数によっては座席指定制にする．
・経営コンサルティング・情報システムの開発経験から，保守性や可読性にも気を配ったコードの書き方にも言及する．

【Outline (in English)】
[Overview]
This class is designed to allow students to understand the usefulness of simulation in analyzing and reproducing natural and/or social phenomena. Large-scale and/or complex systems are typical to these and known to be hard for analytical manipulation. Upon completion of the semester, students are expected to have acquired basic and intermediate skills for analyzing and solving problems with simulation-based approaches.
[Learning objectives]
Upon completion, enrolled students should be able to:
1. have operational and programming skills on MATLAB
2. resolve and refine problems, particularly when unexpected results are obtained
3. make a proper decision based on obtained results
[Resources]
There is no required textbook.
[Learning outside the class]
1. Students should spend four hours for preparation and review.
2. Preferred prerequisites include background on kinetics.
[Grading]
The final score will be weighted as follows
programming assignments: 50% (8 assignments), final report: 30%, class contribution: 20%

ECN200XF（経済学 / Economics 200）

社会資本分析

渡邊　壽大

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
私たちが生活をするにあたって、道路、橋、港、上下水道、学校、病院といった公共インフラが欠かせません。しかしこのようなインフラは黙っていても民間では整備されないことが多く、公共の関与が求められます。一般にその費用は巨額となるため、投資にあたっては慎重な判断をしなくてはなりません。
そこでこの授業では公共インフラ投資をテーマに、経済学の観点から投資に対する考え方を学ぶとともに、その投資効果の予測や検証を自らできるように学習をします。統計的な手法を用いて得られた結果は、一定の客観性を有し、説得力を持つことができます。
授業ではインフラ投資の実例を取り扱いながら、授業で学んだ分析手法や考え方が、実社会でどのように活用され得るのかが理解できるよう、授業を進めます。
また現代社会では様々な価値観があるなかで、民主主義的な決定を経て投資が行われます。しかし民主主義に起因する問題点や新技術への対応が大きな問題となりますので、分析者としてどのような立場を取るべきかについても考える時間を取ります。

【到達目標】
公共投資の課題について自分で考えられるようにする。
投資の効果を把握するためのデータ処理ができるようにする。
得られた結果をレポートにしてまとめることができるようにする。
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
基本的に毎回データ分析をしますので、パソコンを持参してください。
授業では基本的に前半に講義、後半に各自が演習に取り組みます。
各授業ごとに授業内課題を提出する必要があります。また必要に応じて、グループワークを実施する可能性があります。
特に授業後半回では、1授業ごとに1つの分析手法をマスターしますので欠席をされるとキャッチアップが難しくなります。授業への出席は不可欠ですが、やむを得なく欠席をする場合は、Google Classroomに講義資料をアップロードしますので、自習と個別の質問によってフォローアップをしてください。
成績評価は中間試験と、期末試験により評価をします。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	社会資本分析に関する基本的な考え方	民間投資資本と社会投資資本の違いを経済学的視点から学ぶ
2	公共投資の効果はどのように測定するのか？	需要曲線と供給曲線の性質を理解し、消費者余剰・生産者余剰を計測する
3	分析のための事前学習	分散・標準偏差を活用する
4	都市計画の投資効果を測定する①	ヘドニックアプローチ回帰分析を行う
5	都市計画の投資効果を測定する②	容積率緩和の効果を計測する（時間が許せば操作変数法による分析も実施する）
6	中間テスト	ヘドニックアプローチ法に関する理解度を確認する
7	費用便益分析の流れをつかむ	中間テストの講評 非市場価値の評価方法と分析の流れ
8	費用便益分析 代替法	代替法を用いて社会資本投資の効果を算出する
9	費用便益分析 トラベルコスト法	個人トラベルコスト法 ゾーントラベルコスト法 を学ぶ
10	費用便益分析 その他の分析手法	仮想評価法とコンジョイント分析の実施方法を学ぶ
11	投資の意思決定分析	内部収益率法、費用便益比率法、純現在価値法を理解する
12	民主主義的意思決定	政治経済学・公共選択論の理論を学ぶ PFI/PPPを活用した公共事業と日本の課題を把握する
13	分析者の心構え	自動運転車の普及を念頭に社会的便益計測の是非を検討する
14	期末テスト	授業の総括を行ったうえで、テストを実施する

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
次の授業までに前回の授業を復習し、理解度を高めてください。レポート課題についてはGoogle classroomから提出をしてください。

【テキスト（教科書）】
特に指定しません

【参考書】
『土木・交通工学のための統計学―基礎と演習』（轟 朝幸 他）コロナ社
『費用・便益分析―公共プロジェクトの評価手法の理論と実践』アンソニー・E. ボードマン, アイダン・R. ヴァイニング, デヴィッド・L. ワイマー（岸本光永監訳）
『初心者のための環境評価入門』（栗山浩一, 柘植隆宏, 庄子康 ）勁草書房
その他、授業中に適宜提示します。

【成績評価の方法と基準】
中間テスト：40%
期末テスト：60%

【学生の意見等からの気づき】
学生の希望および理解度に応じて適宜内容を修正します。

【学生が準備すべき機器他】
講義はスライドを投影して行います。講義ではパソコンを用いて分析をするので、必ずパソコンを持参してください。

【その他の重要事項】
授業資料はGoogle classroomにアップロードします。
2回目の授業開始までに登録をしておいてください。この授業のクラスコードは「p24ni64」です。
招待リンク　→　https://classroom.google.com/c/NzM3MjEyNzkzMzQ1?cjc=p24ni64
毎回、授業開始時間（月曜日17時）までに授業スライドをアップロードします。
この授業では演習をメインとしていますので、授業は基本的に対面を想定しています。

【Outline (in English)】
【Course outline】
In this class, we learn basic statistical analysis methods and economic concepts for the analysis of public infrastructure investment decisions.

The results obtained using statistical methods have certain objectivity and can be persuasive. This course is designed to help students understand how the analytical methods and concepts learned in the class can be applied in the real world by dealing with actual infrastructure investment problems.
【Learning Objectives】
Be able to think for themselves about the problems of public investment
Be able to analyze data to understand the effects of investment
Be able to summarize the analyzing results obtained in a report
Related to "dp1", "dp2" and "dp4" of the diploma policy
【Learning activities outside of classroom】
Outside of class, students need 4 hours for preparation, review, etc.
【Grading Criteria /Policy〉】
Mid-term test: 40%.
Final exam: 60%.

SSS200XF（社会・安全システム科学 / Social/Safety system science 200）

アクチュアリー数理

畑　宏明

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
保険会社等での商品開発や決算などの業務に関わるアクチュアリーの数学試験範囲には、確率統計の講義では扱わない多くの確率に関する知識が含まれています．本講義では、これらの知識を学ぶことを目的とします．

【到達目標】
以下の知識の基本的な事項の理解を目的とします：
(1)確率統計で出てくる代表的な分布、負の二項分布、超幾何分布、カンマ分布、ベータ分布の理解
(2)(1)で扱った分布に対する期待値、分散、確率母関数、モーメント母関数
(3)1次元確率分布の変換
(3)期待値としっぽ確率
(4)大数の法則と中心極限定理
(5)コーシー＝シュワルツの不等式、イェンセンの不等式
(6)確率分布の和・差・積・商
(7)多次元連続確率分布
(8)多次元連続確率分布の変換
(9)多項分布、多次元正規分布、多次元ベータ分布
(10)条件付期待値
(11)条件付分散

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
解説だけでなく、授業内で演習や中間テストを行います．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	確率統計で出てくる代表的な分布、負の二項分布、超幾何分布、カンマ分布、ベータ分布の理解	確率統計で扱われる代表的な分布、負の二項分布、超幾何分布、カンマ分布、ベータ分布を理解する．
第2回	確率統計で出てくる代表的な分布、負の二項分布、超幾何分布、カンマ分布、ベータ分布の期待値、分散、確率母関数、モーメント母関数	各分布の期待値、分散、確率母関数、モーメント母関数を計算する．
第3回	1次元確率分布の変換	1次元確率分布の変換を理解し、適用できる．
第4回	期待値としっぽ確率	期待値としっぽ確率の概念を理解し、計算に応用する．
第5回	大数の法則と中心極限定理	大数の法則と中心極限定理を理解し、適用する．
第6回	コーシー＝シュワルツの不等式、イェンセンの不等式	コーシー＝シュワルツの不等式、イェンセンの不等式を理解する．
第7回	確率分布の和・差・積・商	確率分布の和・差・積・商を計算する．
第8回	中間テスト（金利・確率）	第1-7回までの確認テストを実施する．
第9回	多次元連続確率分布	多次元連続確率分布を理解する．
第10回	多次元連続確率分布の変換	多次元連続確率分布の変換を理解し、適用する．
第11回	多項分布、多次元正規分布、多次元ベータ分布	多項分布、多次元正規分布、多次元ベータ分布を理解する．
第12回	条件付期待値①	離散型確率分布の場合の条件付き期待値を計算する．
第13回	条件付期待値②	連続型確率分布の場合の条件付き期待値を計算する．
第14回	条件付分散	条件付き分散を計算する．

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
本授業の準備・復習時間は、各4時間を標準とします。特に、各講義後、少なくとも2時間復習することが期待されます。

【テキスト（教科書）】
授業に使用するテキストはHoppiかgoogle classroomで配布します．

【参考書】
※購入の必要はありません。この分野に興味のある方向けです。
・確率統計演習１および２　国沢清典
・アクチュアリー試験　合格へのストラテジー 数学 [第2版] 藤田岳彦(監修) 岩沢宏和, アクチュアリー受験研究会代表 MAH
・弱点克服大学生の確率統計　藤田岳彦
・アクチュアリー数学入門［第5版］黒田耕嗣 斧田浩二 松山直樹

【成績評価の方法と基準】
下記の①～③に基づき評価を行います：
①平常点：20%程度
②中間テスト：30%程度
③期末テスト：50%程度

【学生の意見等からの気づき】
特になし．

【学生が準備すべき機器他】
・テキストとして使用する資料
・電卓
※対面の場合、テストにおいてはPC等の使用は不可

【その他の重要事項】
特になし．

【Outline (in English)】
【Course outline】
Within the scope of the mathematical examinations for actuaries involved in tasks such as product development and financial reporting at insurance companies, we will learn about numerous aspects of probability that are not covered in standard probability and statistics lectures.
【Learning Objectives】
The goal is to thoroughly understand ① representative probability distributions, their expectations, variances, probability generating functions, and moment generating functions; ② transformations of probability distributions; ③ the law of large numbers and the central limit theorem; ④ sums, differences, products, and quotients of probability distributions; and ⑤ conditional expectations.
【Learning activities outside of classroom】
After each class, students are expected to review for at least two hours.
【Grading Criteria /Policy】
Grades will be assessed based on 20% for regular performance, 30% for the mid-term exam, and 50% for the final exam.

SSS300XF（社会・安全システム科学 / Social/Safety system science 300）

経営工学基礎演習

木村　光宏

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
ゼミ配属を行い，卒業研究に向けた統計数理モデルの基礎部分を少人数体制で学ぶ．用いるツールはMathematicaやRであり，これを基礎から使いこなせるようになるまで指導・実習する．社会一般の諸現象に用いることのできる数理モデル化の例を示しながら，モデルの立て方，解析法などを身に着ける．また，LaTeXによるドキュメント作成についても学ぶ．

【到達目標】
エクセルとMathematicaやRを利用して，現象のモデル化と解析が行えるようになることを目標とする．また，プレゼンテーションの一側面としてのTeXも使えるようになることを目指す．TeXについてはoverleafが使えるようになることも併せて目標とする．

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
簡単なテキストを用いたMathematicaの基礎，応用，ならびに統計数理モデルの手法について解説しながら実習する．エクセルのデータ分析ツールの利用と、それでは容易に分析できない問題について、mathematicaの利用を講義・実習する。提出物についてはフィードバックのために講評を行う。加えてRやLaTeXについても演習する。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1回目	ゼミ配属	ゼミ紹介・ゼミ配属をする．
2回目	諸注意	４年次をも含めたゼミ活動スケジュールの紹介と，数学ソフトウェアの利用について解説する
3回目	Mathematica概観	数学ソフトウェアとはなにか
4回目	Mathematica基礎（前半）	電卓のようにMathematicaを使う（基本スキル前半）
5回目	Mathematica基礎（後半）	電卓のようにMathematicaを使う（基本スキル後半，繰り返し文）
6回目	Mathematica基礎（数式の解析）	未知数が含まれた関係式を解かせるには
7回目	Mathematica基礎（方程式を解かせる）	微分方程式を含む問題の解析法
8回目	Mathematica基礎（数値解析）	解析解と数値解
9回目	事例に基づく解析	時系列解析
10回目	信頼性工学への応用（基本モデル）	イベント発生時刻の推定問題１（簡単な仮定に基づく場合）
11回目	信頼性工学への応用（応用モデル）	イベント発生時刻の推定問題２（複雑な仮定に基づく場合）
12回目	TeX入門（これは何か）	Texの打ち方について学ぶ（基礎的事項の修得）
13回目	TeX入門（文法とページ記述の概念）	Texの打ち方について学ぶ（複雑な数式，表組などについて）
14回目	最終課題	レポートをTeXで作ってみる

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
PCが使えることは必須．Mathematica，TeXとも，自宅でも実習は行えることから，宿題に取り組むことになる．

【テキスト（教科書）】
授業内で紹介する．

【参考書】
数理統計の教科書などを参照することになる．

【成績評価の方法と基準】
授業内での演習（50％）及び課題の提出（50％）で決める．出席は毎回必須である．

【学生の意見等からの気づき】
特にない．

【学生が準備すべき機器他】
法政の貸与ＰＣが必須。

【その他の重要事項】
スケジュール・内容等に変更が生じる可能性があるため、ゼミ生向けslack、メール、hoppii内の学習支援システムの掲示板等を注意しておくこと。

【Outline (in English)】
Course outline:
As essential tools to begin researches related to this seminar, Mathematica, R, and TeX will be introduced. Students are expected to master these tools and techniques after they fulfill all the assignments.
Learning objectives:
Students will acquire an understanding of
1) how to use the statistical analysis tool (R) for data analysis,
2) how to use "TeX" text processing system, and
3) how to use Mathematica for engineering mathematics.
Learning activities outside of the classroom:
Before/after each class meeting, students will be expected to spend four hours to understand the course content. Some assignments will be given.
Grading Criteria/Policy:
Your overall grade in the class will be decided based on the following aspects:
Exercises in class: 50%, Short reports: 50%.
Also, full attendance in the class is required.

MAT300XF（数学 / Mathematics 300）

複雑系解析

礒島　伸、五島　洋行

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
複雑系と呼ばれる系の代表的なものに，「カオス」および「フラクタル」が知られているが，この二つに焦点を当て，理論と実装の両面から検討する．
カオスとは，ある決定論的（deterministic）なルールに基づいて挙動が決まるが，最初のうちは予測可能であっても，じきにランダムな「ように見える」系である．フラクタルとは，ある幾何学的な図形に対して，何度拡大や縮小を繰り返しても，元と同じ様相の図形になるもので，その性質は自己相似とも呼ばれる．
理論パートでは，カオスと呼ばれる現象を引き起こす力学系のうち，主に一次元離散力学系について学ぶ．また，フラクタル図形の特徴である自己相似性と非整数次元を例と共に理解し，離散力学系を通して定義されるフラクタル図形を知る．
実装パートでは，代表的な系を計算機上でシミュレートし，複素数，微分方程式の解法などの数値計算技術の素養を強化し，併せて再帰呼び出し，無名関数などのプログラミング技術を修得する．

【到達目標】
・カオス現象を引き起こす力学系のうち，一次元離散力学系について理解している
・フラクタル図形の特徴である自己相似性と非整数次元を理解している
・カオス現象やフラクタル図形を描画するプログラムが実装できる
・再帰呼び出しや無名関数を用いた実装ができる

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
理論パート７週と，実装パート７週とで構成する．
理論パートでは，1次元離散力学系におけるカオス現象，フラクタル図形の定義と具体例などについて講義する．ほぼ毎回，小課題を出題し，大テーマ終了毎には提出課題を課す．
実装パートでは，数値解析環境MATLABを用いながらカオス・フラクタルに関連する図形を描画する．大テーマ終了毎に提出課題を課す．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	微分／差分方程式（理論）	複雑系の導入 常微分方程式とその差分化
2	離散力学系の周期軌道（理論）	離散力学系とその不動点，周期軌道 安定性と吸引領域
3	離散力学系の様々な軌道（理論）	ロジスティック写像の族と軌道の性質，分岐図 リヤプノフ指数
4	カオス軌道（理論）	カオス軌道，旅程，共役写像
5	ロジスティック写像（実装）	ロジスティック写像の分岐図を描画する
6	ローレンツ・アトラクター（実装）	無名関数について学び，ローレンツ・アトラクターを描画する
7	フラクタルの基礎（理論）	自己相似性とフラクタル次元，フラクタル図形の例
8	様々なフラクタル図形（理論）	複素数の復習とコッホ曲線
9	フラクタルと力学系（理論）	マンデルブロー集合，ジュリア集合
10	メンガースポンジ（実装）	再帰呼び出しを用いてメンガースポンジを描画する
11	コッホ曲線（実装）	複素数の座標計算を応用し，コッホ曲線を描画する
12	マンデルブロー集合（実装）	複素フラクタル図形としてのマンデルブロー集合を描画する
13	ジュリア集合（実装）	複素数フラクタル図形としてのジュリア集合を描画する
14	高木曲線（実装）	至るところで微分不可能な高木曲線を描画する

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
・本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする
・理論パートでは授業内容の理解を助けるための小課題が出題されるので，これに取り組む．
・理論パート，実装パートともに，大テーマ終了時に提出課題が課せられるので，指定された期限までに提出する．

【テキスト（教科書）】
指定せず，教材を授業支援システム経由で配布する．

【参考書】
・アリグッド，サウアー，ヨーク 共著『カオス１ 力学系入門』（シュプリンガー・ジャパン）
・山口昌哉 著『カオスとフラクタル』（ちくま学芸文庫）

【成績評価の方法と基準】
理論パート50%，実装パート50%の配分で，それぞれのパートは以下で評価する
理論パート：
　提出課題 70% (35点)，小課題 30% (15点)
実装パート：
　提出課題 70% (35点)，平常点 30% (15点)

【学生の意見等からの気づき】
2025年度は特になし．

【学生が準備すべき機器他】
・理論パートの課題の出題および提出は学習支援システムを利用して行う．
・実装パートの週は貸与ノートPCを持参すること．
・MATLABが動作する環境を事前に整えておくこと．

【その他の重要事項】
２年次秋学期科目「シミュレーション」を履修済であることが望ましい．未履修の者は事前に配布する教材を学習しておくことを強く推奨する．

【Outline (in English)】
[Overview]
A famous example of complex systems includes "Chaos". An instance behaves according to a deterministic rule whose state can be predicted for a while yet then turns into random in appearance. A "Fractal" is a geometric shape or object that repeats itself and is infinitely complex. Regardless of how many times an instance is zoomed in or out, the resulting shape looks similar to the whole or original entity. This property is also called self-similar. This class will highlight and analyze behaviors and properties on Chaos and Fractal in both theoretical and implementation aspects.
In the lecture classes, some topics about one-dimensional discrete dynamical systems are explained, in which chaotic phenomena can be observed easily. Self-similarity and fractal dimensions, which characterize fractal diagrams, are also explained.

In the practice classes, through numerical simulations of typical systems, implementation and solution techniques along with complex numbers and differential equations will be enhanced. Recursive calls and anonymous functions will be introduced and demonstrated as well.
[Learning objectives]
Upon completion, students should be able to:
1. understand how to analyze one-dimensional dynamical systems, in which chaos phenomena are observed.
2. understand the characteristic properties of fractals, “self-similarity” and “fractal dimension.”
3. implement program codes to analyze and delineate fractal and chaotic behaviors.
4. code programs with computational techniques called recursive calls and anonymous functions.
[Resources]
There is no required textbook.
[Learning outside the class]
1. Students should spend four hours for preparation and review.
2. An assignment will be given on completion of each topic.
[Grading]
The final score will be weighted as follows:
Lecture part: brief reports: 30%, final report: 70%
Implementation part: programming assignments : 70%, class contribution: 30%

PRI300XF（情報学基礎 / Principles of informatics 300）

組合せ最適化

髙澤　兼二郎、五島　洋行

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
数理最適化問題は大きく，連続最適化と離散最適化とに大別されるが，本授業では後者の一種である組合せ最適化を扱う．パッキングやパズル，スケジューリング問題など日常生活に近い組合せ最適化問題を例にとり，解法のアプローチを理論と実装の両面から学ぶ．
理論パートでは，上記の問題を通じて，計算複雑度の解析や，計算困難な問題に対する，数理最適化問題としての定式化などの求解アプローチについて学ぶ．
実装パートでは，汎用ソルバーを用いて上記の最適化問題を解く方法を学ぶ．

【到達目標】
組合せ最適化に関する諸問題に関して，下記のことが行える．
・効率的に解ける問題か，NP困難な問題かを分析できる
・数理最適化問題として定式化できる
・汎用ソルバー向けに問題を記述し，ソルバーに最適化問題を解かせることができる
・大規模な最適化問題が，汎用ソルバーを用いて解ける

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
理論パート７週と，実装パート７週とで構成する．
理論パートでは，問題の計算複雑度や定式化などについて講義する．大テーマ終了毎に提出課題を課す．
実装パートでは，最適化ソルバーSCIP，および数値解析環境MATLABを用いながら最適化問題を解く．大テーマ終了毎に提出課題を課す．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	イントロダクション	本科目の導入，および講義の進め方の説明
2	ナップサック問題（理論）	NP困難性の証明法，整数計画問題としての定式化，動的計画法について学ぶ
3, 4	数独パズル（理論）	制約充足問題としての定式化を学ぶ
5	ジョブショップスケジューリング（理論）	混合整数計画問題としての定式化を学ぶ
6, 7	PERT，最長経路問題（理論）	PERT の最長経路問題による表現，混合整数計画問題としての定式化を学ぶ
8	汎用ソルバー	汎用ソルバーSCIPの使用法を学ぶ
9	ナップサック問題（実装）	大規模なナップサック問題を整数計画問題として定式化して解く
10, 11	数独パズル（実装）	数独パズルを制約充足問題として定式化して解く
12, 13	ジョブショップスケジューリング（実装）	ジョブショップスケジューリング問題を，混合整数計画問題として定式化して解く
14	PERTと最長経路問題（実装）	PERT問題を最長経路問題の一つとして定式化して解く

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
・本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする．
・理論パート，実装パートともに，大テーマ終了時に提出課題が課せられるので，指定された期限までに提出する．

【テキスト（教科書）】
指定せず，教材を授業支援システム経由で配布する．

【参考書】
必要に応じて紹介する．

【成績評価の方法と基準】
理論パート50%，実装パート50%の配分で，それぞれのパートは以下で評価する
理論パート：
　提出課題 70% (35点)，平常点 30% (15点)
実装パート：
　提出課題 70% (35点)，平常点 30% (15点)

【学生の意見等からの気づき】
特になし．

【学生が準備すべき機器他】
・極力貸与ノートPCを持参すること．実装パートの週は必須である．
・MATLABが動作する環境を事前に整えておくこと．初めて使用する者は，ライセンス認証が必要である．

【その他の重要事項】
・２年次秋学期科目「シミュレーション」を履修済であることが望ましい．未履修の者は事前に配布する教材を学習しておくことを強く推奨する．

【Outline (in English)】
[Overview]
In mathematical analyses, optimization problems are roughly divided into continuous and discrete optimization contexts. This class is concerned with the latter type, particularly focusing on a type called "combinatorial optimization".
In the theoretical part, the basis of complexity theory and approaches to solving hard problems are presented.
In the implementation part, problems familiar in everyday life such as packing, SUDOKU puzzle, and scheduling, are highlighted to solve these using a general-purpose solver.
[Learning outside the class]
Upon completion, students should be able to:
1. analyze the complexity of problems.
2. formulate problems mathematically.
3. describe problems for general-purpose solvers.
4. solve large-scale problems with a general-purpose solver.
[Resources]
There is no required textbook.
[Learning activities outside of the classroom]
1. Students should spend four hours for preparation and review.
2. An assignment will be given on completion of each topic.
[Grading]
The final score will be weighted as follows:
Theoretical part: assignment (70%), class contribution (30%)
Implementation part: programming assignments (70%), class contribution (30%)

ECN300XF（経済学 / Economics 300）

計量経済学

劉　慶豊

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
計量経済学の基礎知識を習得し、その上、データを利用して抽象的な経済理論の正当性について検証する計量経済学の方法と経済・経営活動を分析するための計量経済学の方法を身につける。講義の他にコンピュータ言語Pythonを入門から学び、それを利用したデータ分析の実習を行う。

【到達目標】
実証分析のためのモデルの特定化、現実データによるモデルの推定、妥当性の検証、諸統計量の検定など、計量経済学の基礎を学び、経営に必要な計量的技法を習得する。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
実例を多用する講義とコンピュータを用いた実習。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	導入	計量経済学とは何か
2	データの性質	統計学の基礎知識の復習
3	単回帰	線形回帰式の推定及び検定、最小２乗法の性質
4	実習	Python入門と単回帰の実装
5	偏相関係数と回帰	３変数データの回帰分析
6	重回帰分析	推定、検定、残差診断
7	不均一分散に関して	問題点と対処法
8	実習	Pythonによる分析例の実装
9	系列相関に関して	問題点と対処法
10	操作変数法	理論と応用
11	実習	Pythonによる分析例の実装
12	離散選択モデル	理論と応用
13	因果推論	理論と応用
14	実習	Pythonによる分析例の実装

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
教科書による予習と授業で習った方法を利用してデータ分析の練習を行う。

【テキスト（教科書）】
森棟公夫, 基礎コース 計量経済学, 新世社, 2005. 税込価格2,530円.

【参考書】
西山慶彦, 新谷元嗣, 川口大司, 奥井亮, 計量経済学, 有斐閣, 2019.
中妻照雄, 実践Pythonライブラリー Pythonによる計量経済学入門, 朝倉書店, 2020.（コードなどhttps://github.com/nakatsuma/python_for_econometrics）

【成績評価の方法と基準】
実習課題30%, 期末試験 or レポート70%。

【学生の意見等からの気づき】
授業中で学生の学生の習得状況を確認し, それに合わせて講義内容を調整する。

【その他の重要事項】
この講義の理解を深めるには,「マクロ経済学」,「ミクロ経済学」,「機械学習」などの関連講義を数多く履修すること, また, 微積・線形代数も履修することが必要です。

【Outline (in English)】
（Course outline）
This course introduces econometrics to students taking this course.
（Learning Objectives）
In this course, students can develop their practical ability to analyze economic issues based on econometrics methods.
（Learning activities outside of classroom）
Before/after each class meeting, students are expected to read the relevant chapter of the textbook, understood the content, and completed the required assignments.
（Grading Criteria /Policy）
The evaluation will be based on exercises (30%) and final examination or report (70%)

SSS300XF（社会・安全システム科学 / Social/Safety system science 300）

金融工学

林　俊介

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
ファイナンス理論を用いて，金融派生証券の仕組みとその価格付けについて学ぶ．

【到達目標】
無裁定理論，二項モデル，リスク中立確率といったファイナンス理論を理解し，CRR公式やBlack-Scholes公式を用いたオプション価格の計算ができるようになる．

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
基本的には講義において理論の解説を行い，計算例なども紹介する．また，原則として毎週演習課題を課す．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	基礎知識の復習	割引債・利付債・キャッシュフロー
2	基礎知識の復習	利子と利回り
3	金融派生証券（デリバティブ）	先渡契約と先物契約
4	金融派生証券（デリバティブ）	スワップ契約
5	金融派生証券（デリバティブ）	オプション契約
6	金融派生証券（デリバティブ）	さまざまな取引契約
7	金融商品の価格付け	無裁定理論
8	金融商品の価格付け	無裁定理論による価格付け
9	金融商品の価格付け	二項モデル
10	金融商品の価格付け	リスク中立確率とCRR公式
11	金融商品の価格付け	ダイナミックヘッジとBlack-Sholesの公式（前半）
12	金融商品の価格付け	Black-Sholesの公式（後半）とリスク指標
13	ファイナンス理論の応用	M&Aへの応用
14	ファイナンス理論の応用	信用リスクの計測

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
本授業の準備・復習時間は，各4時間を標準とする．
２年次に「企業財務（企業財務論）」「金融リスク管理（リスク管理論）」を履修しておくことが望ましい．

【テキスト（教科書）】
ファイナンス理論入門 ～金融工学へのプロローグ～，木島正明・鈴木輝好・後藤允 著，朝倉書店

【参考書】
証券アナリスト ２次対策 『証券分析』，TAC出版
ファイナンスの基礎，大村敬一・楠美将彦 著，金融財政事情研究会

【成績評価の方法と基準】
期末試験（60％），演習課題（20％），平常点（20％）で評価する．

【学生の意見等からの気づき】
特になし

【Outline (in English)】
(Course outline)
This course introduces the system of financial derivatives and pricing theory.
(Learning Objectives)
The goals of this course are to understand the financial theory (e.g., no-arbitrage theory, binomial model, and risk-neutral probability) and to obtain the techniques of pricing the options by CRR/Black-Scholes equation.
(Learning activities outside of classroom)
Before/after each class meeting, students will be expected to have read the relevant chapter(s) from the text (or slides), understood the content, and completed the required assignments.
(Grading Criteria /Policies)
Your overall grade in the class will be decided based on the following.
Term-end examination: 60%, Short reports: 20 %, in class contribution: 20%

MAN300XF（経営学 / Management 300）

TQM

木村　光宏

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
生産対象を問わず，基本的な品質の捉え方と統計的な評価法をTQM(Total Quality Management）として学び，以降の学習や日常生活に生かせるようにする．

【到達目標】
確率論・統計学のひとつの応用としてのTQMとしての品質管理技法を理解し，人に説明できるようになること．

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
板書をきちんとノートに取ることを基本として、リアルタイム講義形式にて実施する。また数回に１度の確認小テスト等、提出物をhoppii内の授業支援システムなどを利用して実施し、成績に加味する。提出物については必要に応じて講評等を行う。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1回目	品質のとらえ方	品質の定義、日常で感じる品質とは。学術的定義。
2回目	用語の定義、品質管理とは	品質、品質管理とＴＱＭ。歴史など
3回目	ＱＣサークル・ＱＣ７つ道具	品質データから情報を取り出す7つの方法について
4回目	日常管理・方針管理・目標値管理	経営者としてのＴＱＭ、現場でのＴＱＭ
5回目	統計的取り扱い	確率統計の知識の確認
6回目	最尤法	要点の完全理解を目指して
7回目	統計的推定と検定	点推定・区間推定の理解と検定の考え方
8回目	相関と回帰（基礎）・分散分析	相関の定量化と単回帰分析、適合性評価手法
9回目	ここまでの補足・重回帰分析	分析の方法と種々の注意点について
10回目	一元配置実験	狙いの理解、解析方法と結果の判定方法
11回目	二元配置実験（基礎）	繰り返しのない二元配置実験と解析方法
12回目	管理図法（正規分布ベース：基礎）	X_bar-R管理図の作成と演習，および作成した管理図の解釈の仕方について
13回目	管理図法（正規分布ベース：発展）	X-Rs管理図の作成と演習
14回目	管理図法（二項分布・ポアソン分布ベース）	p管理図，u管理図の作成と演習

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
一般社会においては，目に触れるほとんどの製品・サービスなどは品質管理の仕組みの元で供給されている．このことが実感できるかどうかについて興味を持ち続けるとよい．また，宿題はきちんとやり遂げること．

【テキスト（教科書）】
山田茂（他），「TQMのための統計的品質管理」，コロナ社．

【参考書】
統計学の基礎知識を補うためには、例えば、田口玄一（他）「確率統計」日本規格協会（1981初版）がある。最近出版された上級者向けのものとしては、竹村彰通「現代数理統計学」、学術図書出版社（2020）が挙げられる。しかしこれらは品質管理・ＴＱＭの切り口ではないことに注意。

【成績評価の方法と基準】
数回の授業ごとに実施される小テスト・クイズなどの合計（３０％）、期末テスト（５０％），平常点（２０％）とする。

【学生の意見等からの気づき】
板書の速度について配慮する．

【学生が準備すべき機器他】
毎回の板書のノートへの記載は必須とする。対面授業であるがzoomの画面共有を使って板書画面を示すので、貸与ＰＣやタブレットなどを持参すること。

【その他の重要事項】
スケジュール・内容等に変更が生じる可能性があるため、hoppii内の学習支援システムの当科目に関する掲示板等を授業期間を通じて注意しておくこと。

【Outline (in English)】
Course outline:
Regardless of the type of products (software/hardware), the concept of quality control plays an essential role in production systems. This course lectures several fundamental methodologies for total quality management based on statistics and data analysis. Students are expected to grasp the theory and practical data analysis techniques.
Learning objectives:
Students will acquire an understanding of
1) the key concept of TQM,
2) how to use several statistical methods for TQM, and
3) the importance of scientific management for organizations.
Learning activities outside of the classroom:
Before/after each class meeting, students will be expected to spend four hours to grasp the course content.
Grading criteria/Policy:
Your overall grade in the class will be decided based on the following:
In-class exercises: 30%, Term-end examination: 50%, Student's class performance: 20%.

OTR400XF（その他 / Others 400）

卒業研究

林　俊介

開講時期：**年間授業**/Yearly

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
教員の指導と自主的な学習により卒業研究を進め卒業論文をまとめる．

【到達目標】
研究の進め方や論理的思考を習得し，新たな研究課題を見つけるとともに，４年間の集大成としての卒業論文を完成させる．

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
適宜，教員および研究室所属学生とディスカッションを行うことにより，研究を進め，卒業論文としてまとめていく．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	準備	卒業研究のための準備
2	既往研究のサーベイ１	関連論文を読むことにより既往研究の現状を知る
3	既往研究のサーベイ２	関連論文を読むことにより既往研究の現状を知る
4	既往研究のサーベイ３	関連論文を読むことにより既往研究の現状を知る
5	既往研究のサーベイ４	関連論文を読むことにより既往研究の現状を知る
6	研究課題の発掘１	自身が遂行可能であると思われる課題を探す
7	研究課題の発掘２	自身が遂行可能であると思われる課題を探す
8	研究課題の発掘３	自身が遂行可能であると思われる課題を探す
9	研究課題の発掘４	自身が遂行可能であると思われる課題を探す
10	モデル化と予備実験１	最適化モデルの作成とMatlabを用いた予備実験
11	モデル化と予備実験２	最適化モデルの作成とMatlabを用いた予備実験
12	モデル化と予備実験３	最適化モデルの作成とMatlabを用いた予備実験
13	モデル化と予備実験４	最適化モデルの作成とMatlabを用いた予備実験
14	仮まとめ	中間発表に向け，現時点での成果と今後の課題をまとめる
15	中間発表	卒業研究の現状と今後の目標を発表する
16	理論構築と数値実験１	卒業論文の核となる理論を構築し，裏付けとなる数値実験を行う
17	理論構築と数値実験２	卒業論文の核となる理論を構築し，裏付けとなる数値実験を行う
18	理論構築と数値実験３	卒業論文の核となる理論を構築し，裏付けとなる数値実験を行う
19	理論構築と数値実験４	卒業論文の核となる理論を構築し，裏付けとなる数値実験を行う
20	研究成果の評価と数値実験１	研究成果を客観的に評価し，必要に応じて追加の数値実験を行う
21	研究成果の評価と数値実験２	研究成果を客観的に評価し，必要に応じて追加の数値実験を行う
22	研究成果の評価と数値実験３	研究成果を客観的に評価し，必要に応じて追加の数値実験を行う
23	論文の執筆１	論文の執筆
24	論文の執筆２	論文の執筆
25	論文の執筆３	論文の執筆
26	発表準備１	発表会のための準備を行う
27	発表準備２	発表会のための準備を行う
28	発表会	卒業研究で得られた成果をプレゼン形式で発表する

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
卒業研究のためには，教員が指示した内容だけでなく，問題意識をもって自主的に取り組んで行くことが必要である．

【テキスト（教科書）】
特にない．テーマに応じて教員が提示する．

【参考書】
特にない．テーマに応じて教員が提示する．

【成績評価の方法と基準】
平常点(20%)と課題点(80%)で評価する．なお，平常点は日頃の卒業研究に対して取り組む姿勢を，課題点は卒業論文の出来を意味する．

【学生の意見等からの気づき】
特になし

【Outline (in English)】
(Course outline)
By the supervisor’s advise and students’ self-studies, students complete the graduation theses.
(Learning Objectives)
The goals of this course are to acquire the logical thinking via self-research and writing up the graduation thesis.
(Learning activities outside of classroom)
Before each class meeting, students will be expected to prepare for reporting the research progress.
(Grading Criteria /Policies)
Your overall grade in the class will be decided based on the following.
Final thesis evaluation: 70％, daily efforts: 30%

OTR400XF（その他 / Others 400）

卒業研究

作村　建紀

開講時期：**年間授業**/Yearly

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
卒業研究を行い，その成果を論文にまとめる．

【到達目標】
卒業研究を通じて，問題を認識・整理する能力，解決すべき問題を発見する課題探求能力，その問題を解決する能力，解決された結果を表現する能力，さらに，自主的に学習する能力を養う．

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
前半は，輪講等により卒業研究に必要な論文の読み方や基礎理論を習得する．その後，各自のテーマについて卒業研究に取り組む．研究進捗は発表形式で行う．研究は個別に指導する．卒業研究の成果を LaTeX によって文書にまとめ，卒業論文を完成させる．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
あり /Yes

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	準備	卒業研究の進め方についてのガイダンスを行う．
2	研究の方法	研究とは何か，レポートとはどう違うかを学ぶ．また，興味のある問題について，先行研究を調査する方法について学ぶ．
3	先行研究の調査	先行研究の論文を読み，その内容を把握する．
4	先行研究の調査	先行研究の論文を読み，その内容を把握する．
5	先行研究の調査	先行研究の論文を読み，その内容を把握する．
6	先行研究の調査	先行研究の論文を読み，その内容を把握する．
7	先行研究の調査	先行研究の論文を読み，その内容を把握する．
8	先行研究の調査	先行研究の論文を読み，その内容を把握する．
9	先行研究の再現	キーとなる先行研究について，問題と提案法を理解し，その手法について再現する．
10	先行研究の再現	キーとなる先行研究について，問題と提案法を理解し，その手法について再現する．
11	先行研究の再現	キーとなる先行研究について，問題と提案法を理解し，その手法について再現する．
12	先行研究の再現	キーとなる先行研究について，問題と提案法を理解し，その手法について再現する．
13	先行研究の再現	キーとなる先行研究について，問題と提案法を理解し，その手法について再現する．
14	先行研究の再現	キーとなる先行研究について，問題と提案法を理解し，その手法について再現する．
15	研究テーマの選定	代表的な先行研究の論文の分析から，その問題点を明確にする．
16	研究テーマの選定	代表的な先行研究の論文の分析から，その問題点を明確にする．
17	研究テーマの選定	代表的な先行研究の論文の分析から，その問題点を明確にする．
18	研究方法の考案	問題点に対して，新たな方法を模索する．
19	研究方法の考案	問題点に対して，新たな方法を模索する．
20	研究方法の考案	問題点に対して，新たな方法を模索する．
21	実装と評価	提案法について，その性能評価を学ぶ．
22	実装と評価	提案法について，その性能評価を学ぶ．
23	実装と評価	提案法について，その性能評価を学ぶ．
24	論文執筆	LaTeX による論文作成
25	論文執筆	LaTeX による論文作成
26	論文執筆	LaTeX による論文作成
27	発表資料作成	発表資料の作成とその練習
28	発表資料作成	発表資料の作成とその練習

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
3年次までの経営システム工学科の授業内容，特に確率論・統計学と，LaTeX による文書作成など，研究に必要な基礎を復習する．

【テキスト（教科書）】
別途指示する．

【参考書】
別途指示するが，その中から自分に適合したものを使用することが望ましい．

【成績評価の方法と基準】
卒業研究テーマに対する討論と研究の達成度（50%）と，研究結果をまとめた卒業論文（30%），その成果発表のプレゼンテーション（20%）により評価する．

【学生の意見等からの気づき】
特になし

【学生が準備すべき機器他】
特になし

【その他の重要事項】
特になし

【Outline (in English)】
(Course outline)
This class will conduct graduation research and summarize the results in a thesis.
(Learning objectives)
This course aims to develop, through graduation research, the ability to recognize and organize problems, search for issues to be solved, solve those problems, express the results of the solutions, and the ability to learn independently.
(Learning activities outside of the classroom)
In preparation for this lecture, students will review the contents of the courses offered in this department up to the third year, especially probability theory and statistics, and the basics necessary for research, such as document creation using LaTeX.
(Grading criteria /policies)

Your overall grade in the class will be evaluated based on discussion and achievement of research on the graduation research theme (50%), the graduation thesis summarizing the research results (30%), and the presentation of the research results (20%).

OTR400XF（その他 / Others 400）

卒業研究

寺杣　友秀

開講時期：**年間授業**/Yearly

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
授業概要：指導教員のもとに卒業研究を行い卒業論文を纏める
授業の目的異議：数理的手法による研究および成果発表の技術を身に着ける

【到達目標】
研究に必要な基礎的理論を習得する。プログラミング技法を習得し、作成することができる。
１年間の成果を卒業論文としてまとめる。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
卒業研究のテーマに関して
専門書や関係論文の講読、演習、シミュレーション
などをおこない卒業論文としてまとめる.

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	基礎理論の確認	輪講と演習
2	基礎理論の確認	輪講と演習
3	研究テーマの発掘	輪講と演習
4	研究テーマの発掘	輪講と演習
5	研究テーマの発掘	輪講と演習
6	研究テーマの発掘	代表的論文の講読
7	研究テーマの発掘	代表的論文の講読
8	研究テーマの発掘	代表的論文の講読
9	研究テーマの発掘	代表的論文の講読
10	研究テーマの発掘	代表的論文の講読
11	卒業論文の計画と手法の開発	手法解析
12	卒業論文の計画と手法の開発	手法解析
13	卒業論文の計画と手法の開発	手法解析
14	卒業論文の計画と手法の開発	手法解析
15	卒業論文の計画と手法の開発	手法解析
16	中間発表	データ解析と効果評価
17	プログラムの実装	数値実験
18	プログラムの実装	数値実験
19	プログラムの実装	数値実験
20	実験の評価	論文の執筆
21	実験の評価	論文の執筆
22	実験の評価	論文の執筆
23	実験の評価	論文の執筆
24	実験の執筆	論文の執筆
25	論文の執筆	論文の執筆
26	論文の執筆	論文の執筆
27	論文の執筆	概要の作成
28	論文の執筆	プレゼンテーションの作成

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
指導教員から指示がある

【テキスト（教科書）】
指導教員から指示がある

【参考書】
指導教員から指示がある

【成績評価の方法と基準】
作成論文のできばえ（80%）に平常点(20%)を加味することによって評価する。

【学生の意見等からの気づき】
授業アンケートはない

【学生が準備すべき機器他】
貸与PCを使用する

【Outline (in English)】
(Course outline) Write a research paper under a supervisor which is required for graduation
(Learning Objective) Master a skill for research and presenting achievement
(Learning activities outside of class room) Find a good method effective to achieve the goal
(Grading Criteria/Policy) Evaluate the facility of understanding basic method and originality of research. Paper(80%), in-class contribution (20%)

OTR400XF（その他 / Others 400）

卒業研究

木村　光宏

開講時期：**年間授業/Yearly**

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
オペレーションズ・リサーチの分野に属するテーマや，一般の信頼性・品質管理に関する問題において，確率モデルや統計技法によるモデルの構築やデータの解析を行い，新しい知見を得，論文としてまとめる．

【到達目標】
卒業研究のテーマにそって，経営システム工学科で修得した知識や技法などを使いこなし，論文としてまとめる能力，文章の構成力やプレゼンテーションの能力を身につけることを目標とする．

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
テーマに関してデータ解析、モデル分析、システム評価、シミュレーションなどをおこない卒業論文としてまとめる．学生をテーマごとに分け，個別指導する．後半には発表練習を行い、フィードバックを行う。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	概要説明	テーマについて，最初の指示を与える．
2	テーマ探しに向けた基礎研究の開始	テーマの設定を進める．第二の指示を与える．
3	テーマ探しに向けた基礎研究についての発表	テーマの設定し，以降進める．
4	グループもしくは個人指導・松１	テーマごとに既往の研究についての研究
5	グループ指導もしくは個人指導・竹１	テーマごとに既往の研究についての研究・進度の確認
6	グループ指導もしくは個人指導・梅１	テーマごとに既往の研究についての研究・進度の確認
7	グループ指導もしくは個人指導・松２	既往の研究の難点を克服する方策について考える
8	グループ指導もしくは個人指導・竹２	既往の研究の難点を克服する方策について考える
9	グループ指導もしくは個人指導・梅２	既往の研究の難点を克服する方策について考える
10	グループ指導もしくは個人指導・松３	モデルの工夫・改良方策を検討する
11	グループ指導もしくは個人指導・竹３	モデルの工夫・改良方策を検討する
12	グループ指導もしくは個人指導・梅３	モデルの工夫・改良方策を検討する
13	卒業論文の計画とモデル化　松のグループをメインとして	試行錯誤の期間を与える
14	卒業論文の計画とモデル化　竹のグループをメインとして	試行錯誤の期間を与える
15	卒業論文の計画とモデル化　梅のグループをメインとして	試行錯誤の期間を与える
16	中間発表（ゼミ合宿にて行うことがある）	各グループが何を研究・検討しているかをプレゼンさせる
17	モデルの実装　松のグループに対する指導	数値解析・数値解析・シミュレーションの方法について松のグループをメインに指導する
18	モデルの実装　竹のグループに対する指導	数値解析・数値解析・シミュレーションについて竹のグループをメインに指導する
19	モデルの実装　梅のグループに対する指導	数値解析・数値解析・シミュレーションについて梅のグループをメインに指導する
20	モデルの評価　松竹梅のグループに対する指導の第一回	論文の執筆ルールの確認と執筆開始
21	モデルの評価　松竹梅のグループに対する指導の第二回	論文の執筆を進める
22	モデルの評価　松竹梅のグループに対する指導の第三回	論文の校正と解析の追加などを検討する．
23	モデルの評価　松竹梅のグループに対する指導の第四回	論文の校正と解析の追加などを検討する．
24	論文の執筆を続ける	論文の図表の外形の確認と修正
25	論文の執筆と確認	論文の図表の外形の確認と修正　図表目次の作成方法　参考文献の確認
26	論文の完成	完成論文となるべく修正を繰り返す
27	概要の作成	抜粋の仕方
28	発表会に向けて	プレゼンテーション資料の作成

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
以下については各自で補助的に学習しておくこと
・TeXによる文書作成（基礎は経営工学基礎演習あるいはＰＢＬの中で行う）
・日本語での理系の論文作成作法
・Mathematica（基本は経営工学基礎演習の中で行う）
・確率論（モデリング）・統計学（多変量解析）

【テキスト（教科書）】
別途指示がある

【参考書】
別途指示がある

【成績評価の方法と基準】
研究遂行の様子をも平常点に含めるとして（20％），成果物（80％）を合計することによって評価する．

【学生の意見等からの気づき】
特になし．

【学生が準備すべき機器他】
法政の貸与PCを用いる．

【その他の重要事項】
スケジュール・内容等に変更が生じる可能性があるため、ゼミ生向けslack、メール、hoppii内の学習支援システムの掲示板等を注意しておくこと。

【Outline (in English)】
Course outline:

As a final stage of the bachelor course of our department, each student (or students' group) is required to write an original thesis which relates to statistics, probability theory, and other specific research themes. Usually each thesis are written by using the TeX on the overleaf environment.
Learning objectives:
Students will acquire an understanding of
1) how to apply the knowledge and methods to some actual data analysis,
2) how the good presentation should be made, and
3) how to express the obtained results as a thesis.
Learning activities outside of classroom:
Before/after each class meeting, students will be expected to spend four hours to understand the course content.
Grading criteria/Policy:
Your overall grade in the class will be decided based on the following:
Degree of fulfillment of the thesis and presentation: 80%, Class contribution: 20%.

OTR400XF（その他 / Others 400）

卒業研究

五島　洋行

開講時期：**年間授業**/Yearly

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
経営数理工学研究室において，指導教員による指導の下で卒業研究を行い，研究成果を卒業論文としてまとめる．

【到達目標】
就業または大学院進学にあたって，下記のような素養が身についている．
１．資料や文献の収集と精読
２．実験や調査の計画と実施
３．分析・解析結果のとりまとめと報告

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
データ解析，モデル分析，システム評価，数値実験，シミュレーションなどを行い，卒業論文としてまとめる．研究テーマによってはグループを組んで進める．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1-3	文献収集・輪読	関連文献の収集と輪読を行う
4-6	研究テーマの発掘	収集した文献の検証や実験などを行い，卒業研究に向けて研究テーマを決める
7	進捗報告	これまでの研究進捗状況を報告し，相互フィードバックを行う
8-10	研究テーマの深耕	フィードバック結果を受け，式やモデルの改良，追加実験などを行う
10-12	研究論文の執筆	論文概要集の執筆を念頭に，論文の執筆方法について学び，執筆を開始する
13, 14	研究発表	ゼミ内で研究発表会を行い，相互フィードバックと意見交換を行う
15-17	実装と評価	数値実験やシミュレーションを行い，結果を検証する
18-24	卒業論文の執筆	卒業論文本体を執筆する
25, 26	論文概要の執筆	卒業論文概要を執筆する
27, 28	発表資料の作成	プレゼンテーション資料を作成する

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
・本授業の準備・学習時間は，各4時間を標準とする．
・指導教員が指示した内容や方針に沿って，各自で調査・分析を進める．

【テキスト（教科書）】
指定しない．

【参考書】
取り組む研究テーマに合わせて適宜紹介する．

【成績評価の方法と基準】
おおむね提出論文の質（完成度，学術的な貢献など）85%，平常点15%で評価する．

【学生の意見等からの気づき】
前年度アンケート調査回答者なしのため，特になし．

【Outline (in English)】
[Overview]
Under the supervision of the advisory professor, each student shall address a research topic to complete dissertation toward the undergraduate degree.
[Learning objectives]
Upon completion, students should be able to:
1. collect and examine appropriate literature
2. plan and conduct experiments & investigation in appropriate manners
3. report results in a concise manner
[Learning outside the class]
1. Students should spend four hours for preparation and review.
2. The advisor will give a specific plan for the study.
[Grading criteria]
The final score will be weighted as follows:
1. final report (85%) (completeness, academic contribution, etc.)
2. class contribution (15%)

OTR400XF（その他 / Others 400）

卒業研究

田村　信幸

開講時期：**年間授業**/Yearly

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
オペレーションズ・リサーチの手法の応用，メンテナンスのための確率モデルの性能評価，寿命分布と劣化モデルのパラメータ推定，及び機械学習や統計的手法を用いたデータ解析に関連した研究課題を見出して結論を導き，それを最終的に論文としてまとめる．

【到達目標】
経営システム工学科で学んだ内容に基づいて各自が発見した新たな問題に対する解決法を自ら構築し，これを用いて最終的な結果を導く能力を養う．

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
各自が設定したテーマに基づいたモデルの構築と解析，及び数値計算やデータ解析を行い，卒業論文を作成する．取り組んでいるテーマに関する議論を原則毎週対面で行う．ただし，止むを得ない事情がある場合は適宜オンライン形式(Zoom等)を採用する．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
あり /Yes

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	テーマの選定	研究の方向性やテーマを大まかに決める．
2	先行研究の調査1	テーマと関係のある学術論文の調査を行う．
3	先行研究の調査2	各自が見つけた学術論文を読み，内容を理解する．
4	先行研究の調査3	論文の目的，及び得られた結果の意義と重要性を発表する．
5	先行研究の調査4	論文中で構築した数理モデルや結果を得るために用いられた数理的手法の理論を理解する．
6	先行研究の調査5	論文で扱った数理モデルや数理的手法の問題点を調べる．
7	研究テーマの発掘1	明らかになった問題を解決するための方法を明確にする．
8	研究テーマの発掘2	問題解決の方法と関連のある論文の調査を行う．
9	研究テーマの発掘3	前回調べた学術論文を読み，問題解決にどのように役に立つのか発表する．
10	研究テーマの決定	前回までの内容を踏まえて解くべき問題を設定し，新規性を明確にすることで最終的な研究テーマを確定する．
11	研究方法の提案1	設定した問題を解くために必要な数理モデルや数理的手法を構築する．
12	研究方法の提案2	構築した数理モデルや数理的手法の問題点を整理する．
13	研究方法の提案3	構築した数理モデルや数理的手法の改善や修正を行う．
14	研究方法の提案4	解析のために使用する数理モデルや数理的手法を明確にする．
15	数値実験の準備1	構築した数理モデルや数理的手法を用いて数値計算を行うためのプログラムを作成する．
16	数値実験の準備2	前回作成したプログラムを利用して簡易的な問題を解く．
17	数値実験の準備3	計算結果を検討し，プログラムを修正する．
18	数値実験1	数値実験を行うためのデータを収集する．
19	数値実験2	収集したデータを用いて数値実験を行う．
20	結果の整理1	数値実験の結果の妥当性を検証し，考察をまとめる．
21	結果の整理2	考察に基づいて，構築した数理モデルや数理的手法の評価を行う．
22	結果の整理3	数値実験から明らかになった問題点を整理する．
23	論文作成1	研究の背景と目的，及び基礎理論や先行研究の概要をまとめる．
24	論文作成2	構築した数理モデルや数理的手法についてまとめる．
25	論文作成3	数値実験の結果と考察をまとめる．
26	発表準備1	プレゼンテーション用の資料を作成する．
27	発表準備2	研究発表（プレゼンテーション）の準備を行い，適宜資料を修正する．
28	発表	卒業研究発表会で発表を行う．

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
3年生までに学んだ内容（特に確率統計，数理統計学，オペレーションズリサーチ）で不十分な点を必要に応じて復習する．毎週与えられる課題（学生によって異なる）に取り組む．

【テキスト（教科書）】
使用しない．学生が選択したテーマに応じて個別に指示する．

【参考書】
学生が選択したテーマと理解度に応じて個別に指示する．

【成績評価の方法と基準】
研究結果（40%），論文の内容（30%）及び発表（30%）で評価する．なお，発表には質疑応答の他，発表の態度も評価の対象となる．

【学生の意見等からの気づき】
内容にもよるが，オンラインよりも対面の方が議論が深まるとの意見があった．

【学生が準備すべき機器他】
貸与ノートパソコンを常に持参する．

【その他の重要事項】
研究室以外でも構わないが，少なくとも平日の日中は卒業研究に取り組むという姿勢で臨むこと．

【Outline (in English)】
This course mainly deals with applications of operations research, stochastic models for maintenance problems, statistical theories for lifetime distributions and degradation models, and data analysis based on multivariate analysis and machine learning. It also enhances the development of students' skill in problem-finding and problem-solving using statistical methods and stochastic models.

The goal of this course is to acquire the ability of constructing and analyzing the mathematical model for the problem found by yourself.
Students will be expected to complete the required assignments after class meeting.
Grading will be decided based on research result (40%), thesis (30%), and presentation (30%).

OTR400XF（その他 / Others 400）

卒業研究

千葉　英史

開講時期：**年間授業**/Yearly

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
研究テーマに関する研究計画を立てた後，指導教員とのディスカッションを通して，研究計画に沿って研究を進める．最終的には，研究テーマの卒業論文を執筆して，発表会で内容を説明する．本授業の目的は，研究プロセスを通して，広い意味での問題解決力を身につけることである．

【到達目標】
卒業論文を完成させること．

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
各自が決めた研究テーマを進める．
論文の紹介，テキストの輪講．
理論研究，アルゴリズムの実装とその性能評価に関する研究など．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	研究テーマ	研究テーマの決定
2	輪講	輪講，論文紹介，研究
3	輪講	輪講，論文紹介，研究
4	輪講	輪講，論文紹介，研究
5	輪講	輪講，論文紹介，研究
6	輪講	輪講，論文紹介，研究
7	輪講	輪講，論文紹介，研究
8	輪講	輪講，論文紹介，研究
9	輪講	輪講，論文紹介，研究
10	輪講	輪講，論文紹介，研究
11	輪講	輪講，論文紹介，研究
12	輪講	輪講，論文紹介，研究
13	輪講	輪講，論文紹介，研究
14	輪講	輪講，論文紹介，研究
15	中間発表	進捗発表
16	進捗状況の発表	研究に関するディスカッション
17	進捗状況の発表	研究に関するディスカッション
18	進捗状況の発表	研究に関するディスカッション
19	進捗状況の発表	研究に関するディスカッション
20	進捗状況の発表	研究に関するディスカッション
21	進捗状況の発表	研究に関するディスカッション
22	進捗状況の発表	研究に関するディスカッション
23	進捗状況の発表	研究に関するディスカッション
24	論文執筆	論文の執筆
25	論文執筆	論文の執筆
26	論文執筆	論文の執筆
27	論文執筆	概要の作成
28	論文執筆	プレゼンテーションの作成

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
卒業研究のための調査・準備等．

【テキスト（教科書）】
特に定めない．

【参考書】
特に定めない．

【成績評価の方法と基準】
平常点50%, 発表50%．

【学生の意見等からの気づき】
特に無し．

【Outline (in English)】
After writing a research proposal, through discussion with their supervisor, each student advances his/her research. Finally, each student writes his/her graduation thesis, and makes a presentation about it.
[Learning objectives]
The purpose of the class is to acquire problem-solving skills by way of the research process.
[Learning activities outside of classroom]
Before/after each class, students will be expected to spend four hours to understand the course content.
[Grading criteria]
Your final grade will be based on continuous assessment (50%) and the quality of your presentations (50%).

OTR400XF（その他 / Others 400）

卒業研究

劉　慶豊

開講時期：**年間授業**/Yearly

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
教員の指導のもとに卒業研究を行い卒業論文を作成する。

【到達目標】
独創性のある研究成果を上げて、高水準な学術論文を完成する。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
文献研究を行なった上、研究テーマを各自で発見し、データ解析や機械学習の手法を利用して研究を進める。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	導入	卒論の作法と卒論研究の進め方
2	文献研究	機械学習や計量経済学の論文の輪読
3	文献研究	機械学習や計量経済学の論文の輪読
4	文献研究	機械学習や計量経済学の論文の輪読
5	文献研究	機械学習や計量経済学の論文の輪読
6	研究テーマの設定	輪読した論文を参考に興味と情熱を感じるテーマを決めて、研究計画を立てる。
7	文献研究	各自のテーマに沿った参考文献を精読して要約し報告する。
8	文献研究	各自のテーマに沿った参考文献を精読して要約し報告する。
9	文献研究	各自のテーマに沿った参考文献を精読して要約し報告する。
10	研究を実行	データ収集
11	研究を実行	データ収集
12	研究を実行	データ分析の方法を定める。
13	研究を実行	分析法の実装
14	研究を実行	分析法の実装
15	研究を実行	分析法の実装
16	中間報告	中間報告し指摘を受ける。
17	研究を実行	分析法の調整と再実装
18	研究を実行	分析法の調整と再実装
19	研究を実行	分析法の調整と再実装
20	研究を実行	分析法の調整と再実装
21	論文作成	執筆
22	論文作成	執筆
23	論文作成	執筆
24	論文作成	執筆
25	論文作成	執筆
26	論文作成	執筆
27	成果報告	スライド作成
28	成果報告	プレゼンテーションの練習

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
その都度に指導教員の指示を受ける。

【テキスト（教科書）】
指定しない。

【参考書】
Géron Aurélien 著, 下田倫大 監訳, 長尾高弘 訳, scikit-learn, Keras, TensorFlowによる実践機械学習, 第2版, オライリー・ジャパン, 2020.
Friedman, Jerome, Trevor Hastie, and Robert Tibshirani. The elements of statistical learning. New York: Springer series in statistics, 2009.

【成績評価の方法と基準】
平常点（40％）と論文内容（60％）による。

【学生の意見等からの気づき】
学生の興味関心に応じて教育方法を調整する。

【その他の重要事項】
興味を感じるテーマを見つけるのは最も重要である。

【Outline (in English)】
（Course outline）
Under the guidance of the teacher, students will conduct graduation research and write a graduation thesis on their individual theme.
（Learning Objectives）
Conduct a graduation research project based on data science methods, and write a graduation thesis.
（Learning activities outside of classroom）
Before/after each class meeting, students are expected to read the relevant books, understood the content, and completed the required assignments.
（Grading Criteria /Policy）
The evaluation will be based on class performance (40%) and thesis (60%)

OTR400XF（その他 / Others 400）

卒業研究

髙澤　兼二郎

開講時期：**年間授業**/Yearly

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
指導教員の指導のもとに卒業研究を行い，卒業論文を執筆する．

【到達目標】
学術論文に足る水準を達成する研究を行う．基礎事項の学習・既存研究の調査・研究の進め方・論文の書き方・プレゼンテーションの方法など，卒業後にも求められる素養を身につける．

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
各自の研究について，指導教員と綿密に打合せをする．
具体的には，前回の打合せ以降に学習した内容・行った研究について報告し，フィードバックを受ける．フィードバックには，課題が必ず含まれる．この課題に次回の打合せまでに取り組むことにより，学習・研究を進める．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1-3	卒業研究テーマに関する打合せ	各自が卒業研究で取り組むテーマについて，入念に検討する．
4-8	基礎的な理論の復習	研究テーマに関する基礎理論について復習する．
9-13	発展的な理論の学習	研究テーマに関する発展的な理論について学習する．
14	発表 (1)	これまでに学習した内容について発表を行う．
15-19	既存研究の学習	研究テーマに関する既存研究を調査し，内容を十分に理解する．
20-23	自身の研究の遂行	これまでに学習した内容に基づき，新たな数理モデルの定式化・求解や，新たな数学的理論の構築など，自身の研究を遂行する．
24-27	卒業論文の執筆	学習および研究した内容について，卒業論文を執筆する．
28	発表 (2)	卒業研究全体について発表を行う．

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
自宅・大学を問わず，まとまった学習時間を確保し，研究を行う．

【テキスト（教科書）】
各学生のテーマと必要性に応じて紹介する．

【参考書】
各学生のテーマと必要性に応じて紹介する．

【成績評価の方法と基準】
指導教員との毎週の研究打合せは必須である．
平常点 (20%)，指導教員との研究打合せの質，時間，回数等の内容 (40%)，および卒業論文・発表の内容 (40%) によって評価する．

【学生の意見等からの気づき】
自発的な学習・研究を歓迎する．一方で，学習・研究の進め方については，指導教員と綿密に打合せをすることが必要である．

【Outline (in English)】
[Course outline]
Conduct the research of the student's interest.
[Learning objectives]
Carry out the student's own research and write up a bachelor thesis.
[Learning activities outside of classroom]
Students are expected to conduct their research.
[Grading criteria/policies]
Contribution to the class (20%), the meetings with the supervisor (40%), the thesis and presentation (40%).

OTR400XF（その他 / Others 400）

卒業研究

劉　子昂

開講時期：**年間授業**/Yearly

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
専任教員の指導のもとに卒業研究を行い、卒業論文をまとめる。

【到達目標】
- 卒業論文を執筆するための基礎的な知識を習得する
- 自律的に学ぶことができる
- 課題探求能力、批判的思考力、問題解決能力を身につける
- 研究倫理を理解する
- 研究成果を適切に発表できる

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
モデリング、システム最適化、シミュレーション、データ分析などを行い、卒業論文としてまとめる。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	準備	研究テーマの選定
2	文献調査	研究課題の調査
3	文献調査	研究課題の調査
4	文献調査	研究課題の調査
5	文献調査	研究課題の調査
6	研究テーマの発掘	代表的論文の講読
7	研究テーマの発掘	代表的論文の講読
8	研究テーマの発掘	代表的論文の講読
9	研究テーマの発掘	代表的論文の講読
10	研究計画	研究計画の立案
11	モデル化	数理モデルの構築
12	モデル化	数理モデルの構築
13	モデル化	数理モデルの構築
14	モデル化	数理モデルの構築
15	中間発表	進行状況の確認
16	モデル・解法の実装	プログラムの作成
17	モデル・解法の実装	プログラムの作成
18	モデル・解法の実装	プログラムの作成
19	モデル・解法の実装	プログラムの作成
20	モデル・解法の評価	数値実験
21	モデル・解法の評価	数値実験
22	モデル・解法の評価	数値実験
23	考察	実験結果の考察
24	論文執筆	LaTeXによる論文作成
25	論文執筆	LaTeXによる論文作成
26	論文執筆	LaTeXによる論文作成
27	発表資料作成	発表資料の作成とその練習
28	発表資料作成	発表資料の作成とその練習

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
専任教員の個人指導のもとに、自ら発想し遂行する。

【テキスト（教科書）】
特になし

【参考書】
研究内容に関連する参考書・文献・資料

【成績評価の方法と基準】
提出論文の質（完成度，学術的な貢献など）80%、平常点20%で評価する。

【学生の意見等からの気づき】
特になし

【Outline (in English)】
授業概要（Course outline）:
This course guides students to conduct their research under the supervision to complete their thesis.
到達目標（Learning Objectives）:
At the end of the course, students are expected to learn the basic knowledge to write their thesis, be able to learn independently, acquire the ability to explore issues, think critically, and solve problems, understand research ethics, and present research results appropriately.
授業時間外の学習（Learning activities outside of classroom）:
Students will be expected to conduct their research independently.
成績評価の方法と基準（Grading Criteria/Policy）:
Grading will be decided based on the class attendance (20%) and the content of the thesis (80%).

OTR400XF（その他 / Others 400）

卒業研究

安田　和弘

開講時期：**年間授業**/Yearly

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
数理ファイナンス及びその周辺に関する研究を行い，卒業論文を完成させる．

【到達目標】
研究の進め方や論理的思考を身につけ，卒業論文を完成させる．その過程でプレゼンテーション能力も養っていく．

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
卒業研究に必要となる理論を輪講形式で学び，その後，卒業研究に取り組む．卒業研究に着手後は，発表者はパワーポイントを用いて，研究の進捗状況などを発表する．研究に際しては，シミュレーションやデータ解析などを行うこととなる．また，卒業論文はTeXを用いて書き上げる．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	輪講1	テキストの輪講をする．
第2回	輪講2	テキストの輪講をする．
第3回	研究テーマ1	研究テーマを考え，目標を設定する．
第4回	研究テーマ2	研究テーマを考え，目標を設定する．
第5回	論文読解1	論文を読み理解する．また，必要に応じてシミュレーションやデータ解析を行う．
第6回	論文読解2	論文を読み理解する．また，必要に応じてシミュレーションやデータ解析を行う．
第7回	論文読解3	論文を読み理解する．また，必要に応じてシミュレーションやデータ解析を行う．
第8回	論文読解4	論文を読み理解する．また，必要に応じてシミュレーションやデータ解析を行う．
第9回	論文読解5	論文を読み理解する．また，必要に応じてシミュレーションやデータ解析を行う．
第10回	論文読解6	論文を読み理解する．また，必要に応じてシミュレーションやデータ解析を行う．
第11回	論文読解7	論文を読み理解する．また，必要に応じてシミュレーションやデータ解析を行う．
第12回	論文読解8	論文を読み理解する．また，必要に応じてシミュレーションやデータ解析を行う．
第13回	論文読解9	論文を読み理解する．また，必要に応じてシミュレーションやデータ解析を行う．
第14回	論文読解10	論文を読み理解する．また，必要に応じてシミュレーションやデータ解析を行う．
第15回	論文読解11	論文を読み理解する．また，必要に応じてシミュレーションやデータ解析を行う．
第16回	論文読解12	論文を読み理解する．また，必要に応じてシミュレーションやデータ解析を行う．
第17回	中間発表	論文読解を通じて学んだ内容およびそれをベースとした研究内容，手法の発表を行う．
第18回	数値実験・考察1	学んだ論文の手法に従い，シミュレーションやデータ解析を行い，その進捗状況や考察を発表する．
第19回	数値実験・考察2	学んだ論文の手法に従い，シミュレーションやデータ解析を行い，その進捗状況や考察を発表する．
第20回	数値実験・考察3	学んだ論文の手法に従い，シミュレーションやデータ解析を行い，その進捗状況や考察を発表する．
第21回	数値実験・考察4	学んだ論文の手法に従い，シミュレーションやデータ解析を行い，その進捗状況や考察を発表する．
第22回	数値実験・考察5	学んだ論文の手法に従い，シミュレーションやデータ解析を行い，その進捗状況や考察を発表する．
第23回	数値実験・考察6	シミュレーションやデータ解析を完成させる．
第24回	論文の執筆1	卒業論文及び概要の執筆をTeXを用いて行う．必要に応じて，追加のシミュレーションやデータ解析を行う．
第25回	論文の執筆2	卒業論文及び概要の執筆をTeXを用いて行う．必要に応じて，追加のシミュレーションやデータ解析を行う．
第26回	論文の執筆3	卒業論文及び概要を完成させる．
第27回	発表練習1	卒論発表会に向け，プレゼンテーションの練習を行う．
第28回	発表練習2	卒論発表会に向け，プレゼンテーションの練習を行う．

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
輪講では，発表者は講義ノートの準備が必要である．
論文読解からはパワーポイントを用いて発表してもらうので，その準備が必要である．
ゼミ以外の日にも研究室に来て，勉強や研究を行うこと．
分からないことなどがあれば，適宜，質問に来ること．
TeXを用いて卒業論文や概要を作成するため，TeXの使い方を勉強しておくこと．
卒業論文や概要を作成する上で，文章で自分が行っていることや実験結果を論理的かつ詳細に説明する必要があるので，文章を書く練習をしておくこと．

【テキスト（教科書）】
●輪講用のテキスト
例題で学べる確率モデル（成田清正著，共立出版，2010年，4070円）

【参考書】
必要に応じて紹介する．

数理ファイナンスや確率に関する一般的なテキストは，ゼミ室にいくつか置いてあるものを参考にすると良い．

【成績評価の方法と基準】
卒業論文（100%）で評価する．

【学生の意見等からの気づき】
特になし

【その他の重要事項】
テキストや論文を理解する際に，“数学”としての理解と“ファイナンス”としての理解の2面的理解を常に意識すると良い．“数学”に囚われすぎて，応用面である“ファイナンス”としての目標を見失うことが多いので注意すること．常に“5W1H”を意識して研究をすると良い．

【Outline (in English)】
【Course outline】
The purpose of this course is to study about each topic for bachelor thesis.
【Learning Objectives】
The goals of this course are to complete each bachelor thesis.
【Learning activities outside of classroom】
Students will be expected to study your topic for bachelor thesis.
【Grading Criteria /Policy】
Final grade will be calculated according to bachelor thesis (100%).

SSS200XF（社会・安全システム科学 / Social/Safety system science 200）

社会調査論

田島　博和

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
市場の成熟化と共に，企業はマス・コミュニケーションを利用した大量生産・大量流通から，消費者の異質性を前提とした個別コミュニケーション・個別生産・個別流通に移行しつつありますが，それを可能にしているのが，マーケティング・リサーチ（市場調査）すなわち消費者や競争相手などの調査です。
学生はこの授業で，定量的な顧客調査に焦点を当てた簡単な市場調査を自分で行えるようになる事を目標に，市場調査の方法について学びます。

【到達目標】
学生はマーケティングおよび市場調査の手順とその重要性を理解し、簡単な市場調査を自分で行えるようになることが、到達目標です。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
この授業は講義形式で行います。授業中は発言点制度を採用し、毎回の授業終了後にはリアクションペーパーを提出してもらいます。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	オリエンテーション	オリエンテーションおよび、マーケティングの定義と中核概念について説明する。
2	市場調査の目的	市場調査の中核概念と目的について説明する。
3	市場調査の手順	市場調査の手順について説明する。
4	リサーチ問題の設定	市場調査の対象となるテーマについて説明する。
5	調査方法の決定	観察法・質問法・実験法について説明する。
6	データ収集方法の決定①２次データ	２次データの特徴について説明する。
7	データ収集方法の決定②１次データ	1次データの特徴について説明する。
8	これまでのまとめ	これまでのまとめを行う。
9	データの分析①測定尺度に基づくデータの分類	名義尺度・順序尺度・間隔尺度・比例尺度について説明する。
10	データの分析②代表値	最頻値・中央値・平均値などの代表値について説明する。
11	データの分析③統計的仮説検定の手順	帰無仮説や有意水準をつかって、統計的仮説検定の手順を説明する。
12	データの分析④カイ二乗検定	定性データのカイ二乗検定について説明する。
13	データの分析⑤相関分析	定量データの相関分析について説明する。
14	データの分析⑥回帰分析、弾力性	定量データの回帰分析について説明する。

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【事前学習】教材を使って予習して下さい。（2時間）
【事後学習】教材と授業中のノートを使って復習して下さい。（2時間）

【テキスト（教科書）】
教科書はありません。その代わりHoppiiを通じてPDF形式の教材を配布します。

【参考書】
（1）上田隆穂ほか『リテールデータ分析入門』中央経済社, 2014年
（2）和田充夫ほか『マーケティング戦略』第5版、有斐閣, 2016年

【成績評価の方法と基準】
定期試験(50%)および、授業中の発言点や授業後のリアクションペーパー等(50%)を合計して、成績を評価します。

【学生の意見等からの気づき】
学生の理解度を随時確認し、必要に応じて復習することにしました。

【Outline (in English)】
(Course outline)
This course introduces a framework of marketing research and basic statistics used in marketing research to students taking this course.
(Learning Objectives)
The goals of this course are to master a framework, basic statistics, and an application of statistics to marketing research.
(Learning activities outside of classroom)
After each class meeting, students will be expected to have read the relevant chapters from my PowerPoint slides, understood the content, and completed the required assignment
(Grading Criteria /Policies)
Your overall grade in the class will be decided based on the following.
Term-end examination: 50%, Quiz and Short reports etc: 50％

SSS300XF（社会・安全システム科学 / Social/Safety system science 300）

ポートフォリオ理論

安田　和弘

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
本講義では，金融工学や数理ファイナンスの主テーマの1つであるポートフォリオ最適化の話をする．ポートフォリオ最適化とは，ある程度の規模の資金を有する投資家（機関投資家や企業など）が，株などへの投資に対してリスクを加味しながら投資配分を数理的に決定する話である．このような知識は金融機関でのトレーダーや金融機関でなくても企業財務における資産運用などで必要となる．個人においても，将来，お金について考えることが出てきたときに役立つ話題である．
授業では，まずファイナンスにおけるリターン，リスクの考え方およびリスク選好について学ぶ．次に，１期間のマーコヴィッツの最適ポートフォリオについて学び，均衡理論を用いたCAPM理論についても学ぶ．最後に，動的計画法を用いた多期間での最適ポートフォリオ戦略の導出について学ぶ．

【到達目標】
１期間の最適投資問題：
・リターン，リスク，効用，効率的フロンティアなどの用語を理解し，その説明ができるようになる．
・合理的に考えた場合の最適投資戦略（マーコヴィッツの平均分散法）の考え方を学び，その説明ができるようになる．
・市場が均衡状態のときのリターンの在り方（CAPM理論）について理解し，具体的な計算ができるようになる．
多期間の最適投資問題：
実際の株式市場は，時間と共に刻々と株価が変化するため，時間の概念を組み込んだ場合の，簡単な設定（二項モデル）下での最適投資戦略について考え方や戦略の導出ができるようになる．

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
授業は板書もしくはスライドを用いて行う．授業の最初に前回までの復習を簡単に行うので，これまでに聞き逃した話や理解できなかった話を再度，フォロー出来るようにする．また，授業支援システムを使って演習を行う．授業には，授業支援システムにアクセスできるデバイスを持参すること．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	ポートフォリオとは	ポートフォリオについて，現在価値，収益率などについて学ぶ
第2回	リスク選好	リターン，リスク，リスク選好について学ぶ
第3回	効用関数(リターン・リスクとの関係)	投資家の種類，効用関数について学ぶ
第4回	ポートフォリオのリターン・リスク	ポートフォリオの収益率，リターン，リスクの導出について学ぶ
第5回	ポートフォリオのリターン・リスクの関係（２資産）	ポートフォリオのリターンとリスクの関係を２資産の場合に学ぶ
第6回	ポートフォリオのリターン・リスクの関係（n資産）	ポートフォリオのリターンとリスクの関係をn資産の場合に学び，最小分散ポートフォリオについて学ぶ
第7回	最適ポートフォリオ	マーコヴィッツの平均・分散法による最適ポートフォリオについて学ぶ
第8回	マーケットモデル	マーケットモデルの収益率，リターン，リスクについて学ぶ
第9回	CAPM	資本市場線について学び，市場ポートフォリオおよびCAPMを導出する
第10回	パフォーマンス評価	CAPMを用いた応用を学び，その後，リスクを加味したパフォーマンス評価指標について学ぶ
第11回	二項モデル	多期間の株価モデルである二項モデルを学び，投資家の富の表現を学ぶ
第12回	効用関数（富との関係）	多期間のポートフォリオ最適化で用いる効用関数について学び，問題の定式化をする
第13回	多期間最適投資戦略	二項モデル下での多期間期待効用最大化問題の最適投資戦略を，動的計画法のアイデアを紹介しつつ学ぶ
第14回	まとめ	講義全体のまとめをする

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
予習として，参考書の該当部分をファイナンスの視点で5W1Hを意識しながら読む．
復習として，授業時間内に解答できなかった授業支援システム上の演習問題に解答すること．また，授業内容に関しては，読み返せば分かるように板書をしているので，授業で分からなかった点はノートを復習し，指定のテキストの問題を解いたり，授業では扱いきれなかった内容を学ぶと良い．その際に，学習した内容を Excel などを用いて，実際にデータ解析や数値計算を行うとより理解が深められる．株などのデータは例えば学内から大学図書館のデータベースにアクセスし，そこにある「Financial Quest」から取得できる．
履修に際して確率の基礎的な部分が必要となるため，復習しておくこと．特に，具体的な計算ではなく，文字のまま計算する能力が求められる（期待値の線形性や同様の分散，共分散の計算など）．

【テキスト（教科書）】
特に指定しない．

【参考書】
ファイナンス理論入門（木島正明，鈴木輝好，後藤允著，朝倉書店）
ファイナンスの基礎（大村敬一，楠美将彦著，きんざい）
ファイナンスの理論と応用１・２（石島博著，日科技連）
金融工学入門（デービット・G・ルーエンバーガー著，日本経済新聞社）
現代ファイナンス分析資産価格理論（J.-P. Danthine, J.B. Donaldson 著，ときわ総合サービス）
ファイナンスの数学的基礎（津野義道著，共立出版）
数理ファイナンス入門（S.R. Pliska 著，共立出版）
Financial Mathematics（A. Pascucci, W.J. Runggaldier 著，Springer）

【成績評価の方法と基準】
成績は平常点(20%)，演習(30%)及びテスト(50%)の成績で評価する．欠席が 4 回以上の場合，自動的に不可とする．
試験に向けたチェックポイントを挙げておく．
１．株やポートフォリオの収益率，リターン，リスクを理解し，求めることができるか．また，ポートフォリオのリターンとリスクの関係を理解しているか．
２．リスクの選好順序や無差別曲線を理解しているか．

３．マーコビッツの平均分散法による最適ポートフォリオを理解しているか.
４．CAPMのアイデアを理解しているか．また，その基礎的な使用方法についても理解しているか.
５．二項モデルを用いた多期間の定式化を理解しているか.
６．多期間問題に対する動的計画法を用いた解法のアイデアを理解しているか．また，それを用いて簡単な場合の動的計画問題を解くことができるか.

【学生の意見等からの気づき】
学生からは比較的好評である.

【学生が準備すべき機器他】
授業支援システムにアクセスできるデバイスを持参すること

【Outline (in English)】
【Course outline】
The purpose of this course is to learn portfolio optimization problems in finance. Key words are the following: return, risk, utility, Markowitz mean-variance method (optimal portfolio theory), CAPM, Sharpe ratio, binomial model, and dynamic programming.
【Learning Objectives】
The goals of this course are to understand the idea of portfolio optimization and its related mathematics.
【Learning activities outside of classroom】
Students will be expected to read the relevant chapter(s) from references before each class meeting.
Students will be expected to review the lecture note and solve problems in references after each class meeting.
Your study time will be more than four hours for a class.
【Grading Criteria /Policy】
Final grade will be calculated according to the following process Mid-term report (30%), term-end examination (50%), and in-class assignment (20%). If number of absence is more than or equal to 4, your grade is automatically D.

ECN300XF（経済学 / Economics 300）

公共経済学

殷　婷

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
本講義では、日本の公共支出の全体像や課題・論点等を概観する。特に公共経済学の主要分野である社会保障や地方財政等における現状や改革の取組を焦点に当て解説しながら、基礎知識を身に付ける。そして、経済学的な視点から
議論することにより、公共経済学に対しての理解を深める。さらに、最新の関連研究の結果を参照しながら、現行の政策評価および将来の諸課題について、統計学的に分析 していく能力と経済学的に分析していく視点を養うことを目的とする。

【到達目標】
①上述の公共政策分野について、現状と課題を適切に理解し、主要政策分野に関する主な論点を理解し、その要因を説明できる。
②公共経済について実際のデータに基づき、説明できる。
③経済学の視点から、公共支出の現状及び諸課題について考える力を身に付ける。
④公共経済学分野の学術論文をサーベイしたり執筆したりする際に必要な知識や技法を身に付ける。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
・授業は、講義及び発表やレポート作成により行う。
・講義は、教員がトピックごとに資料等を作成し、解説をするとともに、グループディスカッションを行う。
・講義が一定程度進んだ時点で、教員がレポートの課題を提示する。受講生は各自でレポートを作成する。レポート提出の前に、受講生は各自発表を行う。他の受講生の発表時には、質問を行うなど積極的に議論に参加する。
受講者数に応じて、講義内容と学生発表の回数を調整する可能性がある。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	イントロダクション	講義の概要、進行方法、評価方法、公共経済学とは
第2回	市場の失敗と政府の役割	公共財とただ乗り、外部性、公共部門による所得再分配政策
第3回	消費者理論	無差別曲線と効用最大化、予算制約下での効用最大化
第4回	格差と不平等	ジニ係数など
第5回	情報の経済学	情報不対称
第6回	公共経済学の応用	ミクロ経済学的な視点から、介護行動（家庭内外）、保育市場及び教育の経済分析を紹介する
第7回	公共経済学の応用	一連の少子化政策について議論（保育・幼児教育、夫婦間交渉を通じた意思決定理論など）
第8回	公共経済学の応用	政策の評価☒因果的効果の識別
第9回	公共経済学の応用	行動経済学の視点から見た少子高齢化問題
第10回	日本における経済活性化と財政健全化を両立する取組	社会保障、公共サービスの観点から
第11回	受講生によるグループ発表	発表用PPTを作成し、役割分担を行う
第12回	受講生によるグループ発表	発表用PPTを作成し、役割分担を行う
第13回	受講生によるグループ発表	発表用PPTを作成し、役割分担を行う
第14回	期末レポート提出期限	発表後、教員のフィードバックやコメントを基に修正版を提出する

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
事前に関連トピックについて調べたり、ニュースをみたりすることで、授業内での議論に参加しやすい
事後に教員のフィードバックやコメントを確認し、関連資料を読みながら理解を深める。事前・事後準備はそれぞれ2時間。

【テキスト（教科書）】
なし

【参考書】
なし

【成績評価の方法と基準】
・成績評価は、発表及びレポートにより行う。配点は、それぞれ50％を占めている。必要に応じ、加点・減点を行う。
・発表については、各自のレポートの内容を発表する。現状の分析、課題の抽出、政策・制度上の論点、結論（解決策等）を簡潔に説明することが必要であり、与えられた時間内にプレゼンテーションを終える必要がある。他の受講生の発表時には、積極的に質問を行い、発表者と建設的な議論を行う。
・レポートについては、目的や問題意識の設定、現状の分析と課題の抽出、政策・制度上の論点の把握が適切に行われているか、内容に一貫性があり、結論が論理的に導き出されているか等を評価する。
レポートの分量はＡ4で3～5枚程度（Word, 文章形式）とする。
成績評価は100点満点とし、60点以上が合格となる。

【学生の意見等からの気づき】
自分の問題意識を持ち，その追究にエネルギーを注げることが望ましい。

【Outline (in English)】
This course provides an overview of Japan’s public expenditures, including key issues and debates. It focuses on major areas of public economics, such as social security and local finance, explaining their current status and reform efforts to build foundational knowledge. Through discussions from an economic perspective, students will deepen their understanding of public economics. Furthermore, by referencing the latest related research, the course aims to develop students’ ability to statistically analyze current policy evaluations and future challenges, while fostering an economic perspective for analysis.
As for the learning objectives,
1. Appropriately understand the current situation and challenges in the aforementioned field of public policy, comprehend the key issues in major policy areas, and be able to explain their underlying factors.
2. Be able to explain public economics based on actual data.
3. Develop the ability to analyze the current state and various issues of public expenditure from an economic perspective.
4. Acquire the knowledge and techniques necessary for surveying and writing academic papers in the field of public economics.
As for the Grading criteria,
Students will be expected to spend four hours to understand the course content. Grading will be decided based on presentation (50%) and term report (50%).

ECN300XF（経済学 / Economics 300）

公経営論

落合　勝昭

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】

現在、国の債務残高はGDPの２倍程度の金額であり、他の先進国と比べても極めて高い水準となっており、財政破綻の危険性が取りざたされている。地方自治体においても平成以降には破綻状態となった自治体が存在し、人口減少により消滅する自治体の存在も危惧されている。バブル崩壊後の失われた15年、2008年のリーマンショック、11年春には東日本大震災、福島の原発事故が発生。20年、21年にはコロナ禍において多額の財政出動がなされた。ロシア・ウクライナ情勢や欧米中の経済状況も日本経済の運営に大きな影響をもたらしている。国、地方自治体ともに厳しい財政運営を行わなければいけない状況が続いている。政府や日銀がデフレ脱却を目指すも結果は芳しいものではなく政府の経済運営は一層難しいものとなっている。

本講義では、国及び地方自治体の会計制度と財政の現状、財政・金融政策について学び、民間企業との違い、公的部門の運営がどのように行われているかなどを理解できるようになることを目標とする。また、公的部門の問題点、公会計の課題についても理解を深めることを目的とする。

【到達目標】

行政の政策運営について、それがどのように行われているのかを理解し、その内容についてデータと理論に基づき評価する能力を身につけることを目標とする。

具体的には

１．日本の財政の現状についての基礎的な知識を身に着ける
２．公的部門がなぜ存在するかの経済学的な意味を理解する
３．予算編成についての基礎知識を身に着ける
４．公的部門と民間部門の会計原則の違いを理解する
５．財政の透明性、財政の安定性および持続可能性、成果主義に基づく予算編成の重要性を理解する

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】

ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】

国及び地方自治体の予算、決算、財政状況といったデータを利用しながら、公的部門の会計（公会計）について、民間企業の会計制度と対比させ説明する。また、単に会計制度の技術的な側面を解説するだけではなく、公的部門の存在意義やその行動を理解する際に必要となる（主に経済学的な）理論についても解説を行う。

講義方法は、時事的な内容を含んだ講義のため、必要に応じて資料を配布し、それに基づき説明を行う。また、講義中に扱った内容についての課題（ミニレポートなど）を課す。

提出された課題については、授業内で課題の意図や提出された課題へのコメントなどのフィードバックを行う。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】

なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】

なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	イントロダクション	講義の概要
第2回	国と地方の財政状況を概観する	日本経済および国と地方の財政についての様々なデータを紹介する
第3回	公的部門は何故存在するのか（１：市場メカニズムと市場の失敗）	公的部門とは何か、なぜ存在するのかの理論的な背景を説明する（市場メカニズムと市場の失敗）
第4回	公的部門は何故存在するのか（２：政府の政策目標と政府の失敗）	公的部門とは何か、なぜ存在するのかの理論的な背景を説明する（政府の政策目標と政府の失敗）
第5回	日本の財政制度	日本の財政の制度面について説明する
第6回	国と地方の財政制度（１）	国の予算制度について説明する
第7回	国と地方の財政制度（２）	地方の予算制度、特に国との関係について説明する
第8回	企業のガバナンスと政府のガバナンス	企業会計について説明し、企業と政府のガバナンスの違いについて説明する
第9回	これまでの公会計のあり方（公会計整備の流れと手法）	これまでの財政制度の問題点について説明し、財政制度の改善のために行われている公会計整備について説明する
第10回	行政の政策評価の考え方	財政運営を評価する手法について説明する
第11回	公会計整備の具体的事例（財務諸表による分析）	地方自治体を例に取り上げ、公会計整備の成果を説明する。
第12回	財政運営の健全性と持続可能性（１：財政）	経済と政府の財政支出、収入のバランスはどうあるべきかを説明する
第13回	財政運営の健全性と持続可能性（２）	金融政策の基礎理論と伝統的金融政策について説明する
第14回	財政運営の健全性と持続可能性（３）	非伝統的金融政策について説明する

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】

【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】

経済のニュース、特に政府の活動（予算の審議や政策の執行）、政策運営などに気を付けると講義に興味が湧くと同時に、理解が深まります。

授業で用いる資料は事前に配布するため、それを用いた予習を1時間程度。復習と講義内容が現実経済へどのように適応されるかの自己学習を3時間程度行うことが望ましい。

授業の進度に合わせて課題を出すので、復習に組み入れること。

【テキスト（教科書）】

テキストは指定しない。

講義内で適宜資料を配布する。

【参考書】

指定なし。必要に応じて講義中に紹介する。

財政学、公共経済学のテキストに目を通すと理解が深まる。

【成績評価の方法と基準】

期末試験（60％）及び、まとめのレポート（20％）、平常点（講義の進展に合わせた複数回の課題、20％）、による

【学生の意見等からの気づき】

経済系の基礎科目を受講していると講義の理解が深まる。

【学生が準備すべき機器他】

講義資料は印刷しての配布は行わず、ネット経由で主にPDF 形式で配布する。

各自で印刷するか、資料が表示できる端末を準備すること。

【Outline (in English)】

This course will help you to understand the financial management of the central government, local governments and central bank in Japan.

The goals of this course are to

(1) Obtain basic knowledge about current situation of the government finance.
(2) Understand why the public sector is necessary from a economics perspective.
(3) Obtain basic knowledge about the mechanism of budgeting.
(4) Understand the difference in accounting principles between the public sector and the private sector.
(5) Understand the importance of (i)fiscal transparency, (ii)stable and sustainable public finance and (iii)performance-based budgeting.
Before/after each class meeting, students will be expected to have read the distributed material with Hoppii (Learning Management System), understood the content, and completed the required assignments.
Your overall grade in the class will be decided based on the following.
Term-end examination: 60%, Short reports: 20 %, Several assignment depending on the progress of the lecture: 20%.

OTR400XF（その他 / Others 400）

卒業研究

礒島　伸

開講時期：**年間授業**/Yearly

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
担当教員の指導のもとに卒業研究を行い卒業論文を纏める.

【到達目標】
卒業研究を行い卒業論文を執筆する.
卒業研究発表会に向けて十分な資料の用意と発表練習を行う.
卒業研究発表会にて適切な発表を行う.

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
卒業研究のテーマに関して基礎理論の確認、データ解析、モデル分析、システム評価、シミュレーションなどをおこない卒業論文としてまとめる.
進捗をセミナー形式で相互に発表する.
フィードバックは進捗報告時に直接与える.

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	準備	諸注意や必要な準備を行う
2	テーマ探索	大まかなテーマを決定する
3	基礎理論の確認（1）	テーマに関する基礎文献を調査する
4	基礎理論の確認（2）	基礎文献の輪講と演習
5	基礎理論の確認（3）	基礎文献の輪講と演習を続け，理解を深める
6	基礎理論の確認（4）	テーマに関する基礎事項について発表を行う
7	研究テーマの発掘（1）	テーマに関する代表的論文の調査
8	研究テーマの発掘（2）	代表的論文の輪講と演習
9	研究テーマの発掘（3）	具体的な問題の設定
10	卒業論文の計画とモデル化（1）	問題解法の基礎理論の調査
11	卒業論文の計画とモデル化（2）	問題解法の基礎理論の習得
12	卒業論文の計画とモデル化（3）	問題解法の基礎理論の拡張・一般化
13	卒業論文の計画とモデル化（4）	拡張した解法理論を問題に適用する
14	卒業論文の計画とモデル化（5）	問題解法の提案
15	中間発表	進行状況をまとめ、発表会を行う
16	モデルの実装（1）	計算機シミュレーションの準備
17	モデルの実装（2）	計算機プログラム作成
18	モデルの実装（3）	数値実験の実行
19	モデルの評価（1）	実験結果の整理
20	モデルの評価（2）	実験結果の検証
21	モデルの評価（3）	結果の評価と課題の整理
22	論文の執筆（1）	論文の執筆（基礎理論）
23	論文の執筆（2）	論文の執筆（シミュレーション結果と考察）
24	論文の執筆（3）	概要の作成
25	発表事前準備	発表資料の作成
26	発表予行（1）	作成した発表資料を用いて発表練習を行う
27	発表準備	予行を踏まえ発表資料を修正し完成させる
28	発表予行（2）	卒業研究審査会に向けて発表練習を行う

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
各自で調査・研究を進める.

【テキスト（教科書）】
使用しない

【参考書】
テーマに応じて紹介する.

【成績評価の方法と基準】
卒業論文の仕上がり(50%)と発表会の準備内容(50%)を主とし，研究への取り組み姿勢を加味して総合的に判断する.

【学生の意見等からの気づき】
特になし.

【学生が準備すべき機器他】
状況に応じて学習支援システムでの資料授受，臨時に Zoom による遠隔ゼミを行うことがある.

【Outline (in English)】
(Course outline)
Perform graduation research under the guidance of the supervisor in charge and compile the graduation thesis.
(Learning Objectives)
By the end of the course, students should have done the followings:
– Complete their graduation research.
– Write the graduation thesis.
– Make a proper review of their thesis at the research presentation.
(Learning activities outside of classroom)
Progress your reseach as far as possible.
(Grading Criteria)
Grading will be decided based on quality of graduate thesis (50%) and presentation (50%).

MAT100XF（数学 / Mathematics 100）

確率統計演習

作村　建紀

開講時期：秋学期授業/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
1年次の経営システム工学科の必修科目「確率統計 (経営)」で学んだ内容の理解を深めるため，計算演習を行う．

【到達目標】
数理統計やOR等の経営システム工学科の様々な専門科目を学ぶ上で必要な確率論の基礎を習得する．

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
確率統計の講義内容に関連した問題を用いて演習を行う．必要があれば解説を行う．課題等の提出・フィードバックは対面の他，「学習支援システム」および「Google ドライブ」を通じて行う予定である．また，授業内で挙がった良いコメントは紹介し，さらなる議論に活かす．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	ガイダンス	授業の進め方などのガイダンスを行う．
第2回	事象と確率	和事象と積事象に関する確率計算の演習
第3回	条件付き確率	条件付き確率を用いた演習
第4回	ベイズの定理	ベイズの定理に関する演習
第5回	確率変数	確率変数についての導入
第6回	試験・まとめI	前半のまとめとして中間試験を実施する．
第7回	離散型・連続型の一次元確率分布	離散型分布および連続型分布による確率計算
第8回	期待値と分散	期待値と分散に関する演習
第9回	積率母関数	積率母関数に関する演習
第10回	二次元確率分布と同時確率	二次元確率分布と同時確率の計算
第11回	二次元確率分布と条件付き分布	二次元確率分布と条件付き分布に関する演習
第12回	共分散，相関係数	共分散，相関係数，モーメント母関数に関する演習
第13回	正規分布	正規分布による確率計算の演習
第14回	試験・まとめII	後半のまとめとして期末試験を実施する．

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
毎回の授業の前に，「確率統計」で学んだ内容を事前に復習することと，事前に配布した資料を理解し，予習課題を提出しておくことが求められる．授業後には基本課題の提出が求められる．

【テキスト（教科書）】
特になし．

【参考書】
・田村信幸 (2023)「経営科学のための確率統計入門」, コロナ社.
・竹内啓 (2016)「数理統計学の考え方」, 岩波書店.
・野田一雄・宮岡悦良 (1990)「入門・演習 数理統計」, 共立出版.
・久保川達也・国本直人 (2016)「統計学」, 東京大学出版会.
・田口玄一・眞壁肇・古林隆・森雅夫 (1981)「確率・統計」, 日本規格協会.
その他必要に応じて講義時間中に指示する．

【成績評価の方法と基準】
成績は，平常点 (10%), 演習 (30%), 中間試験(30%), 期末試験(30%) により決定される．中間試験と期末試験は必ず受験すること．上記の配分は状況に応じて変更する可能性がある．

【学生の意見等からの気づき】
多様かつ多くの演習量を望む学生が多かったことを考慮し，可能な限り難易度を広くとり，かつ問題量を増やすことを心がける．

【学生が準備すべき機器他】
資料の配布に当たっては授業支援システムを使用する．

【その他の重要事項】
別途指示する．

【Outline (in English)】
(Course outline)
This class conducts calculation exercises to understand the compulsory subject "Probability theory and statistics" of the first grade level in the Department of Industrial and Systems Engineering.
(Learning objectives)
The goal of this course is to understand the basics of probability theory through exercises, which are necessary for studying various specialized subjects.
(Learning activities outside of the classroom)
Before each class, students are required to review what you have learned in "確率統計," understand the lecture notes given in advance and submit the preparatory assignments. After the class, students will be required to submit a primary task.
(Grading criteria /policies)
Your grade will be determined by a usual performance score (10%), exercises (30%), a midterm exam (30%), and a final exam (30%). We may change the relative weighting of these at any time. You must take the midterm exam and the final exam.

COT100XF（計算基盤 / Computing technologies 100）

プログラミング言語C演習（経営）

東原　正智

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
本授業では、問題演習を通してC言語の内容の理解を深める。

【到達目標】
C言語の基本的文法を理解し，プログラムを自分で作成できる。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
教科書『やさしいC』を使って授業を進めるが，適宜PCを用いた演習を行うことで理解を深める。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	プログラミングへの導入、C言語について	授業の方針、成績評価の基準など,C言語のプログラム、VisualStudioの解説,コードの入力、プログラムの作成、実行まとめ
第2回	文字と数値	変数、識別子、型、変数の宣言、変数の利用キーボードからの入力、
第3回	式と演算子	式と演算子、演算子の種類
第4回	式と演算子	演算子の優先順位、型変換
第5回	条件文	関係演算子と条件、if文、if else文、if elseif～if、
第6回	条件文	switch文、論理演算子
第7回	ループ処理	for文、文のネスト、処理の流れの変更
第8回	ループ処理	while文
第9回	配列	配列の基本、配列の宣言
第10回	配列	配列の利用、配列の記述の仕方
第11回	関数	関数の定義、呼び出し、引数、戻り値
第12回	関数	関数の利用、関数の宣言、再帰
第13回	構造体	構造体と簡単な例題
第14回	ファイルの入出力,	・入出力の基本、いろいろな入出力、 ファイル入出力の基本 ・コマンドラインからの入力、デバッグ

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
毎回の授業内容を活用して，いろいろなプログラムをつくってみることで，着実に身につく。

【テキスト（教科書）】
高橋麻奈『やさしいC　第5版』SBクリエイティブ株式会社（出版年2017年、2750円税込）

【参考書】
内田智史 編著「C言語によるプログラミング 基礎編 第2版」オーム社(出版年2001年、2586円税込）

【成績評価の方法と基準】
平常点（14点）、レポート課題の点数（86点）

【学生の意見等からの気づき】
課題が難しいという意見があり、問題形式を変え取り組みやすくする。

【学生が準備すべき機器他】
情報教室（PC教室），貸与ノートパソコンを利用する。

【その他の重要事項】
当授業はプログラミング言語C (H6796、担当東原）の講義内容の問題演習であるため、講義の履修が望ましい。

【Outline (in English)】
This course introduces the C language and programming foundations to students taking this course.
By the end of the course, students should be able to do the following:
-the basic knowledge of the C language
-the operation of the VisualStudio
-to implement the C program
Students will be expected to have completed the required assignments after each class meeting. Students' study time will be more than four hours for a class.
The grading for this class will be determined based on the following criteria:
-Class attendance and participation: 14%
-Submission of report assignments: 86%
Additionally, lectures covering the content of this class will be conducted in "Programming Language C (H6796)." Students are strongly encouraged to enroll in this course.

OTR300XF（その他 / Others 300）

PBL

劉　慶豊

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
経済や経営の課題を発見し、統計学や機械学習の手法で分析し、解決する。レポート作成の中で文書作成の標準的ルールの習得並びにプレゼンテーションの能力などを高めることをめざす。

【到達目標】
次年度に卒業研究を開始するための問題意識をもち，それに対するアプローチに関するデータサイエンスの知識や技法を身につけることを目標とする。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
少人数のグループで，企業経営，経済社会，生産システムに関する具体的な問題を発見し，プロジェクト課題を定め、データサイエンスの方法で分析し、解決していく。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	ゼミの説明	グループワークとプロジェクトの説明
2	プロジェクト課題設定	ゼミ生によるプロジェクトテーマの提案とグループ分け
3	グループワック	グループ単位でプロジェクトを進め, 毎回進捗状況を報告し, 指導を受ける。
4	グループワック	グループ単位でプロジェクトを進め, 毎回進捗状況を報告し, 指導を受ける。
5	グループワック	グループ単位でプロジェクトを進め, 毎回進捗状況を報告し, 指導を受ける。
6	グループワック	グループ単位でプロジェクトを進め, 毎回進捗状況を報告し, 指導を受ける。
7	グループワック	グループ単位でプロジェクトを進め, 毎回進捗状況を報告し, 指導を受ける。
8	グループワック	グループ単位でプロジェクトを進め, 毎回進捗状況を報告し, 指導を受ける。
9	グループワック	グループ単位でプロジェクトを進め, 毎回進捗状況を報告し, 指導を受ける。
10	グループワック	グループ単位でプロジェクトを進め, 毎回進捗状況を報告し, 指導を受ける。
11	グループワック	グループ単位でプロジェクトを進め, 毎回進捗状況を報告し, 指導を受ける。
12	グループワック	グループ単位でプロジェクトを進め, 毎回進捗状況を報告し, 指導を受ける。
13	成果発表	研究発表をし, コンペティションの結果や課題の解決状況などを報告する。
14	成果発表	研究発表をし, コンペティションの結果や課題の解決状況などを報告する。

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、1時間を標準とする】
能動的にゼミの内容を超えたプレゼン技法や分析法を授業時間外で習得する。

【テキスト（教科書）】
必要な時に指定する。

【参考書】
Eric Matthes 著, 鈴木たかのり, 安田善一郎 訳, 最短距離でゼロからしっかり学ぶ Python 入門(必修編), 技術評論社, 2020.
須藤秋良 著, フレアリンク 監修, スッキリわかるPythonによる機械学習入門, インプレス, 2020.
チームカルポ 著, Kaggleで学んでハイスコアをたたき出す！ Python機械学習&データ分析, 秀和システム, 2020.
Bill Lubanovic 著, 斎藤康毅 監訳, 長尾高弘 訳, 入門Python 3, オライリー・ジャパン, 2015.

【成績評価の方法と基準】
毎回の出席は必須である。
平常点（５０％）、レポートの内容（３０％）、プレゼンテーション（２０％）。

【学生の意見等からの気づき】
学生の習得状況に応じて指導方法を調整する。

【学生が準備すべき機器他】
PC

【Outline (in English)】
（Course outline）
This course introduces data science methods and teaches presentation and writing techniques to students taking this course.
（Learning Objectives）
Learn how to solve issues in economy and management based on machine learning or statistics approach, and improve presentation ability.
（Learning activities outside of classroom）
Before/after each class meeting, students are expected to read the relevant books, understood the content, and completed the required assignments.
（Grading Criteria /Policy）
The evaluation will be based on class performance (50%), reeport (30%) and a final presentations (20%).

OTR300XF（その他 / Others 300）

PBL

寺杣　友秀

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
この授業では，各ゼミナールが守備範囲とする分野での問題発見，問題解決へのアプローチの模索，解決法の提示，および文書作成の標準的ルールの習得並びにプレゼンテーションの能力などを高めることをめざす。

【到達目標】
各ゼミナールにおいて到達目標は異なるが，この科目が３年生後期に位置付けられていることから，各ゼミナールで次年度に卒業研究を開始するための問題意識をもち，それに対するアプローチに関する知識や技法を身に着けることを目標とする．

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
少人数のグループで，数理システム，企業経営，経済社会，生産システムに関する具体的な問題を発見し，その解決方法を工夫し，提案する．また，実際に解決方法を適用した成果をまとめ，評価を含め発表する。詳細な内容については，春学期中に行われる予定の，クラス分けのためのゼミ紹介の際に説明する．なお，各回の内容一覧は概略を示したものであり，各ゼミにおいて形式は異なることがある．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	諸注意・準備	担当教員ごとに諸注意や必要な準備などを行う
2	課題準備１	各ゼミにおいて取り組む諸問題を明確化しPBLの課題のための準備を行う．形式によっては更に小グループに分ける
3	課題準備２	前回に引き続き問題を明確化し課題を設定を目指す
4	課題設定	問題を明確化し課題を設定する
5	課題設定	グループごとに問題を明確化し課題を設定
6	課題設定	グループごとに問題を明確化し課題を設定
7	解決方法	グループによる課題の解決方法の提案
8	解決方法	グループによる課題の解決方法の提案
9	解決方法	グループによる課題の解決方法の提案
10	方法の適用	課題の解決方法の実際の適用
11	方法の適用	課題の解決方法の実際の適用
12	方法の適用	課題の解決方法の実際の適用
13	成果発表	解決方法の適用成果を発表、討論
14	成果発表	解決方法の適用成果を発表、討論

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、1時間を標準とする】
セミナーでの発表の担当のときは、自分が理解していることはもちろんですが、参加者に理解してもらうことが重要です。聞いている人もわからなかったら質問をすること。

【テキスト（教科書）】
授業中に配布する

【参考書】
ゼミ中に指定する

【成績評価の方法と基準】
毎回の出席は必須である．
課題の完成度（６０％）、プレゼンテーション（４０％）で評価する。

【学生の意見等からの気づき】
参考文献を十分に消化し、自分で例を作りながら行うのが最終的には近道である

【学生が準備すべき機器他】
貸与PCを持参すること。不必要なデータは消すなどして、空きディスクを確保すること

【Outline (in English)】
(Course outline) Learn problem making, approach to the solution of the problem, presentation of the solution and learning the research literacy.
(Learning Objective) Master basic subject required for writing a
research paper under a supervisor
(Learning activities outside of class room) Find a good method effective to achieve the goal
(Grading Criteria/Policy) Evaluate the facility of understanding basic
method and originality of research. Presentation (40%), report (60%)

OTR300XF（その他 / Others 300）

PBL

千葉　英史

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
オペレーションズ・リサーチ分野での問題発見，問題解決へのアプローチの模索，解決法の提示，および文書作成の標準的ルールの習得並びにプレゼンテーションの能力などを高めることをめざす．

【到達目標】
卒業研究を開始するための問題意識をもち，それに対するアプローチに関する知識や技法を身に付けることを目標とする．

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
オペレーションズ・リサーチに関する具体的な問題を発見し，その解決方法を工夫し，提案する．また，実際に解決方法を適用した成果をまとめ，評価を含め発表する．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	諸注意・準備	諸注意や必要な準備などを行う．
2	課題準備１	取り組む諸問題を明確化しPBLの課題のための準備を行う．
3	課題準備２	前回に引き続き問題を明確化し課題の設定を目指す．
4	課題設定	問題を明確化し課題を設定する．
5	課題設定	問題を明確化し課題を設定．
6	課題設定	問題を明確化し課題を設定．
7	解決方法	課題の解決方法の提案．
8	解決方法	課題の解決方法の提案．
9	解決方法	課題の解決方法の提案．
10	方法の適用	課題の解決方法の実際の適用．
11	方法の適用	課題の解決方法の実際の適用．
12	方法の適用	課題の解決方法の実際の適用．
13	成果発表	解決方法の適用成果を発表，討論．
14	成果発表	解決方法の適用成果を発表，討論．

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、1時間を標準とする】
必要な知識は，自ら勉強して習得すること．

【テキスト（教科書）】
適宜，指示される．

【参考書】
適宜，指示される．

【成績評価の方法と基準】
平常点50%, 発表50%.

【学生の意見等からの気づき】
特になし．

【Outline (in English)】
In this course, we study operations research methodologies underlying graduation work.
The goals of this course are to (1) learn problems and solutions in the field of operations research; (2) learn how to write an academic paper; and (3) improve presentation skills.
Before/after each class, students will be expected to spend four hours to understand the course content.
Your final grade will be based on continuous assessment (50%) and the quality of your presentations (50%).

OTR300XF（その他 / Others 300）

PBL

安田　和弘

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
4年次の卒業研究に向けて必要な力を養う．特に，数学として確率解析の入門部分と数理ファイナンスの導入部分を輪読形式で学ぶ．また，発表を通じてプレゼンテーション能力を養う．

【到達目標】
3年春学期の「経営工学基礎演習」はファイナンスを中心とした演習であったが，数理ファイナンスのより高度な内容を理解するために確率解析の知識が必要となる．そのため，本授業は4年次の卒業研究で必要となる確率解析の知識を身に着けることが第一の目標である．内容は「応用確率論」のつづきで，条件付き期待値，ブラウン運動，マルチンゲール，確率積分，伊藤の公式，確率微分方程式の概念を理解する．その後，これらを用いた数理ファイナンス，特のオプションの価格付けについて学ぶ．授業は輪読形式で進めるため，同時にプレゼンテーション能力を養うことも目標とする．

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
前述の通り，輪読形式で授業を行う．発表者は必要な準備をし臨むこととなる．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	輪読1	担当者が担当箇所の発表を行う．
2	輪読2	担当者が担当箇所の発表を行う．
3	輪読3	担当者が担当箇所の発表を行う．
4	輪読4	担当者が担当箇所の発表を行う．
5	輪読5	担当者が担当箇所の発表を行う．
6	輪読6	担当者が担当箇所の発表を行う．
7	輪読7	担当者が担当箇所の発表を行う．
8	輪読8	担当者が担当箇所の発表を行う．
9	輪読9	担当者が担当箇所の発表を行う．
10	輪読10	担当者が担当箇所の発表を行う．
11	輪読11	担当者が担当箇所の発表を行う．
12	輪読12	担当者が担当箇所の発表を行う．
13	輪読13	担当者が担当箇所の発表を行う．
14	輪読14	担当者が担当箇所の発表を行う．

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、1時間を標準とする】
担当者は発表用のノートを作成し，授業に臨む．
その他の学生は該当箇所を予習し，不明瞭な部分を明確にし，授業に臨む．不明瞭な部分は発表者の発表を聞き，もしくは質問することで解消する．
また随時復習し，各回の理解度を深める．

【テキスト（教科書）】
授業時に指示する．

【参考書】
授業時に適宜，指示する．

【成績評価の方法と基準】
平常点（30%）とプレゼンテーション（70%）で評価する．欠席が4回以上の場合，自動的に不可とする．

【学生の意見等からの気づき】
特に対応すべきコメントはない．

【その他の重要事項】
2年次に「応用確率論」「金融リスク管理」「時系列解析」「アクチュアリー数理」の授業を履修していない学生は，同時に履修することを薦める．また3年次配当の「管理会計」を同時に履修すること．

【Outline (in English)】
【Course outline】
The purpose of this course is to learn fundamental parts of stochastic analysis by seminar-style.
【Learning Objectives】
The goals of this course are to obtain a fundamental knowledge about stochastic analysis and European call option pricing using them.
【Learning activities outside of classroom】
Before each class meeting, students will be expected to have read the relevant chapter(s) from the text. Your required study time is at least one hour for each class meeting.
【Grading Criteria /Policy】
Final grade will be calculated according to the following process presentation (70%) and in-class contribution (30%). If number of absence is more than or equal to 4, your grade is automatically D.

OTR300XF（その他 / Others 300）

PBL

作村　建紀

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
この授業では，本研究室で扱う研究分野における問題発見，問題解決に取り組む．そのためのアプローチの模索，解決方法の提示，および文書作成の標準的ルールの習得並びにプレゼンテーションの能力などを高めることを目指す．

【到達目標】
個人あるいはグループで実験・演習を行い，それによる課題探求能力を養う．具体的には以下の項目を目標とする．
(1) 課題探求のための基礎能力
(2) ディスカッションを行う能力
(3) 実験・演習の報告書を作成する能力

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
まず，少人数のグループに分け，それぞれに問題とデータセットを与える．各グループは，問題点を明確にし，解決法を選定する．その分析の概要を文書でまとめるとともに，口頭発表によって，主張の伝達および正当化を行う．発表に対するフィードバックは質疑を通じて行う．また，授業内では聴講している学生からの良いコメントを紹介し，さらなる議論に活かす．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	準備	PBLの説明を行う．また，グループ分けを行う．
2	事前学習	PBLへの取り組み方を体験する
3	課題設定1	問題とデータセットを与える．問題点を明確化する．
4	分析・文書作成1	分析を行う．分析結果を文書にまとめる．
5	成果発表1	分析結果を発表・伝達し，討論を行う．
6	課題設定2	問題とデータセットを与える．問題点を明確化する．
7	分析・文書作成2	分析を行う．分析結果を文書にまとめる．
8	成果発表2	分析結果を発表・伝達し，討論を行う．
9	課題設定3	問題とデータセットを与える．問題点を明確化する．
10	分析・文書作成3	分析を行う．分析結果を文書にまとめる．
11	成果発表3	分析結果を発表・伝達し，討論を行う．
12	課題設定4	問題とデータセットを与える．問題点を明確化する．
13	分析・文書作成4	分析を行う．分析結果を文書にまとめる．
14	成果発表4	分析結果を発表・伝達し，討論を行う．

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、1時間を標準とする】
経営工学基礎演習の復習と，文書作成およびプレゼンテーション資料作成の学習

【テキスト（教科書）】
特になし

【参考書】
別途指示するが，その中から自分に適合したものを使用することが望ましい

【成績評価の方法と基準】
PBLへの取り組み（40%），文書内容（30%），発表および討論（30%）

【学生の意見等からの気づき】
特になし

【学生が準備すべき機器他】
貸与PC

【Outline (in English)】
(Course outline)
This class tackles problem discovery and problem-solving in the research field handled in our laboratory. This class aims to present approaches to solving problems, learn standard rules for document creation, and enhance presentation ability.
(Learning objectives)
This course aims to develop the ability to conduct experiments and exercises individually and in groups and explore issues through these experiments and activities. Specifically, the following items are targeted.
(1) Basic skills for problem exploration
(2) Ability to hold discussions
(3) Ability to write reports of experiments and exercises
(Learning activities outside of the classroom)
Before and after this lecture, students will be expected to review the basic management engineering exercises and learn about document creation and presentation materials.
(Grading criteria /policies)
Your overall grade in the class will be decided based on Commitment to PBL (40%), written content (30%), and presentation and discussion (30%).

OTR300XF（その他 / Others 300）

PBL

五島　洋行

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
経営数理工学研究室が守備範囲とする研究分野において，問題発見，問題解決へのアプローチの模索，解決法の提示などの能力を高める．これらの基盤的能力に加えて，文書作成能力，プレゼンテーション能力なども高める．

【到達目標】
１．研究テーマに関連する知識や技術が身についている
２．レポート・論文執筆に必要な文章作成能力が身についている
３．研究内容を過不足なく正確に伝えられるプレゼンテーション能力が身についている

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
数理システム分野に関する問題を発見し，その解決方法を考案し，実験等によって検証し，提案する．また，解決方法を適用した成果をまとめ発表する．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	諸注意と準備	PBL実施にあたっての注意事項や実施方法などを説明する．
2, 3	GISソフトウェア	GISソフトウェアQGISの使用法を学ぶ．
4-5	集合被覆問題（１）	集合被覆問題を定式化し，汎用ソルバーを用いて解く．
6-7	集合被覆問題（２）	地理情報システムと集合被覆問題との融合問題を解く．
8-10	リレーショナル・データベース	リレーショナル・データベースMySQLを使用し，SQLの文法を学ぶ．
11, 12	自然言語処理	MeCabを用いて自然言語処理の基礎を学ぶ．
13, 14	成果発表	ゼミ内で成果発表会を行い，相互フィードバックや討論を行う．

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
・本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、1時間を標準とする．
・指導教員が指示した内容や方針に沿って，各自で調査・研究を進める．理解度や進捗状況によっては，復習や宿題が課せられる．

【テキスト（教科書）】
使用しない．

【参考書】
学習・研究上必要と思われる時に適宜資料を配布する．

【成績評価の方法と基準】
課題への取り組み状況（レポートやプレゼンテーション等）60%，平常点40%の２項目で評価する．

【学生の意見等からの気づき】
前年度アンケート調査でコメント欄記述なしのため，特になし．

【Outline (in English)】
[Overview]
In relation to research fields associated with Management Science Laboratory, each student shall improve ability to find problems, explore approaches, and develop solution methods. Alongside these fundamentals, attendees shall acquire good skill for documentation and presentation.
[Learning objectives]
Upon completion, students would have:
1. knowledge and techniques associated with research theme
2. documentation skill for writing reports and papers
3. presentation skill for reporting research contents
[Learning outside the class]
1. Students should spend an hour for preparation and review.
2. The advisor will give a specific plan or homework to proceed study.
[Grading criteria]
The final score will be weighted as follows:
1. submitted documents (60%) (presentation, technical report, etc.)
2. contribution to the class (40%)

OTR300XF（その他 / Others 300）

PBL

田村　信幸

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
統計モデルの応用として，寿命データ解析のための統計理論を学習し，計算機を用いたパラメータ推定に関する演習を行う．また，確率モデルの応用として，マルコフ連鎖の理論を学習し，数値計算法に関する演習を行う．特にマルコフ連鎖に関しては適宜応用例も取り上げる．

【到達目標】
与えられたデータと目的に適した統計モデルを選択し，計算機を用いてデータ解析を行うことができる．また，マルコフ連鎖を用いて得られる各種評価尺度の意味を理解し，基本的な数値解析を行うことができる．

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
学生主体の演習形式で授業を進める．割り当てられた内容を各自が勉強して発表する．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	諸注意・準備	PBLの進め方の説明 経営工学基礎演習の内容に関する復習
2	不完全データの解析1	寿命データとその分類
3	不完全データの解析2	指数分布と定数打ち切りデータ
4	不完全データの解析3	指数分布と定時打ち切りデータ
5	不完全データの解析4	ワイブル分布とパラメータ推定
6	離散時間マルコフ連鎖1	マルコフ性 状態と推移確率
7	離散時間マルコフ連鎖2	チャップマン・コルモゴロフの等式 推移確率行列を用いた計算
8	離散時間マルコフ連鎖3	状態の分類 初度到達確率
9	離散時間マルコフ連鎖4	定常方程式の構築 定常分布の導出
10	離散時間マルコフ連鎖5	吸収マルコフ連鎖の解析
11	連続時間マルコフ連鎖1	推移確率と推移率
12	連続時間マルコフ連鎖2	微分方程式による解析
13	連続時間マルコフ連鎖3	定常分布の存在条件と導出
14	マルコフ連鎖の応用	推移確率の推定と検定 社会科学分野における確率モデル

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、1時間を標準とする】
プレゼンテーションのための各種資料作成技術は別途修得しておいて欲しい．

【テキスト（教科書）】
特に使用しない．必要に応じて資料を配布する．

【参考書】
S.M.Ross: Introduction to Probability and Statistics for Engineers and Scientists (Fourth Edition), Academic Press, 2009.
尾崎俊二：確率モデル入門
その他必要に応じて随時指示する．

【成績評価の方法と基準】
毎回の出席を必須とする．
予習（20%），割り当てられた課題への取り組み（40%），及びプレゼンテーションの内容（40%）で評価する．

【学生の意見等からの気づき】
特になし．

【学生が準備すべき機器他】
貸与パソコンを使用する．

【その他の重要事項】
学生からの希望があれば他のトピック（実験計画法や機械学習など）を取り上げることもある．

【Outline (in English)】
This course deals with statistical theories and computational methods for lifetime data analysis as an application of statistical models. Also, students learn mathematical theories and applications of Markov chains and their numerical techniques.
At the end of the course, students are expected to utilize statistical methods and analyze Markov models.
Students will be expected to complete the required assignments and give the presentation at each class meeting.
Your overall grade in the class will be decided based on the following
Preparation: 20%, Short reports: 40%, Presentation: 40%.

OTR300XF（その他 / Others 300）

PBL

礒島　伸

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
研究分野での問題発見，問題解決へのアプローチの模索，解決法の提示，および文書作成の標準的ルールの習得並びにプレゼンテーションの能力などを高める．

【到達目標】
複数の卒業研究テーマ候補の共通知識を習得する．
次年度に卒業研究を開始するための問題意識をもち，各自の仮テーマを決定する．
各自のテーマに関する知識や技法を身につける．

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
毎回交代でテキストを予習し，講義を行う（輪講）．
一人3回程度の発表を予定している．
内容の理解と発表の準備を通して，問題を発見し，その解決方法を工夫し，発表する．
毎回の発表における質疑応答と，その準備に対するコメントをフィードバックとする．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	諸注意・準備	諸注意や必要な準備などを行う
2	輪講1-1	テキスト導入部の輪講を行う（1章前半）
3	輪講1-2	テキスト導入部の輪講を続ける（1章後半）
4	輪講1-3	テキストの基礎部分に輪講を進める（2章前半）
5	輪講1-4	テキスト基礎部分の輪講を継続する（2章後半）
6	輪講2-1	テキストの発展部分に輪講を進める（3章前半）
7	輪講2-2	テキスト発展部分の輪講を継続する（3章後半）
8	輪講2-3	テキストの応用部分に輪講を進める（4章前半）
9	輪講2-4	テキストの応用部分の輪講を継続する（4章後半）
10	テーマ相談	各自の仮テーマについて相談，決定
11	仮テーマ発表会(1)	各自のテーマに沿った発表(第1グループ)
12	仮テーマ発表会(2)	各自のテーマに沿った発表(第2グループ)
13	仮テーマ発表会(3)	各自のテーマに沿った発表(第3グループ)
14	仮テーマ発表会(4)	各自のテーマに沿った発表(第4グループ)

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、1時間を標準とする】
発表準備を十分に行う．通常は，相応の時間をかける必要がある．また，必要に応じてプレゼンテーションのための各種資料を作成し，その技術を高める．

【テキスト（教科書）】
広田良吾・高橋大輔『差分と超離散』，共立出版，2003年，5170円

【参考書】
各履修者に応じて随時紹介する．

【成績評価の方法と基準】
輪講担当回の準備資料内容と発表姿勢(80%)，および質疑への貢献(20%)を基本として，総合的に評価する．

【学生の意見等からの気づき】
特になし

【学生が準備すべき機器他】
以下のように学習支援システムを利用する．
・教員から参考資料の配布
・各自の準備資料の提出
臨時で Zoom による遠隔授業を行うことがある．

【Outline (in English)】
(Course outline)
Promotion of problems in the research field, seeking approaches to problem solving, presenting solutions, acquiring standard rules for document creation and presentation skills.
(Learning Objectives)
The goals of this course are:
- to study common knowledge for several research themes
- to deside your (temporal) research theme
- to acquire specific knowledge and techniques for solving your theme
(Learning activities outside of classroom)
Before/after each class meeting, students will be expected to spend one hour to their experiments and preparation of their presentaion.
(Grading Criteria)
Students should attend all classes (except having a compelling reason).
Final grade will be calculated according to:
quality of presentation(80%); contribution to class (20%).

OTR300XF（その他 / Others 300）

PBL

劉　子昂

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
本研究室で扱う研究分野での問題発見、問題解決へのアプローチの模索、解決法の提示、および文書作成の標準的ルールの習得並びにプレゼンテーションの能力などを高めることをめざす。

【到達目標】
次年度に卒業研究を開始するための問題意識をもち、それに対するアプローチに関する知識や技法を身に付けることを目標とする。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
少人数のグループで、経営システムに関する具体的な問題を発見し、その解決方法を工夫し、提案する。また、実際に解決方法を適用した成果をまとめ、評価を含め発表する。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	諸注意・準備	諸注意や必要な準備などを行う
2	課題準備１	取り組む諸問題を明確化しPBLの課題のための準備を行う。
3	課題準備２	前回に引き続き問題を明確化し課題を設定を目指す
4	課題設定	問題を明確化し課題を設定する
5	課題設定	グループごとに問題を明確化し課題を設定
6	課題設定	グループごとに問題を明確化し課題を設定
7	解決方法	グループによる課題の解決方法の提案
8	解決方法	グループによる課題の解決方法の提案
9	解決方法	グループによる課題の解決方法の提案
10	方法の適用	課題の解決方法の実際の適用
11	方法の適用	課題の解決方法の実際の適用
12	方法の適用	課題の解決方法の実際の適用
13	成果発表	解決方法の適用成果を発表、討論
14	成果発表	解決方法の適用成果を発表、討論

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、1時間を標準とする。

【テキスト（教科書）】
特になし

【参考書】
指導教員が適宜、指示するほか、学生自ら図書館、インターネット等で情報を得る。

【成績評価の方法と基準】
毎回の出席は必須である。
平常点（30%）およびレポート・プレゼンテーションの内容（70%）で評価する。

【学生の意見等からの気づき】
特になし

【学生が準備すべき機器他】
貸与ノートPCを持参すること

【Outline (in English)】
授業概要（Course outline）:
This course aims to enhance students' ability to discover and solve problems in the research field handled by this laboratory. It also aims to improve students' ability to write reports and their presentation skills.
到達目標（Learning Objectives）:
By the end of this course, students will be have acquired the basic knowledge and techniques to start their graduation research in the following year.
授業時間外の学習（Learning activities outside of classroom）:
Before/after each class meeting, students will be expected to spend one hour to understand the course content.
成績評価の方法と基準（Grading Criteria/Policy）:
Grading will be decided based on the class attendance (30%) and the content of the report and presentation (70%).

OTR300XF（その他 / Others 300）

PBL

髙澤　兼二郎

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
輪講を通じて，各々の研究分野における基礎的な内容および発展的な内容を習得し，さらに，プレゼンテーションの能力を身につける．

【到達目標】
次年度に卒業研究を遂行するための問題意識をもち，自分の研究興味と直接関連する内容を習得すること，およびそれを発表する能力を身につけること．

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
各々の研究興味をもとに定めたテーマに関する標準的または発展的な教科書を，輪講形式で学習する．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	キックオフ	各々の研究興味についてのディスカッションを行う．
2	テーマの検討	輪講で取り扱う教科書について検討する．
3-6	輪講 (1)	教科書の輪講を行う．各学生は，1回以上の発表を行う．
7	演習 (1)	演習問題に取り組み，学習した内容の理解を深める．
8-12	輪講 (2)	教科書の輪講を行う．各学生は，1回以上の発表を行う．前回の発表より良い発表を目指す．
13	演習 (2)	演習問題に取り組み，学習した内容の理解をさらに深める．
14	まとめ	学習した内容のまとめを行う．

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、1時間以上を標準とする．
発表された内容を復習し，課題に取り組む．
発表準備の際は，発表する内容について十分に理解し，入念に準備をする．相応の時間を確保して行う必要がある．

【テキスト（教科書）】
各学生の研究興味にしたがい，紹介する．

【参考書】
各学生の研究興味にしたがい，紹介する．

【成績評価の方法と基準】
毎回の出席は必須である．
平常点 (20%)，発表 (40%)，毎回の課題に対するレポート (40%) によって評価する．

【学生の意見等からの気づき】
内容の表面的な理解にとどまらない発表・レポートを期待する．

【Outline (in English)】
[Course outline]
Study the research topic of the student's interest, and give a presentation about what you have studied.
[Learning objectives]
Learn basic and advanced topics in each research field. Also develop skills for oral presentation.
[Learning activities outside of classroom]
Students are expected to review the topics learned in the class for at least one hour.
[Grading criteria/policies]
Contribution to the class (20%), presentations (40%), reports (40%)

OTR300XF（その他 / Others 300）

PBL

林　俊介

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
数式を含んだ文章の作成に必須な組版処理システムであるLaTeXの演習を行う．また，最適化問題に対する理解を深めるため，交通流均衡問題を具体的な題材として選び，それを数値解析ソフトウェアでありプログラミング言語でもあるMatlabを用いて実際に解いてみる．

【到達目標】
最適化問題の基礎を理解し，具体的な問題をMatlabで解けるようになる．また，卒業研究に必須であるMatlabとLaTeXを使いこなせるようになる．

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
事前に配布された資料に対して，各受講者は自分の発表担当日にパワーポイントを用いて担当箇所を説明する，という形式を取る．本演習を円滑に進めるためには，各受講者は自分の担当箇所を事前に予習し，質問をされても答えられるくらいに理解を深めておく必要がある．そのためには，発表担当者は授業を受けるのではなく，自分が教員の立場で授業をする，という心構えを持つことが肝要である．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	諸注意・準備	諸注意や必要な準備などを行う
2	LaTeXの修得1	LaTeXの基礎について学ぶ.
3	LaTeXの修得2	LaTeXの書式や環境について学ぶ.
4	LaTeXの修得3	LaTeXによる数式や作表について学ぶ.
5	交通流均衡問題1-A	モデル化（発表とディスカッション）
6	交通流均衡問題1-B	モデル化（演習）
7	交通流均衡問題2-A	定式化（発表とディスカッション）
8	交通流均衡問題2-B	定式化（演習）
9	交通流均衡問題3-A	最適化問題への再定式化（発表とディスカッション）
10	交通流均衡問題3-B	最適化問題への再定式化（演習）
11	交通流均衡問題4-A	制約なし最小化問題の解法1（発表とディスカッション）
12	交通流均衡問題4-B	制約なし最小化問題の解法1（演習）
13	交通流均衡問題5-A	制約なし最小化問題の解法2（発表とディスカッション）
14	交通流均衡問題5-B	制約なし最小化問題の解法2（演習）

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、1時間を標準とする】
毎週の課題を確実にこなすこと．また，発表担当者はかなり多くの時間と労力をかけた事前の予習が必要である．発表者は担当箇所を深く理解しなければならないのは言うまでもないが，それだけでなく，「自分が聴く側だったら，どのように説明されたら分かりやすいだろうか？」ということを考えて，発表に臨むこと．

【テキスト（教科書）】
適宜指示する．

【参考書】
適宜指示する．

【成績評価の方法と基準】
平常点(50%)および課題点(50%)で評価する．ただし，毎回の出席は必須である．

【学生の意見等からの気づき】
特になし

【学生が準備すべき機器他】
貸与ノートPCを持参すること．

【その他の重要事項】
３年次に『数理計画』『最適化数学』『非線形計画』を併せて履修することを強く推奨する．また，本科目履修時点までに『オペレーションズ・リサーチA』を履修しておくこと．線形代数と微分を多用するので，各自しっかりと勉強しておくこと．

【Outline (in English)】
(Course outline)
In this course, students will learn how to use LaTeX and matlab.
(Learning Objectives)
The goals of this course are to understand the fundamentals of continuous optimization, and to acquire the skill of programming with matlab.
(Learning activities outside of classroom)
After/Before each class meeting, students will be expected to prepare for presentation and report.
(Grading Criteria /Policies)
Your overall grade in the class will be decided based on the following.
Weekly reports: 50%, in class contribution: 50%

SSS300XF（社会・安全システム科学 / Social/Safety system science 300）

経営工学基礎演習

劉　慶豊

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
卒業研究の準備段階として、経済、経営の問題を解決するための基本的な機械学習の手法を習得する。人工知能とデータサイエンスの一分野である機械学習の基礎を学び、最先端な科学に触れる。そこで得られた力量をこれからの卒論研究と将来の仕事に応用する。

【到達目標】
卒論研究を行うためのデータサイエンス・機械学習の技能を身につける。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
輪読、コンピューター実習と実課題への応用。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	Python入門	輪読と実習
第2回	Python入門	輪読と実習
第3回	Python入門	輪読と実習
第4回	Python入門	輪読と実習
第5回	Pythonによる機械学習入門	輪読と実習
第6回	Pythonによる機械学習入門	輪読と実習
第7回	Pythonによる機械学習入門	輪読と実習
第8回	Pythonによる機械学習入門	輪読と実習
第9回	Pythonによる機械学習入門	輪読と実習
第10回	機械学習の応用	応用例の再現と拡張 映画の興行収入の予測
第11回	機械学習の応用	応用例の再現と拡張 住宅価格の予測
第12回	機械学習の応用	応用例の再現と拡張 金融機関のキャンペン分析
第13回	機械学習の応用	各自の関心のある課題への応用
第14回	機械学習の応用	各自の関心のある課題への応用

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
次回資料の予習

【テキスト（教科書）】
Eric Matthes 著, 鈴木たかのり, 安田善一郎 訳, 最短距離でゼロからしっかり学ぶ Python入門(必修編), 技術評論社, 2020. 税込価格￥3,520円.
須藤秋良 著, フレアリンク 監修, スッキリわかるPythonによる機械学習入門, インプレス, 2020. 税込価格¥ 3,300円.

【参考書】
チームカルポ 著, Kaggleで学んでハイスコアをたたき出す！ Python機械学習&データ分析, 秀和システム, 2020.
Bill Lubanovic 著, 斎藤康毅 監訳, 長尾高弘 訳, 入門Python 3, オライリー・ジャパン, 2015.

【成績評価の方法と基準】
演習への取り組み（80％）と成果（20％）による。

【学生の意見等からの気づき】
授業中に学生の習得状況を確認し、指導方法を調整する。

【学生が準備すべき機器他】
PC

【その他の重要事項】
C言語などのコンピューター言語を習ったことがある。

【Outline (in English)】
（Course outline）
This course introduces data science and machine learning methods to students taking this course.
（Learning Objectives）
Learn basic machine learning methods as preparation of graduation research.
（Learning activities outside of classroom）
Before/after each class meeting, students are expected to read the relevant books, understood the content, and completed the required assignments.
（Grading Criteria /Policy）
The evaluation will be based on class performance (80%) and research output (20%)

SSS300XF（社会・安全システム科学 / Social/Safety system science 300）

経営工学基礎演習

寺杣　友秀

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
本学科では，実質的に３年次春学期からゼミナール（研究室）への配属となる．それに伴い，ゼミナールを担当する１２名の教員の中から，各学生は自分の興味と方向性に従って教員を希望を提出しそれをもとに配属が決定される。ただし，実際に希望する教員のクラスに配属となるか否かについてはＧＰＡなどによって左右されることがある．

【到達目標】
4年生での卒業研究が円滑にすすめられるように、代数学の基礎とその応用方法について具体的な例を十分に盛り込みつつ習熟する。さらにこれらに関連して計算機が利用できるスキルをみがく。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
教員の提示したテキスト、資料をもとに、事前に学生が準備し、理解したものをゼミにおいて発表する。課題が出されてそれに関する発表をすることもある。４月初旬の学科別ガイダンス、あるいはそのあとに説明がある．シラバスに該当する書類も，その時に配布される．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1回目	暗号理論、符号理論の概要とTeXによる文章作成とPythonによるプログラミングの初歩	全体像の把握とTeXによる文章作成と初歩的なプログラミングを行う。
2回目	整数論の基礎	整数論の基礎的な技術を習得する
3回目	整数論の基礎とPythonの使い方	整数論の問題をpythonを使って解く
4回目	素体上の線形代数	素体についての性質を学ぶ
5回目	素体上の線形代数	素体上の線形代数を学ぶ
6回目	有限体と多項式	素体上の多項式の計算方法を学ぶ
7回目	有限体と多項式 Pythonによる実習	素体上の多項式を扱うPythonのライブラリを作成する
8回目	既約多項式、ガロア体の計算	ガロア体の構成について学ぶ
9回目	既約多項式、ガロア体の計算	ガロア体の種々の性質について学ぶ
10回目	素数と暗号理論	素数と暗号理論について学ぶ
11回目	素数と暗号理論	素数と暗号理論について学ぶ
12回目	素数と暗号理論	素数と暗号理論について学ぶ
13回目	pythonによる演習	暗号理論をpythonで実習する
14回目	pythonによる演習	暗号理論をpythonで実習する

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
セミナーでの発表の担当のときは、自分が理解していることはもちろんですが、参加者に理解してもらうことが重要です。聞いている人もわからなかったら質問をすること。

【テキスト（教科書）】
授業中に配布する

【参考書】
なし

【成績評価の方法と基準】
課題の完成度（６０％）、プレゼンテーション（４０％）で評価する。

【学生の意見等からの気づき】
丁寧に何回も説明すると効果がある。

【学生が準備すべき機器他】
貸与PCを持参すること。不必要なものは削除し、あきディスクを確保しておくこと。

【その他の重要事項】
微分積分学及び演習I, IIと線形代数学I, IIおよび応用代数学を取得しておくことが望ましい。

【Outline (in English)】
(Course outline) In our faculty, students are assigned into laboratories from the third grade. Students should take basic exercise under an advisors. The students are assigned considering their preference.
(Learning Objective) Master basic subject reqauired for writing a research paper under a supervisor
(Learning activities outside of class room) Find a good method effective to achieve the goal
(Grading Criteria/Policy) Evaluate the facility of understanding basic
method and originality of research. Presentation (40%), report (60%)

SSS300XF（社会・安全システム科学 / Social/Safety system science 300）

経営工学基礎演習

千葉　英史

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
卒業研究を行うための準備として，オペレーションズ・リサーチに関するテキストの輪講，プログラミング，パワーポイントを用いたプレゼン，TeXによる文書作成などを行う．

【到達目標】
卒業研究のための基礎を確立することを目標とする．

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
オペレーションズ・リサーチに関する書籍を読み進める．
輪講形式，講義形式，演習形式などを通して理解を深める．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	ゼミ入門	ゼミ活動の導入を行う
2	輪講１周目（第一の教材）	各ゼミ生が第一の教材について板書による内容解説を行い，他のゼミ生が質問を行う
3	輪講１周目（第一の教材）	各ゼミ生が第一の教材について板書による内容解説を行い，他のゼミ生が質問を行う
4	輪講１周目（第一の教材）	各ゼミ生が第一の教材について板書による内容解説を行い，他のゼミ生が質問を行う
5	輪講２周目（第二の教材）	各ゼミ生が第二の教材についてPCによる内容解説を行い，他のゼミ生が質問を行う
6	輪講２周目（第二の教材）	各ゼミ生が第二の教材についてPCによる内容解説を行い，他のゼミ生が質問を行う
7	輪講２周目（第二の教材）	各ゼミ生が第二の教材についてPCによる内容解説を行い，他のゼミ生が質問を行う
8	輪講３周目（第三の教材）	各ゼミ生が第三の教材についてPCによる内容解説を行い，他のゼミ生が質問を行う
9	輪講３周目（第三の教材）	各ゼミ生が第三の教材についてPCによる内容解説を行い，他のゼミ生が質問を行う
10	輪講３周目（第三の教材）	各ゼミ生が第三の教材についてPCによる内容解説を行い，他のゼミ生が質問を行う
11	輪講４周目（第四の教材）	各ゼミ生が第四の教材について英文和訳と内容解説を行い，他のゼミ生が質問を行う
12	輪講４周目（第四の教材）	各ゼミ生が第四の教材について英文和訳と内容解説を行い，他のゼミ生が質問を行う
13	輪講４周目（第四の教材）	各ゼミ生が第四の教材について英文和訳と内容解説を行い，他のゼミ生が質問を行う
14	まとめ	これまで学んだことを総括する

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
輪講では，学生は事前に準備すること．

【テキスト（教科書）】
適宜，指示される．

【参考書】
適宜，指示される．

【成績評価の方法と基準】
平常点50%, 発表50%.

【学生の意見等からの気づき】
特になし．

【Outline (in English)】
Course Outline:
In this course, we will delve into the operations research methodologies that form the foundation for graduation projects.
Learning Objectives:
The aim is to equip students with the fundamental knowledge and skills necessary to successfully undertake their graduation projects.
Learning Activities Outside of the Classroom:
Students are expected to dedicate four hours of study time before and after each class to fully understand the course content.
Grading Criteria/Policy:
Your final grade will be based on continuous assessment (50%) and the quality of your presentations (50%).

SSS300XF（社会・安全システム科学 / Social/Safety system science 300）

経営工学基礎演習

安田　和弘

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
数理ファイナンスの基礎部分を少人数授業で学ぶ．本授業では二項モデルを用いたオプションの価格付けからBlack-Scholesの公式までと実際の金融データを用いて株価データの特徴やリスク測度を求めてみる．また近年，機械学習やデータサイエンスで用いられるPythonの初歩や卒論作成時に必要になるTexについても学び，演習を行う．

【到達目標】
少人数でExcel等を用いてオプションの価格付けやリスク管理の入門部分を学び，計算等が出来るようになることを目標とする．与えられた数式をExcelなどのコンピュータ上でどのように実装するかを学ぶ．また，実装することで各パラメータと価格の関係などがどのようになっているのかを観測し，ファイナンス的感覚を養っていく．“数理”ファイナンスであるので，数学的側面にも触れてもらう．
Pythonの実行方法を学び，簡単な計算を行えるようにする．
卒論作成時に必要となるTexを学び，数式等を打てるようにする．

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
授業内で解説をし，その演習をPCなどを用いて行う．また，少人数授業であるので，学生を指名し，質問の解答や解説をしてもらう．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1回目	準備1	今後に向けた準備をする．
2回目	準備2	今後に向けた準備をする．
3回目	オプションの価格付け1	二項モデルを用いてオプションの価格付けの考え方を学ぶ．
4回目	オプションの価格付け2	Excelを用いて二項モデル下でのヨーロッパ型オプション価格を求めてみる．
5回目	オプションの価格付け3	Excelを用いて二項モデル下でのエキゾチックオプション価格を求めてみる．
6回目	オプションの価格付け4	Excelを用いて二項モデル下でのアメリカ型オプション価格を求めてみる．
7回目	オプションの価格付け5	Excelを用いてBlack-Scholesの公式を通じた価格計算を行う．また，モンテカルロ法について学ぶ．
8回目	オプションの価格付け6	二項モデルの極限からBlack-Scholesモデル及び公式を導出する．
9回目	Tex	Texの打ち方について学ぶ．
10回目	Python1	Pythonの初歩的な使い方を学ぶ．
11回目	Python2	前半で習ったオプションの価格付けをPythonで実装する．
12回目	データ分析	金融データをFinancial Questから取得し，その基本統計量を調べる．
13回目	リスク管理1	リスク測度について学ぶ． 分布を仮定し，バリューアットリスク(VaR)を求める．
14回目	リスク管理2	リスク測度について学ぶ．過去データから個別企業のVaRを求める．

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
各回で出される課題に取り組むこと．
前の授業内容が次回に続くので，途中で分からなくなると授業理解に支障をきたします．授業内容が理解できない点があるときは，必ず次週までに教員またはTAに質問し，疑問点を解消しておくこと．

【テキスト（教科書）】
特に指定しない．

【参考書】
数理ファイナンスや金融工学の入門的な書籍が参考になると思われる．

【成績評価の方法と基準】
授業内での演習(50%)及び各回の課題の提出(50%)で決める．欠席が4回以上の場合は自動的に不可とする．各週の課題にフィードバックを与える．

【学生の意見等からの気づき】
学生からは比較的好評である．実際に手を動かしたり，データを見ることができる点が好評である．

【その他の重要事項】
「金融工学」「ポートフォリオ理論」「保険数理」「偏微分方程式」の授業を同時に履修することが望ましい．2年次に「数理ファイナンス」「企業財務」の授業を履修していない学生は，同時に履修することが望ましい．

【Outline (in English)】
【Course outline】
The purpose of this course is to learn fundamental parts of mathematical finance and their implementation.
【Learning Objectives】
The goals of this course are to obtain knowledge about mathematical finance and skill of simulation.
【Learning activities outside of classroom】
Students will be expected to have completed the required assignments after each class meeting. Your study time will be more than four hours for a class.
【Grading Criteria /Policy】
Final grade will be calculated according to the following process reporting assignment (50%) and in-class contribution (50%). If number of absence is more than or equal to 4, your grade is automatically D.

SSS300XF（社会・安全システム科学 / Social/Safety system science 300）

経営工学基礎演習

作村　建紀

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
4年次の卒業研究に向けて，統計学の基礎的な手法について学ぶ．ツールにはRおよびRStudioを用いる．

【到達目標】
統計学の知識，現象の仕組みを数式に置換するモデル化の能力，それをPCに実装するプログラミング能力を習得する．

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
簡単な講義のあとに演習をメインに行う．演習ではRを使う．演習等の提出・フィードバックは「学習支援システム」を通じて行う予定である．また，授業内で挙がった良いコメントは紹介し，さらなる議論に活かす．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1回目	ガイダンス	ガイダンスを行う．
2回目	Rの紹介	データを扱うために，統計的プログラミング言語Rを紹介する．
3回目	Rの基本オブジェクト	Rで定義される基本オブジェクトの扱いについて学ぶ．
4回目	ggplot2によるデータの可視化	簡単なデータについて，Rのパッケージggplot2を利用して可視化する．
5回目	ggplot2による複雑なデータの可視化	ggplot2を利用したさまざまな可視化を学ぶ．
6回目	dplyrによるデータ変換	Rのデータ処理パッケージdplyrの扱い方について学ぶ．
7回目	関数とさらなるデータ変換	dplyrに加えて，パッケージtidyrを組み合わせたデータ変換について学ぶ．
8回目	独自のデータによる演習	自ら興味を持ったデータを収集し，これまでの可視化や変換を試みる．
9回目	R Markdownでの公開	Rで計算した結果を表現する方法として，R Markdownを学ぶ．
10回目	データの結合と写像	データを操作し，ソーティングや写像などを行う方法を学ぶ．
11回目	データ分析	データについて，記述統計量などを算出する．
12回目	統計的検定と線形回帰	線形回帰の方法を学び，さらに，仮説検定を行う．
13回目	パラメータ推定	データに確率分布を仮定し，パラメータ推定を行う．
14回目	ベイズ推定	データに加えて，パラメータにも確率分布を仮定し，ベイズ推定によるパラメータ推定を行う．

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
「確率統計」・「数理統計学」で学んだ内容は学習済みのものとして扱う．毎回の授業終了後、内容を理解した上で出席票と課題を提出する．

【テキスト（教科書）】
別途指示する．

【参考書】
別途指示するが，その中から自分に適合したものを使用することが望ましい

【成績評価の方法と基準】
演習の提出状況とその内容によって評価する（100%）．また，授業へ取り組む姿勢も評価に加味する．

【学生の意見等からの気づき】
特になし

【学生が準備すべき機器他】
PC

【その他の重要事項】
特になし

【Outline (in English)】
(Course outline)
Students learn basic statistical methods via an exercise using R.
(Learning objectives)
The goals of this course are to learn the basics of statistics, acquire modeling skills to replace the mechanisms of phenomena with mathematical expressions, and acquire programming skills to implement them on a PC.
(Learning activities outside of the classroom)
The contents of "確率統計" and "数理統計学" are assumed to have been learned. Attendance sheets and assignments must be submitted after each class with a clear understanding of the content.
(Grading criteria /policies)
Your overall grade in the class will be decided based on the submission of exercises and their contents (100%). Attitude toward the course will also be taken into account.

SSS300XF（社会・安全システム科学 / Social/Safety system science 300）

経営工学基礎演習

五島　洋行

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
経営数理工学研究室に配属された学生を対象に，研究室の主要研究分野を三つ取り上げ，各分野の研究遂行にあたって必要な基礎的な知識や技術を身につける．

【到達目標】
１．次学期以降に取り組む研究テーマが決まっている．
２．研究遂行に必要な基礎技術と関連知識が身についている．
３．レポートの書き方の基本的作法が身についている．

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
各テーマとも，基礎内容の講義＋計算機を用いた演習及び実習の形式で進める．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	配属・ガイダンス	経営数理工学研究室の研究テーマと内容の紹介
2	Python実習（１）	Pythonの導入と動作確認を行い，簡単なプログラムを作成する
3	Python実習（２）	Python 用の数値計算及び、描画ライブラリを利用したプログラムを作成する
4	数理計画（１）	数理計画法の代表的なモデルを学ぶ
5, 6	数理計画（２）	Python 用のライブラリ PuLP を用いて各種の数理計画問題を解く
7	地理情報システム（１）	数値標高データなどのラスタデータを用いた解析を行う
8, 9	地理情報システム（２）	道路ネットワークデータなどのベクターデータを用いた解析を行う
10	機械学習（１）	機械学習の基本的概念とよく使われる手法やモデルを学ぶ
11, 12	機械学習（２）	Python用ライブラリ scikit-learn を用いてモデル構築を行い，データ解析を行う．
13, 14	成果発表	実習・研究内容の成果発表を行う

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
・本授業の準備・学習時間は，各4時間を標準とする．
・いくつかのテーマでは，ソフトウェアのインストールや動作確認などの事前準備がある．

【テキスト（教科書）】
使用しない．

【参考書】
学習・研究上必要と思われる時に適宜資料を配布する．

【成績評価の方法と基準】
主として期末レポート（60%）および平常点（40%）で評価する．

【学生の意見等からの気づき】
前年度アンケート回答者なしのため，今年度は特になし．

【学生が準備すべき機器他】
毎回貸与ノートPCを持参する．

【Outline (in English)】
[Overview]
This class is designed for undergraduate juniors newly assigned to Management Science Laboratory. Three major research topics relate to the lab will be focused on. These include:
1. Mathematical programming
2. Geographical information systems
3. Machine learning
Basic skill and knowledge associated with these will be acquired.
[Learning objectives]
Upon completion, students should
1. have decided a research theme to start addressing from the next semester.
2. be acquired basic skill and associated knowledge for further research.
3. have basic documentation skills.
[Resources]
There is no required textbook.
[Learning outside the class]
1. Students should spend four hours for preparation and review.
2. Several topics require installation of special apps.
[Grading]
The final score will be weighted as follows:
1. final report (60%)
2. contribution to the class (40%)

SSS300XF（社会・安全システム科学 / Social/Safety system science 300）

経営工学基礎演習

田村　信幸

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
統計モデルの理論と計算機を使用したデータ解析手法について学び，秋学期のPBL及び4年次の卒業研究の準備を行う．

【到達目標】
確率と統計の基礎理論を十分に理解し，計算機を使用してデータ解析を行う能力を養う．一般化線形モデル（特に重回帰モデルとロジスティック回帰モデル），クラスター分析，判別分析の基礎理論を理解し，計算機を用いてこれらの手法を実際に利用できるようになることを目指す．

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
各自で基礎理論を勉強した上で発表して貰い，その内容について質疑応答を中心とした議論を行う．随時計算機を用いた演習を行う．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	全体説明	演習の進め方と概要
第2回	Mathematicaを用いた確率に関する計算演習1	1次元確率分布による確率計算
第3回	Mathematicaを用いた確率に関する計算演習2	確率分布の記述
第4回	記述統計的データ解析	Rによるヒストグラム，箱ひげ図，散布図の作成，及び基本統計量の計算
第5回	重回帰モデル1	単回帰モデルの復習 重回帰モデルの基礎数理 パラメータの推定
第6回	重回帰モデル2	寄与率と自由度調整済み寄与率の違い 偏回帰係数の検定
第7回	重回帰モデル3	Rを用いた重回帰モデルによるデータ解析演習
第8回	ロジスティック回帰モデル1	ロジスティック回帰モデルの基礎数理 重回帰モデルとロジスティック回帰モデルの関係
第9回	ロジスティック回帰モデル2	Rを用いたロジスティック回帰モデルによるデータ解析
第10回	判別分析1	判別分析の基礎数理 線形判別関数とマハラノビスの距離
第11回	判別分析2	Rを用いた判別分析に関する演習
第12回	クラスター分析1	階層的クラスター分析とデンドログラム 類似度の尺度
第13回	クラスター分析2	Rを用いたクラスター分析に関する演習
第14回	機械学習	ニューラルネットワーク サポートベクターマシン

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
自分の担当となった課題を必ずこなす．また，担当外の課題で分からないことは翌週までに必ず復習する．

【テキスト（教科書）】
講義時に指示する．

【参考書】
小西貞則：多変量解析入門，岩波書店，2010年．
S.M.Ross: Introduction to Probability and Statistics for Engineers and Scientists (4th Edition), Academic Press, 2009.
松井秀俊，小泉和之：統計モデルと推測，講談社，2019年

【成績評価の方法と基準】
予習（20%），割り当てられた課題への取り組み（40%）及び発表（40%）により評価する．

【学生の意見等からの気づき】
特になし．

【学生が準備すべき機器他】
常に貸与パソコンを持参する．

【その他の重要事項】
学生の理解度によって進度を変更するため，取り上げる内容を減らすこともある．また，学生の強い希望があれば内容を変更する．

【Outline (in English)】
This course deals with some statistical methods for data analysis. It also enhances the development of students' skill in computational techniques.
At the end of the course, students are expected to utilize statistical methods and numerically analyze various kinds of data.
Students will be expected to complete the required assignments and give the presentation at each class meeting.
Your overall grade in the class will be decided based on the following
Preparation: 20%, Short reports: 40%, Presentation: 40%

SSS300XF（社会・安全システム科学 / Social/Safety system science 300）

経営工学基礎演習

礒島　伸

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
卒業研究に向けて，その基礎となる知識や各種ツールの使用法を学ぶ．

【到達目標】
基本的な微分方程式の解法を習得する．
微分方程式と差分方程式の対応を理解し，数値解を計算できるようになる．
セルオートマトンの基礎を理解する．
差分方程式とセルオートマトンを対応させる「超離散化」の手続きを理解する．

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
基礎知識を講義形式で解説し，理解を深めるための演習を行う．
種々の話題について，このサイクルを繰り返す．
演習問題の答案を採点して返却することでフィードバックとする．
履修学生が演習問題の解答を解説する発表練習の機会を設ける．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	概要	全体の内容を概説する
2	連続と離散	実数と整数，微分と差分
3	常微分方程式(1)	1階微分方程式の解法の復習
4	常微分方程式(2)	2階線形微分方程式の解法の復習
5	常微分方程式(3)	微分方程式による現象の記述，保存量，リヤプノフ関数
6	常差分方程式	微分方程式の差分化と数値解法
7	偏微分／差分方程式(1)	移流方程式，波動方程式
8	偏微分／差分方程式(2)	差分移流方程式，差分波動方程式
9	偏微分／差分方程式(3)	拡散方程式，差分拡散方程式
10	セルオートマトン(1)	基本的なセルオートマトン
11	セルオートマトン(2)	セルオートマトンの分類理論，ライフゲーム
12	超離散化	差分方程式とセルオートマトンの対応
13	実習	超離散化の実習
14	総括	全体のまとめ

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
必要に応じて既習科目の復習を行う．毎回の講義内容を復習し，演習問題に取り組む．

【テキスト（教科書）】
使用しない．

【参考書】
薩摩順吉『物理の数学』，岩波書店
広田良吾・高橋大輔『差分と超離散』，共立出版など

【成績評価の方法と基準】
毎回の演習の成果(40%)および2回分のレポート（30%＋30%）により講義内容を理解したか判断し，評価する．

【学生の意見等からの気づき】
特になし

【学生が準備すべき機器他】
以下のように学習支援システムを利用する．
・授業資料の配布
・課題の出題および提出

【その他の重要事項】
・「常微分方程式」を履修済みであることが望ましい．
・「偏微分方程式」を履修することが望ましい．

【Outline (in English)】
(Course outline)
Learn the basic knowledge and usage of various tools for graduation research.
(Learning Objectives)
By the end of the course, students should be able to do the followings:
– solving basic differential equations.
– calculating a neumerical solution of a differential equation.
– understanding fundermental knowledge of cellular automata and the procedure of ‘ultradiscretization’.
(Learning activities outside of classroom)
Before/after each class meeting, students will be expected to spend four hours to understand the course content.
(Grading Criteria)
Students should attend all classes (except having a compelling reason).
Your overall grade in the class will be decided based on the following:
Short reports 40%, Full reports 60%.

SSS300XF（社会・安全システム科学 / Social/Safety system science 300）

経営工学基礎演習

劉　子昂

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
卒業研究に向けて，最適化と機械学習の基礎知識を習得するとともに、Pythonを用いた実装能力を身につける。

【到達目標】
- 卒業論文を執筆するための基礎知識を習得する
- 最適化手法と機械学習モデルをPythonを用いて実装できる

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
輪読と演習形式で進める。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	概要	演習の進め方
2	Pythonプログラミング	変数、データ型、データ構造
3	Pythonプログラミング	条件分岐、繰り返し
4	Pythonプログラミング	関数、クラス
5	Pythonプログラミング	Pythonの学術利用
6	最適化	Gurobiの使い方
7	最適化	グラフ理論とNetworkX
8	最適化	探索アルゴリズム
9	最適化	メタヒューリスティクス
10	機械学習	線形回帰、ロジスティック回帰
11	機械学習	ニューラルネットワーク
12	機械学習	教師なし学習
13	機械学習	強化学習
14	まとめ	全体のまとめ

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
- 本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする
- 必要に応じてて既習科目の復習を行う
- 毎回の講義内容を復習し、演習問題に取り組む

【テキスト（教科書）】
特になし

【参考書】
教員が適宜指示する

【成績評価の方法と基準】
課題への取り組み状況（80%）と平常点（20%）で評価する。

【学生の意見等からの気づき】
特になし

【Outline (in English)】
授業概要（Course outline）:
This course aims to provide students with basic knowledge of optimization and machine learning for their graduation research.
到達目標（Learning Objectives）:
By the end of this course, students will be able to:
- Understand the basic knowledge required to write a graduation thesis
- Implement optimization methods and machine learning models using Python
授業時間外の学習（Learning activities outside of classroom）:
- Before/after each class meeting, students will be expected to spend four hours to understand the course content.
- Review the previously learned materials as needed
- Review the contents of each class and work on exercises
成績評価の方法と基準（Grading Criteria/Policy）:
Grading will be decided based on the progress of the assignment (80%) and the class attendance (20%)

SSS300XF（社会・安全システム科学 / Social/Safety system science 300）

経営工学基礎演習

髙澤　兼二郎

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
輪講を通じて，各々の研究分野における基礎的な内容を習得し，さらに，プレゼンテーションの能力を身につける．

【到達目標】
次年度に卒業研究を遂行するための問題意識をもち，自分の研究興味と関連する内容を習得すること，およびそれを発表する能力を身につけること．

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
各々の研究興味をもとに定めたテーマに関する標準的な教科書を，輪講形式で学習する．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	キックオフ	各々の研究興味についてのディスカッションを行う．
2	テーマの検討	輪講で取り扱う教科書について検討する．
3-6	輪講 (1)	教科書の輪講を行う．各学生は，1回以上の発表を行う．
7	演習 (1)	演習問題に取り組み，学習した内容の理解を深める．
8-12	輪講 (2)	教科書の輪講を行う．各学生は，1回以上の発表を行う．前回の発表より良い発表を目指す．
13	演習 (2)	演習問題に取り組み，学習した内容の理解をさらに深める．
14	まとめ	学習した内容のまとめを行う．

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、1時間以上を標準とする．発表された内容を復習し，課題に取り組む．
発表準備の際は，発表する内容について十分に理解し，入念に準備をする．相応の時間を確保して行う必要がある．

【テキスト（教科書）】
各学生の研究興味にしたがい，紹介する．

【参考書】
各学生の研究興味にしたがい，紹介する．

【成績評価の方法と基準】
毎回の出席は必須である．
平常点 (20%)，発表 (40%)，毎回の課題に対するレポート (40%) によって評価する．

【学生の意見等からの気づき】
内容の表面的な理解にとどまらない発表・レポートを期待する．

【Outline (in English)】
[Course outline]
Study the research topic of the student's interest, and give a presentation about what you have studied.
[Learning objectives]
Learn basic topics in each research field. Also develop skills for oral presentation.
[Learning activities outside of classroom]
Students are expected to review the topics learned in the class for at least one hour.
[Grading criteria/policies]
Contribution to the class (20%), presentations (40%), reports (40%)

SSS300XF（社会・安全システム科学 / Social/Safety system science 300）

経営工学基礎演習

林　俊介

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
4年次の卒業研究に向けて必要な基礎力を養う．特に最適化の基礎理論とアルゴリズムについてより理解を深めていく．

【到達目標】
線形計画問題に対する双対性理論や非線形計画問題に対するKarush-Kuhn-Tucker条件など，連続最適化の基礎理論についてより深く理解する．また，アルゴリズムに対してもある程度の知識を得る．相補性問題や変分不等式問題といった連続最適化に関連の深い均衡問題についても理解を深める．

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
事前に配布された資料に対して，各受講者は自分の発表担当日に担当箇所を説明する，という形式を取る．本演習を円滑に進めるためには，各受講者は自分の担当箇所を事前に予習し，質問をされても答えられるくらいに理解を深めておく必要がある．そのためには，発表担当者は授業を受けるのではなく，自分が教員の立場で授業をする，という心構えを持つことが肝要である．また，演習問題・およびその解説を課すこともある．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	ガイダンス	ガイダンスを行う．
2	ゼミ紹介	本ゼミで研究対象とする最適化に関して概略的に紹介する．
3	ORの考え方	当研究室の主テーマとなる最適化問題について例を交えながら学ぶ．
4	基礎数学の再確認	集合・ベクトル・行列など，基礎的な数学を再確認する．
5	続・基礎数学の再確認	関数・連続性・微分可能性・ベクトル場など，基礎的な数学を再確認する．
6	線形計画の基本	最適化問題の最も基本である線形計画問題について学ぶ．
7	双対問題とその他	線形計画問題の重要な性質である双対性について学ぶ．
8	制約なし最適化	関数や集合の凸性，および制約なし最適化問題の最適性条件について学ぶ．
9	制約なし最適化アルゴリズム	制約なし最適化問題に対する代表的なアプローチである直線探索について学ぶ．
10	制約つき非線形最適化	制約付き最適化問題に対する最適性条件でもあるKarush-Kuhn-Tucker条件と制約想定について理解を深める．
11	グラフの理論	グラフ理論について基礎を学ぶ．
12	最大フロー問題	最大フロー問題について復習するとともに，最大フロー最小カットの定理について理解を深める．
13	ゲームと均衡	ゲーム理論とナッシュ均衡について学ぶ．
14	相補性問題と均衡解	連続最適化に関連の深い問題である相補性問題と変分不等式問題について学ぶ．

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】毎週の課題を確実にこなすこと．また，発表担当者はかなり多くの時間と労力をかけた事前の予習が必要である．発表者は担当箇所を深く理解しなければならないのは言うまでもないが，それだけでなく，「自分が聴く側だったら，どのように説明されたら分かりやすいだろうか？」ということを考えて，発表に臨むこと．

【テキスト（教科書）】
適宜指示する．

【参考書】
適宜指示する．

【成績評価の方法と基準】
平常点(50%)および課題点(50%)で評価する．ただし，毎回の出席は必須である．

【学生の意見等からの気づき】
特になし

【学生が準備すべき機器他】
発表用のノートPCを持参すること．

【その他の重要事項】
３年次に併せて『数理計画』『最適化数学』『非線形計画』を履修することを強く推奨する．また，本科目履修時点までに『オペレーションズ・リサーチA』を履修しておくこと．線形代数と微分を多用するので，各自しっかりと勉強しておくこと．

【Outline (in English)】
(Course outline)
In this course, students study the fundamental theories of continuous optimization, which will be necessary for the graduation research.
(Learning Objectives)
The goals of this course are to understand the fundamental theories of continuous optimization such as Karush-Kuhn-Tucker conditions, line-search algorithms, and complementarity problems.
(Learning activities outside of classroom)
After/Before each class meeting, students will be expected to prepare for presentation and report.
(Grading Criteria /Policies)
Your overall grade in the class will be decided based on the following.
Weekly reports: 50%, in class contribution: 50%

MAT200XF（数学 / Mathematics 200）

数値解析（経営）

土屋　卓也

開講時期：**秋学期授業/Fall**

その他属性：〈優〉

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
現代においてコンピュータシミュレーションは、自然科学や工学、社会科学から医療に至るまで様々な分野で用いられ、我々の生活を基礎から支えている。授業では、コンピュータシミュレーションを行う際、現象を記述する方程式をどのようにして計算機上で計算すればよいのか、また、元の問題の解と計算機で計算した解にはどのような関係があるのか等、数値計算にまつわる諸問題について説明する。一つの単元が終わるごとに演習を行い、実際にコンピュータプログラムを作成する。

【到達目標】
さまざまな方程式の数値解法を理解し、さらに実際に計算機上でプログラムを組み、数値計算結果を得ることができるようになることを目標とする。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
講義とプログラミングの演習を交互に行う。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	イントロダクション	数値解析の概要、計算環境などの紹介
第2回	連立一次方程式１	行列とベクトル、連立一次方程式の復習、ガウスの消去法の原理の概要
第3回	連立一次方程式２	行列やベクトルのノルム、共役勾配法の収束について
第4回	プログラミング演習１	連立一次方程式に関する数値計算演習
第5回	非線形方程式	二分法、ニュートン法の原理
第6回	プログラミング演習２	非線形方程式に関する数値計算演習
第7回	数値積分	中点則、台形則、シンプソン則の誤差評価、周期関数に対する台形則
第8回	プログラミング演習３	数値積分に関する数値計算演習
第9回	常微分方程式１	常微分方程式の解説
第10回	常微分方程式２	オイラー法、修正オイラー法、ルンゲクッタ法の紹介、オイラー法の収束証明
第11回	プログラミング演習４	常微分方程式に関する数値計算演習
第12回	偏微分方程式１	熱方程式の紹介
第13回	偏微分方程式２	熱方程式に対する陽解法、陰解法、クランク・ニコルソン法
第14回	プログラミング演習５	偏微分方程式に関する数値計算演習

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
線形代数、微積分、微分方程式、プログラミングなど、いずれも大学初年度程度の知識を仮定する。

【テキスト（教科書）】
テキストは特に指定せず、講義資料を電子媒体で配布する。

【参考書】
数値解析について詳しく知りたい場合は以下を参考にすること
森正武「数値解析」（共立出版）
山本哲朗「数値解析入門」（サイエンス社）
齊藤宣一「数値解析入門」（東京大学出版会）
皆本晃弥「C言語による数値計算入門」（サイエンス社）

【成績評価の方法と基準】
（１）４～５回程度のレポート課題（５０％）
（２）期末試験（５０％）
を総合して評価する。

【学生の意見等からの気づき】
学生にとって理解が難しい箇所は資料を改善したり等の対処を行った。

【学生が準備すべき機器他】
自己のPCや大学の共同設備などプログラミング（C言語, python等）をできる環境の準備。

【その他の重要事項】
授業における演習ではプログラミング言語としてpythonを用いるが、レポート課題については好きな言語を用いてよい。ただし、あまりに特殊な言語では評価できない場合があるので、特殊な言語を使いたい場合は、あらかじめ相談してください。

【Outline (in English)】
(1) Course outline: This course introduces Numerical Analysis to students.
(2) Learning objectives: The goal of this course is to learn the computational and theoretical methods to solve mathematical problems in natural sciences, engineering, social sciences.
(3) Learnng activities outside of classroom : Before/after each class meeting, students will be expected to have read the relevant chapter(s) from the text, understood the content, and completed the required assignments.
(4) Grading criteria/policy: Your overall grade in the class will be decided based on the following. Term-end examination: 50%, Reports (5 to 7 times): 50%

MAT200XF（数学 / Mathematics 200）

離散数学

髙澤　兼二郎

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
グラフ理論およびグラフアルゴリズムの基礎について学ぶ．

【到達目標】
グラフの概念を理解し，現実の様々な問題をグラフ上の問題として表現できる．グラフ理論の基礎を習得する．代表的なグラフアルゴリズムを理解し，具体的な問題例に対してアルゴリズムを用いて解を求められるようになる．

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
講義形式で行う．必要に応じて，質疑応答，問題演習，および演習問題の解説の時間を十分にとる．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	イントロダクション	本授業の内容を概説する．
第2回	グラフとは	グラフの定義や表現方法を学ぶ．
第3回	よく現れるグラフ	実用上頻繁に現れる，木・2 部グラフ・正則グラフ・完全グラフなどを紹介する．
第4回	平面グラフ	平面描画が可能なグラフについて学ぶ．
第5回	最小全域木	グラフにおける最小全域木と，それを求めるアルゴリズムを学ぶ．
第6回	最短路問題	グラフにおいて 2 頂点間の最短路を求めるアルゴリズムを学ぶ．
第7回	これまでのまとめ	これまでの講義のまとめを行う．
第8回	オイラー閉路	グラフがすべての辺を通る閉路をもつ条件，および，それを求めるアルゴリズムについて学ぶ．すなわち，グラフを一筆書きする方法を学ぶ．
第9回	ハミルトン閉路	グラフがすべての頂点を通る閉路をもつ条件について学ぶ．
第10回	グラフの彩色 (1)	グラフの頂点彩色や辺彩色について学ぶ．
第11回	グラフの彩色 (2)	グラフの彩色に関する様々な定理や，4 色問題を紹介する．
第12回	マッチング	最大マッチングを求めるアルゴリズムを学ぶ．
第13回	最大流問題	ネットワークにおける最大流問題と，それに対するアルゴリズムについて学ぶ．
第14回	まとめ	講義全体のまとめを行う．

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
授業中に配布する演習問題および下記の参考書内の演習問題を解いて授業内容の理解度を確認し，理解を確実なものにする．

【テキスト（教科書）】
宮崎修一：グラフ理論入門 基本とアルゴリズム，森北出版，2015.

【参考書】
R.J. ウィルソン (著), 西関隆夫, 西関裕子 (訳): グラフ理論入門, 第 4 版, 近代科学社, 2001.

【成績評価の方法と基準】
定期試験の結果 (100%) によって評価する．平常点を加味することがある．

【学生の意見等からの気づき】
具体的な例を示しながら講義することや，授業内に問題演習の時間を設けることを心がける．

【Outline (in English)】
[Course outline]
This course introduces the basis of graph theory and graph algorithms.
[Learning objectives]
Understand the concept of graphs and how to represent practical problems on graphs. Learn the basis of graph theory and basic graph algorithms.
[Learning activities outside of classroom]
Students are expected to spend four hours for reviewing the topics learned in the class and solving the exercises.
[Grading criteria/policies]
The overall grade in the class will be decided based on the (mid-term and) term-end examination(s) (100%). The class contribution may be added.

SSS100XF（社会・安全システム科学 / Social/Safety system science 100）

ゲーム理論

白川　慧一

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：〈S〉

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】

現実の様々な社会問題の解決においては、多主体の多様な利害関係がある中で、いかにして個人の意思に基づく行為を制限する公共的意思決定を実現できるかが鍵となります。このとき実現し得る制度には、個々人の個別行為の権利を前提とした自発的な契約と、国家権力に基づく強制を両極として、権利の共有と慣習による共同管理など、様々な権利設定の形態が存在します。そうした制度になぜ正当性が認められるべきか、あるいはそうした制度がなぜ有効に機能するかに関しては、現実の問題に即した形で様々な議論がなされています。

本講義では、社会制度設計の基礎理論として、ゲーム理論の基礎的な概念を学ぶとともに、社会制度設計の問題をめぐる既存理論への理解を深めることを通じて、現実の社会問題の解決に向けて自ら問題を理解し分析、提案できる学習方法を身に着けることを目指します。

【到達目標】

1.社会システムをゲーム理論により分析するための基礎的素養の習得
2.集合行為ジレンマとその解決に関する既存理論の理解
3.自ら設定した現実の社会問題への理解と実践的な解決策の提案のために、既存理論を読み解き、自力で理解を深める学習方法の習得

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】

ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】

前半の講義では、非協力ゲーム理論の基礎となる概念（ナッシュ均衡、支配戦略、パレート最適、完全部分均衡、シグナリング、プリンシパル・エージェント問題）を学びます。

後半の講義では、主に政治科学分野における、ゲーム理論の応用を通じた制度への理解、とりわけ社会的ジレンマ状況下において利己的な個人が協力行動に転じるような制度の成立条件をめぐる議論を通じて、個人の意思に基づく行為を制限する制度の有効性、正当性をめぐる既存理論を学びます。

授業では、毎回課題を出します。毎回の講義で、前回の講義内容のまとめと、前回課題に対する講評を行います。課題は、各回の授業内容の範囲内から出題します。また、最後に期末レポート課題を出します。課題等の提出・フィードバックは、「学習支援システム」を通じて行います。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】

なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】

なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	導入：社会工学の目的	なぜ社会制度設計にゲーム理論が有益なのか、社会問題をどのように扱うか、本講義の目的の方向づけを行う。
第2回	ゲーム理論とは何か	ゲーム理論の基礎となる、ゲームの構成要素、選好関係、効用といった概念から、ゲームとして表現する方法を学ぶ。（岡田章著『ゲーム理論・入門（新版）』2014年　1〜3章）
第3回	ナッシュ均衡と個人合理性	表現されたゲームから得られる帰結を導く方法を、最適反応戦略、ナッシュ均衡、支配戦略といった概念から学ぶ。（岡田『ゲーム理論・入門』4章）
第4回	囚人のジレンマとパレート最適性	囚人のジレンマゲームを取り上げ、個人合理性と集団合理性が一致しないジレンマがどのように描けるか学ぶ。（岡田『ゲーム理論・入門』5章）
第5回	純粋戦略と混合戦略	ゲームにおける戦略の幅を、純粋戦略から混合戦略にまで広げたときの均衡の求め方、帰結の変化を学ぶ。（岡田『ゲーム理論・入門』4章）
第6回	完全部分均衡	ゲームに順番の概念を導入することによる均衡の求め方、帰結の変化、コミットメントの効果を学ぶ。（岡田『ゲーム理論・入門』6章）
第7回	逆選択とシグナリング	相手の好みが分からないときの均衡の求め方、帰結の変化、シグナリングの効果を学ぶ。（岡田『ゲーム理論・入門』8章）
第8回	モラルハザード	相手の行動が分からないときの帰結の変化、オークションを例としたインセンティブ設計とその効果を学ぶ。（岡田『ゲーム理論・入門』8章）
第9回	社会的ジレンマ	公共財供給問題、コモンズの悲劇といった社会的ジレンマとその解決策に関する社会心理学の知見を学ぶ。（岡田『ゲーム理論・入門』5章）
第10回	繰り返しゲームと協力の可能性	ゲームが繰り返されるときの均衡の求め方、割引率の概念、条件つき協力の成立条件の求め方を学ぶ。（岡田『ゲーム理論・入門』7章、M.テイラー著『協力の可能性』1987年　3章）
第11回	N人囚人のジレンマゲームと協力の可能性	多主体、繰り返しゲーム状況を考察することの政治学的な意義と、条件つき協力の成立条件の求め方を学ぶ。（岡田『ゲーム理論・入門』7章、M.テイラー著『協力の可能性』4章）
第12回	自己組織的な制度による社会的ジレンマの克服	自己組織的な監視と規制による相互協力の実現の、ゲームによる説明と、実例からの知見を学ぶ。（E.オストロム著『コモンズのガバナンス』1990年　1〜2章）
第13回	協力行動の進化	ゲームのシミュレーション実験の帰結と知見、進化ゲームによる理解と定常状態の求め方を学ぶ。（岡田『ゲーム理論・入門』11章、R.アクセルロッド著『つきあい方の科学』1984年　2章）
第14回	社会関係資本と制度	政治社会制度のパフォーマンスへのゲームによる理解と、社会関係資本の効果、制度をゲームで理解する実践について学ぶ。（R.パットナム著『哲学する民主主義』1993年　6章）

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
毎回の課題に備え、授業計画にて指定されたテキストの範囲を事前に予習する。
期末レポートに備え、毎回の授業ごとに課題、テキストを復習するとともに、理解をさらに深めるために、授業中に紹介される参考書に取り組む。

【テキスト（教科書）】
必要に応じて授業中に紹介するほか、レジュメを配布します。
岡田章著『ゲーム理論・入門（新版）』は基本書なので、他にゲーム理論の参考書を持っていなければ購入するとよいでしょう。

【参考書】
1. 岡田章著『ゲーム理論・入門（新版）』2014年
2 M. テイラー著『協力の可能性』1987年
3 R. アクセルロッド著『つきあい方の科学』1984年
4 E. オストロム著『コモンズのガバナンス』1990年
5 R. パットナム著『哲学する民主主義』1993年
その他必要に応じて、授業で紹介します。

【成績評価の方法と基準】
毎回の講義での課題（40%）と、期末レポート（60%）により評価します。
ゲーム理論の基礎的素養の習得と集合行為ジレンマに関する既存理論の理解の程度は、毎回の講義での課題により評価します。
現実問題の分析と当該問題における既存理論の学習方法の習得の程度は、期末レポート課題により評価します。

【学生の意見等からの気づき】
ゲーム理論の基本的な概念への理解が深まるよう、さまざまな実例を交えながら講義を進めていきます。

【Outline (in English)】
【授業の概要（Course outline）】
This course aims to learn fundamental concepts of game theory and existing theories on making institution effective to solve collective action dilemmas, and acquire the way to analyze and create a solution to social problems.
【到達目標（Learning Objectives）】
At the end of the course, students are expected to acquire fundamental concepts of game theory, collective action dilemmas and solutions, and their application to social system.
【授業時間外の学習（Learning activities outside of classroom）】
Before/after each class meeting, students will be expected to spend four hours to understand the course content.
【成績評価の方法と基準（Grading Criteria /Policy）】
Your overall grade in the class will be decided based on the following:
- Term-end reports: 60%
- Short reports on each class meeting: 40%

MAT100XF（数学 / Mathematics 100）

確率統計（経営）

田村　信幸

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
1年次の微分積分学と高校レベルの集合論を用い，数理統計学やOR（オペレーションズ・リサーチ）等経営システム工学科の様々な専門科目を学習する上で必要な確率論の基礎を学ぶ．また，データサイエンスの根幹をなす統計理論を学ぶための基礎固めを行う．

【到達目標】
具体的な現象を観察し，標本空間と事象を構築できる．与えられた確率分布から確率やモーメントを求めることができる．確率分布から得られる各種特性量の意味を理解している．

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
基本的な組合せ的確率論の考え方，さらに確率分布や期待値等の初等確率論について，特に経営システム工学分野への応用を踏まえて講義形式で解説する．これらの理解を深めるため，適宜具体的な計算例も説明する．また，学習内容の理解度を確認するため，講義時間内に演習または小テストのいずれかをほぼ毎週行う．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	確率1	確率の組合せ的定義と統計的定義
第2回	確率2	標本空間と事象 確率の性質と計算
第3回	確率3	条件付き確率 ベイズの定理とその応用
第4回	一次元確率分布1	確率変数 離散型分布と連続型分布
第5回	一次元確率分布2	確率分布を用いた確率計算の基礎
第6回	期待値1	一次元確率分布における期待値 分散と標準偏差
第7回	期待値2	積率（モーメント）の定義 積率母関数の性質
第8回	二次元確率分布1	二次元確率分布の概念 同時分布と周辺分布
第9回	二次元確率分布2	確率分布を用いた確率計算の基礎
第10回	二次元確率分布3	確率変数の独立性 条件付き分布と条件付き確率
第11回	期待値3	共分散と相関係数 二次元分布における条件付き期待値
第12回	代表的な確率分布1	正規分布の定義と性質 正規分布による確率計算
第13回	代表的な確率分布2	ベルヌーイ試行とベルヌーイ分布 二項分布の定義と性質 二項分布による確率計算
第14回	極限定理	大数の法則と中心極限定理

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
高校数学で習った確率と微積分の内容を勉強し直す．
前回までに学習したことをきちんと復習する．
1年次の「微分積分学及び演習」の内容を理解する．

【テキスト（教科書）】
田村信幸；経営科学のための確率統計入門（コロナ社）2022年，2800円．

【参考書】
薩摩順吉；確率・統計（岩波書店）
高橋幸雄；確率論（朝倉書店）
その他必要があれば講義時に適宜指示する．

【成績評価の方法と基準】
定期試験80%と平常点（講義内演習と小テスト）20%で評価する．

【学生の意見等からの気づき】
講義内での演習が少ないという意見があったが，これについては併せて確率統計演習を履修して貰いたい．

【学生が準備すべき機器他】
資料の配布，及び講義内演習と小テストの実施には学習支援システムを使用するため，貸与パソコンを持参すること．なお，スマートフォンやタブレット，私物のパソコンでも構わない．

【その他の重要事項】
この講義に関連した演習は確率統計演習の中で行うので，必ず併せて受講すること．

【Outline (in English)】
The aim of this course is to help students acquire the foundations of probability theory based on differential and integral calculus, and basic set theory.
The goals of this course are to understand and derive typical measures on probability distribution.
After each class, students will be expected to review and understand the course contents. Your study time will be more than four hours for a class.
Your overall grade in the class will be decided based on the following
Term-end examination: 80%, Exercises: 20%

BSP100XF（初年次教育、学部導入教育及びリテラシー教育 / Basic study practice 100）

計算機実習Ａ

劉　子昂

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
計算機の基本的利用法と計算機科学の基本的な知識を習得する。

【到達目標】
- Windowsの基本操作ができる
- ExcelとWordを使って図、表、文章を作成できる
- コンピュータの中で情報を表現する方法を理解する
- コンピュータネットワークの基本的な仕組みを理解する
- プログラム言語の種類、特徴を理解する
- 人工知能の基本的な考え方を理解する

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
講義と演習を組み合わせて進める。毎回大学が貸与したノートＰＣを使用し、各テーマを学ぶ。
ただし、授業開始日までに貸与ノートＰＣがない場合は、その旨を授業の初回に担当教員に申し出ること。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	コンピュータの利用(1)	コンピュータとは、全学ネットワークシステム、エクスプローラー、キーボード
第2回	コンピュータの利用(2)	Googleドライブの利用、メールの使い方、CUI操作
第3回	表計算ソフトExcelの使用(1)	データ入力と操作、データを利用した計算
第4回	表計算ソフトExcelの使用(2)	表とグラフの作成
第5回	文章作成ソフトWordの使用(1)	文書の編集、スタイルの設定
第6回	文章作成ソフトWordの使用(2)	図形と表の編集、レポートの書き方
第7回	情報の表現(1)	データの格納、ブール代数と論理回路、2進数
第8回	情報の表現(2)	基数の変換手法、整数と小数の表現、2進数の演算
第9回	情報の表現(3)	文字、画像、音声、圧縮、誤り訂正符号、形式言語
第10回	ネットワーク(1)	ネットワークの種類、OSI参照モデルとTCP/IPモデル
第11回	ネットワーク(2)	通信プロトコル、ネットワークのセキュリティ
第12回	ネットワーク(3)	HTML、XML、Webサイトの作成
第13回	プログラム	プログラム言語の変遷と分類、コンパイル過程、オブジェクト指向言語
第14回	人工知能	人工知能、機械学習、ディープラーニング、生成AI、AI倫理

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
初心者は特にキーボードの操作の習得から取り組むこと。また数回ごとに宿題が課される。

【テキスト（教科書）】
特に指定せず、適宜資料を配布する。

【参考書】
特に指定しないが、情報リテラシーと計算機科学に関する入門書があれば望ましい。

【成績評価の方法と基準】
レポート（50%）と演習（50%）で評価する。
なお正当な理由なく4回以上欠席した場合は単位の認定基準に到達しない。
実習であるからＰＣを忘れた場合は欠席と同様な評価とする。

【学生の意見等からの気づき】
特になし

【学生が準備すべき機器他】
大学貸与のノートPCを用いて各自授業を受けることになる。また、大学ネットワークへの接続なども行う。授業支援システムを利用して電子ファイルの配布、レポートの提出などを行う。

【その他の重要事項】
特になし

【Outline (in English)】
授業概要（Course outline）:
The aim of this course is to help students learn the basic usage of computers and the fundamental knowledge of computer science.
到達目標（Learning Objectives）:
At the end of the course, students are expected to learn the basic usage of computers and know the fundamental knowledge of computer science.
授業時間外の学習（Learning activities outside of classroom）:
Before/after each class meeting, students will be expected to spend four hours to understand the course content.
成績評価の方法と基準（Grading Criteria /Policy）:
Grading will be decided based on reports (50%) and exercises (50%).

COT100XF（計算基盤 / Computing technologies 100）

計算機実習Ｂ

五島　洋行

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
春学期の「プログラミング言語Ｃ」「プログラミング言語Ｃ（演習）」での学習内容をベースに，Ｃ言語の中級プログラミング技術を身につける．学期前半は，基本的な文法の確認から始め，関数の作成，配列の使用などが行えるようにする．後半は，ファイルの入出力，ポインタ，構造体などの応用的な事項を学び，演習課題を通じてこれらの使い方を身につける．

【到達目標】
１．配列，ポインタ。構造体など，Ｃ言語の中級レベルの文法を理解し，実装できる
２．要求仕様を満足するプログラムが書ける
３．他者が見て読みやすいプログラムが書ける

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
各回前半は講義，後半は演習の構成とする．
学期前半は，既習事項の確認が中心であり，簡単なプログラムを沢山書き，量的な練習を重視する．
学期後半は，少し複雑な課題を与え，ある程度時間をかけながら問題解決を図り，質的な練習を重視する．
理解度を確認するための口頭試問も行う．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	四則演算と数学関数	コンパイル・実行環境の確認を行い，printf, scanfなどによる入出力と，簡単な計算を行うプログラムを作成する
2	条件分岐と反復処理	if-else文やswitch文を用いた条件分岐処理と，for文やwhile文を用いた反復処理について学ぶ
3	配列変数	１次元配列変数の使い方と注意点を学ぶ
4	文字列処理	C言語特有の仕様である，配列の一種としての文字列処理について学ぶ
5, 6	関数の作成と使用	自作関数の作成と使用方法について学び，自作関数を使用したプログラムを作成する
7, 8	ファイルの入出力	ファイル入出力関数を使用した，データの入出力方法について学び，ファイル入出力関数を使用したプログラムを作成する
9, 10	アドレスとポインタ	ポインタの概念とその基本的な使用方法について学び，ポインタを使用したプログラムを作成する
11, 12	構造体の使用	構造体の概念とその基本的な使用方法について学び，構造体を使用したプログラムを作成する
13, 14	乱数とシミュレーション	整数，実数乱数の生成方法について学び，乱数を用いたゲームを作成する

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
・本授業の準備・学習時間は，各4時間を標準とする．
・各章の終了時に提出課題が課されるので，指定された期限までに提出する．

【テキスト（教科書）】
教科書は使用せず，学習支援システム経由で教材を配布する．

【参考書】
初級者向け：「やさしいC 第５版」，高橋 麻奈（著），ソフトバンクパブリッシング
他言語経験者向け：「新・明解C言語 入門編」，柴田 望洋 (著)，SBクリエイティブ

【成績評価の方法と基準】
提出課題40%（8回予定），平常点30%，口頭試問30%（3回予定）で評価する．
提出課題はグループ課題にすることがある．

【学生の意見等からの気づき】
提出課題中に記入中にある感想等を見ながら，講義・実習の内容見直しや改善を随時行っている．

【学生が準備すべき機器他】
授業には貸与ノートPCを持参する．Visual Studioが動作することを事前に確認しておくこと．

【その他の重要事項】
情報システムの開発経験から，正しく動作するだけでなく，保守性，可読性，汎用性にも気を配ったプログラムを書くように促す．

【Outline (in English)】
[Overview]
In succession to the study contents during the spring semester, this class is designed to foster intermediate skill in C programming. Starting from reviews on basic grammars, practices on arrays as well as user-defined functions will be dealt with. In the latter part of the semester, advanced topics associated with file operations, pointers, and structure will be dealt with.
[Learning objectives]
Upon completion, students should be able to:
1. comprehend intermediate grammars associated with array, pointer, and structure.
2. write programs that satisfy required specifications.
3. write programs easily readable to others.
[Resources]
There is no required textbook.
[Learning outside the class]
1. Students should spend four hours for preparation and review.
2. An assignment will be given on completion of each chapter.
[Grading]
The final score will be weighted as follows:
1. program assignments (40%)
2. contribution to the class (30%)
3. oral examination (30%)

COT100XF（計算基盤 / Computing technologies 100）

計算機実習Ｂ

中村　繁成

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
春学期のＣ言語の講義での学習内容をベースに，Ｃ言語の中級のプログラミング技術を身につける．学期前半は，基本的な文法の確認から始め，関数の作成，配列の使用などが行えるようにする．後半には，構造体，ファイルの入出力，ポインタなど応用的な事項を学び，演習課題を通じてこれらの使い方を身につける．

【到達目標】
１．配列，構造体，ポインタなど，Ｃ言語の中級レベルの文法が理解できている
２．要求仕様を満足するプログラムが書ける
３．他者が見て読みやすいプログラムが書ける

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
各回とも，前半は講義，後半は演習の構成とする．
学期前半は，既習事項の確認が中心であり，簡単なプログラムを沢山書き，量的な練習を重視する．
学期後半は，少し複雑な課題を与え，ある程度時間をかけながら問題解決を図り，質的な練習を重視する．
課題等のフィードバックは，授業及び学習支援システムで行う予定である．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	データの入力と画面出力	printf，scanfによる入出力と，簡単な計算を行うプログラムを作成する
第2回	条件分岐	if-else文やswitch文を用いた条件分岐処理について学ぶ
第3回	反復処理	for文やwhile文を用いた反復処理方法について学ぶ
第4回	配列変数	１次元配列変数の使い方と注意点を学ぶ
第5回	文字列処理	Ｃ言語特有の仕様である，配列の一種としての文字列処理について学ぶ
第6回	関数の作成と使用（１）	自作関数の作成と使用方法について学ぶ
第7回	関数の作成と使用（２）	自作関数を使用したプログラムを実際に作成する
第8回	ファイルの入出力（１）	ファイル入出力関数を使用した，データの入出力方法について学ぶ
第9回	ファイルの入出力（２）	ファイル入出力関数を使用したプログラムを実際に作成する
第10回	構造体の使用（１）	構造体の概念とその基本的な使用方法について学ぶ
第11回	構造体の使用（２）	構造体を使用したプログラムを実際に作成する
第12回	アドレスとポインタ（１）	ポインタの概念とその基本的な使用方法について学ぶ
第13回	アドレスとポインタ（２）	ポインタを使用したプログラムを実際に作成する
第14回	乱数とシミュレーション	整数，実数乱数の生成方法について学び，乱数を使用したプログラムを実際に作成する

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
本授業の準備・学習時間は，1回につき4時間以上が標準となる．各章の終了ごとに提出課題を課すので，指定された期限までに提出すること．

【テキスト（教科書）】
授業支援システムを通して，適宜資料を配布する．

【参考書】
初心者向け：「やさしいC 第５版」，高橋麻奈（著），ソフトバンクパブリッシング
中級者向け：「Ｃ言語によるプログラミング」，内田智史（監修），システム計画研究所（編）

【成績評価の方法と基準】
提出課題50%，平常点30%，小テスト20%で評価する．提出課題はその内容以外にも，期日を守っているかも重視する．なお，copy & paste や友人からファイルを貰ってそのまま提出するなどの不正行為が続くと，単位認定されない可能性が高い．

【学生の意見等からの気づき】
既習項目であっても，受講者の理解が十分でない項目については，適宜復習のための補足説明を行う．

【学生が準備すべき機器他】
貸与ノートPC を使用するため必ず持参すること．

【Outline (in English)】
(Course outline)
This course introduces fundamental skills and advanced topics with respect to C language to students.
(Learning Objectives)
At the end of the course, students are expected to dealing with arrays, user-defined functions, structure, file inputs/outputs, and pointers.
(Learning activities outside of classroom)
After each class meeting, students will be expected to spend four hours to understand the course content.
(Grading Criteria /Policy)
Final grade will be decided based on the following:
Quality of submitted assignments: 50%, Contribution to class: 30%, Short examination: 20%

COT100XF（計算基盤 / Computing technologies 100）

プログラミング言語C（経営）

東原　正智

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
コンピュータの活用，あるいは理解する上で，プログラミングの知識が極めて有用である．本授業では，C言語の基本的文法とその活用例を学ぶ。

【到達目標】
C言語の基本的文法を理解し，簡単なプログラムを自分で作成できる。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
教科書『やさしいC』を使って授業を進めるが，適宜PCを用いた演習を行うことで理解を深める。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	プログラミングへの導入、C言語について	授業の方針、成績評価の基準など,C言語のプログラム、VisualStudioの解説,コードの入力、プログラムの作成、実行まとめ
第2回	文字と数値	変数、識別子、型、変数の宣言、変数の利用キーボードからの入力、
第3回	式と演算子	式と演算子、演算子の種類、演算子の優先順位、
第4回	式と演算子	演算子の種類、演算子の優先順位、型変換
第5回	条件文	関係演算子と条件、if文、if else文、if elseif～if、
第6回	条件文	switch文、論理演算子
第7回	ループ処理	for文、文のネスト、処理の流れの変更
第8回	ループ処理	while文
第9回	配列	配列の基本、配列の宣言、配列の利用,配列の記述の仕方
第10回	配列	配列の利用、配列の記述の仕方
第11回	関数	関数の定義、呼び出し、引数、戻り値
第12回	関数	関数の利用、関数の宣言、再帰
第13回	構造体	構造体
第14回	ファイルの入出力,まとめ	・入出力の基本、いろいろな入出力、ファイル入出力の基本・コマンドラインからの入力、デバッグ

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
毎回の授業内容を活用して，いろいろなプログラムをつくってみることで，着実に身につく。

【テキスト（教科書）】
高橋麻奈『やさしいC　第5版』SBクリエイティブ株式会社(出版年2017年、2750円税込)

【参考書】
内田智史 編著「C言語によるプログラミング 基礎編 第2版」オーム社(出版年2001年、2586円税込)

【成績評価の方法と基準】
平常点（２８点)、レポート課題及び口頭試問の点数（７２点）

【学生の意見等からの気づき】
演習の課題が難しいという意見があり、課題への橋渡しとなる基本的な問題を講義で用意して取り組みやすいようにする。

【学生が準備すべき機器他】
情報教室（PC教室），貸与ノートパソコンを利用する。

【その他の重要事項】
当講義内容の問題演習はプログラミング言語C演習(H6755,担当東原)で行うため、演習の科目の履修が望ましい。

【Outline (in English)】
This course introduces the C language and programming foundations to students taking this course.
By the end of the course, students should be able to do the following:
-the basic knowledge of the C language
-the operation of the VisualStudio
-to implement the C program
Students will be expected to have completed the required assignments after each class meeting. Students' study time will be more than four hours for a class.
The grading for this class will be determined based on the following criteria:
-Class attendance, participation, and checklist submission: 28%
-Submission of report assignments: 42%
-Oral examination: 30%
Additionally, problem-solving exercises related to the content of this class will be conducted in "Programming Language C Exercises (H6755)." Students are strongly encouraged to enroll in this course.

SSS200XF（社会・安全システム科学 / Social/Safety system science 200）

オペレーションズリサーチA

千葉　英史

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
別名，作戦研究とも訳されるオペレーションズ・リサーチ（ＯＲ）分野で取り扱われる様々な数理モデルと，それらの取り扱い方法や問題の解法について学ぶ．
春学期開講科目では，主に方法論について学び，秋学期開講科目では実際のシステムをモデル化したものを扱う．

【到達目標】
１．多変数を含む数理計画問題が，ベクトルや行列を用いて簡素に表現できる
２．小規模な線形計画問題が手計算で解ける
３．実際の経営システムや社会システムで起きている現象や問題が，どのようなアプローチで解決できるかを考えられる

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
講義形式とし，各テーマに関して，理論の講義と演習問題を解くことの繰り返しで進める．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	ＯＲの導入	ＯＲとは何か
2	線形計画法の導入（１）	最大化・最小化問題の例題を解く
3	線形計画法の導入（２）	輸送計画問題の例題を解く
4	標準形	線形計画問題の標準形
5	シンプレックス法（１）	シンプレックスタブローの概念、基底変数と非基底変数
6	シンプレックス法（２）	最適性基準と最適性の判定
7	シンプレックス法（３）	二段階シンプレックス法
8	中間試験	前半の内容が理解できているかの確認を行う
9	双対表現と双対定理（１）	主問題と双対問題、上界と下界
10	双対表現と双対定理（２）	弱双対定理と強双対定理
11	多変数関数の演算（１）	二次式のベクトルおよび行列表現、微分演算子の導入
12	多変数関数の演算（２）	微分演算子の応用、多変数関数のTaylor展開
13	最大・最小化問題への応用（１）	正定性と正定行列
14	最大・最小化問題への応用（２）	多変数関数の最大と最小

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
・本授業の準備・学習時間は，各4時間を標準とする．
・一年次に学習した微分積分（特に２変数関数の偏微分），線形代数（特に行列の基本変形と連立一次方程式の解法）に関して，理解が十分でない部分は各自復習しておく．これらが理解できていないと，授業内容の理解が困難である．

【テキスト（教科書）】
使用しない．学習支援システム経由で教材を配布する．

【参考書】
特になし．

【成績評価の方法と基準】
中間試験45%，小レポート5%，期末試験50%の三つで評価する．

【学生の意見等からの気づき】
特になし．

【Outline (in English)】
Important knowledge and mathematical techniques associated with Operations Research (OR in short) are targeted in this class. During the spring semester, we will deal with topics associated with mathematical optimization, particularly linear programming (LP) and basics on quadratic programming (QP).
[Learning objectives]
Upon completion, students should be able to
1. express multivariate programming problems with vectors and matrices.
2. solve small-scale linear programming problem with hand calculation.
3. deal with and assess real management or social programs.
[Learning activities outside of classroom]
1. Students should spend four hours for preparation and review.
2. Prerequisites: (i) calculus (particularly, partial differentiation of bivariate functions), (ii) linear algebra (particularly, elementary transformation of matrices and solution method for systems of linear equations)
[Grading criteria]
The final evaluation will be based on:
1. mid-term exam (45%)
2. final exam (50%)
3. mini report (5%)

SSS200XF（社会・安全システム科学 / Social/Safety system science 200）

オペレーションズリサーチB

劉　子昂

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
オペレーションズ・リサーチの中の代表的な手法であるPERT、在庫理論、待ち行列理論、動的計画法、階層分析法、及び包絡分析法の数理を理解し、具体的な問題への応用を学ぶ。

【到達目標】
各分野について、下記の事項を目標して講義を行う。
- PERTの計算と解析方法を理解し、プロジェクトの評価を行うことができる。
- 在庫理論における3つのモデルの違いを理解し、自分で式を構築及び解析することができる。
- 待ち行列理論の重要な式や定理を理論的に導出し、それらを適切に解釈することができる。
- 動的計画法の基本的な考え方を理解し、簡単な問題への適用ができる。
- 階層分析法による意思決定の手法を理解し、一対比較行列からウェイトと整合性を計算することができる。
- 包絡分析法におけるCCRモデルを理解し、得られた結果を解釈することができる。

さらに、これらの手法を用いて比較的簡単な現象をモデル化し、解析することができる。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
各手法を講義形式で解説する。双方向型の講義を通してより深い理解を促すため、時々講義中に提示した質問に対して回答して貰う。学習内容の理解を深めるため講義時間内に演習または小テストを隔週程度で行う。また、より複雑な問題に対する解析能力を養うためレポートを複数回課す。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	序論	確定モデルと確率モデルの考え方
第2回	PERT 1	アローダイアグラムの構築、クリティカルパスの導出
第3回	PERT 2	余裕時間の計算
第4回	PERT 3	3点見積もり、中心極限定理を用いた確率計算
第5回	在庫理論1	確定需要下での在庫問題（EOQモデル）
第6回	在庫理論2	不確定需要下での在庫問題（新聞売子問題）
第7回	在庫理論3	安全在庫の考え方
第8回	在庫理論4	発注点方式（定量発注）と定期発注
第9回	待ち行列理論1	待ち行列の例、ケンドールの記号
第10回	待ち行列理論2	指数分布と無記憶性、ポアソン分布と指数分布の関係
第11回	待ち行列理論3	到着率とサービス率、M/M/1型モデルの数理
第12回	待ち行列理論4	平衡分布の導出、待ち行列システムの評価尺度
第13回	その他のORモデル1	動的計画法
第14回	その他のORモデル2	階層分析法、包絡分析法

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
毎回講義内容を復習する。また、1年次の確率統計、2年次の数理統計学の内容を十分復習しておくこと。必要であれば微分積分も勉強し直しておいた方が良い。レポートではPCの使用が不可欠な問題を取り上げることがある。また、扱うトピック間の関連性があまり強くないので、特に専門用語の意味などを随時復習することが必要である。

【テキスト（教科書）】
特に使用しない。学習支援システムを使用して資料を配布する。

【参考書】
森雅夫，松井知己；オペレーションズ・リサーチ（朝倉書店）
森雅夫他；オペレーションズ・リサーチII－意思決定モデル－（朝倉書店）

【成績評価の方法と基準】
定期試験80%と平常点（講義内演習・小テスト・レポート）20%で評価する。

【学生の意見等からの気づき】
問題集を紹介して貰いたいとの意見があったが、本科目の内容や方針と完全に合致する書籍はない。「問題に慣れる（覚える）」ことよりも「問題を理解する」ことに重点を置いて勉強することが重要である。

【学生が準備すべき機器他】
資料の配布、講義時間内の演習、及び小テストの際には学習支援システムを利用するため、毎回貸与パソコンを持参すること。なお、スマートフォンやタブレットの他、私物のパソコンを使用しても構わない。

【その他の重要事項】
2年次専門科目の「シミュレーション」と「応用確率論」も併せて受講するとより理解が深まる。
必修であるにも関わらず定期試験未受験の学生が近年散見される。例え単位を落としても日々の勉強の蓄積が次年度以降にも必ず反映されるため、必ず定期試験を受けること。

【Outline (in English)】
授業概要（Course outline）:
This course introduces mathematical theory of PERT (Program Evaluation and Review Techniques), inventory models, queueing models, dynamic programming, analytic hierarchy process and data envelopment analysis, and their applications to practical problems.
到達目標（Learning Objectives）:
At the end of the course, students are expected to understand and utilize PERT, inventory models, queueing models, dynamic programming, analytic hierarchy process, and data envelopment analysis to solve practical problems.
授業時間外の学習（Learning activities outside of classroom）:
After each class, students will be expected to review and understand the course contents.
成績評価の方法と基準（Grading Criteria /Policy）:
Grading will be decided based on term-end examination (80%) and exercises (20%).

SSS200XF（社会・安全システム科学 / Social/Safety system science 200）

経営工学計算演習 A

田村　信幸

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
講義の前半は主に確率に関する演習，後半は統計に関する演習を行う．ORを中心とした経営科学のための各種手法を学ぶ準備として確率モデルを構築して解析する能力の基礎を，そして，経済や経営等に関するデータを統計的に解析するための基本的な能力をそれぞれ養うことを目的とする．特に後半は必修科目である「数理統計学」に関する演習という位置づけになる．

【到達目標】
1年後期の「確率統計」と2年前期の「数理統計学」の理解を確実にするための演習科目であり，主に以下に示す項目の習得を目標とする．
・重要な確率分布の特徴を理解している．
・簡略化された現象から数式を立て，エクセルを用いて計算を行い，得られた結果を適切に評価することができる．
・エクセルを適切に利用して推定と検定を行うことができる．
・記述統計的データ解析手法を用いてデータの特徴を読み取ることができる．
・単回帰モデルを用いてデータ解析を行うことができる．

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
授業時間内ではマルチメディア教室のコンピュータを利用したエクセルの使用方法と計算方法を学び，関連する内容について演習を行う．また，授業時間外に行う自宅学習用の課題(レポート)では自ら式を立てて問題を解いて貰う．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	基礎的な確率の計算とベイズの定理	組合せ論的確率の計算に必要な順列，組合せ，階乗計算のための関数の使用法について演習を行う．
第2回	記述統計的データ解析1	基本統計量（平均・分散・中央値・最頻値・範囲）の計算法，及びデータの種類と考え方を学ぶ．
第3回	記述統計的データ解析2	度数分布とヒストグラムの作成法について演習を行う．また，これらから得られる情報の解釈と層別の考え方も学ぶ．
第4回	連続型分布の確率計算1	一様分布，指数分布，ガンマ分布，ベータ分布を用いた確率計算とその応用について演習を行う．
第5回	連続型分布の確率計算2	正規分布とその関連分布であるt分布，F分布，及びカイ二乗分布の原理，確率計算の方法，及び応用例を学ぶ．
第6回	離散型分布の確率計算1	二項分布と多項分布の確率計算とその応用について演習を行う．また，不連続な分布関数を用いた確率計算の考え方を学ぶ．
第7回	離散型分布の確率計算2	ポアソン分布，超幾何分布，幾何分布，負の二項分布の確率計算とその応用について演習を行う．
第8回	確率変数の関数の分布	確率変数の関数の分布の導出法と順序統計量について学ぶ．
第9回	統計的推測1	点推定の考え方と最尤法によるパラメータ推定について学ぶ．
第10回	統計的推測2	区間推定の考え方を学ぶ．信頼区間の導出に関する演習を行う．
第11回	統計的推測3	仮説検定の考え方を学ぶ．母平均と母分散の検定について演習を行う．
第12回	統計的推測4	検出力の考え方と導出法を学ぶ．
第13回	相関と回帰	単回帰分析に関する演習を行う．
第14回	データ解析演習	各学生が入手したデータを基に，これまで学んだ統計的手法を使用してデータ解析を行う．

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
１年生秋学期の授業である確率統計はもちろんのこと，２年生春学期に受講する数理統計学とも関連が深いため，これらの復習が必要不可欠である．また毎回課題(一部はこれまでの復習)が出題されるため，それらを解きレポートを提出する必要がある．

【テキスト（教科書）】
特に使用しない．学習支援システムを使用して毎回資料を配布する．

【参考書】
田村信幸；経営科学のための確率統計入門，コロナ社，2022年．
黒木学；数理統計学，共立出版，2020年．
東京大学教養学部統計学教室 編；統計学入門，東京大学出版会，1991年．
他は適宜紹介する．

【成績評価の方法と基準】
レポート（50%）と講義時間内の演習（50%）により評価する．特別な事情のない4回以上の欠席については，レポートや演習の提出状況に関係なく自動的に不合格とする．

【学生の意見等からの気づき】
確率・統計の知識がついたという意見が多い．また、Excelの扱い方を学べたという意見もある．

【学生が準備すべき機器他】
マルチメディア教室にあるパソコンを用いる．また，学習支援システムも併用する予定である．各自でノートパソコンを持参しても構わない．

【その他の重要事項】
場合によっては「相関と回帰」（第13回）の内容を2回に分けて取り上げる．

【Outline (in English)】
This course deals with exercises for probability theory and statistics. It also enhances the development of students' skill in constructing stochastic models for management science and analyzing data related to economy and management via statistical methods.
By the end of the course, students should be able to do the followings:
1) to detect important information from practical data
2) to analyze simple phenomena by using probability models
3) to analyze data by using Excel and statistical methods
Students will be expected to have completed the exercises and the assignments in each class.
Grading will be decided based on reports (50%) and exercises (50%).

SSS200XF（社会・安全システム科学 / Social/Safety system science 200）

経営工学計算演習 A

田村　信幸

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
講義の前半は主に確率に関する演習，後半は統計に関する演習を行う．ORを中心とした経営科学のための各種手法を学ぶ準備として確率モデルを構築して解析する能力の基礎を，そして，経済や経営等に関するデータを統計的に解析するための基本的な能力をそれぞれ養うことを目的とする．特に後半は必修科目である「数理統計学」に関する演習という位置づけになる．

【到達目標】
1年後期の「確率統計」と2年前期の「数理統計学」の理解を確実にするための演習科目であり，主に以下に示す項目の習得を目標とする．
・重要な確率分布の特徴を理解している．
・簡略化された現象から数式を立て，エクセルを用いて計算を行い，得られた結果を適切に評価することができる．
・エクセルを適切に利用して推定と検定を行うことができる．
・記述統計的データ解析手法を用いてデータの特徴を読み取ることができる．
・単回帰モデルを用いてデータ解析を行うことができる．

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
授業時間内ではマルチメディア教室のコンピュータを利用したエクセルの使用方法と計算方法を学び，関連する内容について演習を行う．また，授業時間外に行う自宅学習用の課題(レポート)では自ら式を立てて問題を解いて貰う．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	基礎的な確率の計算とベイズの定理	組合せ論的確率の計算に必要な順列，組合せ，階乗計算のための関数の使用法について演習を行う．
第2回	記述統計的データ解析1	基本統計量（平均・分散・中央値・最頻値・範囲）の計算法，及びデータの種類と考え方を学ぶ．
第3回	記述統計的データ解析2	度数分布とヒストグラムの作成法について演習を行う．また，これらから得られる情報の解釈と層別の考え方も学ぶ．
第4回	連続型分布の確率計算1	一様分布，指数分布，ガンマ分布，ベータ分布を用いた確率計算とその応用について演習を行う．
第5回	連続型分布の確率計算2	正規分布とその関連分布であるt分布，F分布，及びカイ二乗分布の原理，確率計算の方法，及び応用例を学ぶ．
第6回	離散型分布の確率計算1	二項分布と多項分布の確率計算とその応用について演習を行う．また，不連続な分布関数を用いた確率計算の考え方を学ぶ．
第7回	離散型分布の確率計算2	ポアソン分布，超幾何分布，幾何分布，負の二項分布の確率計算とその応用について演習を行う．
第8回	確率変数の関数の分布	確率変数の関数の分布の導出法と順序統計量について学ぶ．
第9回	統計的推測1	点推定の考え方と最尤法によるパラメータ推定について学ぶ．
第10回	統計的推測2	区間推定の考え方を学ぶ．信頼区間の導出に関する演習を行う．
第11回	統計的推測3	仮説検定の考え方を学ぶ．母平均と母分散の検定について演習を行う．
第12回	統計的推測4	検出力の考え方と導出法を学ぶ．
第13回	相関と回帰	単回帰分析に関する演習を行う．
第14回	データ解析演習	各学生が入手したデータを基に，これまで学んだ統計的手法を使用してデータ解析を行う．

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
１年生秋学期の授業である確率統計はもちろんのこと，２年生春学期に受講する数理統計学とも関連が深いため，これらの復習が必要不可欠である．また毎回課題(一部はこれまでの復習)が出題されるため，それらを解きレポートを提出する必要がある．

【テキスト（教科書）】
特に使用しない．学習支援システムを使用して毎回資料を配布する．

【参考書】
田村信幸；経営科学のための確率統計入門，コロナ社，2022年．
黒木学；数理統計学，共立出版，2020年．
東京大学教養学部統計学教室 編；統計学入門，東京大学出版会，1991年．
他は適宜紹介する．

【成績評価の方法と基準】
レポート（50%）と講義時間内の演習（50%）により評価する．特別な事情のない4回以上の欠席については，レポートや演習の提出状況に関係なく自動的に不合格とする．

【学生の意見等からの気づき】
確率・統計の知識がついたという意見が多い．また、Excelの扱い方を学べたという意見もある．

【学生が準備すべき機器他】
マルチメディア教室にあるパソコンを用いる．また，学習支援システムも併用する予定である．各自でノートパソコンを持参しても構わない．

【その他の重要事項】
場合によっては「相関と回帰」（第13回）の内容を2回に分けて取り上げる．

【Outline (in English)】
This course deals with exercises for probability theory and statistics. It also enhances the development of students' skill in constructing stochastic models for management science and analyzing data related to economy and management via statistical methods.
By the end of the course, students should be able to do the followings:
1) to detect important information from practical data
2) to analyze simple phenomena by using probability models
3) to analyze data by using Excel and statistical methods
Students will be expected to have completed the exercises and the assignments in each class.
Grading will be decided based on reports (50%) and exercises (50%).

PRI200XF（情報学基礎 / Principles of informatics 200）

経営工学計算演習 B

安田　和弘、林　俊介

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
確率・統計・数理計画・ORの演習を行う．

【到達目標】
これまでに学習した確率・統計・数理計画・OR分野に関する知識の定着を図る．
これらの知識は今後，諸分野への応用の際に必要となるため，実際に使える知識と技術に昇華させる．

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
確率・統計・数理計画・ORに対する演習問題を解く．また，Excelを用いた計算演習を行う．2人の教員が分担して担当する．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	線形計画問題	線形計画問題について復習する．具体的な線形計画問題を Excel を用いて解けるようになる．
第2回	整数計画問題	線形計画問題と整数計画問題の違いを具体例・演習を通じて学ぶ．
第3回	最適解の整数性と非線形計画問題	整数最適解の存在が理論的に保証される線形計画問題，および２次関数などを含んだ非線形計画問題について学習し，演習を行う．
第4回	解きにくい最適化問題	単純にソルバーを用いるだけでは望ましい解が求まらない非線形計画問題とその対処法を，具体例・演習を通じて学ぶ．
第5回	最短路問題	ネットワーク上の最適化問題の一つである最短路問題について，具体例・演習を通じて学ぶ．
第6回	最大フロー問題	ネットワーク上の最適化問題の一つである最大フロー問題について，具体例・演習を通じて学ぶ．
第7回	最大フロー問題の応用と最小カット	現実社会に現れる最大フロー問題の例を取り扱い，理解を深める．また，カットの概念を導入し，最大フローと最小カットの関係について理解を深める．
第8回	モーメント母関数	モーメント母関数の定義・性質を学び，具体的な分布のモーメント母関数を計算する．また，モーメント母関数を用いた高次モーメントの計算方法を学ぶ．
第9回	大数の法則	チェビシェフの不等式を学び，Excelを用いて大数の法則に関する演習を行う．
第10回	中心極限定理	Excelを用いて中心極限定理に関する演習を行う．
第11回	仮説検定	仮説検定の復習をする．その後，分割表に関する独立性の検定を学び，演習を行う．
第12回	時系列分析とトレンドの検定	加法モデルを学び，トレンドに関する仮説検定を学び，演習を行う．
第13回	時系列分析とランダム性の検定	加法データに対する移動平均を学ぶ．またランダムネスの仮説検定についても学び，演習を行う．
第14回	回帰分析	単回帰分析の復習をする．その後，重回帰分析について学び，演習を行う．

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
テーマ毎に演習課題を解き，レポートやプログラムを提出する．

【テキスト（教科書）】
随時紹介する．

【参考書】
久保川達也，国友直人，「統計学」，東京大学出版会．
東京大学教養学部統計学教室編，「統計学入門」，東京大学出版会．
田口玄一他，「確率・統計」，日本規格協会．
藤澤克樹，後藤順哉，安井雄一郎，「Excel で学ぶ OR」，オーム社．
他は適宜紹介する．

【成績評価の方法と基準】
平常点（40%）と提出課題（60%）とする．また，両教員の出欠をあわせて4回以上欠席の学生は自動的に不可とする．

【学生の意見等からの気づき】
「知識がついた」「Excelの勉強になった」「演習課題を解くことで理解が深まった」という意見が多い．
一方で，「難しい」という意見もあるので，単位取得のためには，これまでに履修した確率・統計・数理計画・ORに関する復習を行った上で授業に臨む必要がある．

【学生が準備すべき機器他】
マルチメディア室にあるパソコンを諸計算に用いる．

【Outline (in English)】
【Course outline】
The purpose of this course is to solve some problems related to probability, statistics, mathematical programming and OR.
【Learning Objectives】
The goals of this course are to absorb knowledge of probability, statistics, mathematical programming and OR.
【Learning activities outside of classroom】
Students will be expected to solve reporting assignments after each class meeting.
Your study time will be more than four hours for a class.
【Grading Criteria /Policy】
Final grade will be calculated according to the following process reports (60%) and in-class contribution (40%). If number of absence is more than or equal to 4, your grade is automatically D.

PRI200XF（情報学基礎 / Principles of informatics 200）

経営工学計算演習 B

安田　和弘、林　俊介

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
確率・統計・数理計画・ORの演習を行う．

【到達目標】
これまでに学習した確率・統計・数理計画・OR分野に関する知識の定着を図る．
これらの知識は今後，諸分野への応用の際に必要となるため，実際に使える知識と技術に昇華させる．

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
確率・統計・数理計画・ORに対する演習問題を解く．また，Excelを用いた計算演習を行う．2人の教員が分担して担当する．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	線形計画問題	線形計画問題について復習する．具体的な線形計画問題を Excel を用いて解けるようになる．
第2回	整数計画問題	線形計画問題と整数計画問題の違いを具体例・演習を通じて学ぶ．
第3回	最適解の整数性と非線形計画問題	整数最適解の存在が理論的に保証される線形計画問題，および２次関数などを含んだ非線形計画問題について学習し，演習を行う．
第4回	解きにくい最適化問題	単純にソルバーを用いるだけでは望ましい解が求まらない非線形計画問題とその対処法を，具体例・演習を通じて学ぶ．
第5回	最短路問題	ネットワーク上の最適化問題の一つである最短路問題について，具体例・演習を通じて学ぶ．
第6回	最大フロー問題	ネットワーク上の最適化問題の一つである最大フロー問題について，具体例・演習を通じて学ぶ．
第7回	最大フロー問題の応用と最小カット	現実社会に現れる最大フロー問題の例を取り扱い，理解を深める．また，カットの概念を導入し，最大フローと最小カットの関係について理解を深める．
第8回	モーメント母関数	モーメント母関数の定義・性質を学び，具体的な分布のモーメント母関数を計算する．また，モーメント母関数を用いた高次モーメントの計算方法を学ぶ．
第9回	大数の法則	チェビシェフの不等式を学び，Excelを用いて大数の法則に関する演習を行う．
第10回	中心極限定理	Excelを用いて中心極限定理に関する演習を行う．
第11回	仮説検定	仮説検定の復習をする．その後，分割表に関する独立性の検定を学び，演習を行う．
第12回	時系列分析とトレンドの検定	加法モデルを学び，トレンドに関する仮説検定を学び，演習を行う．
第13回	時系列分析とランダム性の検定	加法データに対する移動平均を学ぶ．またランダムネスの仮説検定についても学び，演習を行う．
第14回	回帰分析	単回帰分析の復習をする．その後，重回帰分析について学び，演習を行う．

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
テーマ毎に演習課題を解き，レポートやプログラムを提出する．

【テキスト（教科書）】
随時紹介する．

【参考書】
久保川達也，国友直人，「統計学」，東京大学出版会．
東京大学教養学部統計学教室編，「統計学入門」，東京大学出版会．
田口玄一他，「確率・統計」，日本規格協会．
藤澤克樹，後藤順哉，安井雄一郎，「Excel で学ぶ OR」，オーム社．
他は適宜紹介する．

【成績評価の方法と基準】
平常点（40%）と提出課題（60%）とする．また，両教員の出欠をあわせて4回以上欠席の学生は自動的に不可とする．

【学生の意見等からの気づき】
「知識がついた」「Excelの勉強になった」「演習課題を解くことで理解が深まった」という意見が多い．
一方で，「難しい」という意見もあるので，単位取得のためには，これまでに履修した確率・統計・数理計画・ORに関する復習を行った上で授業に臨む必要がある．

【学生が準備すべき機器他】
マルチメディア室にあるパソコンを諸計算に用いる．

【Outline (in English)】
【Course outline】
The purpose of this course is to solve some problems related to probability, statistics, mathematical programming and OR.
【Learning Objectives】
The goals of this course are to absorb knowledge of probability, statistics, mathematical programming and OR.
【Learning activities outside of classroom】
Students will be expected to solve reporting assignments after each class meeting.
Your study time will be more than four hours for a class.
【Grading Criteria /Policy】
Final grade will be calculated according to the following process reports (60%) and in-class contribution (40%). If number of absence is more than or equal to 4, your grade is automatically D.

SSS300XF（社会・安全システム科学 / Social/Safety system science 300）

経済数学

石村　直之

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
最適化問題の数理に関する基礎事項を学びます。Lagrange乗数法やKuhn-Tucker条件について，理解し利用できるようになることを目的としています。

【到達目標】
最適化問題の数理について基礎から順に学びます。最適化問題は，広い応用があり，工学から社会科学まで，実際にもよく用いられています。
制約条件のない微分積分での極致問題の復習から始まり，等式制約問題でのLagrange乗数法の理論と応用，不等式制約問題でのKuhn-Tucker条件の理論と応用を取り上げます。それぞれ基本的な問題が，無理なく確実に解けるようになることを目標にしています。進行状況により，確率過程における最適化問題への発展事項について触れます。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
対面授業の場合は主に板書によります。講義の後半に演習問題を解く時間を設けます。フィードバックを次回授業にて行います。
状況により，やむを得ず遠隔授業となった場合は，学習支援システムを用いて演習問題を解きます。フィードバックを次回授業にて行います。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回（4月11日）	最適化問題とは何か	この授業の主題である最適化問題の概観を簡単な例をもとに考えます。
第2回（4月18日）	1変数関数の極値問題	1変数微積分の範囲での極値問題を最適化問題の観点から復習します。
第3回（4月25日）	2変数関数の極値問題	2変数微積分の範囲での極値問題を最適化問題の観点から復習します。
第4回（5月9日）	等式制約での極値問題１：Lagrange乗数法	等式制約のもとでの最適化問題で主要なLagrange乗数法について考察します。
第5回（5月16日）	等式制約での極値問題２：陰関数定理	Lagrange乗数法の証明に用いるため，またそれ自身でも重要な陰関数定理について学びます。
第6回（5月23日）	等式制約での極値問題３：Lagrange乗数法の意味	Lagrange乗数法の証明およびそもそもの意味を考えます。
第7回（5月30日）	中間のまとめと演習	ここまでの中間のまとめとその演習を行います。
第8回（6月6日）	不等式制約での極値問題１：概観	不等式制約のもとでの最適化問題の概観を与えます。
第9回（6月13日）	不等式制約での極値問題２：Kuhn-Tucker条件	不等式制約のもとでの最適化問題で主要な手法であるKuhn-Tucker条件に付いて考えます。
第10回（6月20日）	不等式制約での極値問題３：Kuhn-Tucker条件の証明	Kuhn-Tucker条件の証明を，線形代数の道具を用いて行います。
第11回（6月27日）	動学最適化問題１：概観	動学最適化問題の概観を与えます。
第12回（7月4日）	動学最適化問題２：Euler-Lagrange方程式	基本的な手法であるEuler-Lagrange方程式の導出を行います。
第13回（7月11日）	動学最適化問題３：解法例	Euler-Lagrange方程式の解法を考察します。
第14回（7月18日）	期末試験と解説	全範囲の期末試験を行います。

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
初めて現れる概念も多いので，予習は望ましいのですが，復習を十分行うようにします。

【テキスト（教科書）】
基礎コース　経済数学,
武隈慎一・石村直之　共著，新世社，2003年，2300円,
ISBN: 4-88384-065-4

【参考書】
必要になればその都度指示します。

【成績評価の方法と基準】
期末試験（100点満点）を中心に，得点の上から順に評価します。合格点にわずかに満たない場合には，講義時の演習の評価を加味します。

【学生の意見等からの気づき】
遠隔授業実施時の学生さんからは，遠隔授業における資料の重要性を指摘いただきました。それを受けて，資料だけでもある程度理解が可能なように改定しています。

【学生が準備すべき機器他】
特にありません。

【その他の重要事項】
講義終了後をオフィスアワーとします。積極的にかつ気楽に質問してください。

【Outline (in English)】
(Course outline)
Basic subjects on the mathematics of optimization problems are provided.
(Learning Objectives)
The goal of this course is to understand and utilize the Lagrange multiplier, Kuhn-Tucker condition, and other typical methods.
(Learning activities outside of classroom)
Before/after each class meeting, students will be expected to have read the relevant chapter from the text, understood the content, and completed the required assignments.
(Grading Criteria /Policies)
Your overall grade in the class will be decided based mainly on the term-end examination (100%). If your score is a little bit under the qualification, then each class achievement will be considered.

ECN200XF（経済学 / Economics 200）

産業組織論

髙野　直樹

開講時期：**春学期集中**/Intensive(Spring)

その他属性：〈実〉

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
現代における我が国の主要な産業組織(主に企業)の経営課題、経営戦略、企業行動、経営成果等を、標準的な経済学の理論を応用して理解し、かつアクティブ・ラーニングを通じて簡潔に説明できる力を修得する。

【到達目標】
1. 経済学の基本的な理論とその実践例を学び、体系的に経済学の基本事項を理解し、修得する。
2. 経済学の理論を用いて、現実の企業の戦略や行動を分析し、簡潔に説明できるようになる。
3. 自分の学習・研究成果を他者に説明し、議論でわかったことを成果に反映させる能力を修得する。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
1. 企業の経営戦略や企業行動を理解するための標準的な経済学の理論を概観する。
2. 日本の企業の変遷や経営戦略、企業行動、経営成果等について説明する。
3. 現実の企業の経営戦略や企業行動等についてグループで整理・討論・研究し、その成果をプレゼンテーションする。
【注1】状況により「グループ・ワークと研究発表」を「個人研究」に変更することがある。
【注2】状況により、対面・オンラインの授業形態やその予定回を変更することがある。
【注3】講義資料の共有や、課題・エクササイズの提出・解答等は「学習支援システム」を通じて行う。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	【オリエンテーション】	講義の目的、主な内容、進め方、評価方法等を説明する。
第2回	【日本経済と産業構造】	戦後復興期までの日本経済、高度成長、石油ショック以降の日本経済と産業構造について講義する。
第3回	【ミクロ経済学①】独占と市場の失敗	完全競争、独占企業の行動、自然独占、市場の失敗、外部性、公共財と最適均衡等について学ぶ。
第4回	【ミクロ経済学②】市場と競争	競争理論、寡占市場、ゲーム理論(ナッシュ均衡、囚人のジレンマ、技術の選択)、ネットワーク効果等について説明する。
第5回	【ミクロ経済学③】モラル・ハザードと逆淘汰	危険分担、隠された行動とモラル・ハザード、隠された情報と逆淘汰、私的情報とシグナリング等について概観する。
第6回	【事例研究①】情報通信(NTT、楽天、Google等)	日本の通信業の発展と独自性、5Gとスマートフォン、プラットフォームとビジネスモデル等について解説する。
第7回	【事例研究②】鉄道(JR東日本、東急電鉄、阪急電鉄等)	日本の運輸における鉄道の地位、国有鉄道とJR、私鉄型ビジネスモデル等について解説する。
第8回	【事例研究③】銀行(三菱UFJ銀行、三井住友銀行、みずほ銀行等)	日本の銀行の現状と課題、規制下での規模拡大競争、金融自由化、新たなビジネスモデル等について解説する。
第9回	【事例研究④】自動車(トヨタ自動車、本田技研工業、日産等)	自動車産業の技術力の伸長、石油危機による転換、バブル崩壊と国内自動車産業、CASE(Connected, Autonomous, Shared, Electric)等について解説する。
第10回	【事例研究⑤】商社(三菱商事、伊藤忠商事、三井物産等)	商社の機能、総合商社、10大商社体制、商社の夏の時代・冬の時代、グループ経営等について解説する。
第11回	【グループ・ワークと研究発表①】または【個人研究①】	①テーマの理解、②資料の分析と整理、③論理構成力、④プレゼンテーション、⑤ディスカッション、⑥コミュニケーション、⑦マネジメント等の多面的な問題解決能力の獲得を目指し、グループ・ワークと研究発表を行う。 【注】状況により「グループ・ワークと研究発表」を「個人研究」に変更することがある。
第12回	【グループ・ワークと研究発表②】または【個人研究②】	グループ・ワークと研究発表の場合は、事例の理解、検討、知識の整理等を行う。繰り返し討論し、課題解決を図る。
第13回	【グループ・ワークと研究発表③】または【個人研究③】	グループ・ワークと研究発表の場合は、パワーポイントを使って説明資料を作成し、リハーサルを行うなど、発表の準備を行う。
第14回	【グループ・ワークと研究発表④】または【個人研究④】	グループ・ワークと研究発表の場合は、成果発表と講評を行う。他の履修学生は発表内容に対する質問等を行う。

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
・本授業の準備・復習時間は、各4時間を標準とする。
・授業時間外に研究発表の準備等が必要になる可能性がある。

【テキスト（教科書）】
教科書なし。必要な資料等は学習支援システムで共有するか、講義のときに投影する。

【参考書】
1. 小田切宏之(2019)『産業組織論-理論・戦略・政策を学ぶ』有斐閣
2. 花薗誠(2018)『産業組織とビジネスの経済学』有斐閣
3. ジャン・ティロール(2018)『良き社会のための経済学』日本経済新聞出版社
4. Li Way Lee (2019) "Industrial Organization: Minds, Bodies, and Epidemics" Palgrave Pivot
5. L. Pepall, D. J. Richards, G. Norman (2014) "Industrial Organization: Contemporary Theory and Empirical Applications" Wiley

【成績評価の方法と基準】
・原則として、出席すべき時間数の3分の2以上の出席がある履修学生を対象に、①「グループ・ワークと研究発表」または「個人研究」(50%)、②発言・質問等の授業への参加姿勢や態度、課題やエクササイズの提出、出席などの平常点(50%)から、総合的に評価する。そのため、全ての授業に出席していても、単位の認定が行われないことがある。
・課題やエクササイズ等がある場合は、原則、期限内に解答を教員に提出することをもって出席とする。
・出席すべき時間数の3分の2以上の出席がなければ単位の認定は受けられない。

【学生の意見等からの気づき】
経済学の理論の説明では、パワーポイントの資料や図表を使うなどして、なるべく平易に解説したい。

【学生が準備すべき機器他】
1. 本科目の学習支援システムを利用すること。講義資料の共有や課題・エクササイズ等は学習支援システムで行う。
2. 対面講義の場合は貸与されたWindows PCを持参すること。

【その他の重要事項】
・履修学生には、受動的に授業に出席したり理論を暗記したりするような学習態度ではなく、自ら進んで学び、参加することを期待する。
・履修学生の理解度や興味、関心によってスケジュールや内容を変更することがある。
【教員の実務経験等】
・2024-現在 拓殖大学商学部教授(「国際市場戦略論」「入門エコノミックス」等担当)
・2014-2019年 (株)NTTドコモ(国際事業等)
・1999-2014年 NTTコミュニケーションズ(株)(事業計画、人事等)
【資格等】博士(経済学)横浜国立大学、修士(MBA)フランスHEC Paris経営大学院、TOEIC 965点、フランス語検定2級
【履歴】リサーチマップ https://researchmap.jp/takano.naoki/

【履修学生からの連絡方法】
メールでご連絡ください。

【Outline (in English)】
(Course outline)
This course will focus on managerial issues, corporate strategy, business behavior, and economical performance of modern Japanese industries and/or companies by applying standard economic theory.
(Learning objectives)
1. To understand and acquire basic economics systematically through its theory and practices.
2. To be able to analyze and explain corporate strategy and behavior by applying economic theory.
(Learning activities outside of classroom)
Standard hours for preparation and review of this course are four (4). Possible overtime preparation is expected for groupwork and presentation.
(Grading Criteria /Policies)
As a rule, only for students attended more than required, (1) 50% by a mark given for "Groupwork and presentation" or "Personal study", (2) 50% by a mark given for proper attitudes such as comments and/or questions in a classroom, quiz and /or exercise submission, and class participation. Therefore, even full attends, no credit is possible. If a quiz or an exercise is given, student's attendance is recognized by its submission before deadline in general. Credit will not be given if attendance rate is below required.

ECN200XF（経済学 / Economics 200）

時系列解析

畑　宏明

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
計量経済学は、経済理論とデータ分析によって経済現象を理解しようとする試みから発展している学問です．この講義では、計量経済学の教育を行う上で特に現実に使われている手法である回帰分析と時系列分析を扱います．理論的にかつ統計ソフトRを用いて回帰分析、時系列分析を理解することが目的です．

【到達目標】
回帰分析、系列相関、不均一分散、定常時系列分析、ARCHとGARCHについて、理論的かつ統計ソフトRを用いて理解すること。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
講義と演習による回帰分析、系列相関、不均一分散、定常時系列分析、ARCHとGARCHの基礎的事項の学習に加え，統計ソフトRをを用いた実習を行います．
対面授業の場合、講義と演習(演習の時はノートパソコンを持参して下さい。)
オンライン授業の場合、講義動画と演習

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	Rの操作	計算、オブジェクト、ベクトルの操作の説明をRを用いての演習
第2回	データ分析の準備、基本統計量	データ分析の準備、基本統計量の説明とRを用いての演習
第3回	単回帰分析	最小2乗法を理論的説明
第4回	Rで単回帰分析	Rで単回帰分析をする。
第5回	重回帰分析	最小2乗法(重回帰分析)の理論的説明
第6回	Rで重回帰分析	Rで重回帰分析をする。
第7回	不均一分散	不均一分散、不均一分散の検定、不均一分散の下での推測の理論的説明
第8回	Rで不均一分散	Rで誤差項が不均一分散をなるデータを分析する。
第9回	回帰分析(時系列データ)	時系列データ、系列相関、系列相関の検定、系列相関のある場合の推定の理論的説明
第10回	Rで時系列データを分析	時系列データに対する単回帰、重回帰、系列相関の検定と系列相関がある場合の推定方法をRを用いて解析する。
第11回	定常時系列分析	確率過程、定常時系列モデル、定常時系列モデルの推定についての理論的説明
第12回	Rで定常時系列モデルを分析	RでAR(1)と、ARMA(p,q)の分析をする。
第13回	ARCHとGARCH	ARCHとGARCHの理論的説明
第14回	RでARCHとGARCHの分析	RでARCHとGARCHモデルを分析する。

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
講義で学んだことを復習して下さい。

【テキスト（教科書）】
福地純一郎・伊藤有希：Rによる計量経済分析(朝倉書店)定価3,190円(本体2,900円＋税)

【参考書】
特にありません．

【成績評価の方法と基準】
成績判定は、平常点３０％、講義中で行う演習３０％、レポート４０％で決める予定です．

【学生の意見等からの気づき】
Rを使うことがあまりないようなので、できるかぎりじっくり教えることができればと思いました．

【学生が準備すべき機器他】
Rで演習するときは、貸与パソコンを持参して下さい。

【その他の重要事項】
進度によっては、対面がオンライン、オンラインが対面になるかもしれませんが、対面が7回、オンライン7回になるように調整します．

【Outline (in English)】
(Course outline) This lecture deals with regression analysis and time series analysis, which are methods that are particularly used in econometric theories.
(Learning Objectives) The purpose is to theoretically understand regression analysis and time series analysis and practice with statistical software R.
(Learning activities outside of classroom) After each class meeting, students will be expected to have review the relevant chapter(s) from the text. Your required study time is at least one hour for each class meeting.
(Grading Criteria /Policy) The plan is to determine the final grade based on 30% continuous assessment, 30% in-class exercises, and 40% report.

COS300XF（計算科学 / Computational science 300）

信頼性工学

木村　光宏

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
当たり前品質としての信頼性の概念，ハザードレートの特徴づけ，確率・統計論に基づいた各種信頼性評価尺度の導出などについて理解を深める（木村担当ゼミへの配属を希望する学生はこの単位を修得すること(D,E以外の評価を得ること)）.

【到達目標】
信頼性の定量的評価の方法を理解し，データ解析ができるようになること.

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
対面講義形式による．非修理系のシステムの信頼性について述べたあと，修理系のシステム，特にソフトウェアの信頼性についても講義する．演習問題のレポートも随時出題される.

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1回目	信頼性とは	受講に対する動機付け
2回目	確率論再び	確率変数,分布関数,いくつかの特性値の復習
3回目	寿命分布（１）	ハザードレート，バスタブ曲線について学ぶ
4回目	寿命分布（２）	実務において採取される寿命データの種類と，それを用いた寿命分布の推定の方法を学ぶ
5回目	非修理系システムの信頼性（1）	信頼度関数，MTTFなどの評価尺度の導出
6回目	非修理系システムの信頼性（2）	信頼度関数，MTTFなどの評価尺度の導出
7回目	多素子からなる非修理系システムの信頼性（1）	直・並列システムの信頼度,冗長化による信頼度の向上について
8回目	多素子からなる非修理系システムの信頼性（2）	構造関数によるシステムの記述の方法
9回目	多素子からなる非修理系システムの信頼性（3）	より複雑なシステムの信頼度の導出について
10回目	確率過程（1）	確率過程とはなにかについて理解し，基本的なものとしてポアソン過程を学ぶ
11回目	確率過程（2）	非定常ポアソン過程について
12回目	修理系システムの信頼性（1）	故障しても修理して使い続けるようなシステムの場合の信頼性評価尺度であるMTBF，アベイラビリティについて学ぶ
13回目	修理系システムの信頼性（2）	ソフトウェアの信頼性評価の重要性．いかにしてソフトウェアは作られるか.
14回目	修理系システムの信頼性（3）	ソフトウェアの信頼性の評価法について.

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】・各種メディアを用いて，日常的なシステムの故障や不具合の記事を探し，読むように心がけること
・確率統計，数理統計学を復習しておくこと

【テキスト（教科書）】
なし.

【参考書】
田口玄一（編）：確率・統計，日本規格協会，１９９８．(ISBN 4542801047)
木村光宏，藤原隆次：ソフトウェアの信頼性，日科技連出版社，２０１１．(ISBN 9784817194138)

【成績評価の方法と基準】
期末試験（50%），平素の提出物（30%），平常点（20%）．ただし日常的に観測する授業態度が最低基準に達しない場合は期末試験を受ける権利を失う．出席回数は授業態度に強く影響する.

【学生の意見等からの気づき】
板書の速度について特に配慮する.

【学生が準備すべき機器他】
教室での対面授業であるが，板書をzoomの画面共有で行うので，PCあるいはタブレットなどを持参すること．毎回の板書の書き取りを推奨する.

【その他の重要事項】
スケジュール・内容等に変更が生じる可能性があるため、hoppii内の学習支援システムの当科目に関する掲示板等を注意しておくこと。

【Outline (in English)】
Course outline:
Reliability engineering is one of the required methodologies to produce high-quality products (including software products) and services. This lecture introduces its basic concepts, mathematical formulations, and some applications to the students. Before joining this class, the students are required fundamental knowledge upon statistics and probability theory.
Learning objectives:
Students will acquire an understanding of
1) the mathematical reliability theory,
2) statistical methods for quantitative reliability assessment, and
3) structure functions and its useful properties.
Learning activities outside of the classroom:
Before/after each class meeting, students will be expected to spend four hours to grasp the course content.
Grading criteria/Policy:
Your overall grade in the class will be decided based on the following:
In-class exercise: 30%, Term-end examination: 50%, Student's class performance: 20%.

SSS300XF（社会・安全システム科学 / Social/Safety system science 300）

保全性工学

田村　信幸

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：〈S〉〈カ〉

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
保全に関連した話題は非常に多岐に渡る．本講義では特に保全活動を行う場面で必要な保全性設計と評価のための考え方と方法論，及び保全計画構築のための数理的手法を学ぶ．

【到達目標】
保全方式を分類し，与えられた状況の下で適切な方式を選択できる．保全性の設計や評価を行うための基本的な考え方や方法論を理解している．さらに，保全計画構築のための数理的手法の基礎理論を理解し，簡単な問題へ適用することができる．

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
講義形式で行う．また，学生を指名してこちらで提示した質問に回答して貰う等，可能な限り講義時間内に発言する機会を設ける．また，講義内容の理解を深めるため，適宜演習を行う．演習や課題の提出とそれに対するフィードバックは学習支援システムを使用する．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	保全性設計の基礎	保全の重要性，LCCの定義，保全方式の分類について学ぶ．
第2回	保全性設計支援手法	RCMの考え方とLCCの計算について学ぶ．
第3回	保全性評価手法1	ファジィ理論の基礎を学ぶ．
第4回	保全性評価手法2	FMEAとFTA，デザインレビューの基礎を学ぶ．
第5回	保全性評価のための統計モデル1	重回帰モデルの概要を学ぶ．
第6回	保全性評価のための統計モデル2	ロジスティック回帰モデルの基礎を学ぶ．
第7回	信頼性試験	1回抜取検査と逐次抜取検査を学ぶ．
第8回	故障物理（構造信頼性）	故障モデルと加速試験を学ぶ．機械・構造物の破損の確率論的評価について学ぶ．
第9回	確率過程の基礎1	ポアソン過程の基礎と重要な性質を学ぶ．
第10回	確率過程の基礎2	非斉次ポアソン過程の基礎と性質，及びポアソン過程との関係を学ぶ．
第11回	確率過程の基礎3	再生過程の原理，再生関数の意味，及び再生方程式の基本的な解法を学ぶ．
第12回	時間計画保全1	年齢取り替え方策の構造と定式化を学ぶ．
第13回	時間計画保全2	ブロック取り替え方策の構造と定式化を学ぶ．
第14回	時間計画保全3	小修理を考慮したブロック取り替えについて学ぶ．

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
毎週講義内容を復習する．また，必要に応じて1年次の確率統計と2年次の数理統計学の内容を勉強した方が良い．

【テキスト（教科書）】
特に使用しない．学習支援システムを利用して資料を配布する．

【参考書】
必要に応じて講義時間中に指示する．

【成績評価の方法と基準】
レポート(60%)と講義内に行う演習(40%)で評価する．

【学生の意見等からの気づき】
特になし．

【学生が準備すべき機器他】
貸与ノートパソコン

【その他の重要事項】
取り上げる内容や順番は多少変更することがある．
併せて信頼性工学と応用確率論を受講するとより一層理解が深まる．また，3年次に進級後はデータ分析，多変量解析，及びTQMを受講することを勧める．

【Outline (in English)】
In this course, students learn several ideas and methodologies for assessment and design of maintainability, and mathematical methods for maintenance planning based on statistics and probability theory.
By the end of the course, students should be able to do the followings:
1) to assess maintenance problems based on necessary information
2) to select an appropriate method for analysis of maintenance problems
3) to derive maintenance plan by using mathematical models
After each class, students will be expected to spend four hours to understand the course content. And if necessary, review on probability and statistics learned at 1st and 2nd grade are also needed.
Grading will be decided based on short reports (60%) and in-class contribution (40%).

ECN300XF（経済学 / Economics 300）

金融政策論

湯山　智教

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：〈実〉

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
金融政策や金融システムの制度的な側面、機能・役割、社会・経済への影響を中心に講義を展開します。特に、これまでの日本銀行の金融政策や銀行システム危機が及ぼした影響に注目しながら、日本経済との関わりについて触れていきたいと思います。
皆さんが、将来、社会で活躍していくにあたり、金融政策や金融システムがどのように実際の社会や経済とかかわっているかについて基本的な考え方を理解できるような講義を進めたいと思います。

【到達目標】
金融政策や金融システムの制度、機能・役割、社会・経済と金融機関のかかわりについて説明できる。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
金融政策や金融システムの問題が講義のテーマとなりますが、金融問題にあまり関心のない学生にも理解できるように、配布資料に従って、平易に説明するよう努めたいと思います。また、現実の金融経済の動きにも関心をもってもらうべく、日本経済新聞等の金融記事を毎回取り上げ、現実の金融問題に関心を持ってもらうように進めていきたいと思います。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	イントロダクション：金融政策とは何か	講義概要、マクロ金融政策の目的、景気変動と物価、インフレとデフレ、物価安定の重要性、中央銀行の役割（銀行の銀行、政府の銀行、発券銀行）
第2回	金利とは何か	金利と景気と物価、実質金利と名目金利、金利の期間構造と債券市場
第3回	金融政策のためのマクロ経済学	貨幣数量説、短期効果の分析、金融政策の枠組み
第4回	伝統的金融政策とその限界	マクロ金融政策の基本的政策手段、金融政策の効果
第5回	金融政策運営のための論点	ルールと裁量、インフレターゲット、Fed ViewとBIS View、中央銀行の独立性、為替レートへの対応
第6回	非伝統的金融政策①	ゼロ金利・量的緩和政策、時間軸効果、包括的金融緩和政策、資産買入れの効果
第7回	非伝統的金融政策②	物価安定の目標設定、アベノミクスと量的・質的金融緩和政策（異次元金融緩和）
第8回	非伝統的金融政策③	自然利子率とマイナス金利政策、総括的検証
第9回	非伝統的金融政策④	イールドカーブコントロール政策、緩和出口の議論と課題、多角的レビュー
第10回	金融政策の新たな課題	キャッシュレス進展、中銀デジタル通貨、暗号資産とブロックチェーン、気候変動への対応
第11回	銀行システム危機と不良債権問題	不良債権の発生と経緯、政策対応、産業再生と事業再生
第12回	リーマンショックと欧州債務危機	サブプライムローン問題、政策対応、ユーロの構造問題
第13回	経済復興のための金融政策	東日本大震災、コロナショックのための政策対応
第14回	まとめと理解度の確認	全体の総括と理解の確認

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
・本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする。
・日本経済新聞やTVなどの経済ニュースを注意してみていると講義に興味が湧くと同時に、理解が深まります(特に テレビ東京のモーニングサテライトやワールドビジネスサテライトがおすすめです)。

【テキスト（教科書）】
テーマ毎にパワーポイントファイルを配布します。

【参考書】
池上彰「改訂新版 日銀を知れば経済がわかる」平凡社新書
渡辺努「世界インフレの謎」講談社現代新書
家森信善「金融論（第４版）」中央経済社
中島真志著／島村高嘉著「金融読本（第32版）」東洋経済新報
藤木裕「入門テキスト 金融の基礎」東洋経済新報社
白塚重典「金融政策：理論と実践」慶應義塾出版会

【成績評価の方法と基準】
・確認テストを行います（70％）。
・読書レポートと平常点（30％）
・授業中の各単元内に行う復習クイズや質疑応答でもって平常点として評価します。また、学期半ばに金融政策の現状や課題を理解するのに役立つと思われる経済書・経済小説をいくつか提示しますので、その中からひとつを選び、読書レポートを課します。読書レポート課題については、希望者は後半授業内で発表してもらい、コメントします。

【学生の意見等からの気づき】
講師は本年度が担当初年度のため、前年度アンケート等は実施されていません。

【その他の重要事項】
・本講義では、配布資料に沿って進めていきます。なお、私語は講義の妨げになりますので、慎むようにしてください。
・基本的に対面で実施しますが、場合によっては数回程度オンライン授業とすることもあります。
・本コースの担当教員は、現在は他大学（専修大学）専任教員をしていますが、過去に実務経験（三菱総研、金融庁、財務省、日本銀行、海外金融当局等）を有しているので、その経験等も生かした講義としたいと思います。

【Outline (in English)】
(Course outline)
This course will focus on the institutional aspects of monetary policy and the financial system, as well as its functions and roles, and its impact on society and the economy. In particular, this course will focus on the Bank of Japan's monetary policy and the impact of the banking system crisis, while also touching on its relationship with the Japanese economy.
As the students all go on to play an active role in society in the future, this course will help the students to understand the basic concepts of how monetary policy and the financial system are related to real society and the economy.
(Learning Objectives)
Students will be able to explain about monetary policy, the financial system, its functions and roles, and the relationship between financial institutions and society and the economy.

（Grading Criteria /Policy）
・A review test will be held (70%).
・Reading reports and class participation (30%).
・Class participation will be assessed through review quizzes and Q&A sessions held during each unit.
・In addition, at the mid-point of the semester, some economic books and novels will be introduced that are thought to be useful for understanding the current situation and issues of monetary policy, and students will be asked to choose one of these and write a reading report.
・For the reading report assignment, those who wish to do so will be asked to present their work in class during the second half of the semester, and comments will be made.

ECN300XF（経済学 / Economics 300）

日本経済論

倪　卉

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
本講義では、日本経済の推移や構造的変化を、典型的な事例やトピックで考察します。
トピックには、企業構造、人口と労働力問題、農業問題、貿易、環境とエネルギー,アニメコンテンツ産業、デジタル化などのテーマを取り上げます。
講義では、データや図式PPT、動画、関連サイドなど多様な手段を使って、わかりやすく解釈します。
この授業を通じて、より国際的で、「マルチアングル」の分析視点で、日本経済対する理解を深めることが目的です。
なお、進捗状況によって、授業の予定及び内容を変更することがあります。

【到達目標】
本授業を受講することで、以下を達成することを目指します。
・日本経済について、包括的かつ深い理解を得ることが目標です。
・経済理論や実証分析のツールを用いて、日本経済の現状や問題点について自ら問題を設定し、分析する能力を養うことを目指します。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
・授業は基本的対面の講義形式で行いますが、オンラインで行う授業もあります。
各回の授業形態を確認してください。
（感染症などの影響で変更の可能性があります）。
・授業中の積極的な質問や発言を歓迎します。（加点対象）。
・教員による一方的な授業ではなく、授業中に議論の時間を設けるか、毎回授業後に提出する課題などを活用して、コミュニケーションを取ります。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	授業ガイダンス	そもそも「経済」とはなにか？そして日本経済を鳥瞰しよう（オンライン授業）
第2回	日鉄復活？	戦後日本の企業と経済構造
第3回	トヨタ「ピラミット」	戦後日本の企業と伝統産業
第4回	技能実習生と深夜営業のコンビニ	人口、労働市場、少子高齢化問題、中国の「一人子」政策
第5回	労働力問題をどう解決する？	労働力と経済、外国人労働力
第6回	食料自給率38％はどいう意味？	食と食料の安全を再考
第7回	安いアメリカンビーフと高価な和牛	国際貿易と日本の食糧農業問題
第8回	野菜工場でロボットが作ったトマト、おいしい？	オーペンソース、スマート農業と農業の可能性
第9回	いつまで石炭を燃やすつもり？	環境、エネルギー問題
第10回	ライドシェア、使ったことある？	日本におけるシェアリングエコノミー
第11回	「アニメ聖地巡礼」行こう（1）	観光、コンテンツツーリズムと地域（オンライン授業）
第12回	「アニメ聖地巡礼」行こう（2）	ガンダムマンホールプロジェクトと地域経済―
第13回	隣の中国と中国経済の今を見てみよう	EC、AI、低空経済、スマートシティ
第14回	総括＋期末テスト	期末試験

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
近年の日本経済に関する論文・レポートを事前にサーベイしましょう。
また、授業テーマに関連する情報を事前に収集することは授業の予習として必ずおこなってください。
目安時間として、本授業の準備・復習などの時間は、4時間を標準とします。

【テキスト（教科書）】
各授業の前に配布する講義資料の参考文献を参照してください。

【参考書】
以下の文献は本授業の理解の助けとなる。
・齋藤誠、岩本康志ほか「マクロ経済学（新版）」有斐閣、2016年
・梅田雅信、宇都宮浄人「経済統計の活用と論点(第3版)」東洋経済新報社、2014年
他の関連資料について、授業中に随時提示します。

【成績評価の方法と基準】
成績評価は満点１００点（合格ライン６０点）のうち：
（１）期末試験：７０点（７０％）
（２）授業議論参加：３０点（３０％）
　毎回授業後にHoppii経由で提出する課題などによる議論参加、発言３０％。
　なお、優れた議論、知見のあるディスカッションに対し、２点/1回の加点を行います、
（３）１４回授業全ての「課題」を提出した場合５％加点を行います。

　なお、上記加点を行う際、合計得点が100点を超えた場合、更なる加点は行いません。

【学生の意見等からの気づき】
（本年度授業担当者変更）
本年度の授業では、Hoppiiの「課題」機能などを使って、学生と随時にコミュニケーションを取る予定です。
学生からの意見や要望、授業の進捗状況を踏まえて、対応できるようにします。

【学生が準備すべき機器他】
とりわけないが、パソコンなど授業資料を表示できるものがあれば便利です。

【Outline (in English)】
(Course outline)
This course studies the Japanese economy's structural changes.
(Learning Objectives)
This course introduces the Japanese economy, and the aim is to help students understand the fundamentals of economics, such as population problems, smart agriculture, environment, energy and Digital Transformation.
(Learning activities outside of classroom)
Please conduct a preliminary survey of recent papers and reports on the Japanese economy.
As a guideline, this course's standard time for preparation, review, and other activities is 4 hours.
(Grading Criteria /Policies)
The instructor will calculate your overall grade in the class based on the following:
Term-end examination (including a short report): 70%. Class attendance and attitude in class: 30％.

The primary language of this course is Japanese. And the course materials are in Japanese(80%). However, about 20% is in English and Chinese.
Non- Japanese students are welcome. Please get in touch with the instructor after the first class.

PRI300XF（情報学基礎 / Principles of informatics 300）

多変量解析（経営）

木村　光宏

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
回帰分析, 判別分析, 主成分分析などの多変量解析の各種手法について学ぶ.

【到達目標】
各解析方法の概念を理解し，実際のデータに対する計算およびその結果の分析ができるようになる.

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
指定教科書に従って，対面講義形式で行う．必要に応じて，質疑応答，問題演習，および演習問題の解説の時間をとる．zoomの画面共有を使って板書などを提示する予定．演習にはRを用いる.

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	イントロダクション	受講ガイダンス・多変量解析の概観 1
第2回	様々な手法の紹介	統計学における基礎知識の確認
第3回	単回帰分析	解説と実習
第4回	重回帰分析 (1)	説明変数が二つである場合の重回帰分析について学ぶ.
第5回	重回帰分析 (2)	寄与率の復習および変数選択などに注目した解析方法について学ぶ.
第6回	重回帰分析 (3)	変数選択などに注目した解析方法について学ぶ.
第7回	数量化１類	説明変数に質的変数を含む場合の回帰分析について学ぶ.
第8回	判別分析 (1)	判別分析の概念を知り, 変数が一つである場合の線形判別分析について学ぶ.
第9回	判別分析 (2)	変数が二つ以上である場合の線形判別分析について学ぶ.
第10回	数量化２類	説明変数に質的変数を含む場合の判別分析について学ぶ.
第11回	主成分分析 (1)	主成分分析の概念を知り, 主成分の計算方法について学ぶ.
第12回	主成分分析 (2)	寄与率などに注目した，主成分の解析方法について学ぶ.
第13回	数量化３類	説明変数が質的変数である場合の主成分分析について学ぶ.
第14回	その他の方法	クラスタ分析などについて学ぶ.

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
線形代数学・微分積分学・確率統計・数理統計学で学んだ事項が用いられるので, 必要に応じて復習をする. 統計ソフトウェアであるRの使い方については習熟が必要であり家庭学習として進めることが望ましい.

【テキスト（教科書）】
（必携）永田靖, 棟近雅彦: 多変量解析法入門 (ライブラリ新数学大系 E20) , サイエンス社, 2001. 2420円（税込）

【参考書】
必要に応じて講義中に紹介する.

【成績評価の方法と基準】
授業内小テスト（クイズ）30%, 平常点20%，期末試験または期末レポート50%.

【学生の意見等からの気づき】
ノートＰＣの操作については適宜時間調整を行うようにする.

【学生が準備すべき機器他】
授業回によっては貸与ＰＣを持参するよう指示する．RをRStudioを経由して用いる.

【Outline (in English)】
Course outline:
Multivariate analysis plays a fundamental role in data analysis. This course lectures several methodologies of multivariate analysis. Students are expected to grasp the theory and practical data analysis techniques.
Learning objectives:
Students will acquire an understanding of
1) fundamental knowledge of statistics,
2) how to use several methods of multivariate analysis.
Learning activities outside of the classroom:
Before/after each class meeting, students will be expected to spend four hours to grasp the course content.
Students are also expected to review the topics in linear algebra, calculus, probability and statistics.
Grading criteria/Policy:
The lecturer will grade the students based on the following:
In-class exercise: 30%, Term-end examination (or report): 50%, Student's class performance: 20%.

OTR400XF（その他 / Others 400）

経営工学ゼミナールⅠ

劉　慶豊

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
機械学習や計量経済学など、卒業研究のための基礎的な方法論、分析方法等について学び、研究プロジェクトを遂行する。

【到達目標】
機械学習の手法を習得し、研究プロジェクトの遂行能力を身につける。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
輪講とプロジェクト遂行

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	ゼミの説明	輪読とプロジェクトの設定
第2回	理論と方法の学習とプロジェクト	テキストの輪読とプロジェクトの遂行
第3回	理論と方法の学習とプロジェクト	テキストの輪読とプロジェクトの遂行
第4回	理論と方法の学習とプロジェクト	テキストの輪読とプロジェクトの遂行
第5回	理論と方法の学習とプロジェクト	テキストの輪読とプロジェクトの遂行
第6回	理論と方法の学習とプロジェクト	テキストの輪読とプロジェクトの遂行
第7回	理論と方法の学習とプロジェクト	テキストの輪読とプロジェクトの遂行
第8回	中間報告	報告とプロジェクト計画の調整
第9回	理論と方法の学習とプロジェクト	テキストの輪読とプロジェクトの遂行
第10回	理論と方法の学習とプロジェクト	テキストの輪読とプロジェクトの遂行
第11回	理論と方法の学習とプロジェクト	テキストの輪読とプロジェクトの遂行
第12回	理論と方法の学習とプロジェクト	テキストの輪読とプロジェクトの遂行
第13回	最終報告	結果発表
第14回	最終報告	結果発表

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
能動的に拡張的学習を行う。

【テキスト（教科書）】
Géron Aurélien 著, 下田倫大 監訳, 長尾高弘 訳, scikit-learn, Keras, TensorFlowによる実践機械学習, 第3版, オライリー・ジャパン, 2024. ￥税込5,830円.
François Chollet 著, クイープ 訳, 巣籠悠輔 監訳, PythonとKerasによるディープラーニング, マイナビ出版, 2018. 税込価格￥4,268.

【参考書】
Géron, Aurélien. Hands-on machine learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow: Concepts, tools, and techniques to build intelligent systems. O'Reilly Media, 2019.
Friedman, Jerome, Trevor Hastie, and Robert Tibshirani. The elements of statistical learning. New York: Springer series in statistics, 2009.
斎藤康毅,ゼロから作るDeep Learning, オライリー・ジャパン, 2016.

【成績評価の方法と基準】
授業への取り組み態度（50％）、演習の成果（50％）による。

【学生の意見等からの気づき】
学生の習得状況に応じて指導方法を調整する。

【学生が準備すべき機器他】
PC

【その他の重要事項】
興味を強く感じる研究テーマを見つけること。

【Outline (in English)】
(Course outline)
This course introduces econometrics and machine learning methods to students taking this course.
(Learning Objectives)
Learn machine learning and econometrics methods for graduation thesis.
(Learning activities outside of classroom)
Before/after each class meeting, students are expected to read the relevant books, understood the content, and completed the required assignments.
(Grading Criteria /Policy)
The evaluation will be based on class performance (50%) and research output (50%)

OTR400XF（その他 / Others 400）

経営工学ゼミナールⅠ

寺杣　友秀

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
授業概要：所属するセミナーにおいて、卒業研究に向けた準備を行う.
授業の目的意義：数理的手法による研究および成果発表の技術を身に着ける

【到達目標】
卒業研究を行い卒業論文を作成するための基礎を確立することを目標とする.

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
研究テーマを考察し，それに関する論文を輪講し、実際にプログラムに応用する.

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	卒業研究とは	意義と展望
2	代数の基礎と代数計算のプログラム作成	輪講と演習
3	代数の基礎と代数計算のプログラム作成	輪講と演習
4	代数の基礎と代数計算のプログラム作成	輪講と演習
5	代数の基礎と代数計算のプログラム作成	輪講と演習
6	暗号理論、符号理論の論文輪講	輪講と演習
7	暗号理論、符号理論の論文輪講	輪講と演習
8	暗号理論、符号理論の論文輪講	輪講と演習
9	暗号理論、符号理論の論文輪講	輪講と演習
10	暗号理論、符号理論の論文輪講	輪講と演習
11	暗号理論、符号理論の計算実験	輪講と演習
12	暗号理論、符号理論の計算実験	輪講と演習
13	暗号理論、符号理論の計算実験	輪講と演習
14	暗号理論、符号理論の計算実験	輪講と演習

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
発表する時は、確実に学習してきて、セミナーのメンバーが理解できるように解説すること.連絡もなく欠席するのは論外である.

【テキスト（教科書）】
楕円曲線に関する教科書

【参考書】
内田興二著：有限体と符号理論、サイエンス社
坂庭好一、渋谷智治共著：代数系と符号理論入門、コロナ社
今井秀樹著,「符号理論」, 電子情報通信学会

【成績評価の方法と基準】
プレゼンテーション（６０％），課題への取り組み（２０％），受講態度（２０％）として評価する.

【学生の意見等からの気づき】
セミナー形式のものは無断欠席してはいけないことを知らない学生がいるので、最初に周知する必要がある。

【Outline (in English)】
(Course outline) Prepare for writing a research paper under a supervisor
(Learning Objective) Master a skill for research and presenting achievement
(Learning activities outside of class room) Find a good method effective to achieve the goal
(Grading Criteria/Policy) Evaluate the facility of understanding basic
method and originality of research. Presentation (60%), report (20%), in-class contribution (20%)

OTR400XF（その他 / Others 400）

経営工学ゼミナールⅠ

千葉　英史

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
本授業の目的は，問題解決のためのOR的アプローチを理解して，それを卒業研究に役立てることである．この目的を達成するために，次の2点が主な内容である: (i) ORのテキストを用いた輪講，(ii) 卒論に関連した論文の紹介.

【到達目標】
問題解決のためのOR的アプローチを学びことを通して，研究テーマに関して，深く理解すること.

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
研究テーマに関するディスカッション．論文の紹介，テキストの輪講．理論研究，アルゴリズムの実装とその性能評価に関する研究など.

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	輪講	輪講，論文紹介，研究
2	輪講	輪講，論文紹介，研究
3	輪講	輪講，論文紹介，研究
4	輪講	輪講，論文紹介，研究
5	輪講	輪講，論文紹介，研究
6	輪講	輪講，論文紹介，研究
7	輪講	輪講，論文紹介，研究
8	輪講	輪講，論文紹介，研究
9	輪講	輪講，論文紹介，研究
10	輪講	輪講，論文紹介，研究
11	輪講	輪講，論文紹介，研究
12	輪講	輪講，論文紹介，研究
13	輪講	輪講，論文紹介，研究
14	輪講	輪講，論文紹介，研究

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
卒業研究のための調査・準備等.

【テキスト（教科書）】
適宜，指示される.

【参考書】
適宜，指示される.

【成績評価の方法と基準】
平常点50%, 発表50%.

【学生の意見等からの気づき】
特になし.

【Outline (in English)】
The purpose of the class is to understand the operational research (OR) approach to problem-solving, and make it useful for graduation research. To achieve this purpose, the two main contents of the class are as follows: (i) a journal club utilising OR textbooks, and (ii) the introduction of papers related to graduation research.
The goal of this course is to develop a deep understanding of the research topic by learning an OR-based approach to problem-solving.
Before/after each class, students will be expected to spend four hours to understand the course content.
Your final grade will be based on continuous assessment (50%) and the quality of your presentations (50%).

OTR400XF（その他 / Others 400）

経営工学ゼミナールⅠ

安田　和弘

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
数理ファイナンス及びその周辺に関する研究を行い，そのプレゼンテーションをすることで卒業論文完成に必要な指導を受ける．

【到達目標】
卒業論文完成に必要な知識や研究の進め方，論理的思考を身につける．その過程でプレゼンテーション能力も養っていく．

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
卒業研究に必要となる理論を輪講形式で学び，その後，卒業研究に取り組む．卒業研究に着手後は，発表者はパワーポイントを用いて，研究の進捗状況などを発表する．研究に際しては，シミュレーションやデータ解析などを行うこととなる．また，卒業論文を書く際に必要となるTeXの練習も行う．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	輪読1	テキストを輪講する．
2	輪読2	テキストを輪講する．
3	研究テーマ1	研究テーマを考え，目標を設定する．
4	研究テーマ2	研究テーマを考え，目標を設定する．
5	論文読解1	論文を読み理解する．また，必要に応じてシミュレーションやデータ解析を行う．
6	論文読解2	論文を読み理解する．また，必要に応じてシミュレーションやデータ解析を行う．
7	論文読解3	論文を読み理解する．また，必要に応じてシミュレーションやデータ解析を行う．
8	論文読解4	論文を読み理解する．また，必要に応じてシミュレーションやデータ解析を行う．
9	論文読解5	論文を読み理解する．また，必要に応じてシミュレーションやデータ解析を行う．
10	論文読解6	論文を読み理解する．また，必要に応じてシミュレーションやデータ解析を行う．
11	論文読解7	論文を読み理解する．また，必要に応じてシミュレーションやデータ解析を行う．
12	論文読解8	論文を読み理解する．また，必要に応じてシミュレーションやデータ解析を行う．
13	論文読解9	論文を読み理解する．また，必要に応じてシミュレーションやデータ解析を行う．
14	論文読解10	論文を読み理解する．また，必要に応じてシミュレーションやデータ解析を行う．

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
輪講では，発表用のノートの準備が必要である．
論文読解からはパワーポイントを用いて発表してもらうので，その準備が必要である．
ゼミ以外の日にも研究室に来て，勉強や研究を行うこと．
分からないことなどがあれば，適宜，質問に来ること．
TeXを用いて卒業論文や概要を作成するため，TeXの使い方を勉強しておくこと．
卒業論文や概要を作成する上で，文章で自分が行っていることや実験結果を論理的かつ詳細に説明する必要があるので，文章を書く練習をしておくこと．

【テキスト（教科書）】
●輪講用のテキスト
例題で学べる確率モデル（成田清正著，共立出版，2010年，4070円）

【参考書】
必要に応じて紹介する．
数理ファイナンスや確率に関する一般的なテキストは，ゼミ室にいくつか置いてあるものを参考にすると良い．

【成績評価の方法と基準】
平常点（40%），プレゼンテーション（40%）とtexによるまとめ（20%）で評価する．欠席が4回以上の場合，自動的に不可とする．

【学生の意見等からの気づき】
特にない．

【その他の重要事項】
テキストや論文を理解する際に，“数学”としての理解と“ファイナンス”としての理解の2面的理解を常に意識すると良い．“数学”に囚われすぎて，応用面である“ファイナンス”としての目標を見失うことが多いので注意すること．常に“5W1H”を意識して研究をすると良い．

【Outline (in English)】
【Course outline】
The purpose of this course is to receive guidance for bachelor thesis by giving your presentation in class.
【Learning Objectives】
The goals of this course are to obtain knowledge for bachelor thesis and the way to research and logical thinking.
【Learning activities outside of classroom】
Students will be expected to study your topic for bachelor thesis.
【Grading Criteria /Policy】
Final grade will be calculated according to the following process in-class contribution (40%), presentation (40%) and report written by tex (20%). If number of absence is more than or equal to 4, your grade is automatically D.

OTR400XF（その他 / Others 400）

経営工学ゼミナールⅠ

作村　建紀

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
輪講等での発表・討論・プレゼンテーションを通じて，研究成果を公表する基礎能力を養う．対象分野は，統計学に基づいた経営システム工学に関連する分野，特に生産工学分野や生産設備のストレス下における寿命解析等を扱う．問題発見，統計モデリング，分析の経験をもとに，普遍的な問題解決手法および論理的思考の獲得を目指す．

【到達目標】
輪講等を通じて，発表者は，問題を「認識」し，「整理」した上で，「表現」するとともに，聴講者は，発表者の表現から正しく「理解」する能力を養うことを目的とする．具体的には以下の項目を目標とする．
(1) 輪講テーマの内容を正しく理解し，正しく説明する能力（認識・整理）
(2) 説明資料を作成する能力（表現）
(3) 説明から正しく理解する能力（理解）

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
輪講を発表形式で実施する．発表に対するフィードバックは質疑を通じて行う．また，授業内では聴講している学生からの良いコメントを紹介し，さらなる議論に活かす．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	準備	テキスト紹介と担当決め
2	概要	輪講の進め方
3	輪講と発表1	輪講を発表形式で実施し，質疑応答で理解する．
4	輪講と発表2	輪講を発表形式で実施し，質疑応答で理解する．
5	輪講と発表3	輪講を発表形式で実施し，質疑応答で理解する．
6	輪講と発表4	輪講を発表形式で実施し，質疑応答で理解する．
7	輪講と発表5	輪講を発表形式で実施し，質疑応答で理解する．
8	輪講と発表6	輪講を発表形式で実施し，質疑応答で理解する．
9	輪講と発表7	輪講を発表形式で実施し，質疑応答で理解する．
10	輪講と発表8	輪講を発表形式で実施し，質疑応答で理解する．
11	輪講と発表9	輪講を発表形式で実施し，質疑応答で理解する．
12	輪講と発表10	輪講を発表形式で実施し，質疑応答で理解する．
13	輪講と発表11	輪講を発表形式で実施し，質疑応答で理解する．
14	輪講と発表12	輪講を発表形式で実施し，質疑応答で理解する．

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
輪講で学んだ内容をゼミ生間で共有し，修得する．

【テキスト（教科書）】
別途指示する

【参考書】
別途指示するが，その中から自分に適合したものを使用することが望ましい

【成績評価の方法と基準】
輪講でのテーマの理解度・説明資料・口頭発表，および質疑応答や討論を通じて，上記の到達目標1 (30%), 2 (30%), 3 (30%)の達成度と平常点 (10%)によって評価する．

【学生の意見等からの気づき】
特になし

【学生が準備すべき機器他】
貸与PC

【Outline (in English)】
(Course outline)
This lecture develops the essential ability to publish research results through presentations, discussions, and presentations based on several research themes. The target field deals with industrial and systems engineering fields based on statistics. This lecture aims to acquire universal problem-solving methods and logical thinking by experiencing problem finding, statistical modeling, analysis.
(Learning objectives)
The purpose of this course is to develop the ability of presenters to "recognize," "organize," and "express" problems, and of the audience to "understand" correctly from the presenters' expressions. Specifically, the following items are targeted.
(1) Ability to understand and explain the content of the lecture correctly (recognition and organization)
(2) Ability to create explanatory materials (expression)
(3) Ability to understand correctly from explanations (comprehension)
(Learning activities outside of the classroom)
The contents of the lecture will be shared among the seminar students.
(Grading criteria /policies)
The degree of achievement of the above-mentioned learning objectives 1 (30%), 2 (30%), and 3 (30%) will be evaluated based on the level of understanding of the themes covered in the seminar, the explanatory materials, and the oral presentations, as well as through the Q&A and discussions, and the regular points (10%).

OTR400XF（その他 / Others 400）

経営工学ゼミナールⅠ

五島　洋行

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
経営数理工学研究室において，教員の指導の下に卒業研究に向けた準備を行う．

【到達目標】
１．研究遂行に必要な基礎的素養や技術が身についている
２．研究遂行に必要な情報収集と分析ができる
３．論文執筆に必要な文章作成能力が身についている

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
関連する研究テーマをいくつか選び，それに関する既存論文を研究し，検証や追試などを行う．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	研究とは，卒業研究とは	研究とは何か，研究論文とは何かについて学ぶ
2-4	基礎理論の学習（１）	テーマ１について演習・実習を行う
5-7	基礎理論の学習（２）	テーマ２について演習・実習を行う
8-10	基礎理論の学習（３）	テーマ３について演習・実習を行う
10	実装・実験	主テーマを決定し，実装と実験を開始する．テーマによってはデータの収集と解析を進める
11, 12	結果の解析，とりまとめ	実験・シミュレーション結果の解析を行う．また研究結果のとりまとめを開始し，論文形式で執筆する
13, 14	研究発表	ゼミ内で研究発表を行い，相互フィードバックを行う

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
・本授業の準備・学習時間は，各4時間を標準とする．
・指導教員が指示した内容や方針に沿って，各自で調査・研究を進める．

【テキスト（教科書）】
使用しない．

【参考書】
学習・研究上必要と思われる時に適宜資料を配布する．

【成績評価の方法と基準】
原則として課題への取り組み状況（レポートやプレゼンテーションなど）80%，平常点20%の２項目で評価する．

【学生の意見等からの気づき】
前年度アンケートの回答者なしのため，特になし．

【Outline (in English)】
[Overview]
Under the supervision of the advisory professor, students are supposed to enhance knowledge and technical skill to be ready for writing an undergraduate dissertation.
[Learning objectives]
Upon completion, students should have acquired:
1. basic knowledge and skill to conduct research
2. skills of information collection and analysis
3. documentation skills for dissertation writing
[Learning outside the class]
1. Students should spend four hours for preparation and review.
2. The advisor will give a specific plan for the study.
[Grading criteria]
The final score will be weighted as follows:
1. submitted documents (80%) (research report, presentation, etc.)
2. contribution to the class (20%)

OTR400XF（その他 / Others 400）

経営工学ゼミナールⅠ

田村　信幸

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
オペレーションズ・リサーチの手法の応用，メンテナンスのための確率モデルの性能評価，寿命分布と劣化モデルのパラメータ推定，及び統計的手法を用いたデータ解析に関連した研究課題を見出して結論を導き，それを最終的に論文としてまとめる．

【到達目標】
経営システム工学科で学んだ内容に基づいて各自が発見した新たな問題に対する解決法を自ら構築し，これを用いて最終的な結果を導く能力を養う．

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
各自が設定したテーマに基づいたモデルの構築と解析，及び数値計算やデータ解析を行い，卒業論文を作成する．各自のテーマに関する問題等については毎週行うゼミで議論する．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
あり /Yes

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	テーマの選定	研究の方向性やテーマを大まかに決める．
2	先行研究の調査1	テーマと関係のある学術論文の調査を行う．
3	先行研究の調査2	各自が見つけた学術論文を読み，内容を理解する．
4	先行研究の調査3	論文の目的，及び得られた結果の意義と重要性を発表する．
5	先行研究の調査4	論文中で構築した数理モデルや結果を得るために用いられた数理的手法の理論を理解する．
6	先行研究の調査5	論文で扱った数理モデルや数理的手法の問題点を調べる．
7	研究テーマの発掘1	明らかになった問題を解決するための方法を明確にする．
8	研究テーマの発掘2	問題解決の方法と関連のある論文の調査を行う．
9	研究テーマの発掘3	前回調べた学術論文を読み，問題解決にどのように役に立つのか発表する．
10	研究テーマの決定	前回までの内容を踏まえて解くべき問題を設定し，どこに新規性があるのか発表する．
11	研究方法の提案1	設定した問題を解くために必要な数理モデルや数理的手法を構築する．
12	研究方法の提案2	構築した数理モデルや数理的手法の問題点を整理する．
13	研究方法の提案3	構築した数理モデルや数理的手法の改善や修正を行う．
14	研究方法の提案4	最終的な数理モデルや数理的手法を構築する．

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】3年生までに学んだ内容で不十分な点を必要に応じて復習する．毎週与えられる課題に取り組む．

【テキスト（教科書）】
特になし．学生が選択したテーマに応じて個別に指示する．

【参考書】
学生が選択したテーマに応じて個別に指示する．

【成績評価の方法と基準】
毎週取り組んだ成果の報告（50%）と発表（50%）で評価する．なお，報告は文書としてまとめた資料（図表を含む），発表は作成した文書を口頭で説明することを指す．また，発表は内容だけでなく態度も考慮する．

【学生の意見等からの気づき】
特になし

【学生が準備すべき機器他】
貸与ノートパソコンを常に持参する．

【その他の重要事項】
大学外でも構わないので，平日は毎日卒業研究に取り組むという姿勢が必要である．

【Outline (in English)】
This course mainly deals with applications of operations research, stochastic models for maintenance problems, statistical theories for lifetime distributions and degradation models, and data analysis based on multivariate analysis and machine learning. It also enhances the development of students' skill in problem-finding and problem-solving using statistical methods and stochastic models.
The goal of this course is to acquire the ability of constructing and analyzing the mathematical model for the problem found by yourself.
Students will be expected to complete the required assignments and give the presentation at each class meeting.
Grading will be decided based on research result (50%) and presentation (50%).

OTR400XF（その他 / Others 400）

経営工学ゼミナールⅠ

礒島　伸

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
各自の卒業研究テーマに対し，基礎知識の習得や問題の設定，問題解決へのアプローチの模索を行う．

【到達目標】
卒業研究テーマに関連する基本文献を理解する．
卒業研究テーマとして具体的な問題を設定する．
問題解決のアプローチを探索し，必要な知識を身につける．

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
セミナー形式で行い，交代で各自の調査・学習内容を発表する．
互いに質疑応答を行い，内容の理解を深めると共に問題の設定を目指す．
フィードバックはセミナー形式の研究討論時に直接与える．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	諸注意・準備	諸注意や必要な準備などを行う
2	テーマ選定	大まかなテーマを選定する
3	基礎の習得１	テーマに関する基本文献を調査する
4	基礎の習得２	基本文献の概要を理解する
5	基礎の習得３	基本文献を詳細に検討する
6	基礎の習得４	テーマに関する基礎事項について発表する
7	問題の探索と設定	具体的な問題の探索・設定をする
8	解決法の模索	問題の解法を探る
9	解決法の文献調査	問題の解法の基礎となる理論の文献を調査する
10	解決法の習得１	問題の解法の基礎となる理論の概要を理解する
11	解決法の習得２	引き続き問題の解法の基礎となる理論を詳細に検討する
12	解決法の習得３	問題の解法の基礎理論について発表する
13	解決法の提案	問題解法の提案
14	総括	全体を評価しまとめを行う

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
各自の問題に応じて調査・学習を進め，発表準備を行う．

【テキスト（教科書）】
テーマに応じ，使用する場合がある．

【参考書】
テーマに応じて随時紹介する．

【成績評価の方法と基準】
発表回数(60%)，発表資料の提出による内容の評価(30%)，質疑など輪講への貢献(10%)，を基本として総合的に評価する．

【学生の意見等からの気づき】
特になし

【学生が準備すべき機器他】
学習支援システムによる資料配布や，臨時で Zoom による遠隔ゼミを行うことがある．

【Outline (in English)】
(Course outline)
Toward their own graduation research theme, acquire basic knowledge, set problems and explore approach to problem solving.
(Learning Objectives)
By the end of the course, students should be able to do the followings:
–to understand fundamental papers for their Bachelor thesis.
–to find a proper problem for their Bachelor thesis.
–to provide more insight to solve their problem.
(Learning activities outside of classroom)
Before/after each class meeting, students will be expected to spend four hours to their research and preparing for their presentation.
(Grading Criteria /Policy)
Students should attend all classes (except having a compelling reason).
Final grade will be calculated according to:
number of times of presentation(60%); contribution to class (30%); quality of presentation(10%).

OTR400XF（その他 / Others 400）

経営工学ゼミナールⅠ

劉　子昂

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
専任教員の指導のもとに卒業研究を行う。

【到達目標】
- 卒業論文を執筆するための基礎的な知識を習得する
- 自律的に学ぶことができる

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
モデリング、システム最適化、シミュレーション、データ分析などを行い、卒業研究を進める。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	準備	研究テーマの選定
2	文献調査	研究課題の調査
3	文献調査	研究課題の調査
4	文献調査	研究課題の調査
5	文献調査	研究課題の調査
6	研究テーマの発掘	代表的論文の講読
7	研究テーマの発掘	代表的論文の講読
8	研究テーマの発掘	代表的論文の講読
9	研究テーマの発掘	代表的論文の講読
10	研究計画	研究計画の立案
11	モデル化	数理モデルの構築
12	モデル化	数理モデルの構築
13	モデル化	数理モデルの構築
14	モデル化	数理モデルの構築

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
専任教員の個人指導のもとに、自ら発想し遂行する。

【テキスト（教科書）】
特になし

【参考書】
研究内容に関連する参考書・文献・資料

【成績評価の方法と基準】
課題への取り組み状況（80%）と平常点（20%）で評価する。

【学生の意見等からの気づき】
特になし

【Outline (in English)】
授業概要（Course outline）:
This course guides students to conduct their research under the supervision to complete their thesis.
到達目標（Learning Objectives）:
At the end of the course, students are expected to learn the basic knowledge to write their thesis, be able to learn independently.
授業時間外の学習（Learning activities outside of classroom）:
Students will be expected to conduct their research independently.
成績評価の方法と基準（Grading Criteria/Policy）:
Grading will be decided based on the progress of the assignment (80%) and the class attendance (20%).

OTR400XF（その他 / Others 400）

経営工学ゼミナールⅠ

髙澤　兼二郎

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
輪講を通じて，各々の研究分野における発展的な内容を習得し，さらに，プレゼンテーションの能力を身につける．

【到達目標】
自分の研究興味と直接関連する内容を習得すること，およびそれを発表する能力を身につけること．

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
各学生の研究興味をもとに定めたテーマに関する発展的な教科書を，輪講形式で学習する．各学生ごとに個別の内容を学習する場合もある．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	キックオフ	各々の研究興味についてのディスカッションを行う．
2	テーマの検討	輪講で取り扱う教科書，もしくは各自が学習するテーマについて検討する．
3-6	輪講 (1)	輪講を行う．各学生は，1回以上の発表を行う．
7	演習 (1)	演習を通じて，学習した内容の理解を深める．
8-12	輪講 (2)	輪講を行う．各学生は，1回以上の発表を行う．前回の発表より良い発表を目指す．
13	演習 (2)	演習を通じて，学習した内容の理解をさらに深める．
14	まとめ	学習した内容のまとめを行う．

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、1時間以上を標準とする．
発表された内容を復習し，各自の課題に取り組む．
発表準備の際は，発表する内容について十分に理解し，入念に準備をする．相応の時間を確保して行う必要がある．

【テキスト（教科書）】
各学生の研究興味にしたがい，紹介する．

【参考書】
各学生の研究興味にしたがい，紹介する．

【成績評価の方法と基準】
毎回の出席は必須である．
平常点 (20%)，発表 (40%)，毎回のレポートまたは指導教員との打合せ (40%) によって評価する．

【学生の意見等からの気づき】
内容の表面的な理解にとどまらない発表・レポート・打合せを期待する．

【Outline (in English)】
[Course outline]
Study the research topic of the student's interest, and give a presentation about what you have studied.
[Learning objectives]
Learn advanced topics in each research field. Also develop skills for oral presentation.
[Learning activities outside of classroom]
Students are expected to review the topics learned in the class for at least one hour.
[Grading criteria/policies]
Contribution to the class (20%), presentations (40%), reports or meetings with the supervisor (40%)

OTR400XF（その他 / Others 400）

経営工学ゼミナールⅠ

林　俊介

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
より専門に特化した課題に取り組むとともに，卒業研究の課題を見つけるために最先端の論文を輪読する．

【到達目標】
最先端の最適化研究に触れることにより，卒業研究のテーマを絞る．

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
輪講とディスカッションによって進めていく．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	論文の選定と課題の説明	論文の選定と課題の説明
2	演習課題1	より高度な最適化モデルに関する課題
3	演習課題2	より高度な最適化モデルに関する課題
4	演習課題3	より高度な最適化モデルに関する課題
5	演習課題4	より高度な最適化モデルに関する課題
6	演習課題5	より高度な最適化モデルに関する課題
7	論文発表1	輪講形式で学術論文を紹介する
8	論文発表2	輪講形式で学術論文を紹介する
9	論文発表3	輪講形式で学術論文を紹介する
10	論文発表4	輪講形式で学術論文を紹介する
11	論文発表5	輪講形式で学術論文を紹介する
12	論文発表6	輪講形式で学術論文を紹介する
13	論文発表7	輪講形式で学術論文を紹介する
14	論文発表8	輪講形式で学術論文を紹介する

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
卒業研究のためには，教員が指示した内容だけでなく，自分で考えて学習を進めて行くことが必要である．

【テキスト（教科書）】
教員の指示による

【参考書】
教員の指示による

【成績評価の方法と基準】
平常点(50%)および課題点(50%)で評価する．ただし，毎回の出席は必須である．

【学生の意見等からの気づき】
特になし

【Outline (in English)】
(Course outline)
In this course, students find and introduce the papers which will be related to the graduation research.
(Learning Objectives)
The goal of this course is to focus on the theme of graduation research by reading the state-of-art optimization papers.
(Learning activities outside of classroom)
After/Before each class meeting, students will be expected to prepare for presentation and report.
(Grading Criteria /Policies)
Your overall grade in the class will be decided based on the following.
Weekly reports: 50%, in class contribution: 50%

OTR400XF（その他 / Others 400）

経営工学ゼミナールⅠ

木村　光宏

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
卒業研究の初期段階として，学術論文の輪読，関係するデータなどを用いた解析，シミュレーション，各種統計ソフトウェアなどの利用を通して学ぶ

【到達目標】
卒業研究のための基礎を確立することを目標とする．特に文献調査と論文の読み込みができるようなることも目標とする。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
研究すべき当初の論文は指示するが，その後は進捗と理解度によって調整する．提出物の講評については折を見てフィードバックする。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	概要説明	意義と展望
2	学術論文の読み解き（概要部分，はじめの部分）	輪講．読み解く上でなにが不足しているかに注意しながら読む
3	学術論文の読み解き（既往の研究について）	既往の研究の内容を知るにはどうすればよいか，などについても模索しつつ進める
4	学術論文の新規性	学術論文の新規性について理解する
5	数学モデルの追解析	理論の展開についてフォローする
6	解析の実際（基礎）	各種解析ソフトウェアの利用を検討し，実際に行ってみる（基礎）
7	解析の実際（発展）	各種解析ソフトウェアの利用を検討し，実際に行ってみる（発展）
8	結果のまとめ	ここまでの内容を総括する
9	研究対象の設定	研究対象を設定し，研究テーマを決める
10	研究内容の仮設定	なにをどこまで明らかにしようとするのかについて検討を始める
11	データ処理（第一段階）	前処理も含め処理を開始する
12	データ処理（第二段階）	解析し，結果をまとめる
13	中間報告準備	中間的な報告を行うための準備をする
14	まとめ（中間報告）	今期取り組んだ結果を発表した上で秋学期の経営工学ゼミナール２につなげる。

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
課題や論文の輪読については授業時間外に行うこととなる．

【テキスト（教科書）】
なし

【参考書】
必要に応じて指示する．

【成績評価の方法と基準】
探求遂行の様子を平常点として（50％），成果物（50％）を合計することによって評価する．毎回の出席は必須である．

【学生の意見等からの気づき】
特になし

【学生が準備すべき機器他】
都度指定する。貸与PCを適宜用いることになるので、不要なファイルを整理するなどしてPCのコンディションを整えておくこと。

【その他の重要事項】
スケジュール・内容等に変更が生じる可能性があるため、ゼミ生向けslack、メール、hoppii内の学習支援システムの当科目に関する掲示板等を注意しておくこと。

【Outline (in English)】
Course outline:
As the initiation of writing a graduation thesis, this seminar deploys several basic knowledge for data analysis, writing techniques, etc.
Learning objectives:
Students will acquire an understanding of
1) how to find the related research papers, and
2) how to analyze the data sets for the research topics.
Learning activities outside of the classroom:
Before/after each class meeting, students will be expected to spend four hours to grasp the course content.
Grading criteria/Policy:
The lecturer will decide your overall grade based on the following:
In-class exercises: 50%, Term-end report: 50%.

OTR400XF（その他 / Others 400）

経営工学ゼミナールⅡ

劉　慶豊

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
機械学習の手法の応用として、データサイエンス関連のテーマを見つけて、研究プロジェクトを設定し、遂行する。

【到達目標】
データサイエンス関連のプロジェクト遂行能力を身につける。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
プロジェクトを遂行しながら研究能力を身につけてもらう。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	ゼミの説明	個人単位のプロジェクト
第2回	プロジェクトの設定	春学期のプロジェクトを発展させるか, より高度なプロジェクトテーマを設定する。
第3回	プロジェクトの実行	指導を受けながらプロジェクトを進める。
第4回	プロジェクトの実行	指導を受けながらプロジェクトを進める。
第5回	プロジェクトの実行	指導を受けながらプロジェクトを進める。
第6回	プロジェクトの実行	指導を受けながらプロジェクトを進める。
第7回	中間報告	中間報告し、プロジェクトの調整を行う。
第8回	プロジェクトの実行	指導を受けながらプロジェクトを進める。
第9回	プロジェクトの実行	指導を受けながらプロジェクトを進める。
第10回	プロジェクトの実行	指導を受けながらプロジェクトを進める。
第11回	プロジェクトの実行	指導を受けながらプロジェクトを進める。
第12回	プロジェクトの実行	指導を受けながらプロジェクトを進める。
第13回	最終報告	研究結果のプレゼン
第14回	最終報告	研究結果のプレゼン

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
次回使用資料の予習とゼミ時間外のプロジェクト遂行。

【テキスト（教科書）】
必要に応じて配布する。

【参考書】
Géron Aurélien 著, 下田倫大 監訳, 長尾高弘 訳, scikit-learn, Keras, TensorFlowによる実践機械学習, 第2版, オライリー・ジャパン, 2020.
Géron, Aurélien. Hands-on machine learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow: Concepts, tools, and techniques to build intelligent systems. O'Reilly Media, 2019.
François Chollet 著, クイープ 訳, 巣籠悠輔 監訳, PythonとKerasによるディープラーニング, マイナビ出版, 2018.
Friedman, Jerome, Trevor Hastie, and Robert Tibshirani. The elements of statistical learning. New York: Springer series in statistics, 2009.
斎藤康毅,ゼロから作るDeep Learning, オライリー・ジャパン, 2016.

【成績評価の方法と基準】
授業への取り組み態度（50％）と演習の成果（50％）による。

【学生の意見等からの気づき】
研究プロジェクトの進捗状況に応じて、指導の方法を調整する。

【学生が準備すべき機器他】
PC

【その他の重要事項】
興味を感じることについて卒論を作成する。

【Outline (in English)】
(Course outline)
Conduct a research project for graduation thesis based on machine learning methods.
(Learning Objectives)
Learn machine learning and econometrics methods for graduation thesis.
(Learning activities outside of classroom)
Before/after each class meeting, students are expected to read the relevant books, understood the content, and completed the required assignments.
(Grading Criteria /Policy)
The evaluation will be based on class performance (50%) and research output (50%)

OTR400XF（その他 / Others 400）

経営工学ゼミナールⅡ

寺杣　友秀

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
授業概要：所属するセミナーにおいて、卒業研究に向けた準備を行う.
授業の目的意義：数理的手法による研究および成果発表の技術を身に着ける

【到達目標】
卒業研究を行い卒業論文を作成するための基礎を確立することを目標とする.

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
セミナー形式で、輪講と演習を行う。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	卒業論文の課題の決定と計画の策定	輪講・演習と討論
2	プログラム作成と実験の準備	輪講・演習と討論
3	プログラム作成と実験の準備	輪講・演習と討論
4	プログラム作成と実験の準備	輪講・演習と討論
5	プログラム作成と実験の準備	輪講・演習と討論
6	プログラムの実装と修正	輪講・演習と討論
7	プログラムの実装と修正	輪講・演習と討論
8	プログラムの実装と修正	輪講・演習と討論
9	結果のまとめと論文執筆の準備	輪講・演習と討論
10	結果のまとめと論文執筆の準備	輪講・演習と討論
11	結果のまとめと論文執筆の準備	輪講・演習と討論
12	結果のまとめと論文執筆の準備	輪講・演習と討論
13	発表のための準備	輪講・演習と討論
14	発表のための準備	輪講・演習と討論

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
チームで協力して、能動的な学習をして、理解を確実にしていくこと。
理解したところは、ワープロで整理していくこと。

【テキスト（教科書）】
授業中に配布する

【参考書】
授業中に指示する

【成績評価の方法と基準】
卒業論文の作成過程における理論の理解度(80%)と研究態度(20%)で採点する。

【学生の意見等からの気づき】
卒業論文は講義中に書くものではなく、講義は書いてきたものを修正、加筆する場所である

【Outline (in English)】
(Course outline) Prepare for writing a research paper under a supervisor
(Learning Objective) Master a skill for research and presenting achievement
(Learning activities outside of class room) Find a good method effective
to achieve the goal
(Grading Criteria/Policy) Evaluate the facility of understanding basic
method and originality of research.　Presentation (80%), in-term contribution (20%)

OTR400XF（その他 / Others 400）

経営工学ゼミナールⅡ

千葉　英史

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
本授業の目的は，問題解決のためのOR的アプローチを理解して，それを卒業研究に役立てることである．具体的には，卒業研究に関連するテキストや論文の紹介と，これらのテキストや論文に関するディスカッションを行う．

【到達目標】
研究テーマに関して，深く理解すること．

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
研究テーマを考察し，それに関する既存論文を研究する．また，議論を通して，オリジナルなアイデアを検討して，その有効性を考えていく．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	進捗状況の発表	研究に関するディスカッション
2	進捗状況の発表	研究に関するディスカッション
3	進捗状況の発表	研究に関するディスカッション
4	進捗状況の発表	研究に関するディスカッション
5	進捗状況の発表	研究に関するディスカッション
6	進捗状況の発表	研究に関するディスカッション
7	進捗状況の発表	研究に関するディスカッション
8	進捗状況の発表	研究に関するディスカッション
9	論文執筆	論文の執筆
10	論文執筆	論文の執筆
11	論文執筆	論文の執筆
12	論文執筆	論文の執筆
13	論文執筆	プレゼンテーションの作成
14	論文執筆	発表会

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
卒業研究のための調査・準備.

【テキスト（教科書）】
適宜，指示される．

【参考書】
適宜，指示される．

【成績評価の方法と基準】
平常点50%, 発表50%.

【学生の意見等からの気づき】
特になし.

【Outline (in English)】
The objective of this course is to understand an OR-based approach to problem-solving and apply it to graduation research. Specifically, the course will introduce texts and papers related to graduation research and include discussions on these materials.
The goal is to gain a deep understanding of the research topic.
Before/after each class, students will be expected to spend four hours to understand the course content.
Your final grade will be based on continuous assessment (50%) and the quality of your presentations (50%).

OTR400XF（その他 / Others 400）

経営工学ゼミナールⅡ

安田　和弘

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
数理ファイナンス及びその周辺に関する研究を行い，そのプレゼンテーションをすることで卒業論文完成に必要な指導を受ける．また，卒業発表会で必要なプレゼンテーションの指導も受ける．

【到達目標】
卒業論文完成に必要な知識や研究の進め方，論理的思考を身につける．その過程でプレゼンテーション能力も養っていく．

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
発表者はパワーポイントを用いて，研究の進捗状況などを発表する．研究に際しては，シミュレーションやデータ解析などを行うこととなる．また，卒業論文はTeXを用いて書き上げる．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	論文読解1	論文を読み理解する．また，必要に応じてシミュレーションやデータ解析を行う．
2	論文読解2	論文を読み理解する．また，必要に応じてシミュレーションやデータ解析を行う．
3	中間発表	論文読解を通じて学んだ内容およびそれをベースとした研究内容，手法の発表を行う．
4	数値実験・考察1	学んだ論文の手法に従い，シミュレーションやデータ解析を行い，その進捗状況や考察を発表する．
5	数値実験・考察2	学んだ論文の手法に従い，シミュレーションやデータ解析を行い，その進捗状況や考察を発表する．
6	数値実験・考察3	学んだ論文の手法に従い，シミュレーションやデータ解析を行い，その進捗状況や考察を発表する．
7	数値実験・考察4	学んだ論文の手法に従い，シミュレーションやデータ解析を行い，その進捗状況や考察を発表する．
8	数値実験・考察5	学んだ論文の手法に従い，シミュレーションやデータ解析を行い，その進捗状況や考察を発表する．
9	数値実験・考察6	学んだ論文の手法に従い，シミュレーションやデータ解析を行い，その進捗状況や考察を発表する．
10	論文の執筆1	卒業論文及び概要の執筆をTeXを用いて行う．必要に応じて，追加のシミュレーションやデータ解析を行う．
11	論文の執筆2	卒業論文及び概要の執筆をTeXを用いて行う．必要に応じて，追加のシミュレーションやデータ解析を行う．
12	論文の執筆3	卒業論文及び概要を完成させる．
13	発表練習1	卒論発表会に向け，プレゼンテーションの練習を行う．
14	発表練習2	卒論発表会に向け，プレゼンテーションの練習を行う．

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
パワーポイントを用いて発表してもらうので，その準備が必要である．ゼミ以外の日にも研究室に来て，勉強や研究を行うこと．分からないことなどがあれば，適宜，質問に来ること．
TeXを用いて卒業論文や概要を作成するため，TeXの使い方を勉強しておくこと．
卒業論文や概要を作成する上で，文章で自分が行っていることや実験結果を論理的かつ詳細に説明する必要があるので，文章を書く練習をしておくこと．

【テキスト（教科書）】
必要に応じて指示する．

【参考書】
必要に応じて紹介する．
数理ファイナンスや確率に関する一般的なテキストは，ゼミ室にいくつか置いてあるものを参考にすると良い．

【成績評価の方法と基準】
平常点（50%）およびプレゼンテーション（50%）で評価する．欠席が4回以上の場合，自動的に不可とする．

【学生の意見等からの気づき】
特にない．

【その他の重要事項】
テキストや論文を理解する際に，“数学”としての理解と“ファイナンス”としての理解の2 面的理解を常に意識すると良い．“数学”に囚われすぎて，応用面である“ファイナンス”としての目標を見失うことが多いので注意すること．常に“5W1H”を意識して研究をすると良い．

【Outline (in English)】
【Course outline】
The purpose of this course is to receive guidance for bachelor thesis by
giving your presentation in class.
【Learning Objectives】
The goals of this course are to obtain knowledge for bachelor thesis and the way to research and logical thinking.
【Learning activities outside of classroom】
Students will be expected to study your topic for bachelor thesis.
【Grading Criteria /Policy】
Final grade will be calculated according to in-class contribution (50%) and presentation (50%). If number of absence is more than or equal to 4, your grade is automatically D.

OTR400XF（その他 / Others 400）

経営工学ゼミナールⅡ

作村　建紀

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
研究課題などによる課題探求を通じて，研究課題に取り組むための基礎能力を養う．対象分野は，統計学に基づいた経営システム工学に関連する分野，特に生産工学分野や生産設備のストレス下における寿命解析等を扱う．問題発見，統計モデリング，分析の経験をもとに，普遍的な問題解決手法および論理的思考の獲得を目指す．

【到達目標】
研究を通じて，
(1) 問題を認識・整理する能力
(2) 解決すべき問題を発見する課題探求能力
(3) その問題を解決する能力
(4) 解決された結果を表現する能力
を養う．

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
各自，研究テーマについて取り組む．研究進捗は発表形式で行う．研究は個別に指導する．研究成果を LaTeX によって文書にまとめる．発表に対するフィードバックは質疑を通じて行う．また，授業内では聴講している学生からの良いコメントを紹介し，さらなる議論に活かす．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	先行研究の手法1	代表的論文の発掘とその分析方法について，調査結果を報告する．
2	先行研究の手法2	代表的論文の発掘とその分析方法について，調査結果を報告する．
3	先行研究の手法3	代表的論文の発掘とその分析方法について，調査結果を報告する．
4	問題解決法の提案1	先行研究を踏まえ，その問題を解決する方法について提案する手法を討論する．
5	問題解決法の提案2	先行研究を踏まえ，その問題を解決する方法について提案する手法を討論する．
6	問題解決法の提案3	先行研究を踏まえ，その問題を解決する方法について提案する手法を討論する．
7	評価1	提案手法の性能評価を行う．必要であればプログラミングを学び，実装する．
8	評価2	提案手法の性能評価を行う．必要であればプログラミングを学び，実装する．
9	評価3	提案手法の性能評価を行う．必要であればプログラミングを学び，実装する．
10	プレゼンテーション1	LaTeX によるプレゼンテーションを活用し，研究成果を発表する方法について学ぶ．
11	プレゼンテーション2	LaTeX によるプレゼンテーションを活用し，研究成果を発表する方法について学ぶ．
12	プレゼンテーション3	LaTeX によるプレゼンテーションを活用し，研究成果を発表する方法について学ぶ．
13	発表資料1	時間内に伝えるための方法と工夫について，発表の練習を通して学ぶ．
14	発表資料2	時間内に伝えるための方法と工夫について，発表の練習を通して学ぶ．

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】3年次までの経営システム工学科の授業内容，特に確率論・統計学と，LaTeX による文書作成など，研究に必要な基礎を復習する．

【テキスト（教科書）】
別途指示する

【参考書】
別途指示するが，その中から自分に適合したものを使用することが望ましい．

【成績評価の方法と基準】
研究テーマに対する討論（50%）と研究成果（30%），その成果のプレゼンテーションの内容（20%）により評価する．

【学生の意見等からの気づき】
特になし

【Outline (in English)】
(Course outline)
This lecture develops the essential ability to publish research results through presentations and discussions and presentations based on several research themes.
The target field deals with industrial and systems engineering fields based on statistics.
This lecture aims to acquire universal problem-solving methods and logical thinking by experiencing problem finding, statistical modeling, and analysis.
(Learning objectives)
Through research, students will develop
(1) The ability to recognize and organize problems
(2) The ability to find problems to be solved
(3) Ability to solve the problem
(4) Ability to express the results of the solution
(4) to express the results of the solutions.
(Learning activities outside of the classroom)
Review the contents of the courses up to the third year, especially probability theory and statistics, and the basics necessary for research, such as writing documents using LaTeX.
(Grading criteria /policies)
Students will be evaluated based on a discussion of the research theme and achievement of the research (50%), a paper summarizing the research results (30%), and a presentation of the research results (20%).

OTR400XF（その他 / Others 400）

経営工学ゼミナールⅡ

五島　洋行

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
経営数理工学研究室において，教員の指導の下に卒業研究に向けた準備を行う．

【到達目標】
１．研究遂行に必要な基礎的素養や技術が身についている
２．研究遂行に必要な情報収集と分析ができる
３．論文執筆に必要な文章作成能力が身についている

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
関連する研究テーマを決め，それに関する既存論文を研究し，検証や追加実験などを行う．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	卒業研究とは	卒業研究とは何か，論文とは何かについて学ぶ
2-4	文献収集，理論学習	関連文献を輪読し，文献の内容や結果を追試・検証する
5, 6	実装・実験（１）	プログラムの実装やデータ解析を行う
7	中間報告	研究の進捗状況を報告し，卒業研究の最終的な方向付けや着地点を決める．
8, 9	実装・実験（２）	データの解析や追加実験を行う
10-12	論文執筆	これまでの研究結果をとりまとめ，論文形式で執筆する
13, 14	研究発表	ゼミ内で研究発表を行い，相互フィードバックと意見交換を行う

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
・本授業の準備・学習時間は，各4時間を標準とする．
・指導教員が指示した内容や方針に沿って，各自で調査・研究を進める．

【テキスト（教科書）】
使用しない．

【参考書】
学習・研究上必要と思われる時に適宜資料を配布する．

【成績評価の方法と基準】
原則として課題への取り組み状況（レポートやプレゼンテーションなど）80%，平常点20%の２項目で評価する．

【学生の意見等からの気づき】
前年度アンケート調査は回答者なしのため，特になし．

【Outline (in English)】
[Overview]
Under the supervision of the advisor of Management Science Laboratory, students will explore and determine a research theme for undergraduate dissertation.
[Learning objectives]
Upon completion of the semester, students should have acquired:
1. basic knowledge and skill to proceed research
2. skills of information collection and analysis
3. documentation skills for writing dissertation
[Learning outside the class]
1. Students should spend four hours for preparation and review.
2. The advisor will give a specific plan for the study.
[Grading criteria]
The final score will be weighted as follows:
1. submitted documents 80% (research report, presentation, etc.)
2. contribution to the class 20%

OTR400XF（その他 / Others 400）

経営工学ゼミナールⅡ

田村　信幸

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
オペレーションズ・リサーチの手法の応用，メンテナンスのための確率モデルの性能評価，寿命分布と劣化モデルのパラメータ推定，及び統計的手法を用いたデータ解析に関連した研究課題を見出して結論を導き，それを最終的に論文としてまとめる．

【到達目標】
経営システム工学科で学んだ内容に基づいて各自が発見した新たな問題に対する解決法を自ら構築し，これを用いて最終的な結果を導く能力を養う．

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
各自が設定したテーマに基づいたモデルの構築と解析，及び数値計算やデータ解析を行い，卒業論文を作成する．各自のテーマに関する問題等については毎週行うゼミで議論する．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
あり /Yes

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	数値実験の準備1	構築した数理モデルや数理的手法を用いて数値計算を行うためのプログラムを作成する．
2	数値実験の準備2	前回作成したプログラムを利用して簡易的な問題を解く．
3	数値実験の準備3	計算結果を検討し，プログラムを修正する．
4	数値実験1	数値実験を行うためのデータを集める．
5	数値実験2	集めたデータを用いて数値実験を行う．
6	結果の整理1	数値実験の結果の妥当性を検証し，考察をまとめる．
7	結果の整理2	考察に基づいて，構築した数理モデルや数理的手法の評価を行う．
8	結果の整理3	数値実験から明らかになった問題点を整理する．
9	論文の作成1	研究の背景と目的，及び基礎理論や先行研究の概要をまとめる．
10	論文の作成2	構築した数理モデルや数理的手法についてまとめる．
11	論文の作成3	数値実験の結果と考察をまとめる．
12	発表準備1	卒業研究での発表用の資料を作成する．
13	発表準備2	発表練習を行い，その結果に基づいて資料を修正する．
14	発表	卒業研究発表会で発表を行う．

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】3年生までに学んだ内容で不十分な点を必要に応じて復習する．毎週与えられる課題に取り組む．

【テキスト（教科書）】
特になし．学生が選択したテーマに応じて個別に指示する．

【参考書】
学生が選択したテーマに応じて個別に指示する．

【成績評価の方法と基準】
毎週取り組んだ成果の報告（50%）と発表（50%）で評価する．なお，報告は文書としてまとめた資料（図表を含む），発表は作成した文書を口頭で説明することを指す．また，発表は内容だけでなく態度も考慮する．

【学生の意見等からの気づき】
特になし

【学生が準備すべき機器他】
貸与ノートパソコンを常に持参する．

【その他の重要事項】
大学外でも構わないが，平日は毎日卒業研究に取り組むという姿勢が必要である．

【Outline (in English)】
This course mainly deals with applications of operations research, stochastic models for maintenance problems, statistical theories for lifetime distributions and degradation models, and data analysis based on multivariate analysis and machine learning. It also enhances the development of students' skill in problem-finding and problem-solving using statistical methods and stochastic models.
The goal of this course is to acquire the ability of constructing and analyzing the mathematical model for the problem found by yourself.
Students will be expected to complete the required assignments and give the presentation at each class meeting.
Grading will be decided based on research result (50%) and presentation (50%).

OTR400XF（その他 / Others 400）

経営工学ゼミナールⅡ

礒島　伸

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
各自の卒業研究テーマに向けて，基礎理論の拡張と問題への適用，シミュレーションなどを行い，問題解決を目指す．

【到達目標】
基礎理論の拡張と問題への適用，シミュレーションなどを行い，問題を解析する．内容をまとめた発表資料を作成し、発表を行う．

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
交代で各自の調査・研究内容を発表する．
互いに質疑応答を行い，内容の理解を深めると共に問題の解決を目指す．
フィードバックは研究討論や発表練習時に直接与える．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	基礎理論の確認(1)	基本文献を再読し、理解を確実にする
2	基礎理論の確認(2)	問題解決の基礎理論の文献を再読し、理解をさらに深める
3	基礎理論の確認(3)	当該分野の代表論文を研究し、理解を目指す
4	理論の拡張と適用(1)	各自の問題に応じた理論の拡張を模索する
5	理論の拡張と適用(2)	各自の問題に応じた理論の拡張を行う
6	理論の拡張と適用(3)	拡張した理論を問題に適用する
7	シミュレーション(1)	数値実験の準備を行う
8	シミュレーション(2)	数値実験を行う
9	シミュレーション(3)	数値実験を継続する
10	考察(1)	実験結果の整理・検証をする
11	考察(2)	結果の評価と課題の整理を行う
12	発表準備(1)	発表の提示資料を作成する
13	発表準備(2)	発表の補足資料を作成する
14	発表会	発表会を行う

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
各自の問題に応じて調査・研究を進め，発表準備を行う．

【テキスト（教科書）】
テーマに応じて随時紹介する．

【参考書】
テーマに応じて随時紹介する．

【成績評価の方法と基準】
発表会の提示資料および補足資料の提出と内容評価(80%)，質疑など発表会への参加度(20%)，を基本として総合的に評価する．

【学生の意見等からの気づき】
特になし

【学生が準備すべき機器他】
学習支援システムでの資料配布，臨時に Zoom による遠隔ゼミを行うことがある．

【Outline (in English)】
(Course outline)
Toward their own graduation research theme, acquire basic knowledge, set problems and explore approach to problem solving.
(Learning Objectives)
By the end of the course, students should be able to do the followings:
–Analyzing their problems through extention of a fundamental theory and numerical examination.
–Making a document for their research and doing presentation.
(Learning activities outside of classroom)
Before/after each class meeting, students will be expected to spend four hours to their research and preparing for their presentation.
(Grading Criteria /Policy)
Students should attend all classes (except having a compelling reason).
Final grade will be calculated according to:
presentation materials and supplementary documents (80%); contribution to class (20%).

OTR400XF（その他 / Others 400）

経営工学ゼミナールⅡ

劉　子昂

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
専任教員の指導のもとに卒業研究を行い、卒業論文をまとめる。

【到達目標】
- 卒業論文を執筆するための基礎的な知識を習得する
- 自律的に学ぶことができる
- 課題探求能力、批判的思考力、問題解決能力を身につける
- 研究倫理を理解する
- 研究成果を適切に発表できる

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
モデリング、システム最適化、シミュレーション、データ分析などを行い、卒業論文としてまとめる。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	中間発表	進行状況の確認
2	モデル・解法の実装	プログラムの作成
3	モデル・解法の実装	プログラムの作成
4	モデル・解法の実装	プログラムの作成
5	モデル・解法の実装	プログラムの作成
6	モデル・解法の評価	数値実験
7	モデル・解法の評価	数値実験
8	モデル・解法の評価	数値実験
9	考察	実験結果の考察
10	論文執筆	LaTeXによる論文作成
11	論文執筆	LaTeXによる論文作成
12	論文執筆	LaTeXによる論文作成
13	発表資料作成	発表資料の作成とその練習
14	発表資料作成	発表資料の作成とその練習

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
専任教員の個人指導のもとに、自ら発想し遂行する。

【テキスト（教科書）】
特になし

【参考書】
研究内容に関連する参考書・文献・資料

【成績評価の方法と基準】
課題への取り組み状況（80%）と平常点（20%）で評価する。

【学生の意見等からの気づき】
特になし

【Outline (in English)】
授業概要（Course outline）：
This course guides students to conduct their research under the supervision to complete their thesis.
到達目標（Learning Objectives）：
At the end of the course, students are expected to learn the basic knowledge to write their thesis, be able to learn independently, acquire the ability to explore issues, think critically, and solve problems, understand research ethics, and present research results appropriately.
授業時間外の学習（Learning activities outside of classroom）：
Students will be expected to conduct their research independently.
成績評価の方法と基準（Grading Criteria/Policy）：
Grading will be decided based on the class attendance (20%) and the content of the thesis (80%).

OTR400XF（その他 / Others 400）

経営工学ゼミナールⅡ

髙澤　兼二郎

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
輪講を通じて，各々の研究分野における最新の内容を習得し，さらに，プレゼンテーションの能力を身につける．

【到達目標】
自分が興味をもつ研究対象に関する基礎的・発展的な内容を習得すること，およびそれを発表する能力を身につけること．

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
各学生の研究興味をもとに定めたテーマに関する発展的な教科書を，輪講形式で学習する．各学生ごとに個別の内容を学習する場合もある．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	キックオフ	各々の研究興味についてのディスカッションを行う．
2	テーマの検討	輪講で取り扱う教科書，もしくは各自が学習するテーマについて検討する．
3-6	輪講 (1)	輪講を行う．各学生は，1回以上の発表を行う．
7	演習 (1)	演習を通じて，学習した内容の理解を深める．
8-12	輪講 (2)	輪講を行う．各学生は，1回以上の発表を行う．前回の発表より良い発表を目指す．
13	演習 (2)	演習を通じて，学習した内容の理解をさらに深める．
14	まとめ	学習した内容のまとめを行う．

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、1時間以上を標準とする．
発表された内容を復習し，各自の課題に取り組む．
発表準備の際は，発表する内容について十分に理解し，入念に準備をする．相応の時間を確保して行う必要がある．

【テキスト（教科書）】
各学生の研究興味にしたがい，紹介する．

【参考書】
各学生の研究興味にしたがい，紹介する．

【成績評価の方法と基準】
毎回の出席は必須である．
平常点 (20%)，発表 (40%)，毎回のレポートまたは指導教員との打合せ (40%) によって評価する．

【学生の意見等からの気づき】
内容の表面的な理解にとどまらない発表・レポート・打合せを期待する．

【Outline (in English)】
[Course outline]
Study the research topic of the student's interest, and give a presentation about what you have studied.
[Learning objectives]
Learn modern topics in each research field. Also develop skills for oral presentation.
[Learning activities outside of classroom]
Students are expected to review the topics learned in the class for at least one hour.
[Grading criteria/policies]
Contribution to the class (20%), presentations (40%), reports or meetings with the supervisor (40%)

OTR400XF（その他 / Others 400）

経営工学ゼミナールⅡ

林　俊介

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
卒業論文を書き遂げるために必要な技法を習得する．

【到達目標】
理科系の作文技術を習得する．また，既存研究をサーベイし，それに対する自身の研究成果の立ち位置を把握する．

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
輪講とディスカッションによって進めていく．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	準備	諸注意や準備を行う
2	作文技術の習得1	理系作文の技術を輪読により習得する
3	作文技術の習得2	理系作文の技術を輪読により習得する
4	作文技術の習得3	理系作文の技術を輪読により習得する
5	論点の整理1	既存研究を熟知し，自身の研究の立ち位置を整理する
6	論点の整理2	既存研究を熟知し，自身の研究の立ち位置を整理する
7	論点の整理3	既存研究を熟知し，自身の研究の立ち位置を整理する
8	数値実験1	数値実験を行い，結果を吟味する
9	数値実験2	数値実験を行い，結果を吟味する
10	数値実験3	数値実験を行い，結果を吟味する
11	論文の仕上げ1	卒業論文をまとめる
12	論文の仕上げ2	卒業論文をまとめる
13	発表練習1	卒論発表のための準備を行う
14	発表練習2	卒論発表のための準備を行う

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
卒業研究のためには，教員が指示した内容だけでなく，自分で考えて学習を進めて行くことが必要である．

【テキスト（教科書）】
特にない．テーマに応じて教員が提示する．

【参考書】
理科系の作文技術，木下是雄，中公新書
他の参考書は，テーマに応じて教員が提示する．

【成績評価の方法と基準】
平常点(50%)および課題点(50%)で評価する．ただし，毎回の出席は必須である．

【学生の意見等からの気づき】
特になし

【Outline (in English)】
(Course outline)
In this course, students study several techniques for writing up the graduation thesis.
(Learning Objectives)
The goals of this course are to obtain the scientific writing skill, and know the standing position of the research.
(Learning activities outside of classroom)
After/Before each class meeting, students will be expected to prepare for presentation and report.
(Grading Criteria /Policies)
Your overall grade in the class will be decided based on the following.
Weekly reports: 50%, in class contribution: 50%

OTR400XF（その他 / Others 400）

経営工学ゼミナールⅡ

木村　光宏

開講時期：秋学期授業/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
信頼性理論，品質管理を含んだテーマにおける各種統計手法を活用して，または機械学習を用いた多変量データに基づく予測や判別について，最終的にはある特定の問題を捉えた上で，研究する．

【到達目標】
卒業研究として一貫したテーマがまとめられること．卒論審査会を通過することが表面的な目標である．このとき，各自が与えられた，あるいは自ら選定したテーマとその研究結果ついて，新規性，有効性などに問題がないことが必須条件となる．

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
数人のグループによりテーマを研究する．出席と課題の消化が求められる．提出物については適時講評を行う。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	モデル化手法およびテーマの選定１	グループごとにおおまかなテーマを設定して，文献などを調べる
2	モデル化手法およびテーマの選定２	先週に引き続いて文献調べをおこない，報告する準備を行う
3	モデル化手法およびテーマの選定３	報告を行い，テーマをより具体的なものに近づける
4	機械学習をもちいたテーマの基本	テーマに対して機械学習の手法が有効であるか否か検討する．否の場合は他の手法について調べる．
5	機械学習をもちいたテーマの応用	実際に実装して確認する
6	確率過程をもちいたテーマの基礎	テーマに対して確率過程解析の手法が有効であるか否か検討する．否の場合は他の手法について調べる．
7	確率過程をもちいたテーマの応用	実際に実装して確認する
8	統計解析をもちいたテーマの基礎	テーマに対して統計解析の手法が有効であるか否か検討する．否の場合は他の手法について調べる
9	統計解析をもちいたテーマの応用	実際に実装して確認する
10	解析結果の検討と論文執筆開始	実装と解析を継続しつつTeXによる執筆方法を復習する
11	論文執筆の進捗確認	TeXによる執筆を継続する
12	論文執筆の仕上げと内容の精査	論文の見直し，仕上げに入る
13	プレゼンテーション準備	TeXによる論文執筆・プレゼンテーション練習
14	プレゼンテーション発表	プレゼンテーションの実施と評価

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
ゼミナールのほか，グループでの自主的取り組みが必要である．

【テキスト（教科書）】
適宜指導する

【参考書】
適宜指導する

【成績評価の方法と基準】
必修科目であるから出席は必須であり（５０％），成果物の提出などをもって基礎点を付ける（５０％）．卒論審査会での出来も加味する．毎回の出席は必須である．

【学生の意見等からの気づき】
特になし

【学生が準備すべき機器他】
貸与ＰＣも用いる．

【その他の重要事項】
コロナ禍対応等でスケジュール・内容等に変更が生じる可能性があるため、ゼミ生向けslack、メール、hoppii内の学習支援システムの当科目に関する掲示板等を注意しておくこと。

【Outline (in English)】
Course outline:
This seminar provides several advanced knowledge and techniques for data analysis with some computer tools for mathematics and statistics.
Learning objectives:
Students will acquire an understanding of
1) how to find the related research papers (continued from Seminar 1),
2) how to analyze the data sets for the research topics,
3) how to write a good graduation thesis (see, the seminar of graduation thesis in detail), and
4) how a good presentation should be prepared.
Learning activities outside of the class room:
Before/after each class meeting, students will be expected to spend four hours to understand the course content.
Grading criteria/Policy:
Your overall grade in the class will be decided based on the following:
In-class exercises: 50%, Term-end report: 50%

BSP100XF（初年次教育、学部導入教育及びリテラシー教育 / Basic study practice 100）

数理システム

木村　光宏

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
数理をベースとした各種の合理的考え方・技法について紹介し，理解させる．
当学科が扱う諸問題の一部を概観しながら，受講生がこれらの数理的技法を使いこなせるよう，また本学科のカリキュラムで展開される，より詳しい内容に繋げられるようになることを狙う．

【到達目標】
世の中の現象や現実のデータに直面する際に，受講生が数理的な視点からとらえることができる数理的な思考方法の獲得を目標とする．特に，
1) 高校での数学の範囲を少し超えた，大学での数学の学びへの橋渡しを理解できる．
2) 数理モデルにより比較的簡単な現象を解析し，その結果の意味を解釈し説明できる．

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
対面講義形式であり、学習支援システムを通して課題の出題とフィードバックを行う予定である。板書内容をzoomの画面共有にて提示する。そのため貸与ＰＣやタブレットなどを持参すること（スマホでもよいが画面が小さい懸念がある）。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	ガイダンスと最初の話題	受講の注意や高校では習わなかったタイプの問題に触れる
第2回	素朴な導入による集合論の基礎と無限集合	用語，ヒルベルトの無限ホテル
第3回	一対一対応から対角線論法まで	対応・写像・関数，無限集合
第4回	作戦研究としてのオペレーションズリサーチ	ランチェスターの法則
第5回	お金の話	金利計算・現在価値
第6回	合理的な在庫量の算出	在庫管理の数理モデル
第7回	あなた好みの合理的決断法	階層化意思決定法
第8回	数理的な双六	マルコフ連鎖
第9回	囚人のジレンマ	ゲーム理論の紹介
第10回	遊びではないゲーム	ゲーム理論に現れるいろいろな話題
第11回	合理的にペアを作る	マッチング問題
第12回	つながりの表現と分析	グラフ理論の基礎
第13回	比例式で編む合理的決定法	線形計画法
第14回	演習あるいは補遺	まとめの演習あるいは，ここまでの進度に不足があった場合の補充に充てる．

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
高校数学で習ったこと（微積分、数列、確率）を復習しておく。
課題が出題される回では、それに取り組む。

【テキスト（教科書）】
特になし

【参考書】
特になし

【成績評価の方法と基準】
授業内もしくは宿題等とした課題の得点（４０％）、学期末のレポート（あるいは試験）（４０％）、平常点（２０％）。

【学生の意見等からの気づき】
授業の進度と学生の理解の程度をシンクロさせる。

【学生が準備すべき機器他】
上記では，「貸与ＰＣやタブレットなどを持参すること（スマホでもよいが画面が小さい懸念がある）。」としたが、授業内容によっては手元で計算をする場合があるため、貸与ＰＣが必須となる場合がある。これについては授業支援システムなどを通じて事前に知らせるので注意すること。

【Outline (in English)】
The students learn several mathematical techniques to analyze and understand actual phenomena.
(Learning Objectives)
By the end of the course, students will understand some mathematical methods related to management science for the analysis of simple phenomena in practical situations.
(Learning activities outside of the classroom)
Each student should review mathematics learned in high school.
Before/after each class meeting, students will be expected to spend four hours understanding the course content and doing assignments.
(Grading Criteria)
The lecturer will grade the students based on the following:
In-class exercises: 40%, Reports (or examination): 40%, student's class performance: 20%.

MAT100XF（数学 / Mathematics 100）

集合と論理

髙澤　兼二郎

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
数学の基盤を成す概念である，集合，命題と論理，写像，関係について学ぶ．

【到達目標】
数学の基盤を学修し，数学的な表現・議論ができるようになる．数学的な命題の証明が書けるようになる．

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
講義形式で行う．必要に応じて，質疑応答，問題演習，および演習問題の解説の時間を十分にとる．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	イントロダクション	本科目の概説
第2回	集合 (1)	集合の定義と表記
第3回	集合 (2)	集合に対する演算
第4回	命題	論理演算子と真理値表
第5回	述語と真理集合 (1)	命題，述語と集合の関係
第6回	述語と真理集合 (2)	全称命題と存在命題
第7回	数学的論証 (1)	全称命題，存在命題の証明
第8回	数学的論証 (2)	定義に基づいた数学的論証の構築
第9回	これまでのまとめ	これまでの授業内容のまとめ
第10回	写像	写像の定義と表現，全射と単射，逆写像
第11回	2 項関係	2 項関係の定義と表現
第12回	順序関係	順序関係の定義と表現，順序に関する諸概念
第13回	同値関係	同値関係の定義，同値類と商集合
第14回	全体のまとめ	全体の授業内容のまとめ

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
演習問題に取り組み，講義内容の理解を確実なものにする．

【テキスト（教科書）】
嘉田勝，論理と集合から始める数学の基礎，日本評論社，2008年．2,600円+税

【参考書】
渡辺治，北野晃朗，木村泰紀，谷口雅治，数学の言葉と論理，朝倉書店．
中島匠一，集合・写像・論理，共立出版．
小倉久和，はじめての離散数学，近代科学社．

【成績評価の方法と基準】
毎回の課題に対するレポート (30%)，および 定期試験 (70%) によって評価する．

【学生の意見等からの気づき】
講義と演習の時間をバランスよく配分することを心がける．

【その他の重要事項】
授業時間外の学習でわからないことがあったときは，ラーニングサポーターを訪ねて質問することを推奨します．

【Outline (in English)】
[Course outline]
This course introduces the basis of mathematics such as sets, propositions and logic, mappings, and relations.
[Learning objectives]
Learn how to conduct mathematical discussion.
[Learning activities outside of classroom]
Students are expected to spend four hours for reviewing the topics learned in the class and solving the exercises.
[Grading criteria/policies]
The overall grade in the class will be decided based on the (mid-term and) term-end examination(s) (100%). The class contribution may be added.

MAN100XF（経営学 / Management 100）

財務会計

山田　康裕

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
財務会計の入門的な基礎知識を身に付けることを目的とする。財務会計とはどのようなものであり，それが企業のなかでどのように行われているのか，またいかなる意味をもっているのかについて学んでいく。

【到達目標】
企業の設立に始まり，日々の活動において，財務会計がどのように行われているのか理解できるようになる。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
講義形式で行う。毎回，パワーポイントの資料を配布し，それに基づいて話を進めていく。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	会計の種類と役割	アカウンティング・サーフィン，会計の種類，財務会計への法規制，財務会計の役割
2	財務会計のシステムと基本原則	財務会計のシステム，複式簿記の構造，会計基準，損益計算書の基本原則，遺産評価の基本原則
3	企業の設立と資金調達	企業の諸形態，株式会社の設立，企業の資金調達，社債
4	仕入・生産活動	営業循環と棚卸資産，商品の仕入と買入債務，製品の製造原価，人材の雇用と人件費
5	販売活動	売上の認識と測定，売上原価の計算，売上代金の回収，棚卸資産の期末評価，販売活動と財務諸表
6	設備投資と研究開発	製造業と商業の資産構成，固定資産の種類，有形固定資産の取得原価，減価償却の方法，減価償却の実務，固定資産の減損，研究開発活動と無形固定資産，設備投資および研究開発と財務諸表
7	資金の管理と運用	余剰資金の運用，現金及び預金，有価証券，キャッシュ・フロー計算書，デリバティブ
8	国際活動	企業活動のコ億差異化に伴う会計の問題，輸出入取引の換算，資金の調達と運用取引の換算，為替リスクの管理，在外支店と在外子会社，会計基準の国際統合
9	税金と配当	企業活動と税金，株主総会の開催と会計報告，剰余金の配当，配当制限と債権者保護，剰余金の処分
10	財務諸表の作成と公開	財務諸表の体系，財務諸表の公開，損益計算書の内容，貸借対照表の内容，株主資本等変動計算書の内容，附属明細表と個別注記表，中間財務諸表
11	企業集団の財務報告	連結財務諸表の重要性，企業集団を構成する会社，連結貸借対照表，連結損益計算書，持分法による投資利益，連結包括利益計算書，連結株主資本等変動計算書，セグメント情報，会社の合併
12	財務諸表による経営分析①	分析の視点，分析方法と注意事項，収益性の分析
13	財務諸表による経営分析②	安全性の分析
14	試験	期末試験

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
予習：事前にテキストの該当箇所を読んでくる。
復習：レジュメを見ながら，改めてテキストを読み直す。

【テキスト（教科書）】
桜井久勝・須田一幸『財務会計・入門』第18版，有斐閣，2025年，1.980円

【参考書】
桜井久勝『財務会計講義』第26版，中央経済社，2025年，4,180円
斎藤静樹『企業会計入門』補訂版，有斐閣，2016年，1,980円

【成績評価の方法と基準】
期末試験の成績（100％）で評価する。

【学生の意見等からの気づき】
本年度新規科目につきアンケートを実施していません。

【学生が準備すべき機器他】
第12回と第13回の講義では電卓を持参のこと。

【Outline (in English)】
（Course outline）
The aim of this course is to provide students with introductory knowledge of financial accounting. Students will learn what financial accounting is, how it is carried out within companies, and what significance it has.
（Learning Objectives）
Starting with the establishment of a company, you will be able to understand how financial accounting is carried out in day-to-day activities.
（Learning activities outside of classroom）
【The standard amount of time for preparation and review of this class outside of class time is 4 hours】
Preparation: Read the relevant sections of the textbook in advance.
Review: Reread the textbook while looking at the summary.
（Grading Criteria /Policy）
The final exam score (100%) will be used for evaluation.

BSP100XF（初年次教育、学部導入教育及びリテラシー教育 / Basic study practice 100）

社会システム

劉　子昂

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
本授業では、科学的方法論に基づく社会システムを分析、設計、改善のための手法を学ぶ。社会における様々な問題を数理的に捉え、解決する能力を養うことが目的である。

【到達目標】
- 社会における様々な問題を数理的に捉え、解決する能力を養う
- データ分析、人工知能、協力ゲーム理論、社会的選択理論の基礎を理解する

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
スライドを使用した講義形式で進める。理解を深めるために、演習を行うこともある。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	ガイダンス	授業の概要と目的、到達目標、授業の進め方、評価方法
第2回	データ活用社会(1)	平均値、分散、標準偏差について学ぶ
第3回	データ活用社会(2)	古典的な需要予測手法について学ぶ
第4回	データ活用社会(3)	線形回帰分析について学ぶ
第5回	社会と知能(1)	探索による問題解決についてを学ぶ
第6回	社会と知能(2)	多腕バンディット問題を通して、探索と活用のトレードオフを学ぶ
第7回	社会と知能(3)	機械学習の種類とその応用例を学ぶ
第8回	協力ゲーム理論(1)	協力ゲームの定式化と特性関数について学ぶ
第9回	協力ゲーム理論(2)	代表的な解であるコアについて学ぶ
第10回	協力ゲーム理論(3)	代表的な解であるシャプリー値について学ぶ
第11回	社会的選択理論(1)	投票に基づいた社会的な決定方法について学ぶ
第12回	社会的選択理論(2)	投票の例を通して、選好順序と社会厚生関数の概念を学ぶ
第13回	社会的選択理論(3)	多数決の問題点について学ぶ
第14回	まとめ	講義全体のまとめ

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】

【テキスト（教科書）】
特になし

【参考書】
特になし

【成績評価の方法と基準】
期末試験（40%）、課題（40%）、演習（20%）で評価する。

【学生の意見等からの気づき】
特になし

【学生が準備すべき機器他】
ノートPCを持参すること

【その他の重要事項】
特になし

【Outline (in English)】
授業概要（Course outline）:
This course introduces several mathematical models and methods for analyzing and designing social systems. The course covers the following topics: data analysis, artificial intelligence, cooperative game theory, and social choice theory. The course aims to develop students' ability to understand and solve real-world problems using mathematical models.
到達目標（Learning Objectives）:
By the end of this course, students will be able to:
- Analyze and solve real-world problems using mathematical models.
- Understand the basic concepts of data analysis, artificial intelligence, cooperative game theory, and social choice theory.
授業時間外の学習（Learning activities outside of classroom）:
Before/after each class meeting, students will be expected to spend four hours to understand the course content.
成績評価の方法と基準（Grading Criteria/Policy）:
Grading will be decided based on the final exam (40%), assignments (40%), and exercises (20%).

LAW100XF（法学 / law 100）

法学総論

小川　清一郎

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：〈S〉

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
本講義は、法を学ぶ上での基礎知識、憲法を頂点とする法体系及び法解釈論、法学に関わる代表的な裁判例等を学び、他の科目を効果的に学ぶ上で必須となる基礎知識を修得することを目的とする。

【到達目標】
憲法を頂点とする法体系の構造を説明できること、グローバル化した生活を法律的な見方で捉えることができること、法律を幅広く学ぶための基礎知識を修得することを目標とする。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
レジュメを配布し、それに基づいて講義する。その中で、課題を2回課してレポートを作成してもらう。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	法とは何か	法は社会規範の一つであり、当為の法則である。社会規範には法以外に、道徳、習俗、習慣など様々なものがある。ここでは特に法と道徳の相違点を理解する。
2	法源・制定法	法源を成文法と不文法に分かち、それぞれを学修する。成文法には憲法、法律、命令、議院規則、最高裁判所規則、条例、条約がある。ここでは制定法の成立、内容、効力などを学修する。
3	慣習法と判例法	慣習に基づく慣習法の成り立ちと法源性を学修する。裁判所の個々の判決が連なった判例がその後の裁判に影響を与える判例法を学修する。
4	法の目的	法の目的は社会秩序の維持と正義の実現である。この両者には矛盾する側面もある。社会秩序の維持を重視すると正義の実現が歪められることもある（悪法の問題）。
5	法の適用	法を具体的事実に適用し、判決を出すプロセスを法の適用という。法や法律が大前提となり、具体的事実が小前提となる。最後に判決として結論を得るが、これを三段論法という。法の適用のプロセスを学修する。
6	法の解釈	法の解釈とは、法律の文言、その意味内容を明らかにして、具体的事実にあてはめる作業である。法の解釈の方法として、有権解釈と学理解釈がある。有権解釈は立法解釈、司法解釈、行政解釈に分けられる。学理解釈は文理解釈と論理解釈に分けられる。それぞれの解釈を学修する。
7	日本国憲法（人権）	人権は人間の尊厳に由来する権利であるが、その特質、享有主体、他の人権との関係が問題となる。人権には、包括的基本権、平等権、自由権、社会権、参政権などがある。それぞれについて主要な人権を学修する。
8	日本国憲法（統治）	立法権を担う国会は、国権の最高機関であり、唯一の立法機関である。衆議院と参議院という2つの議院によって国会の権能は行使される。行政権を担うのは内閣である。わが国は議院内閣制をとっている。司法権を担う裁判所は司法権の行使と共に違憲立法審査権も有している。
9	刑法	刑法とは犯罪行為とそれに対する刑罰を規定する法である。刑法の基本原則として罪刑法定主義がある。刑罰として、生命刑、自由刑、財産刑がある。それぞれについて学修する。
10	民法・財産法	民法は市民相互間の関係を規律する法律である。財産関係については総則、物権、債権が重要となる。それぞれの概要と機能について学修する。
11	民法・家族法	民法の中でも家族関する法を家族法という。家族法には夫婦関係に関する規律と親子関係に関する規律がある。婚姻や親権など日常生活でも重要な規定が多いので丹念に学修する必要がある。
12	雇用と法	雇用に関する法は民法の特別法である労働法である。労働法は、①労働者と使用者の関係を規律する「個別的労働関係法」、②労働組合と使用者の関係を規律する「集団的労働関係法」、③労働者の需給関係を規律する「労働市場法」に分類される。ここはそれぞれを扱う。
13	裁判制度	裁判には民事裁判、刑事裁判、行政裁判がある。適正な裁判を行うために三審制が採用されている。裁判所には最高裁裁判所と下級裁判所がある。下級裁判所は高等裁判所、地方裁判所、家庭裁判所、簡易裁判所がある。裁判にかかわる専門家として裁判官、検察官、弁護士がいるがそれも扱う。
14	訴訟法	刑法や民法を実際の紛争や事件にあてはめて訴訟を行うが、その手続を規定した法が訴訟法である。刑事事件を規律する刑事訴訟法と民事事件を規律する民事訴訟法がある。その全体像を学修する。

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
本授業の準備、復習などの授業時間以外の学習は4時間を標準とする。各回ごとに内容の復習、次回の予習が必要となる。

【テキスト（教科書）】
講義レジメを配布する。

【参考書】
各回の講義において紹介する。

【成績評価の方法と基準】
２回の課題レポートの得点（40点満点）、期末試験又は試験に相当する提出課題の得点（60点満点）の合計点で評価する。出席は評価の前提として重視する（8割以上）。

【学生の意見等からの気づき】
授業時間が10分間延長されたので、この時間を活用して演習課題を題材に発表、討論を行う予定。

【学生が準備すべき機器他】
講義で使用するテキスト（レジュメ）、演習課題、講義日程の連絡等は学習支援システムにアップするので、必ず参照すること。

【Outline (in English)】
【Course outline】
This course is essential for learning the basic knowledge of law, the legal system and legal interpretation theory with the constitution at the top, representative judicial precedents related to jurisprudence, etc., and learning other subjects effectively. The purpose is to acquire basic knowledge.
【Learning Objectives】
The goal of this course is to be able to explain the structure of the legal system with the Constitution at the top, to be able to grasp globalized life from a legal perspective, and to acquire the basic knowledge to learn a wide range of laws.
【Learning activities outside of classroom】
In lectures, tasks or assignments are set to address.
Study time for each task or assignment will be more than four hours.
【Grading Criteria /Policy】
Final grade will be calculated according to the following process
task or assignment of lecture:40%
the end of the course assignment:60%

MAN100XF（経営学 / Management 100）

簿記・会計

山田　康裕

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
簿記・会計では、これから４年間みなさんが履修する様々な簿記・会計系科目の基礎となる計算知識を習得することを目的とします。具体的には、企業会計において簿記一巡と呼ばれる期首・期中・期末に行われる会計処理を理解し、株主等利害関係者に開示すべき財務諸表の作成を行うことです。これらを理解することは、IT化・AI時代にも対応可能で、企業経営全般を理解する上で重要であり、企業内において将来様々なビジネスシーンで有用と考えられます。

【到達目標】
「仕訳帳に行う仕訳」「総勘定元帳への転記」「補助簿・証憑書類の理解」「決算整理からの財務諸表（精算表を含む）の作成」の４つを理解することが到達目標となります。取引のパターンは様々であるためこれらを習得するためには、単に会計処理を授業時に暗記するだけではなく、授業後に問題等を繰り返し解くことが必須となります。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
１回につき、テキスト１章または２章進みます。まず学習のポイントとして概要を説明したのち、次にそれに関する例題を用い実際の問題の解き方を解説します。最後に各自でワークブックの問題を解き理解を深めてもらいます。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：オンライン/online

回	テーマ	内容
第1回	ガイダンス	・講義方法、成績評価等
	簿記の意義としくみ	・簿記の意義、会計期間
		・貸借対照表と損益計算書
第2回	仕訳と転記	・勘定
	仕訳帳と元帳	・取引の意義と種類
		・仕訳と転記
第3回	決算	・試算表の作成
	現金と預金（１）	・精算表の作成
		・現金と現金出納帳
		・当座預金と普通預金
第4回	現金と預金（２）	・現金過不足
		・当座預金出納帳
		・小口現金出納帳
第5回	繰越商品・仕入・	・３分法
	売上	・仕入帳と売上帳
	売掛金と買掛金	・商品有高帳
		・請求書と領収書
		・クレジット売掛金
第6回	その他の債権と債務	・貸付金と借入金
	受取手形と支払手形	・未収入金と未払金
		・立替金と預り金
		・仮払金、仮受金
		・受取商品券
		・差入保証金
		・受取手形と支払手形
第7回	有形固定資産	・取得と売却
		・減価償却
		・固定資産台帳
		・年次決算と月次決算
第8回	貸倒損失と貸倒引	・貸倒れと貸倒損失
	当金	・貸倒引当金の設定
	資本	・株式会社の設立と株式の発行
		・繰越利益剰余金と配当
第9回	収益と費用	・未収と未払い
		・前受けと前払い
		・消耗品費と貯蔵品
第10回	税金	・租税公課
		・法人税、住民税及び事業税
		・消費税
第11回	伝票	・仕訳帳と伝票
		・３伝票制
		・伝票から帳簿への記入
		・伝票の集計
第12回	財務諸表（１）	・試算表の作成
		・棚卸表と決算整理
		・精算表の作成
第13回	財務諸表（２）	・財務諸表の作成
		・総合問題

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
準備学習として、可能であれば該当の章を一読してください。一方、復習・宿題等をしっかり行ってください。具体的には、講義で説明した章に対応するワークブックの問題を自分で解いて，解答・解説をじっくりと読んでください。そのうえで不明点は質問してください。これらすべてを含めて授業時間外の学習とし、本授業については1回につき4時間を標準とします。

【テキスト（教科書）】
渡部裕亘他『検定簿記講義／３級商業簿記 2025年度版』中央経済社，2025年，946円
渡部裕亘他『検定簿記ワークブック/３級商業簿記 2025年度版』中央経済社，2025年，946円

【参考書】
滝澤ななみ『スッキリわかる日商簿記３級　２０２５年度版』TAC，2025年，1,210円

【成績評価の方法と基準】
期末試験100％

【学生の意見等からの気づき】
より分かりやすい講義に心がけます。

【学生が準備すべき機器他】
電卓、テキスト、ワークブックを準備してください。テストの際は，電卓としてスマホやスマートウォッチを使用することはできません。

【Outline (in English)】
The purpose of the bookkeeping and accounting course is to acquire the computational knowledge that will serve as the basis for the various bookkeeping and accounting courses you will take over the next four years. Specifically, students will understand the accounting procedures performed at the beginning, middle, and end of the accounting period, which is called the bookkeeping cycle in corporate accounting, and prepare financial statements to be disclosed to shareholders and other interested parties. Understanding these processes is important for understanding overall corporate management and will be useful in various business situations in the future within a company.

The course will focus on the following four areas: journal entries in the journal ledger, posting to the general ledger, understanding auxiliary books and voucher documents, and preparation of financial statements (including settlement sheets) from the closing entries. Since there are various patterns of transactions, students must not only memorize accounting procedures in class, but also repeatedly solve problems after class.
As preparatory study, please read through the relevant chapters if possible. On the other hand, please make sure to review and do your homework, etc. Specifically, solve the problems in the workbook corresponding to the chapters explained in the lectures by yourself, and read the answers and explanations carefully. If you have any questions, please ask them to the lecturer. The standard study period for this class is 4 hours per class.
Final exam 100%

SSS100XF（社会・安全システム科学 / Social/Safety system science 100）

生産システム

作村　建紀

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
生産システムとは，原料や素材などから製品やサービスの形で価値を生み出す一連の仕組みである．本講義では，生産システムの目的とその達成のための基礎的知識を学ぶ．本講義を受講する学生は，今後の大学活動や社会にて関わるであろう生産活動のマネジメントに必要となる基本的なスキルを身につけることを目指す．

【到達目標】
生産システムの意義とその内容についての基本事項を理解し，生産の仕組み全体をマネジメントする基礎的な技術を身につける．

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
授業は半分を講義形式，半分をグループディスカッションの形式で行う．グループディスカッションでは講義内容を用いた課題に取り組む．グループは3-4名で構成される．演習問題も随時出題される．演習等の提出・フィードバックは対面，および「学習支援システム」を通じて行う予定である．また，授業内で挙がった良いコメントは紹介し，さらなる議論に活かす．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	ガイダンス	授業の進め方や資料の使い方などのガイダンスを行う．生産システムを学ぶにあたり，「生産」と「マネジメント」の概念について，それぞれ説明する．生産システムの歴史的背景を例に，その目指すものを学ぶ．
2	プロジェクトマネジメントI	生産システムにおけるプロジェクトの位置付けについ て説明する．
3	プロジェクトマネジメントII	プロジェクトでの計画の立て方とアクティビティについて学ぶ．
4	プロジェクトマネジメントIII	必要なアクティビティを抽出する方法として，P-WBSとF-WBSを学ぶ．
5	プロジェクトマネジメントIV	アクティビティマトリクスの作成方法について学ぶ．
6	プロジェクトマネジメントV	アクティビティマトリクスからワークパッケージにまとめる方法と，WBS の作成法をまとめる．
7	プロジェクトマネジメントVI	アクティビティリストについて学ぶ．また，製品を生産するために必要なデータである部品表との関連について学ぶ．
8	日程計画I	生産スケジューリングの基礎的な内容を学ぶ．特に，ガントチャートや作業表について学ぶ．
9	日程計画II	ネットワーク・スケジューリング技法の基本として，アローダイアグラムの表現法について学ぶ．
10	日程計画III	ネットワーク・スケジューリングにおける特徴量の導出として，PERTについて学ぶ．
11	日程計画IV	ガントチャートの拡張であるリソースの負荷グラフについて学び，作業人員などの制約を考慮したスケジューリングを習得する．
12	日程計画V	作業時間の推定方法として，簡便な方法である3点見積もり法について学ぶ．
13	日程計画VI	複数工程の作業において，ジョブの順序を決めるスケジューリングについて学ぶ．
14	試験・まとめと解説	これまでのまとめを行う．

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
毎回の授業終了後、内容を理解した上で出席票と課題を提出する．

【テキスト（教科書）】
特になし

【参考書】
・佐藤知一 (2015)「世界を動かすプロジェクト・マネジメントの教科書」, 技術評論社.
・Steven Nahmias and Tava Lennon Olsen (2015) “Production and Operations Analysis: Strategy – Quality – Analytics - Application, Seventh Edition”, Waveland Press.
・Wallace J. Hopp and Mark L. Spearman (2008) “Factory Physics: Foundations of Manufacturing Management, Third edition”, Waveland Press.
・松井, 根本, 宇野 (2008) 入門オペレーションズ・リサーチ, 東海大学出版部.
・高桑宗右衛門 (2015) オペレーションズマネジメント, 中央経済社.
・田村隆善, 他 (2012) 新版生産管理システム, 朝倉書店.

【成績評価の方法と基準】
成績は，平常点 (10%)，講義中に出題する演習課題 (10%), Homework(40%), 期末試験(40%)で決定される．期末試験は必ず受験すること．上記の配分は状況に応じて変更する可能性がある．

【学生の意見等からの気づき】
可能な範囲で演習課題の解説を行う

【学生が準備すべき機器他】
特になし

【その他の重要事項】
特になし

【Outline (in English)】
(Course outline)
A production system is a series of mechanisms to produce value in products and services from raw materials and materials. This lecture teaches the basic knowledge of production systems' objectives and the theories and technologies necessary to achieve them. Particular emphasis will be placed on demand forecasting, inventory management, and scheduling. The students will acquire basic skills needed for future university activities and management of production activities involved in society.
(Learning objectives)
This course aims to understand the significance of production systems and their fundamentals and acquire basic skills for managing entire production systems.
(Learning activities outside of the classroom)

After each class meeting, students will be expected to have understood the content, submitted an attendance sheet and completed the required assignments.
(Grading criteria /policies)
Your grade will be determined by a usual performance score (10%), exercises (10%), homework (40%), and a final exam (40%). We may change the relative weighting of these at any time. You must take the final exam.

PRI200XF（情報学基礎 / Principles of informatics 200）

数理統計

作村　建紀

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
本講義は，数理統計学の最も基本的な理論ならびに手法を学ぶことを狙う．特に，現実に観測されたデータに基づいた問題解決のための統計的思考力を養うことを主目的とする．そのために，統計的推測・仮説検定・線形モデルを中心に講義する．

【到達目標】
統計学の目的と，母集団や標本の考え方を理解する．標本分布の性質を理解する．さらに，統計的推定では最尤法によるモデルパラメータの推定ができるようになる．主に正規分布に関連する分布に基づく仮説検定の仕組みを理解する．

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
講義形式で行う．必要に応じて，演習等の時間をとる．演習等のフィードバックは「学習支援システム」を通じて行う予定である．また，授業内で挙がった良いコメントは紹介し，さらなる議論に活かす．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	ガイダンスと記述統計1: データの記述統計量	数理統計のガイダンスを行う．また，集められたデータから基本的な情報を抽出する記述統計量について学ぶ．
2	記述統計2: 2変量の記述統計量	2変量の関係を表す方法として，共分散，相関係数，回帰分析について学ぶ．
3	標本と統計量	母集団，標本とその扱い方，統計量について学ぶ．
4	大数の法則と中心極限定理	標本平均と母平均の違いについて学ぶ．また，さまざまな分布の標本平均の近似分布について学ぶ．
5	正規母集団	母集団，母集団分布，標本分布のさまざまな性質について学ぶ．特に，正規母集団について学ぶ．
6	正規母集団の標本分布	正規分布に従う確率変数の平方和の分布などを学ぶ．
7	試験・まとめI	ここまでのまとめとして中間試験を行う．
8	推定	推定量の考え方とその評価方法について学ぶ．また，不偏推定量について学ぶ．点推定としてのモーメント法と最尤推定法について学ぶ．
9	区間推定1: 考え方	区間推定の考え方と信頼区間について理解する．
10	区間推定2: 正規分布の区間推定	正規分布のもとでの区間推定について学ぶ．
11	区間推定3: 関連する分布の区間推定	正規分布に関連する分布のもとでの区間推定について学ぶ．
12	仮説検定1: 考え方	母集団分布の母数の真偽についての仮説を標本から判定する考え方について学ぶ．
13	仮説検定2: 正規分布の仮説検定	正規分布のもとでの仮説検定について学ぶ．
14	仮説検定3: 関連する分布の仮説検定	正規分布に関連する分布のもとでの仮説検定について学ぶ．

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
毎回の授業終了後、内容を理解した上で出席票と課題を提出する．

【テキスト（教科書）】
特になし．授業支援システムを介して関連資料を配布する．

【参考書】
・竹村彰通 (2020)「現代数理統計学」, 学術図書出版社.
・野田一雄・宮岡悦良 (1990)「入門・演習 数理統計」, 共立出版.
・竹内啓 (2016)「数理統計学の考え方」, 岩波書店.
・田口玄一・眞壁肇・古林隆・森雅夫 (1981)「確率・統計」, 日本規格協会.

【成績評価の方法と基準】
成績は，平常点(10%), 演習課題(20%), 中間試験(30%), 期末試験(40%)で決定される．期末試験は必ず受験すること．上記の配分は状況に応じて変更する可能性がある．

【学生の意見等からの気づき】
配布資料の量が多いとの意見が複数あったため，配布資料の内容は要点を絞り，できる限りページ数を減らす．また，電子媒体を介して配布するスライド資料（PDFファイル）に書き込みをしたいとの意見が複数あったため，各自で印刷しやすいように，配布資料はハンドアウトとして準備する．

【学生が準備すべき機器他】
特になし

【その他の重要事項】
特になし

【Outline (in English)】
(Course outline)
This class aims to teach the most fundamental theory and method of mathematical statistics. In particular, the primary purpose is to cultivate statistical thinking skills for solving problems based on actual observed data. For that purpose, it lectures mainly on statistical inference, verification, and linear models.
(Learning objectives)
This course aims to understand the purpose of statistics and the concepts of population and sample, understand the properties of sample distributions, understand the likelihood principle, and understand hypothesis testing based on distributions related to the normal distribution.
(Learning activities outside of the classroom)
After each class meeting, students will be expected to have understood the content, submitted an attendance sheet, and completed the required assignments.
(Grading criteria /policies)
Your grade will be determined by a usual performance score (10%), exercises (20%), a midterm exam (30%), and a final exam (40%). We may change the relative weighting of these at any time. You must take the final exam.

MAT200XF（数学 / Mathematics 200）

応用幾何

千葉　英史

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
本授業では計算幾何学を学ぶ．まず，理論の基礎としてアルゴリズムの解析手法と基本的なデータ構造を紹介し，その後，凸多角形に関する問題と凸包問題に対するアルゴリズムを解説する．さらに，計算幾何学の方法論についても説明する．

【到達目標】
アルゴリズムの解析手法とデータ構造の基礎を身につけ，凸多角形に関する問題および凸包問題に対するアルゴリズムを理解することを目的とする．

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
授業は講義形式で進行するが，理解を深めるために必要に応じて演習を行う．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	計算幾何学とは何か	導入
第2回	探索問題	線形探索法，二分探索法，二分探索法の応用
第3回	基本的なデータ構造（1）	配列，連結リスト，ハッシュテーブル
第4回	基本的なデータ構造（2）	スタック，キュー，ヒープ，二分探索木
第5回	ソーティング法	マージソート，クイックソート
第6回	計算幾何の基礎（1）	幾何的なオブジェクト，ベクトルの演算，計算誤差対策
第7回	計算幾何の基礎（2）	直線の直交・平行の判定，点と直線と線分に関する距離
第8回	計算幾何の基礎（3）	3点の位置関係，線分の交差判定
第9回	凸包問題（1）	グラハムの方法
第10回	凸包問題（2）	アンドリューの方法
第11回	計算幾何学の基本的な技法	再帰，分割統治法
第12回	凸多角形に関する問題（1）	多角形，凸多角形，凸多角形かどうかの判定
第13回	凸多角形に関する問題（2）	より効率的な判定
第14回	試験・まとめと解説	理解度の確認

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
授業はアルゴリズムとプログラミングに関する基本的な知識を前提として進められる．そのため，必要に応じて自ら追加の勉強をする必要がある．

【テキスト（教科書）】
指定しない．

【参考書】
浅野哲夫，計算幾何，共立出版．
浅野哲夫訳，コンピュータ・ジオメトリ，近代科学社．
浅野 他，アルゴリズムイントロダクション，近代科学社．

【成績評価の方法と基準】
学期末試験の成績（100%）によって評価する．

【学生の意見等からの気づき】
特になし．

【学生が準備すべき機器他】
必要に応じて，貸与されたノートパソコンを利用する．

【Outline (in English)】
In this course, we study computational geometry. First, we introduce fundamental algorithm analysis techniques and basic data structures as the theoretical foundation. Then, we explain algorithms for a specific problem related to convex polygons and the convex hull problem. Furthermore, we discuss methodologies in computational geometry.
[Learning objectives]
The goal is to acquire fundamental knowledge of algorithm analysis techniques and data structures, and to understand algorithms for a specific problem related to convex polygons and the convex hull problem.
[Learning activities outside of classroom]
Students are expected to dedicate four hours after each class to fully comprehend the course material.
[Grading criteria]
The overall grade for this class will be determined solely by the term-end examination, which accounts for 100% of the final grade.

MAT200XF（数学 / Mathematics 200）

常微分方程式

礒島　伸

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：〈優〉

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
常微分方程式とは，1変数の未知関数とその導関数が満たす方程式であり，理工学の様々な場面で登場する．この授業では，基本的な常微分方程式の解法を学ぶ．

【到達目標】
基本的な常微分方程式の解法を理解し，その実行に必要な計算力を身につける．
具体的には次の通りである．
1) 種々の1階常微分方程式を解けるようになる．
2) 定数係数2階線形微分方程式を解けるようになる．
3) 定数係数連立微分方程式を解けるようになる．

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
基本的な常微分方程式の解法を講義形式で解説する．講義内容に対応する演習課題をほぼ毎回出題してその理解と定着を図る．
課題の出題やそのフィードバックは，学習支援システムを通して行う予定である．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	導入	微分方程式の基礎用語
2	1階微分方程式(1)	変数分離形および同次形方程式の解法
3	1階微分方程式(2)	1階線形方程式およびベルヌーイの方程式の解法
4	1階微分方程式(3)	全微分方程式の解法
5	2階線形斉次方程式(1)	線形方程式の基礎事項，特性解が相異なる2実数の場合の解法
6	2階線形斉次方程式(2)	複素数，特性解が共役な複素数の場合の解法
7	2階線形斉次方程式(3)	特性解が実2重解の場合の解法，n階方程式
8	線形方程式の一般論	解空間の線形性，解の重ね合わせ
9	2階線形非斉次方程式(1)	未定係数法による解法(非同次項が基本解でない場合)
10	2階線形非斉次方程式(2)	未定係数法による解法(非同次項が基本解の場合)
11	連立微分方程式(1)	対角化による解法（固有値が相異なる実数の場合）
12	連立微分方程式(2)	対角化による解法（固有値が複素数・重複する実数の場合）
13	連立微分方程式(3)	行列の指数関数による解法
14	総括	授業内容の補足，総合演習，課題の講評

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
毎回の課題に取り組む．
必要に応じて微分積分学・線形代数学の復習を行う．
本授業の準備・復習時間は、各4時間を標準とする．

【テキスト（教科書）】
礒島伸，村田実貴生，安田和弘 共著『常微分・偏微分方程式の基礎』（培風館）2020年，2420円．

【参考書】
泉英明 著『コア・テキスト 微分方程式』（サイエンス社）
バージェス，ボリー 共著『微分方程式で数学モデルを作ろう』（日本評論社）
寺田，坂田，曽布川 共著『演習と応用 微分方程式』（サイエンス社）

【成績評価の方法と基準】
毎回の課題の成果30％，期末試験70％の割合を基本とし，種々の常微分方程式の解法を習得したか評価する．

【学生の意見等からの気づき】
特になし

【学生が準備すべき機器他】
以下のように学習支援システムを利用する．
・授業資料の配布
・課題の出題および提出（ただし，内容により紙媒体で提出する課題もあり）

【Outline (in English)】
(Course outline)
An ordinary differential equation is an equation that one unknown function of a sigle variable and its derivatives satisfy, and appears in various science and engineering scenes. In this lesson, you learn the solution of basic ordinary differential equations.
(Learning Objectives)
By the end of the course, students should be able to solve the following differential equations:
1) Various 1st order ordinary equations
2) 2nd order linear equations with constant coefficients
3) Systems of linear differential equations with constant coefficients
(Learning activities outside of classroom)
Before/after each class meeting, students will be expected to spend four hours to understand the course content.
Students are encouraged to work on the assignments.
(Grading Criteria)
Your overall grade in the class will be decided based on the followings:
Short report (30%), Term-end examination (70%).

MAT200XF（数学 / Mathematics 200）

応用代数

寺杣　友秀

開講時期：**秋学期授業/Fall**

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
初等整数論を中心とした代数学の基礎を学び、その応用として誤り訂正符号について学ぶ。これらをより深く理解するために、パイソンによる数論アルゴリズムの演習を行う。

【到達目標】
ユークリッド互除法を基礎にして素体についてまなび、素体上の多項式を用いて、ガロア体を構成法のべる。これあらの知識を用いて実際にパイソンによる数論アルゴリズムで誤り訂正符号理論の動作を観察する。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
理論を講義で学びその実際の使い方を演習により習得し、より深い理解をえる。
また貸与パソコンによるパイソンの実習をおこなう。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	符号理論の概要と合同剰余	通信分野での符号理論の有用性を理解し、よく使われる概念についての理解を得る。また整数の合同剰余について学習する
第2回	合同剰余とユークリッドアルゴリズムと拡張ユークリッドアルゴリズム	ユークリッドアルゴリズムと拡張ユークリッドアルゴリズムによる最大公約数の計算を習得する
第3回	演習：拡張ユークリッドアルゴリズム	パイソンの操作の基礎と拡張ユークリッドアルゴリズムの演習
第4回	素体とその逆元	拡張ユークリッドアルゴリズムを使った素体における逆元の計算にを習得する
第5回	素体上の線形代数と素体上の多項式	素体を係数とするベクトルについての線形代数を展開する。また素体上の多項式について学ぶ
第6回	素体上の多項式と割り算アルゴリズム、および拡張ユークリッドアルゴリズム	割り算アルゴリズムと拡張ユークリッドアルゴリズムを学ぶ
第7回	演習：素体における逆元、素体上の多項式と割り算アルゴリズム	パイソンによる素体における逆元、素体上の多項式と割り算アルゴリズムの演習
第8回	既約多項式とガロア体	素体を係数とする既約多項式を用いてガロア体を構成する
第9回	演習：ガロア体	パイソンによるガロア体の演算の演習
第10回	誤り訂正と最小ハミング距離、ハミング符号	誤り訂正の原理についてのべ、符号の代表であるハミング符号について学ぶ
第11回	誤り検出とリードソロモン符号についての準備	シンドローム行列についてまなび、リードソロモン符号に必要な数学的な準備を行う。
第12回	リードソロモン符号の復号について	リードソロモン符号の複号について理論的な側面から学ぶ
第13回	演習：リードソロモン符号の複号について	リードソロモン符号の複号のパイソンによる演習
第14回	まとめ	講義の総括

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
抽象的な議論と具体例の関係を練習問題を用いてつなげる

【テキスト（教科書）】
講義で配布する

【参考書】
講義中に指示をする

【成績評価の方法と基準】
期末試験（60%）とレポート提出（40%）を主とし、授業中の態度を加味して採点する

【学生の意見等からの気づき】
講義は完全な積み重ねで行うので前回までの講義を十分に理解して次の講義に臨むこと

【その他の重要事項】
。講義には貸与PCを持参すること。

【Outline (in English)】
(Course outline) Study basic algebra mainly elementary number theory.
We study error correcting code as an appliction.
(Learning Objectives) To get deep understanding, we learn number theoretic algorithm using Pytyon.
(Learning outside of class room) Practice a basic skill for basic number theory and algebra.　Moreover understand the principle of
error correcting codes
(Grading criteria/policy) Evaluate the skill to manipulate finite fields and linear algebra. Term-end examination (60%), report (40%)

MAT200XF（数学 / Mathematics 200）

複素関数（経営）

勝島　義史

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：〈優〉

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
複素関数とは、複素数を変数とし、複素数値を返す関数のことである。複素関数に対しても極限を用いて微分可能性が定義されるが、特に各点で微分可能である複素関数を正則関数と呼ぶ。正則性は「各点で微分可能である」というだけの性質であるが、実数の場合と異なり実はとても強い条件であり、例えば、正則関数は各点でべき級数に展開できたり、領域の一点の近くの関数の値だけで、全体での振る舞いが決まってしまう。
関数の定義域を複素数の世界にまで拡げることにより、実数の世界でだけ考えていたときよりも関数の特性が明確になることも多い。例えば、煩雑であったり技巧的であったりした実関数の定積分の積分も、複素領域における特異点の情報を利用することにより、驚くほど簡単に計算できたりする。
この講義では、上に述べた性質を含む複素関数の基本的かつ重要な性質を学び、複素数の一変数関数の微分積分を理解し計算できるようになりたい。

【到達目標】
（１）複素数の表し方と計算規則を理解する。
（２）有理関数、三角関数、指数関数をはじめ、基本的な複素関数の値や極限を計算できる。
（３）正則性、複素解析性、複素線積分、孤立特異点、留数など、基本的な用語の定義を理解する。
（４）講義で扱う、正則性と関係する重要な性質（コーシー・リーマンの関係式、コーシーの積分定理、コーシーの積分公式、留数定理など）を理解し、具体的な設定のもとで利用できる。
（５）留数定理の利用により、実関数の積分を行える。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
複素数の性質、複素関数、複素関数の微分（指数関数，三角関数，対数関数）、コーシーの積分定理と積分公式、整級数展開（テーラー展開）、ローラン展開、留数定理とその応用を主に講義する。授業は講義と演習を組み合わせる。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	複素数のおさらい	高校で学んだ複素数についての復習，および，関数論の基礎を学ぶ。
第2回	複素数の極形式、複素数における極限	複素数の極形式，偏角の性質，ド・モアブルの定理を説明する。また，複素数における極限概念を導入する。
第3回	複素関数の導入、複素微分と正則性	複素関数の微分を定義し，コーシー・リーマンの関係式を導く。
第4回	基本的な正則関数とオイラーの公式	複素関数としての指数関数や三角関数を定義し，それらを含むいくつかの複素関数について，コーシーリーマンの関係式を用いてその正則性を調べる。
第5回	複素関数の積分	線積分，複素関数の積分を定義しその計算を行う。次の回のコーシーの積分定理についての導入も行う。
第6回	コーシーの積分定理	正則関数の複素積分が積分路に依らないことを説明し，その応用についても説明する。
第7回	コーシーの積分公式	コーシーの積分公式を学び，積分路変形の原理を用いて様々な複素積分を計算できるようになったことを学ぶ。
第8回	べき級数と複素解析関数	べき級数の収束半径について説明し，収束円板における正則性と項別微分定理を導く。
第9回	複素解析関数の性質	複素解析関数について学ぶ。応用例として，簡単な常微分方程式の解析関数解を求める。
第10回	ローラン展開	孤立特異点をもつ複素関数のローラン展開を述べ，その計算例を与える。
第11回	留数定理	留数定理について学ぶ。
第12回	留数定理の応用例（簡単な適用、有理関数の積分）	留数定理の適用例を考察する。その中で，有理関数の広義積分を扱う。
第13回	留数定理の応用例	有理関数に限らないいくつかの実関数の広義積分を学ぶ。
第14回	まとめ	これまでに学んだ複素関数論の全体像を確認する。

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする。
大学ですでに学んだ微分積分学を復習しておく。
特に、マクローリン展開は、関数が与えられたときにスムーズに行えることが望ましい。e^x, sin x, 1/(1-x)のマクローリン展開は（何度か自身で導いた結果として）覚えていることが望ましい。
各回の復習は、以下の要領で行う。
（１）講義で学んだ用語の定義を説明できるようにする。
（２）講義で扱った命題・定理の主張を説明できるようにする。定理の利用例を挙げてみる。
（３）講義資料に記載の演習問題に取り組む。

【テキスト（教科書）】
教科書は使用しない。

【参考書】
川平友規「入門複素関数」(裳華房)

【成績評価の方法と基準】
平常点３０％、期末試験７０％を基本に成績評価を行う。

【学生の意見等からの気づき】
特になし

【Outline (in English)】
(Course outline)
A complex function is a function that takes a complex number as a variable and returns a complex number. Differentiability is also defined for complex functions using limits, and in particular, complex functions that are differentiable at each point are called regular functions. For example, a regular function can be expanded into a power series at each point, and the behavior of the function as a whole can be determined by the value of the function near a point in the domain.
By extending the domain of a function to the world of complex numbers, the properties of the function often become clearer than if it were considered only in the world of real numbers. For example, the integrals of definite integrals of real functions, which used to be complicated and technical, can be calculated surprisingly easily by using the information of singularities in the complex domain.

In this lecture, we would like to learn the basic and important properties of complex functions, including the properties mentioned above, and to be able to understand and calculate the differential and integral of complex univariate functions.
(Learning Objectives)
(1) Understand the representation and calculation rules of complex numbers.
(2) To be able to calculate the values and limits of basic complex functions including rational, trigonometric, and exponential functions.
(3) Understand the definitions of basic terms such as
regularity, complex analyticity, complex line integral, isolated singularity, and residue.
(4) Understand important properties related to regularity (Cauchy-Riemann relation, Cauchy's integral theorem, Cauchy's integral formula, residue theorem, etc.) and be able to use them in specific settings.
(5) To be able to integrate real functions by using the residue theorem.
(Learning activities outside of classroom)
Before/after each class meeting, students will be expected to spend four
hours to understand the course content.
Students are encouraged to prepare for the textbook and solve the
exercises (or assignments) corresponding to the previous lesson.
(Grading Criteria)
Your overall grade in the class will be decided based on the following:
Short reports 30%, Term-end examination 70%.

PRI200XF（情報学基礎 / Principles of informatics 200）

ネットワーク論

千葉　英史

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
インターネット，電子回路網，通信網，輸送網など，グラフ構造を持つ情報システムの効率的な設計・運用・解析には，ネットワーク理論，アルゴリズムの基礎，および効率的なデータ構造に基づくグラフ・ネットワークアルゴリズムが非常に有用である．本講義では，アルゴリズムの基礎と効率的なデータ構造を土台とし，代表的なグラフ・ネットワークアルゴリズムとその基礎理論について学ぶ．

【到達目標】
グラフ・ネットワーク表現のデータ構造，探索アルゴリズムを用いたグラフ・ネットワークアルゴリズム，およびそれらのアルゴリズムを高速化するデータ構造について理解することを目標とする．

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
講義形式で授業は進行するが，必要に応じて演習も行う．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	グラフの基礎概念	グラフに関する基本的な用語と概念
第2回	グラフ表現のデータ構造	グラフをコンピューター内で効率的に処理するためのデータ構造
第3回	探索アルゴリズム（1）	有向グラフに対する深さ優先探索と幅優先探索
第4回	探索アルゴリズム（2）	無向グラフに対する深さ優先探索と幅優先探索．探索アルゴリズムの応用例
第5回	トポロジカルソートと最短パスと最長パス	有向閉路のないグラフに対するトポロジカルソート．トポロジカルソートを利用した最短パスと最長パスを求めるアルゴリズム
第6回	オイラーグラフと一筆書き	オイラーグラフ（一筆書き可能グラフ）の特徴付け．一筆書きアルゴリズム
第7回	最短パスとダイクストラ法	負の長さの辺のないネットワークに対するダイクストラ法．ダイクストラ法を高速化するデータ構造
第8回	全点間の最短パスと動的計画法	全点間の最短パス問題に対する動的計画法に基づいたアルゴリズム
第9回	最小全点木とグリーディ法	最小全点木問題に対するグリーディ法に基づいたアルゴリズム．さらに，そのアルゴリズムを高速化するデータ構造
第10回	最大フローアルゴリズム（1）	最大フロー問題と最小カット問題．それらを解決するフォード-ファルカーソンのアルゴリズム
第11回	最大フローアルゴリズム（2）	フォード-ファルカーソンのアルゴリズムよりも効率的なアルゴリズム
第12回	最大フローアルゴリズムの応用	ネットワークの様々な問題に対する最大フローアルゴリズムの応用例
第13回	最小費用フローアルゴリズム	最小費用フロー問題に対するアルゴリズム
第14回	試験・まとめと解説	理解度の確認

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
アルゴリズムに関する基本的な知識を前提として，授業が進められる．そのため，必要に応じて自ら学習することが求められる．

【テキスト（教科書）】
浅野孝夫，グラフ・ネットワークアルゴリズムの基礎：数理とCプログラム，近代科学社，2017．価格2970円

【参考書】
特になし．

【成績評価の方法と基準】
学期末試験の成績(100%)によって評価する．

【学生の意見等からの気づき】
演習を通じて，理解度を向上させることを目指す．

【Outline (in English)】
Many information systems, such as the Internet, electronic circuits, communication networks, and transportation systems, have graph structures. To design, operate, and analyze these systems efficiently, network theory, fundamental algorithms, and graph/network algorithms based on efficient data structures are highly useful.
This lecture covers the basics of algorithms and efficient data structures. Students will learn key graph and network algorithms, along with the theoretical principles behind them.
[Learning objectives]
The goal is to understand data structures for graph and network representations, graph and network algorithms using search algorithms, and data structures that accelerate these algorithms.
[Learning activities outside of classroom]
Students are expected to dedicate four hours after each class to fully comprehend the course material.
[Grading criteria]
The overall grade for this class will be determined solely by the term-end examination, which accounts for 100% of the final grade.

COT200XF（計算基盤 / Computing technologies 200）

計算機実習C

五島　洋行

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
１年次秋学期科目「計算機実習B」での学習内容をベースにしながら，C言語の中上級レベルの文法と実装技術を身につける．学期前半は，主に１年次に学習する数学・情報処理分野の理論をいくつかとりあげ，それらの計算機上での計算と実装方法について学ぶ．学期後半は，中規模・大規模データの取り扱いや各種の計算方法について，効率的なアルゴリズムや実装技術を学び，実際に実装のうえ実験する．

【到達目標】
・効率的な計算方法やアルゴリズムの理論を理解し，それらの実装が行える．
・大規模～ビッグデータの処理や計算が行える．
・可搬性と保守性に優れたプログラムが書ける．
・他者が見て見やすいプログラムが書ける．

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
各回とも，テーマに沿った理論～実装の説明をしたのち，サンプルプログラムを提示し，実際に実装・実験を行うことの繰り返しで進める．
学期中数回，理解度確認のための口頭試問を行う．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	ガイダンス・自作関数の作成	コンパイル・実行環境の確認を行い，平方根を計算する関数を自作する
2	初等関数の自作	指数・対数，三角関数，逆三角関数などを計算する関数を自作する
3, 4	数値積分	台形公式，中点公式，シンプソンの公式を用いた数値積分を行う関数を自作する．また，数値積分を利用していくつかの数学関数を計算する
5	可搬性の向上	下記の応用技術を学び，可搬性を向上させる ・関数ポインタ ・分割コンパイル ・条件付きコンパイル
6, 7	ソーティング（1）	バブルソートを行うプログラムを作成し，計算時間を測定する
8	大規模データの処理（1）	下記の応用技術を学び，大規模データの処理技術を学ぶ． ・メモリの４領域 ・ヒープ領域の使用
9	大規模データの処理（2）	バイナリファイルの読み書きに関する技術を学ぶ
10, 11	ソーティング（2）	クイックソートを行うプログラムを作成し，バブルソートと計算時間を比較する
11, 12	ソーティング（3）	辞書順ソートを行うプログラムを作成する
13, 14	汎用性の向上	下記の応用技術を学び，汎用性を向上させる ・コールバック ・汎用ポインタ ・クロージャー（関数閉包）

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
・本授業の準備・復習等の授業時間外学習は，4時間を標準とする．
・大テーマ終了時に提出課題が課せられるので，指定された期限までに提出する．

【テキスト（教科書）】
教科書は指定せず，学習支援システム経由で教材を配布する．

【参考書】
「C言語によるプログラミング」，内田智史（監修），システム計画研究所（編）

【成績評価の方法と基準】
下記を予定しているが，履修者数によって回数や配分を変更することがあるので，授業中の指示内容を聞いておくこと．
提出課題40%，口頭試問30%，平常点30%

【学生の意見等からの気づき】
該当なし．

【学生が準備すべき機器他】
・Visual Studioが動作することを事前に確認しておくこと．
・授業や提出課題では，貸与ノートPC以外のPCを使用してもよいが，C言語のコンパイラのインストールと実行環境は各自整えておくこと．

【その他の重要事項】
情報システムの開発経験から，正しく動作するだけでなく，保守性，可読性，汎用性に優れたプログラムを書くように促す．

【Outline (in English)】
[Overview]
In succession to the study contents of "Computer Exercise B", this class is designed to foster advanced skills in C programming language. Starting from reviews of intermediate level grammars in C, implementations of efficient algorithms, numerical computation techniques, as well as those enhancing readability and maintainability, will be addressed.
[Learning objectives]
Upon completion, students may be acquired coding skills in C language excelling in:
1. numerical computation techniques.
2. manipulating large- or huge-size data.
3. portability and maintainability.
4. simplicity and high readability.
[Resources]
There is no required textbook.
[Learning outside the class]
1. Students should spend four hours for preparation and review.
2. An assignment will be given on completion of each major topic.
[Grading]
The final score will be weighted as follows:
1. program assignments (40%)
2. oral examination (30%)
3. contribution to the class (30%)
These may be changed according to the number of enrolled students.

SSS200XF（社会・安全システム科学 / Social/Safety system science 200）

数理ファイナンス

安田　和弘

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
本講義では，数理ファイナンスのいくつかのテーマの導入部分について学ぶ．またそれと同時に，1年次に習った確率統計，微分積分，線形代数がどのように数理ファイナンスの分野で使われているかを学ぶ．
数理ファイナンスのテーマとしては，利息計算と現在価値，債券価格と性質，株のリターン・リスクとポートフォリオ最適化，オプションとその価格付けを扱い，これらの考え方や簡単な計算ができるようになることを目的とする．

【到達目標】
①　数理ファイナンスにおける基本的な概念を理解する．
(i). 利息計算，現在価値．
(ii). 債券価格計算とデュレーション．
(iii). 投資家の選好と最適ポートフォリオ．
(iv). オプションとその価格の在り方．
②　①の内容とこれまでに習った数学（確率統計，微分積分，線形代数）がどのようにつながっているのかも知り，数理的に問題を組み立て考える力を養う．
②の意味では数理ファイナンスに興味が無くても履修すると良い．

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
授業は板書もしくはスライドを用いて行う．授業の最初に前回までの復習を簡単に行うので，これまでに聞き逃した話や理解できなかった話を再度，フォロー出来るようにする．また，Excelを用いた演習の回があるので，その際は貸与PCを持参すること．講義の回では，時間に応じて授業支援システムを使った演習を行う．授業支援システムにアクセスできるデバイスを持参すること．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	金融・数理ファイナンスとは	金融の役割・仕事などを概観し，その中での数理ファイナンスが関わる内容を概観する
第2回	金利・利息	金利や利息計算の仕方について学ぶ
第3回	金利・利息の演習	前回学んだ金利や利息計算を用いて個人に関わる問題で演習する
第4回	現在価値と債券価格	現在価値の考え方を学び，その応用として債券価格の計算方法を学ぶ
第5回	債券分析	債券価格と金利の関係やデュレーションについて学ぶ
第6回	債券に関わる演習	Excelを用いて債券に関わる演習を行う
第7回	リターンとリスク	現在価値の考え方を利用した株価の算出方法を学んだのち，株のリターンとリスクについて学ぶ
第8回	ポートフォリオのリターンとリスク	ポートフォリオのリターンとリスクについて学び，それらの関係について学ぶ
第9回	最適ポートフォリオ	リスク選好について学び，マーコヴィッツの平均分散法の意味での最適ポートフォリオについて学ぶ
第10回	ポートフォリオに関する演習	Excelを用いてポートフォリオに関する演習をする
第11回	オプションとは	オプション（デリバティブ，金融派生商品）とは何かを学ぶ
第12回	オプションの価格付け（1）	オプションが実社会に役立つ場面を学ぶ．また価格の考え方を具体的な数字を用いて学ぶ
第13回	オプションの価格付け（2）	前回具体的な数値を用いて学んだオプション価格の考え方を，株価に一般の二項モデルを想定し，ヨーロッパ型コールオプションの価格付けについて学ぶ
第14回	オプションの価格付けに関する演習	Excelを用いてオプションの価格付けに関する演習を行う

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
予習として，指定のテキストの該当部分をファイナンスの視点で5W1Hを意識しながら読む．
復習として，授業時間内に解答できなかった授業支援システム上の演習問題に解答すること．また，授業内容に関しては，読み返せば分かるように板書をしているので，授業で分からなかった点はノートを復習し，指定のテキストの問題を解いたり，授業では扱いきれなかった内容を学ぶと良い．その際に，学習した内容をExcelなどを用いて，実際にデータ解析や数値計算を行うとより理解が深められる．株などのデータは例えば学内から大学図書館のデータベースにアクセスし，そこにある「Financial Quest」から取得できる．
履修に際して1年次の確率統計，微分積分，線形代数を復習しておくこと．また，数理統計学，微分方程式（応用数学）を同時に履修すること．

【テキスト（教科書）】
ファイナンス理論入門（木島正明，鈴木輝好，後藤允著，朝倉書店，2012年，3190円）

【参考書】
ファイナンスの基礎（大村敬一，楠美将彦著，きんざい）
ファイナンスの理論と応用1（石島博著，日科技連）
証券アナリストのための数学再入門（金子誠一著，ときわ総合サービス）
金融工学入門（デービッド・G・ルーエンバーガー著，日本経済新聞社）
「R」でおもしろくなるファイナンスの統計学（横内大介著，技術評論社）
Excel&VBAで学ぶファイナンスの数理（木島正明，青沼君明著，金融財政事情研究会）
ファイナンスの数理入門（津野義道著，共立出版）

【成績評価の方法と基準】
成績は平常点(20%)，演習(30%)及びテスト(50%)の成績で評価する．欠席が4回以上の場合，自動的に不可とする．
試験に向けたチェックポイントを挙げておく．
1．各利息計算や債券価格計算が適切に行えるか．また，その周辺の話題の意味や性質を理解しているか．
2．株の収益率，リターン，リスクを理解しているか．
3．ポートフォリオの収益率，リターン，リスクを理解し，それらの関係を2資産のときに理解できているか．無差別曲線（効用関数）を理解しているか．最適ポートフォリオの導出方法を理解しているか．

４．オプションとはどういうものか理解しているか．2項モデルにおけるオプション価格の導出方法を理解し，価格を計算できるか．また，そのヘッジ戦略（複製ポートフォリオ）を求められるか．

【学生の意見等からの気づき】
「ファイナンスに興味が持てた」という意見が多く，比較的好評であった．

【学生が準備すべき機器他】
通常の講義では，授業支援システムにアクセスできるデバイス，演習の回ではExcelが使えるPCを持参すること

【その他の重要事項】
今後の数理ファイナンス系や金融工学系の授業で，本授業の知識を前提に進める授業もあるため，数理ファイナンスや金融工学に興味ある学生は必ず履修するように．

【Outline (in English)】
【Course outline】
The purpose of this course is to learn fundamental parts of mathematical finance.
【Learning Objectives】
The goal of this course is to understand fundamental parts of bond pricing, optimal portfolio (mean-variance method) and option pricing and also to learn the way to apply mathematics, that you've learned, in finance.
【Learning activities outside of classroom】
Students will be expected to read the relevant chapter(s) from the text before each class meeting.
Students will be expected to review the lecture note and solve problems in the text after each class meeting.
Your study time will be more than four hours for a class.
【Grading Criteria /Policy】
Final grade will be calculated according to the following process Mid-term report (30%), term-end examination (50%), and in-class assignment (20%). If number of absence is more than or equal to 4, your grade is automatically D.

MAN200XF（経営学 / Management 200）

企業財務

林　俊介

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
キャッシュフローの分析を中心に，ファイナンス理論の基礎を学ぶ．

【到達目標】
ファイナンス理論を用いて企業の財務評価ができるようになる．

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
基本的には講義において理論の解説を行い，計算例なども紹介する．また，原則として毎週演習課題を課す．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	金融実務の概観	金融とは
2	金融実務の概観	資金調達の方法
3	キャッシュフローの評価	キャッシュフロー
4	キャッシュフローの評価	割引債価格と利回り
5	キャッシュフローの評価	割引現在価値と利付債価格
6	キャッシュフローの評価	最終利回り
7	キャッシュフローの評価	投資の評価
8	コーポレートファイナンス	企業の投資意思決定とハードルレート
9	コーポレートファイナンス	加重平均資本コスト
10	コーポレートファイナンス	資金調達の理論
11	コーポレートファイナンス	証券価値と財務レバレッジ
12	発展的話題	リアルオプションと最適資本構成の問題
13	発展的話題	デリバティブとオプション（入門編）
14	発展的話題	リスク評価（入門編）

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
本授業の準備・復習時間は，各4時間を標準とします．

【テキスト（教科書）】
ファイナンス理論入門 ～金融工学へのプロローグ～，木島正明・鈴木輝好・後藤允 著，朝倉書店，2012年（価格：2900円（税抜））

【参考書】
ファイナンスの基礎，大村敬一・楠美将彦，金融財政事情研究会
証券アナリスト ２次対策 『企業分析』，TAC出版

【成績評価の方法と基準】
期末試験（60％），演習課題（20％），平常点（20％）で評価する．

【学生の意見等からの気づき】
特になし

【学生が準備すべき機器他】
ノートパソコンが必要な課題もある．

【Outline (in English)】
(Course outline)
This course introduces the fundamentals of finance theory with the analyses of cash-flow.
(Learning Objectives)
The goal of this course is to evaluate the corporate finance.
(Learning activities outside of classroom)
Before/after each class meeting, students will be expected to have read the relevant chapter(s) from the text (or slides), understood the content, and completed the required assignments.
(Grading Criteria /Policies)
Your overall grade in the class will be decided based on the following.
Term-end examination: 60%, Short reports: 20 %, in class contribution: 20%

ECN200XF（経済学 / Economics 200）

金融システム

湯山　智教

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：〈実〉

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
金融の仕組み、金融業務の内容、銀行・証券・保険、金融商品いった現実の金融システムに関する事柄をできる限りわかり易く説明します。皆さんが、将来、社会で活躍していくにあたり、金融システムや金融機関、金融商品がどのようにかかわっているかについて基本的な考え方を理解できるような講義を進めたいと思います。
そのためには金融の基礎知識を学ぶ必要があります。最近の話題として、新NISA、中央銀行の政策金利引き上げ、暗号資産とブロックチェーンなど最新の動向についても説明します。理論のみならず、現実をうまく噛み合わせながら講義を展開していく予定です。

【到達目標】
金融の仕組み、典型的な金融商品の特徴やリスク、金融機関の現状と課題を理解し、金融システムの現状について説明することができる。あわせて日本経済や社会における金融の果たす役割について理解し説明することができる。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
金融システムの問題が講義のテーマとなりますが、金融問題にあまり関心のない学生にも理解できるように、配布資料に従って、平易に説明するよう努めたいと思います。また、現実の金融経済の動きにも関心をもってもらうべく、日本経済新聞等の金融記事を毎回取り上げ、現実の金融問題に関心を持ってもらうように進めていきたいと思います。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	イントロダクション、金融システムの機能と金融仲介機関の役割	講義の概要、資金の流れからみた日本の金融システムの変化
第2回	日本の銀行システムとその課題	大手銀行、地域金融機関、協同組織金融機関、郵政改革
第3回	間接金融型の金融機関としての保険会社	生命保険、損害保険、第三分野保険
第4回	証券市場で活動する金融機関	証券会社、投資信託、格付機関
第5回	ノンバンク金融機関	消費者金融、フィンテック
第6回	公的金融の仕組み	財政投融資、政策金融機関の役割
第7回	金融システムの安定化のための政策	プルーデンス政策、プルーデンス政策手段、自己資本比率規制
第8回	金融機関破綻への対応策	事後的政策、公的資金注入、証券会社顧客保護、保険会社の顧客保護
第9回	金融市場に関する規制	市場規制、発行体規制、投資家規制、仲介者規制、コーポレートガバナンス
第10回	間接金融型の金融商品	家計の金融商品選択、預金、保険商品、年金
第11回	直接金融型の金融商品	公社債、株式、投資信託、デリバティブ
第12回	ファイナンスの基礎理論	資産選択理論、資産価格の決定理論、企業金融
第13回	生活者にとっての金融	金融リテラシー、社会的課題を解決する金融
第14回	まとめと理解度の確認	全体の総括と理解の確認

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
・本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とします。
・日本経済新聞やTVなどの経済ニュースを注意してみていると講義に興味が湧くと同時に、理解が深まります(特に テレビ東京のモーニングサテライトやワールドビジネスサテライトがおすすめです)。

【テキスト（教科書）】
家森信善「金融論（第４版）」中央経済社、2025年（2300円）（特に後半部分）
テーマ毎にパワーポイントファイルをオンラインで配布します。

【参考書】
中島真志著／島村高嘉著「金融読本（第32版）」東洋経済新報
藤木裕「入門テキスト 金融の基礎」東洋経済新報社
植田和男「大学4年間の金融学が10時間でざっと学べる」角川文庫

【成績評価の方法と基準】
・確認テストを行います（70％）。
・読書レポートと平常点（30％）。
授業中の各単元内に行う復習クイズや質疑応答でもって平常点として評価します。また、学期半ばに金融業の現状や課題、仕組みを理解するのに役立つと思われる経済書・経済小説をいくつか提示しますので、その中からひとつを選び、読書レポートを課します。読書レポート課題については、希望者は後半授業内で発表してもらい、コメントします。

【学生の意見等からの気づき】
講師は本年度が担当初年度のため、前年度アンケート等は実施されていません。

【その他の重要事項】
・本講義では、配布資料に沿って進めていきます。なお、私語は講義の妨げになりますので、慎むようにしてください。
・基本的に対面で実施しますが、場合によっては数回程度オンライン授業とすることもあります。
・本コースの担当教員は、現在は他大学（専修大学）専任教員をしていますが、実務経験（三菱総研、金融庁、財務省、日本銀行、海外金融当局等）を有しているので、その経験等も生かした講義としたいと思います。

【Outline (in English)】
（Course outline）
This course explains as clearly as possible the workings of the financial system, the content of financial operations, and matters related to the real financial system, including banks, securities, insurance, and financial products.
The aim of this lecture is to help students understand the basic concepts of how financial systems and institutions are involved in society and how students can play an active role in society in the future.
For this, students need to learn the basics of finance. This course will also cover recent topics such as the new NISA, the central bank's policy interest rate hike, and the latest trends in cryptocurrency and blockchain. The course will not only cover theory, but will also incorporate real-world examples.
（Learning Objectives）

Students will be able to understand the mechanisms of finance, the characteristics and risks of typical financial products, the current situation and issues facing financial institutions, and explain the current state of the financial system. The students will also be able to understand and explain the role of finance in the Japanese economy and society.
（Grading Criteria /Policy）
· A review test will be held (70%).
· Reading reports and class participation (30%).
· Class participation will be assessed through review quizzes and Q&A sessions held during each unit.
· In addition, at the mid-point of the semester, some economic books and novels will be introduced that are thought to be useful for understanding the current situation and issues of monetary policy, and students will be asked to choose one of these and write a reading report.
· For the reading report assignment, those who wish to do so will be asked to present their work in class during the second half of the semester, and comments will be made.

SSS200XF（社会・安全システム科学 / Social/Safety system science 200）

金融リスク管理

安田　和弘

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
主として金融機関でのリスク管理に使われるリスク統計について学ぶ．このようなリスクの考え方は一般事業会社での損益や生産管理（信頼性工学）などのリスク統計に用いることも可能である．金融機関以外にも経営コンサルタントや企業財務職，リスクマネジメント職などに興味ある学生なども履修するとよい．
授業内容は，まずリスクの種類について学ぶ．その後，数理（主に，確率や統計）的にアプローチする市場リスク（株式市場などのリスク計測）と信用リスク（融資先の倒産などのリスク計測）を中心にその指標や計算手法について学ぶ．また，損失などの相関を考えるコピュラ統計についても学ぶ．

【到達目標】
企業におけるリスクの種類・分類を把握する．リスク計測で必要となる考え方や統計について学び，簡単な計算ができるようになることを目標とする．それらを通じて，市場リスクや信用リスクについて知る．

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
授業はスライドを用いて行う．授業の最初に前回までの復習を簡単に行うので，これまでに聞き逃した話や理解できなかった話を再度，フォロー出来るようにする．また，Excelを用いた演習の回があるので，その際は貸与PCを持参すること．講義の回では，時間に応じて授業支援システムを使った演習を行う．授業支援システムにアクセスできるデバイスを持参すること．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	リスク管理の導入	企業におけるリスクの事例を学び，その管理体系などについて概観する
2	リスクの種類	リスクの種類や分類分けをする．またリスク管理の失敗例を通じてリスク管理の重要性を学ぶ
3	市場リスク（1）	株などの収益率，リターン，リスクについて学ぶ．また，Excelを用いて実データに対して，リターンやリスクを求める演習を行う
4	市場リスク（2）	損益の確率分布を考え，経営に影響を与える大きい損失の考え方について学ぶ
5	市場リスク（3）	前回の内容に対して，具体的な計算方法について学ぶ
6	市場リスク（4）	Excelを用いて市場リスクを求める演習をする
7	市場リスク（5）	大きな損失を計測する統計手法として極値論やパレート分布について学ぶ
8	信用リスク（1）	企業の倒産確率等を求める方法として，ロジスティック回帰分析について学ぶ
9	信用リスク（2）	Excelを用いてロジスティック回帰分析に関する演習を行う
10	相関関係（1）	散布図や相関係数の復習をし，複数のリスクの相関関係を表す統計量について学ぶ
11	相関関係（2）	Excelや手計算で種々の相関を求める演習をする
12	コピュラ（1）	コピュラの定義および例を学ぶ
13	コピュラ（2）	コピュラの性質について学ぶ
14	コピュラ（3）	Excelを用いてコピュラに関する演習を行う

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
予習として，参考書の該当部分をファイナンスの視点どのようなリスクをとらえたいのかを意識しながら読む．
授業で分からなかった点は講義ノートを復習し，参考書の問題を解いたり，授業では扱いきれなかった内容を学ぶと良い．その際に，学習した内容をExcelなどを用いて，実際にデータ解析や数値計算を行うとより理解が深められる．株などのデータは例えば学内から大学図書館のデータベースにアクセスし，そこにある「Financial Quest」から取得できる．
履修に際して1年次の確率統計，微分積分，線形代数，2年春学期の数理統計学，数理ファイナンスを復習しておくこと．また，応用確率論を同時に履修するとよい．

【テキスト（教科書）】
特に指定しない．

【参考書】
リスクを知るための確率・統計入門（岩沢宏和著，東京図書）
保険リスクマネジメント アクチュアリー数学シリーズ6（田中周二著，日本評論社）
ファイナンス理論入門（木島正明，鈴木輝好，後藤允著，朝倉書店）
定量的リスク管理（A.J. McNeil, R. Frey, P. Embrechts著，共立出版）
フィナンシャルERM 第2版（P. Sweeting著，朝倉書店）
フィナンシャルエンジニアリング（第9版）（ジョン ハル著，金融財政事情研究会）
リスク計量化入門（FFR+編著，金融財政事情研究会）
実践VaRとリスク評価の基礎（青沼君明著，金融財政事情研究会）
Excel & VBAで学ぶ信用リスクの基礎（青沼君明，村内佳子著，金融財政事情研究会）

【成績評価の方法と基準】
成績は平常点(20%)，演習(30%)及び最終レポート(50%)の成績で評価する．欠席が4回以上の場合，自動的に不可とする．

【学生の意見等からの気づき】
興味ある学生からは好評であった．

【学生が準備すべき機器他】
通常の講義では，授業支援システムにアクセスできるデバイス，演習の回ではExcelが使えるPCを持参すること．

【その他の重要事項】
数理ファイナンスや金融工学に興味ある学生は必ず履修するように．

【Outline (in English)】
(Course outline)
First, learn about the types of risks in financial industry. Then, focusing on market risk and credit risk that are approached mathematically, learn about their risk measures and their calculation methods.
(Learning Objectives)
Understand the types and classifications of risks in financial institutions. Among them, our goal is to know the risk measures of market risk and credit risk, and to be able to calculate their measurements in simple cases.

(Learning activities outside of classroom)
Students will be expected to read the relevant chapter(s) from the text before each class meeting. Students will be expected to review the lecture note and solve problems in the text after each class meeting. Your study time will be more than four hours for a class.
(Grading Criteria /Policies)
Your overall grade in the class will be decided based on the following.
Term-end report: 50%, Exercise: 30 %, Contribution in class: 20%

BSP200XF（初年次教育、学部導入教育及びリテラシー教育 / Basic study practice 200）

ミクロ経済学

劉　慶豊

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：〈S〉

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
企業と個人の経済活動の仕組み、生産者の行動、消費者の行動および両者の結果としての市場均衡を説明する経済学の入門としてミクロ経済学の基礎を習得する。

【到達目標】
経営判断の基礎として、市場経済の機能と役割に関する基本的な理解を目指す。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
実例を用いながら基礎的なミクロ経済学の理論知識を教授する。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	導入	経済学と経済学的な考え方
2	需要と供給	需要と供給の法則
3	需要と供給	需要・供給の価格弾力性
4	公共部門	公共財, 政府の役割
5	消費の決定	効用関数と無差別曲線
6	消費の決定	予算制約と効用最大化
7	消費の決定	所得効果と代替効果
8	企業と費用	生産要素, 費用曲線
9	企業と費用	費用の最小化, 代替法則
10	生産要素市場	労働, 貯蓄, 資本, 人的資本
11	競争的企業	競争的供給, 参入と退出
12	競争市場の効率性	余剰, 課税
13	競争市場の効率性	パレート効率性
14	競争市場の効率性	一般均衡分析

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
各回の課題を解く。

【テキスト（教科書）】
ジョセフ・E・スティグリッツ, カール・E・ウォルシュ(著), 藪下史郎, 秋山太郎, 蟻川靖浩(訳), スティグリッツ ミクロ経済学(第４版). 東洋経済新報社, 2020. 税込価格￥ 4,180円.

【参考書】
指定しない。

【成績評価の方法と基準】
平常点（20％）と期末試験（80％）による。

【学生の意見等からの気づき】
学生の習得状況に応じて講義内容を調整する。

【その他の重要事項】
関連科目として、この講義の理解を深め、応用するには、「計量経済学」、「マクロ経済学」などの関連講義を数多く履修することが重要です。

【Outline (in English)】
（Course outline）
This course introduces basic knowladge of microeconomics to students taking this course.
（Learning Objectives）
Learn basics of micro economics: behaviors of producers and consumers, and resulting market equilibrium.
（Learning activities outside of classroom）
Before/after each class meeting, students are expected to read the relevant books, understood the content, and completed the required assignments.
（Grading Criteria /Policy）
The evaluation will be based on class performance (20%) and final examination (80%)

ECN200XF（経済学 / Economics 200）

マクロ経済学

劉　慶豊

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
一国の経済を理解して初めて企業経営に関して正しく意思決定できる。個人消費と企業投資はどのように決まるのか、不況になった時国はどのような対策があるのか、なぜインフレや失業が発生するのか、金融緩和の効果はあるのか、国の経済をどのように成長させるのかなどについて学習し、国単位の経済の仕組みを理解するためのマクロ経済学の基礎を習得する。

【到達目標】
国単位の経済の仕組みや経済情勢を理解するためのマクロ経済学の基礎を習得する。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
現実問題と関連してマクロ経済学を説明する。演習問題を解答させて、理解を深めてもらう。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	マクロ経済指標	GDPの定義, 三面等価、物価指数など
2	マクロ経済学における短期と長期	総需要管理政策, マクロ経済の長期均衡の概念の紹介
3	財市場における調整（短期モデル）	消費関数と投資関数
4	有効需要の原理	乗数効果, 乗数効果の波及プロセス
5	貨幣需要	貨幣の機能, 貨幣の需要関数
6	貨幣供給	M1, M2, M3など貨幣の定義, 信用創造, 日銀の役割, 利子率の決定
7	IS-LM分析と財政金融政策（1）	IS曲線と財政政策 LM曲線と金融政策
8	IS-LM分析と財政金融政策（2）	財政金融政策のクラウディングアウト
9	IS-LM分析と財政金融政策（3）	流動性の罠, 日本のゼロ金利政策
10	マクロ経済の長期モデル	短期モデルとの比較, 長期モデルでの金融政策の意味合い, 貨幣数量説
11	インフレとデフレ	インフレとデフレの原因と経済への影響
12	経済成長の理論	潜在成長率, 生産関数
13	異時点間消費	異時点間の予算制約, 消費者の時間選好, 最適消費の選択
14	経済理論の検証	定量的検証方法の紹介

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
各回の演習課題を解いて理解を深める。

【テキスト（教科書）】
中谷巌, 下井直毅, 塚田裕昭, 入門マクロ経済学(第６版). 日本評論社, 2021. 税込 価格3,080円.

【参考書】
指定しない。

【成績評価の方法と基準】
平常点（20％）と期末試験（80％）による。

【学生の意見等からの気づき】
学生の習得状況を把握し、授業内容を調整する。

【その他の重要事項】
この講義の理解を深め、応用するためには、計量経済学、ミクロ経済学、機械学習などの知識を説明する関連講義を履修することが重要です。

【Outline (in English)】
（Course outline）
This course introduces basic knowledge of macroeconomics to students taking this course.
（Learning Objectives）
Learn basics of macroeconomics.
（Learning activities outside of classroom）
Before/after each class meeting, students are expected to read the relevant books, understood the content, and completed the required assignments.
（Grading Criteria /Policy）
The evaluation will be based on class performance (20%) and final examination (80%)

LAW200XF（法学 / law 200）

科学技術と法

幸谷　泰造

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
この授業では、将来研究者や技術者として活躍するために知っておくべき法律や契約の基本を習得することを目的とする．授業では、近年問題となっているAI、暗号資産、SNS等と法との関係を取り上げ、科学技術と法との関係性の理解を深める。例題をディスカッションしてもらうことにより、将来研究者や技術者となったときの法的問題に気付ける力と解決をする能力を身に付けることを目標とする．

【到達目標】
（1）科学技術に関連する法律の基本概念が理解できる。
（2）近年問題となっている科学技術に関連する法律問題の理解と分析ができる。
（3）研究開発の際に問題となる契約の基本が理解できる
（4）法律を絡めた技術戦略の基礎が理解でき、実践できる。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
「科学技術と法」の授業では、科学技術に関連する法について、トピックごとに講義する．具体的にはAI、暗号資産、インターネットなどのトピックごとに気を付けるべき法について、スライドで解説しながら進める。板書はしない。科学技術に関連する法的問題について、例題や演習を通じて、より具体的に身に付けるようにする。実務を調査するようなレポート課題を課すことで、授業内容と実務との関連性を理解できるようにする。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	イントロダクション	科学技術と法がどのように関連しているのか総論的に理解する
2	科学技術の保護と法	科学技術が法によってどのように保護されているか具体例を交えて学ぶ
3	ソフトウェアと法	ソフトウェアと著作権法、オープンソースソフトウェア、ゲームソフトに関連する法的問題を学ぶ
4	AIと法	ChatGPTなどのAI技術に関する法的問題を学ぶ
5	デジタル資産と法	ビットコインなどの暗号資産やNFTに関する法的問題を学ぶ
6	SNSと法	YouTubeやX（旧Twitter）などのSNSにまつわる法的問題を学ぶ
7	技術上の秘密と法	技術上のノウハウ等の保護のしかたや法的な注意点について学ぶ
8	電子契約と法	契約法の基礎を解説した上で、近年広がっている電子契約の法的問題を学ぶ
9	インターネット上の取引と法	インターネット上で取引をする際に注意すべき法的問題を学ぶ
10	研究開発と法①	研究開発の際に締結される秘密保持契約、共同研究開発契約、ライセンス契約等のポイントを学ぶ。
11	研究開発と法②	大学との研究開発の際に注意すべき契約のポイントを学ぶ。
12	技術戦略と法①	技術戦略を進める際にポイントとなる法との関係を学ぶ。
13	技術戦略と法②	技術戦略を進める際にポイントとなる法との関係を学ぶ。
14	まとめ	これまでの学んだことについて、過去の裁判例を紹介して理解を深める。

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
本授業の準備・復習時間は、各4時間を標準とします。
準備にあまり時間をかける必要はありませんが、授業中に扱ったケース事例や例題は復習して理解しておくようにしてください。

【テキスト（教科書）】
資料を配布します

【参考書】
技術法務のススメ（鮫島正洋・日本加除出版）
スタートアップの知財戦略（山本飛翔・勁草書房）
ITビジネスの契約実務（伊藤雅浩ほか・商事法務）
新アプリ法務ハンドブック（増田雅史ほか・日本加除出版）
ChatGPTと法律実務（松尾剛行・弘文堂）

【成績評価の方法と基準】
1．授業内での演習や小テスト20％
2．期末試験 80％

【学生の意見等からの気づき】
本年度新規科目につきアンケートを実施していません

【学生が準備すべき機器他】
特になし
パソコンがあることが好ましい

【Outline (in English)】
The purpose of this class is to learn the basics of laws and contracts that students need to know in order to be active as researchers and engineers in the future. In class, we will discuss the relationship between law and AI, crypto assets, SNS, etc., which have become issues in recent years, and deepen our understanding of the relationship between technology and law. By having students discuss example questions, the goal is for students to acquire the ability to recognize and resolve legal issues that will arise when they become researchers or engineers in the future. Grading will be decided based on exercises and quizzes (20%) and term-end examination (80%).

MAN200XF（経営学 / Management 200）

工業会計

山田　康裕

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
本講義では，工業簿記の基礎を学んで行くことを目的とする。すなわち，原価計算の仕組みや考え方，本社工場会計などについて学んでいく。

【到達目標】
工業簿記の基礎，費目別計算，製品原価の計算，財務諸表・本社工場会計，標準・直接原価計算について理解できるようになる。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
講義形式で行う。毎回，パワーポイントの資料を配布し，それに基づいて話を進めていく。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	工業簿記の基礎	工業簿記とは？，工業簿記の基礎知識，原価計算の基本的な流れ
2	材料費	材料費の分類，材料を購入したときの処理，材料を消費したときの処理，材料費の計算，棚卸減耗が生じたときの処理，予定消費単価を用いる場合
3	労務費	労務費の分類，賃金・給料を支払ったときの処理，賃金・給料の消費額の計算，労務費の処理，予定賃率を用いる場合
4	経費	経費とは？，経費を消費したときの処理
5	個別原価計算	個別原価計算とは？，製造直接費の賦課，製造間接費の配賦，製品が完成し引き渡したときの処理，予定配賦率を用いる場合
6	部門別個別原価計算	製造間接費を正確に配布するには？，部門個別費と部門共通費の集計，補助部門費の製造部門への賦課，製造部門費の各製造指図書への配賦，製造部門費の予定配賦
7	総合原価計算①	総合原価計算とは？，月末仕掛品の計算
8	総合原価計算②	工程別総合原価計算とは？，組別総合原価計算とは？，組別総合原価計算の手続き，等級別総合原価計算とは？，等級別総合原価計算の手続き
9	総合原価計算③	仕損と減損とは？，仕損の発生点が月末仕掛品の加工進捗度よりも後の場合の処理，仕損の発生点が月末仕掛品の加工進捗度よりも前の場合の処理，工程の終点で材料を追加投入する場合の処理，工程の途中で材料を追加投入する場合の処理，工程を通じて平均的に材料を追加投入する場合の処理
10	工業簿記における財務諸表	工業簿記における財務諸表，製造原価報告書の作成，損益計算書と貸借対照表の作成，原価差異の処理
11	本社工場会計	工場会計の独立，本社が材料を購入し工場に送ったときの処理，工場で材料などを消費したときの処理，工場で製品が完成し本社に納入したときの処理，本社が製品を売り上げたときの処理 工場が本社の得意先に直接製品を売り上げたときの処理
12	標準原価計算	標準原価計算とは？，原価標準の設定，標準原価の計算，実際原価の計算と原価差異の把握，原価差異の分析，標準原価計算の勘定記入
13	直接原価計算	直接原価計算とは？，全部原価計算の損益計算書と直接原価計算の損益計算書，固定費調整とは，損益分岐点の売上高，目標営業利益を達成するための売上高，目標営業利益率を達成するための売上高，安全余裕率の計算，原価を変動費と固定費に分ける方法
14	試験	期末試験

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
予習：事前にテキストの該当箇所を読んでくる。
復習：テキストの問題を解き，わからなかったところはテキストを読み直す。

【テキスト（教科書）】
滝澤ななみ『スッキリわかる 日商簿記2級 工業簿記』2025年度版，TAC出版，1,650円

【参考書】
滝澤ななみ『みんなが欲しかった! 簿記の教科書 日商2級 工業簿記』第10版，TAC出版，1,650円

【成績評価の方法と基準】
期末試験の成績（100％）で評価する。

【学生の意見等からの気づき】
本年度新規科目につきアンケートを実施していません。

【学生が準備すべき機器他】
電卓

【Outline (in English)】
（Course outline）
The aim of this lecture is to learn the basics of industrial accounting. In other words, you will learn about the structure of cost accounting and head office factory accounting.

（Learning Objectives）
You will be able to understand the basics of industrial accounting, cost accounting by expense item, product cost accounting, financial statements and head office factory accounting, and standard and direct cost accounting.
（Learning activities outside of classroom）
【The standard amount of time for preparation and review outside of class for this lesson is 4 hours】
Preparation: Read the relevant sections of the textbook in advance.
Review: Solve the problems in the textbook, and re-read the textbook where you didn't understand.
（Grading Criteria /Policy）
The final exam score (100%) will be used for evaluation.

MAT300XF（数学 / Mathematics 300）

偏微分方程式

安田　和弘

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
本授業では，偏微分方程式について学ぶ．特に，１階偏微分方程式と２階線形偏微分方程式を扱い，これらを解けるようになることを目的とする．１階偏微分方程式には，モノの移動などを数理モデル化した輸送方程式，２階線形偏微分方程式には，熱や粒子の拡散を数理モデル化した熱（拡散）方程式，波や弦の振動を数理モデル化した波動方程式などが含まれる．また，熱方程式は数理ファイナンスや金融工学におけるオプションの価格付けやポートフォリオ最適化などと関係する．偏微分方程式は，その他にも交通流や波の伝播などのモデルに用いられる．偏微分方程式を学ぶ中で，フーリエ級数展開やフーリエ変換についても学ぶ．

【到達目標】
偏微分方程式について学ぶ．特に，１階偏微分方程式と２階線形偏微分方程式（特に熱方程式）について学ぶ．１階偏微分方程式では，簡単なものからラグランジュの偏微分方程式が解けるようになることを目標とする．２階線形偏微分方程式では，分類分けが出来るようになり，方程式の導出ができ，解の性質を理解し，解くこと（変数分離法とフーリエ変換を用いた解法）ができるようになることを目標とする．その中で，フーリエ級数展開やフーリエ変換についても学ぶ．

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
授業は板書もしくはスライドで行い，各回の最初に前回の復習を簡単に行う．時間が許せば演習を行う．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	イントロダクション	“方程式”について復習をし，本授業の主テーマである偏微分方程式の簡単な例を紹介する．
第2回	復習（微分の復習）	必要となる微分積分（偏微分，全微分）について復習する．
第3回	１階偏微分方程式（簡単な場合）	合成関数の微分の復習をする．その後，簡単な１階偏微分方程式を解く．
第4回	１階偏微分方程式（輸送方程式）	１階偏微分方程式の続きとして，輸送方程式を解く．
第5回	２階線形偏微分方程式（分類分け）	２階線形偏微分方程式の分類分けとその例について学ぶ．
第6回	２階線形偏微分方程式（解の性質）	有名な２階線形偏微分方程式の解の性質を学ぶ．
第7回	前半のまとめ（中間試験）	前半のまとめとして第６回までの内容に対して中間試験を行う．
第8回	フーリエ級数展開（１）	フーリエ級数展開，特にフーリエ正弦級数展開について学ぶ．
第9回	フーリエ級数展開（２）	フーリエ級数展開の計算例や性質について学ぶ．
第10回	２階線形偏微分方程式（有界区間上で簡単な場合）	熱方程式（有界区間上）の初期値・境界値条件付き問題に対する，変数分離法を用いた解法について学ぶ．
第11回	２階線形偏微分方程式（解の重ね合わせ）	前回学んだ，熱方程式（有界区間上）の初期値・境界値条件付き問題に対する変数分離法で，さらに解の重ね合わせをすることを学ぶ．
第12回	フーリエ変換（１）	フーリエ変換の定義および例を学ぶ．
第13回	フーリエ変換（２）	フーリエ変換の性質を学ぶ．
第14回	２階線形偏微分方程式（無限区間上）	熱方程式（無限長上）の初期値問題やラプラス方程式（上半平面上）の境界値問題に対するフーリエ変換を用いた解法を学ぶ．

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
授業内容に関しては，読み返せば分かるように板書をしているので，授業で分からなかった点はノートを復習すると良い．その際に不明点等があれば，下のテキスト（教科書）を読んでみると良い．また，授業での演習問題やテキスト（教科書）の問題を解いてみるとより理解が深まる．面倒くさがらずに手を動かして，演習をすること．予習もテキスト（教科書）をベースに，該当する箇所に目を通してくると良い．
また，微分積分（特に多変量の微分）の復習をしておくこと．

【テキスト（教科書）】
常微分・偏微分方程式の基礎（礒島，村田，安田著，培風館，2021年，2420円）

【参考書】
キーポイント 偏微分方程式（河村 哲也 著，岩波書店）
偏微分方程式（及川 正行 著，岩波書店）
道具としてのフーリエ解析（涌井 良幸，涌井 貞美 著，日本実業出版社）

【成績評価の方法と基準】
授業内小テスト（20%），中間試験（40%）及び期末試験（40%）で評価する．欠席の回数が4回以上の場合は自動的に不可とする．また，中間試験と期末試験の両方を受けないと自動的に不可とする．
試験に向けたチェックポイントを挙げておく．（１～３が中間試験，４～６が期末試験の範囲になる予定）
１．多変数の微分・積分（特に合成関数の微分）が理解できているか．
２．簡単な場合の１階偏微分方程式の解法を理解できているか．
３．２階線形偏微分方程式の分類分けを理解しているか．各分類を代表する偏微分方程式を理解しているか．
４．２階線形偏微分方程式の解法（変数分離法，フーリエ変換を用いた解法）を理解しているか．
５．フーリエ（正弦）級数展開，フーリエ変換，フーリエ逆変換の定義を理解し，計算ができるか．また，それらの性質を理解しているか．

【学生の意見等からの気づき】
特になし．

【その他の重要事項】
履修前に微分積分（特に多変量の微分）の復習をしておくこと．

【Outline (in English)】
【Course outline】
The purpose of this course is to learn partial differential equations (PDEs), specially first order PDEs and second order linear PDEs.
【Learning Objectives】
The goals of this course are to understand fundamental parts of famous PDEs and their related topics.
【Learning activities outside of classroom】

Students will be expected to read the relevant chapter(s) from the text before each class meeting.
Students will be expected to review the lecture note and solve problems
in the text after each class meeting.
Your study time will be more than four hours for a class.
【Grading Criteria /Policy】
Final grade will be calculated according to the following process Mid-term examination (40%), term-end examination (40%), and in-class assignment (20%). If number of absence is more than or equal to 4, your grade is automatically D.

MAT300XF（数学 / Mathematics 300）

最適化数学

田中　未来

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
数理最適化や行列解析などの経営システム工学で用いられる数理的な手法について理論を中心に取り扱う．

【到達目標】
1. 数理最適化と行列解析の理論に必要な数学的概念のうち基本的なものを使いこなせるようになる．
2. 経営システム工学に現れる諸問題を線形方程式, 固有値問題, 最適化問題として捉えることができる．
3. 簡単な線形方程式, 固有値問題, 最適化問題を手計算で解くことができるようになる．

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
板書による講義を主とする．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	ガイダンスと数学的準備	1. この授業の進め方について説明する． 2. 微分積分学, 線形代数学の概念ので既知と思われるもののうち, この授業に関連する事項について復習する．
2	固有値と固有ベクトル	1. 行列の固有値と固有ベクトルについて復習する． 2. これらに関連する概念 (固有値分解, 行列式, トレース, 行列ノルムなど) について解説する．
3	直交行列と対称行列	1. 直交行列と対称行列を導入する． 2. 直交行列に関連する概念 (Gram–Schmidt の直交化, QR 分解, 回転と鏡映) について解説する． 3. 対称行列の性質 (固有値の実数性, 直交行列による対角化可能性など) について解説する．
4	2 次形式と半正定値行列	1. 2 次形式に付いて復習し, 半正定値行列および類似の概念を導入する． 2. 半正定値行列の性質 (固有値による特徴づけ, 行列平方根とその応用, 関数の凸性との関連など) などについて解説する．
5	直交射影	1. 部分空間への直交射影を定義し, 正規方程式を導く． 2. QR 分解を用いた正規方程式の解法や最小 2 乗法との関連について解説する． 3. 射影行列および直交射影行列を導入し, その性質について解説する．
6	特異値分解	1. 行列の特異値分解を導入する． 2. 行列の特異値分解を用いた低ランク近似の理論と画像圧縮への応用について解説する．
7	一般化逆行列	1. 一般化逆行列, 特に Moore–Penrose 逆行列を導入する． 2. Moore–Penrose 逆行列の性質 (定義と同値な特徴づけ, 特異値分解を用いた表現) について解説する．
8	中間試験	1. 学期前半の項目の理解度を確認する．
9	非線形最適化問題	1. 非線形最適化問題, 大域的最適解, 局所的最適解を導入する． 2. 凸最適化問題を導入し, その性質 (局所的最適解の大域的最適性) について解説する． 3. 多変数関数の勾配, Hesse 行列, Taylor 展開について復習する．
10	制約なし最適化	1. 制約なし最適化問題に対する最適性条件 (1 次の必要条件, 2 次の必要条件, 2 次の十分条件) について解説する． 2. 制約なし最適化問題に対する基本的な解法 (最急降下法, Newton 法など) について解説する．
11	等式制約付き最適化	1. 等式制約付き最適化問題に対する Lagrange の未定乗数法について解説する． 2. 時間があれば陰関数定理を用いた導出について解説する．
12	不等式制約付き最適化	1. 不等式制約付き最適化問題に対する Karush-Kuhn-Tucker 条件について解説する． 2. 時間があれば陰関数定理を用いた導出について解説する．
13	行列解析と数理最適化の応用	1. 経営システム工学分野における行列解析と数理最適化の応用 (主成分分析, ポートフォリオ最適化, 回帰分析など) について解説する．
14	まとめと発展的内容	1. この授業で扱った内容をおさらいする． 2. 時間があれば発展的な内容を紹介する．

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
1. この授業の準備・学習時間は各 4 時間を標準とする．
2. この授業は微分積分学と線形代数学の基本的な事項については習熟していることを前提に進める．自信のない人は事前に復習しておくこと．

【テキスト（教科書）】
この授業は教科書を使用せず, 板書を中心に進める．補助的な教材は授業支援システムを通して配布する．

【参考書】
[経営システム工学で扱う数学的概念に関連するもの]
- 宮川雅巳, 水野眞治, 矢島安敏: 経営工学の数理 I, 朝倉書店, 2004.
- 宮川雅巳, 水野眞治, 矢島安敏: 経営工学の数理 II, 朝倉書店, 2004.
[線形方程式, 固有値問題, 行列解析に関連するもの]

- 高松瑞代: 応用がみえる線形代数, 岩波書店, 2020.
- 永田靖: 統計学のための数学入門 30 講, 朝倉書店, 2005.
- Stephen Boyd and Lieven Vandenberghe: Introduction to Applied Linear Algebra — Vectors, Matrices, and Least Squares, Cambridge University Press, 2018. https://web.stanford.edu/boyd/vmls/
- Gilbert Strang: Linear Algebra and Learning from Data, Wellesley-Cambridge Press, 2019. https://math.mit.edu/ gs/learningfromdata/
[数理最適化に関するもの]
- 梅谷俊治: しっかり学ぶ数理最適化, 講談社, 2020.
- 寒野善博: 最適化手法入門, 講談社, 2019.
- 関口良行: はじめての最適化, 近代科学社, 2014.
- 田村明久, 村松正和: 最適化法, 共立出版, 2002.
- 矢部博: 工学基礎 最適化とその応用, 数理工学社, 2006.
- 山下信雄: 非線形計画法, 朝倉書店, 2015.

【成績評価の方法と基準】
原則として中間試験 50%, 期末試験 50% で評価する．質問, 板書の誤りの指摘, 演習などに基づくボーナス点が加算されることもある．

【学生の意見等からの気づき】
特になし．

【学生が準備すべき機器他】
数理的な概念を書くより速く学ぶことは困難だと思う．板書を取ったり自分で計算を進めたりするためのノートや紙を用意することを勧める．タブレット PC 等でも構わないが, 黒板を写真に撮ることは学習効果が低いと思うので勧めない．手を動かすことで頭も動くようになると思う．

【その他の重要事項】
原則として対面講義として実施するが, 一部日程でオンライン講義に変更する可能性がある．

【Outline (in English)】
This class focuses on the theory of mathematical methods associated with industrial and systems engineering, especially mathematical optimization and matrix analysis.
[Learning objectives]
By the end of the course, students should be able to do the following:
1. understand basic mathematical concepts associated with mathematical optimization and matrix analysis,
2. regard various problems in industrial and systems engineering as linear equations, eigenvalue problems, or optimization problems, and
3. solve simple linear equations, eigenvalue problems, and optimization problems by hand calculation.
[Learning activities outside of the classroom]
1. Students should spend four hours for preparation and review.
2. Students are assumed to be familiar with basic calculus and linear algebra.
[Grading criteria]
The final evaluation will be conducted according to the midterm exam (50%), the final exam (50%), and bonus points based on class contribution and quizzes.

SSS300XF（社会・安全システム科学 / Social/Safety system science 300）

数理計画

髙澤　兼二郎

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
数理最適化の理論について学ぶ.

【到達目標】
数理最適化の数学的理論を理解する．実行可能解が最適解となる条件や，最適解を効率的に求めるアルゴリズムを理解する.

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
講義形式で行う．必要に応じて，質疑応答，問題演習，および演習問題の解説の時間を十分にとる.

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	数理最適化の概要 (1)	目的関数と制約条件
第2回	数理最適化の概要 (2)	連続最適化と離散最適化
第3回	線形計画 (1)	線形計画問題の標準形
第4回	線形計画 (2)	弱双対定理と強双対定理
第5回	線形計画 (3)	相補性条件
第6回	非線形計画 (1)	制約なし最適化の最適性条件
第7回	非線形計画 (2)	制約なし最適化のアルゴリズム
第8回	非線形計画 (3)	制約付き最適化の最適性条件
第9回	まとめ	ここまでの授業内容のまとめ
第10回	凸計画 (1)	凸計画の定義
第11回	凸計画 (2)	凸計画の例と応用，半正定値計画問題
第12回	ネットワーク計画 (1)	ネットワーク最適化のアルゴリズム
第13回	ネットワーク計画 (2)	ネットワーク最適化における最適性の証明
第14回	全体のまとめ	全体の授業内容のまとめ

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
講義ノートを熟読し，講義内容を復習する．下記のテキスト・参考書内の演習問題を解いて，授業内容の理解度を確認し，理解を確実なものにする.

【テキスト（教科書）】
寒野善博（著），駒木文保（編）：最適化手法入門，講談社，2019年．2,860円(税込).

【参考書】
梅谷俊治：しっかり学ぶ数理最適化，講談社，2020年.

【成績評価の方法と基準】
定期試験の結果 (100%) によって評価する．平常点を加味することがある.

【学生の意見等からの気づき】
具体的な例を示しながら講義することや，授業内に問題演習の時間を設けることを心がける.

【Outline (in English)】
[Course outline]
This course introduces the theoretical aspect of mathematical optimization.
[Learning objectives]
Understand theory of mathematical optimization. Understand optimality criteria and efficient algorithms.
[Learning activities outside of classroom]
Students are expected to spend four hours for reviewing the topics learned in the class and solving the exercises.
[Grading criteria/policies]
The overall grade in the class will be decided based on the (mid-term) and term-end examination(s) (100%). The class contribution may be added.

MAT300XF（数学 / Mathematics 300）

符号暗号理論

寺杣　友秀

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
暗号システムは、初等整数論の知識とアルゴリズムの上に構築されることが多い。ここでは、暗号システムの概略とそれに必要な数学的知識、さまざまな暗号化のテクニックや解読法、攻撃法等をテーマとする。またPythonを用いて暗号のアルゴリズムを理解する。

【到達目標】
暗号化のシステムについて理解し、現代社会に暗号システムが組み込まれている現状を認識し、いくつかの暗号の構造を理解することを目指す。またPythonを用いて暗号のアルゴリズムを理解して実行できるようにする。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
暗号システムについて、その概略を述べるとともに、必要な初等整数論の知識やアルゴリズムについて述べる。Pythonを使って暗号のアルゴリズムを理解する。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	暗号理論の概要と初等整数論	公開鍵暗号と初等整数論の準備を行う
第2回	ユークリッドアルゴリズムとその拡張	ユークリッドアルゴリズムとその拡張について学び演習を行う
第3回	剰余類と素体	剰余類の演算と素体における逆元の計算
第4回	フェルマーの定理と素数判定	フェルマーの定理とそれを用いた素数判定について学ぶ
第5回	既約多項式とガロア体	既約多項式を用いたガロア体の構成を行う
第6回	公開鍵暗号と鍵配送問題	公開鍵暗号と鍵配送問題を一方向関数を用いた理論的根拠を学ぶ
第7回	RSA暗号	公開鍵暗号の代表であるRSA暗号について学び実習を行う
第8回	離散対数問題とディフィーヘルマン鍵共有	離散対数問題とディフィーヘルマン鍵共有について学ぶ
第9回	離散対数問題の解法	離散対数問題が容易に解ける場合のアルゴリズムについて
第10回	素体上の楕円曲線と加法	素体上の楕円曲線とその加法についての定義を理解する
第11回	楕円曲線の加法の高速計算	楕円曲線の加法について高速計算を学び実習を行う。
第12回	楕円曲線暗号	楕円曲線ディフィーヘルマン鍵共有について学ぶ
第13回	電子認証システムについて	暗号理論の応用として電子認証システムの仕組みを理解する
第14回	まとめ	今学期のまとめ

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
割り切れる、約数、倍数、公約数などの整数に関する事項を思い出しておくと講義の理解の助けとなるであろう。また、身近にある暗号や認証についても興味を持ってほしい。

【テキスト（教科書）】
講義で配布する

【参考書】
講義中に指示をする

【成績評価の方法と基準】
期末試験（60％）（ノート等持ち込み不可）に授業中の学習態度とレポート（40%）を加味して成績をつける。この講義では理論を大局的に学ぶことが重要になるので出席も重視し、出席率が５０％を割る学生は採点の対象とはしない。

【学生の意見等からの気づき】
暗号はインターネットで使われる技術で、興味を持つ学生がかなりの数存在する。

【Outline (in English)】
(Course outline) Study coding theory which is basics of information security as an application of algebra.
Moreover
we study several types of coding theories.
(Learning Objectives) Understand the cryptography and related network security.
(Learning outside of class room) Practice a method of making simplified system of cryptography
(Grading criteria/policy) Evaluate the skill to making public-secret key cryptography using python correcting codes. Term-end examination (60%), report (40%)

PRI300XF（情報学基礎 / Principles of informatics 300）

スケジューリング

千葉　英史

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
限られた資源（機械や人）を活用し，与えられたジョブ（仕事）を効率的に処理するためのスケジュールを作成する理論とアルゴリズムを学ぶ．

【到達目標】
スケジューリング問題を体系的に扱うための分類法，計算の複雑性に基づく問題同士の関係，背理法や帰納法を用いた正当性の証明，アルゴリズム設計技法の応用について理解することを目標とする．

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
授業は講義形式で進行するが，理解を深めるために必要に応じて演習を行う．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	スケジューリング理論への誘い	全体を通して利用する用語の説明と，各種評価関数の紹介．
第2回	スケジューリング問題の分類	機械特性，ジョブ特性，評価関数を用いて，スケジューリング問題を分類する方法．
第3回	1機械スケジューリング（1）	重み付きSPT (Shortest Processing Time) ルールと，EDD (Earliest Due Date) ルールの紹介．また，交換議論による証明法．
第4回	1機械スケジューリング（2）	Lawlerのアルゴリズムと，その正当性．
第5回	1機械スケジューリング（3）	Mooreのアルゴリズムと，その正当性．
第6回	1機械スケジューリング（4）	動的計画法を使った解法．
第7回	計算の複雑さ	クラスP，クラスNP，NP完全性，NP困難性．
第8回	NP困難性	NP困難性の証明例．
第9回	複数機械上でのスケジューリング（1）	ネットワーク上の問題（最小コスト割当問題）への帰着．
第10回	複数機械上でのスケジューリング（2）	ネットワーク上の問題（最大流問題）への帰着．
第11回	フローショップ問題（1）	フローショップ問題の性質．
第12回	フローショップ問題（2）	Johnsonのアルゴリズムと，その正当性．
第13回	機械特性，ジョブ特性，評価関数の一般性	スケジューリング問題同士の関係．
第14回	試験・まとめと解説	理解度の確認をする．

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
アルゴリズムの基礎的な内容を仮定して，授業は進められる．そのため必要に応じて，自ら勉強する必要がある．

【テキスト（教科書）】
特になし．

【参考書】
1: P. Brucker, Scheduling Algorithms, Springer, 1995.
2: M. L. Pinedo, Scheduling: Theory, Algorithms, and Systems, Fourth Edition, Springer, 2012.

【成績評価の方法と基準】
学期末試験の成績（100%）によって評価する．

【学生の意見等からの気づき】
特になし．

【Outline (in English)】
We study theories and algorithms for creating schedules that efficiently process given jobs (or tasks) by utilizing limited resources (such as machines and people).
[Learning objectives]
The goal is to understand the classification method for systematically handling scheduling problems, the relationships between problems based on computational complexity, proofs of correctness using contradiction and induction, and applications of algorithm design techniques.
[Learning activities outside of classroom]
Students are expected to dedicate four hours after each class to fully comprehend the course material.
[Grading criteria]
The overall grade for this class will be determined solely by the term-end examination, which accounts for 100% of the final grade.

PRI300XF（情報学基礎 / Principles of informatics 300）

ベイズ統計

作村　建紀

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
本講義は，日常に良く馴染むベイズ統計学の考え方を学ぶ．特に，実際に起こりうる事象を数多く取り上げ，そのデータに基づいた問題解決のためのベイズ統計学の活用を主目的とする．

【到達目標】
ベイズ統計学の考え方を理解する．現実の問題において，ベイズの活用による問題解決の手順を構築できる．

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
講義形式で行う．必要に応じて，演習の時間などをとる．演習等の提出・フィードバックは「学習支援システム」を通じて行う予定である．また，授業内で挙がった良いコメントは紹介し，さらなる議論に活かす．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	ガイダンスとベイズの考え方	ガイダンスを行う．また，ベイズの定理の考え方について，身近な例を通して学ぶ．
2	ベイズ更新，ベイズ探索，ベイズ決定	事後確率を更新していくベイズ更新とその意思決定への利用について学ぶ．また，ベイズ決定を利用した探索問題について実例を通して学ぶ．
3	ベイズと確率分布	ベイズ統計学の観点から，確率分布の基礎事項を学ぶ．
4	尤度	これまでの尤度の考え方をベイズ的観点から捉え直していく．
5	事前分布と事後分布	ベイズ推論で重要な事前分布と，事前分布と尤度から得られる事後分布について学ぶ．
6	予測分布	未来の標本が得られる確率を表す予測分布について学ぶ．
7	データ分析	ここまでの内容を踏まえて，具体例として実際にデータを分析する．
8	MCMC1	マルコフ連鎖モンテカルロ法の準備として，マルコフ連鎖とモンテカルロ法について学ぶ．
9	MCMC2	事後分布を生成するアルゴリズムとして，マルコフ連鎖モンテカルロ法について学ぶ．
10	事後分布と仮説	統計的仮説検定のベイズ的な考え方について学ぶ．
11	損失とリスク	推定の良し悪しを評価する損失関数とリスクについて学ぶ．
12	モデル比較	モデル比較の方法として，ベイズファクターや情報量基準の考え方について学ぶ．
13	階層ベイズモデル	階層性のあるデータを分析する方法について学ぶ．
14	状態空間モデル	時系列データを扱う方法について学ぶ．

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
毎回の授業終了後、内容を理解した上で出席票と課題を提出する．

【テキスト（教科書）】
特になし．授業支援システムを介して関連資料を配布する．

【参考書】
・浜田 宏・石田 淳・清水 裕士 (2019) 社会科学のためのベイズ統計モデリング, 朝倉書店.
・手塚太郎 (2019) しくみがわかるベイズ統計と機械学習, 朝倉書店.
・藤田一弥 (2015) 見えないものをさぐる—それがベイズ ツールによる実践ベイズ統計.

【成績評価の方法と基準】
成績は，平常点 (10%), 演習 (10%)，および中間レポート (40%), 期末レポート (40%) で決定される．2つのレポートは必ず提出すること．上記の配分は状況に応じて変更する可能性がある．

【学生の意見等からの気づき】
配布資料の量が多いとの意見が複数あったため，配布資料の内容は要点を絞り，できる限りページ数を減らす．また，電子媒体を介して配布するスライド資料（PDFファイル）に書き込みをしたいとの意見が複数あったため，各自で印刷しやすいように，配布資料はハンドアウトとして準備する．

【学生が準備すべき機器他】
特になし

【その他の重要事項】
特になし

【Outline (in English)】
(Course outline)
In this lecture, we will learn the concept of Bayes statistics, which is very familiar to us in our daily life. The main objective is to use Bayes statistics to analyze many events from the real world.
(Learning objectives)
The goal of this course is for students to understand the concept of Bayesian statistics and to be able to construct procedures for solving real-world problems using Bayesian methods.
(Learning activities outside of the classroom)
After each class meeting, students will be expected to have understood the content, submitted an attendance sheet and completed the required assignments.
(Grading criteria /policies)
Your grade will be determined by a usual performance score (10%), exercises (10%), a midterm assignment (40%), and a final assignment (40%). You must submit the two assignments. We may change the relative weighting of these at any time.

SSS300XF（社会・安全システム科学 / Social/Safety system science 300）

非線形計画

林　俊介

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
本授業では最適化の中でも特に非線形計画法の理論とアルゴリズムについて学習する．非線形計画問題（非線形最適化問題）はこれまで習った線形計画問題をより高度にした問題であり，現在，人工知能やデータサイエンス分野でも注目されており，機械学習でよく使われる．

【到達目標】
非線形計画問題（非線形最適化問題）としてのモデル化，および非線形計画法の理論と代表的な解法について理解することができるようになる．

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
線形計画法の続きとして，無制約最適化問題、2次計画問題，凸計画問題などより広範な最適化問題を扱う．非線形計画法で必要となる凸性に関する基本事項を説明した後，非線形計画問題の最適性条件とアルゴリズムについて解説する．適宜レポート課題や授業中の小テストなどを実施して理解度を確認しながら授業を進めていく予定である．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	数理計画問題の例（1）	線形計画問題，2次計画問題など代表的な数理計画問題を紹介する。
2	数理計画問題の例（2）	2次計画問題，分数計画問題など代表的な数理計画問題を紹介する。
3	凸集合と凸関数（1）	関数の勾配ベクトル，ヘッセ行列，テイラー展開について触れ，凸集合と凸関数の定義を述べる。
4	凸集合と凸関数（2）	凸集合と凸関数に関する理論を紹介する。
5	制約なし最適化問題（1）	制約なし最適化問題の用語を定義し、最適性条件(必要条件と十分条件)を述べる。
6	制約なし最適化問題（2）	制約なし最適化問題の具体例として2次関数最小化と最小2乗問題を取り上げて、その最適性条件を述べる。
7	制約なし最適化問題の数値解法（1）	反復法について紹介する。また、直線探索についても説明する。
8	制約なし最適化問題の数値解法（2）	最急降下法を紹介する。
9	制約なし最適化問題の数値解法（3）	ニュートン法を紹介する。
10	制約なし最適化問題の数値解法（4）	共役勾配法を紹介する。
11	制約なし最適化問題の数値解法（5）	共役勾配法の計算例を説明し、準ニュートン法を紹介する。
12	制約なし最適化問題の数値解法（6）	準ニュートン法（特にBFGS公式）の計算例を説明する。
13	制約付き最適化問題（1）	等式制約付き最適化問題の最適性条件を述べる。
14	制約付き最適化問題（2） 本講義のまとめ	不等式制約付き最適化問題の最適性条件(KKT条件)を述べる。 また、今までの講義内容のまとめを行う。

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
シラバスを参考にして、あらかじめテキストの該当箇所を予習しておくことが望ましい．
微積分学（特に多変数関数の微分法）および線形代数学の復習をしておくことが望ましい．また3年次に「数理計画」「最適化数学」の授業も併せて履修することを推奨する．

【テキスト（教科書）】
矢部 博 著「工学基礎　最適化とその応用（第２版）」，数理工学社，2024．（2300円・税抜）

【参考書】
1．福島雅夫　著「非線形最適化の基礎」，朝倉書店。
2．今野浩，山下浩　共著「非線形計画法」，ORライブラリー6，日科技連。
3．田村明久，村松正和　共著「最適化法」，工系数学講座17，共立出版。
4．山下信雄　著「非線形計画法」，応用最適化6，朝倉出版。

【成績評価の方法と基準】
非線形計画問題としてのモデル化，および非線形計画法の理論と代表的な解法について理解できたかどうかを期末試験で評価する．評価基準は期末試験（70%），平常点（30%）とする．

【学生の意見等からの気づき】
理解しやすくわかりやすかった、との意見をもらったので、今後も学生の知的好奇心を向上させる授業をしていくつもりです。

【Outline (in English)】
（Course outline）
We study nonlinear programming (nonlinear optimization) that is one research field of operations research.
In this lecture, convex analysis, optimization theory and numerical methods for unconstrained optimization are presented. Furthermore, we briefly deal with constrained optimization.
（Learning Objectives）
The goals of this course are to understand optimization theory and numerical optimization.
（Learning activities outside of classroom）
Students will be expected to have completed the required assignments after class meeting. Your study time will be more than four hours for a class.
（Grading Criteria /Policies）
Your overall grade in the class will be decided based on the following
Term-end examination: 70%, class contribution and others: 30%

PRI300XF（情報学基礎 / Principles of informatics 300）

離散システム工学

髙橋　宏治

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：〈S〉

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】

現在、世界で進行中の「超スマート社会」などの構築において、その実現に不可欠な「システムの連携・統合・協調・臨機応変な制御・全体最適化」について学び、身の回りで進展中の変革についてシステム・制御工学的に理解を深める。

デジタルトランスフォーメーションが進展している現代社会において、システム統合による変革が本質であり、システムが複雑化・高度化すると共に要求される運用もフレキシブル化・スマート化が求められている。この基本概念を理解し、実システムへの応用・発展につなげられるようになることを目的とする。

まず、超スマート社会・デジタルトランスフォーメーションやシステム工学・制御の全体像と特徴を理解し、「個々の要素を組み合わせて全体システムとして優れた働きをさせる」工学領域である「離散システム工学」の重要性を認識する。つぎに、システム運用の臨機応変なフレキシブル化の基本である事象駆動について、離散事象システムとして理解する。その後、システムの制御実現の手法の基礎であるフィードバックシステムについて理解する。最後に、これらを連携させてシステム全体の自律的全体最適化に結び付ける応用法を理解し、効果を認識する。

【到達目標】

1. デジタルトランスフォーメーションにおけるシステム工学の全体像と特徴、その高度化の要点を説明できる。
2. システム運用の臨機応変なフレキシブル化のための事象駆動について、離散事象システムとし捉えてモデル化などの取り扱いができる。
3. システムの制御実現の基礎であるフィードバック制御論を使うことができる。
4. システムの自律的全体最適化など今後の発展について考えることができる。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】

ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】

各回の授業は、講義を行った後、内容の理解を深めるために演習を実施する。次の回の授業の初めに、前回の演習の解説を行いフィードバックする。また、授業進捗の節目に、レポート課題を課す。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】

なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】

なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	超スマート社会と離散システム工学	デジタルトランスフォーメーション／第4〜5次産業革命／サイバーフィジカルシステム／創発／システム思考／【演習】
2	システム制御とは	システムとシステムオブシステムズ／工程制御（離散事象系）と動作制御（連続系）の連携／フィードバックの概念／【演習】
3	離散事象システムの基礎概念	離散事象システム／event driven／非同期・並列進行／Petri net／【演習】
4	離散事象システムのモデル化	事象と状況／出来事の発生による状況の遷移／Petri netグラフによるモデル化の手順／【演習】
5	離散事象システムの構造と挙動	動作仕様の構造と挙動／競合／パイプライン処理／排他制御／連携制御／デッドロック／【演習】
6	Petri netの数理的扱い	Petri netの定義／接続行列による記述／Petri netの実行／【演習】
7	離散事象システムの実応用	ボトルネック／バッファ／ラインバランス／クリティカルパス／Petri net応用／国際標準プログラミングIEC61131-3／【演習】
8	離散事象システムのシミュレーション	離散事象システムシミュレータ／シミュレーションの事例／【演習】
9	フィードバックシステムの基礎概念とブロック線図	目標値と制御量／外乱／フィードフォワードとフィードバック／ブロック線図／【演習】
10	システムの伝達関数と応答の特徴	ブロック線図の等価変換／ラプラス変換／伝達関数と応答／MATLAB・Simulinkの利用／【演習】
11	フィードバックシステムの安定性	フィードバックシステムの構造と現象／安定性／周波数特性／フィードバックシステムの安定判別と安定化／【演習】
12	フィードバックシステムの性能向上	フィードバックシステムの特性補償／定常特性向上／過渡特性向上／安定性向上／性能向上／【演習】
13	離散事象システム制御と連続システム制御の融合	バンバン制御による最短時間制御／ポジキャスト制御による有限整定制御／ファジィ制御／サイバーフィジカルシステム／【演習】
14	まとめと解説・試験	1〜13の全体のまとめと解説／【試験】

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】

【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
・授業支援システムを介して配布する授業資料を予習する
・関連する数学等の基礎を事前に思い出しておく
・授業で行った演習問題等を復習する
・授業進捗の節目のレポート課題

【テキスト（教科書）】

授業支援システムを介して授業資料を配布する。

【参考書】

各回の授業において、必要に応じて紹介する。

【成績評価の方法と基準】

中間試験(40%)、期末試験(40%)、各回の授業における演習(20%)
※授業進捗節目のレポート課題は試験や演習の一部に配分する。

【学生の意見等からの気づき】

従来、演習問題は授業時における紙版の配布のみであったが、PDF版を学習支援システムの教材欄にアップロードする。

【学生が準備すべき機器他】

資料配布・課題提出等のために学習支援システムを利用する。

【その他の重要事項】

兼任講師のため、授業時間外の質問・連絡等は電子メールを用いる。

【Outline (in English)】
Course outline:

In digital transformation, systems are becoming more complex and sophisticated, and flexible and smart operations are required. The purpose of this class is to understand the basic concepts and to be able to apply and develop them to actual systems.
Learning objectives:
1. To be able to explain the overall picture and characteristics of system engineering in digital transformation, and the points of its sophistication
2. To be able to treat the event-driven system as a discrete event system for flexible system operation.
3. To be able to use feedback control theory, which is the basis of the system's control method.
4. To be able to think about future development such as autonomous overall optimization of the system
Learning activities outside of the class room:
Before/after each class meeting, students will be expected to spend four hours to understand the course content.
Grading criteria/Policy:
Your overall grade in the class will be decided based on the following:
Midterm examination : 40%, Term-end examination : 40%, In-class exercise : 20%.

COT300XF（計算基盤 / Computing technologies 300）

機械学習

劉　慶豊

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
機械学習は経済や経営における将来予測や現状分析に多用されている。ビッグデータ時代に必要とされる情報処理の能力を身につけるため、ニューラルネットワークや強化学習などの機械学習の基礎理論と実装の技法を学習する。実習でアヤメの分類問題、不動産価格の予測、画像生成などの課題を解く。

【到達目標】
機械学習の基本的な方法を数理的に理解し、Pythonを利用した実装の技能を身につけ、実際のデータ分析の問題を解けるようになる。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
講義とコンピューター実習

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	導入	機械学習の現在、開発環境の構築
2	Pythonの基礎	コンピューター実習
3	簡単なディープラーニング	簡単なディープラーニングの体験
4	ディープラーニングの理論	ディープラーニングの数理的な仕組みの学習
5	様々な機械学習の手法	回帰, K平均法, サポートベクトルマシン
6	畳み込みネットワーク(CNN)	CNNの各層の仕組みと実装
7	再帰型ニューラルネットワーク(RNN)	RNN, LSTM, 自然言語処理の概要
8	変分オートエンコーダ(VAE)	VAEの概要, 仕組みと実装, VAEによる画像の生成
9	敵対的生成ネットワーク(GAN)	GANの概要, 仕組みと実装, PyTorchによる実装
10	強化学習	強化学習の概要とアルゴリズム
11	深層強化学習	深層強化学習の概要と実装, 月面着陸船の制御の概要と実装
12	転移学習	転移学習の概要と実装
13	ファインチューニング	VGG16の導入, CIFAR-10
14	最終報告	チームワークによる実習課題の最終報告(GitHubを利用して)

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
事前に教科書や講義資料を読んで予習し、講義後に分析法の実装の練習を繰り返し行ってください。

【テキスト（教科書）】
我妻幸長. 2021. Google Colaboratoryで学ぶ！ 人工知能技術の教科書 機械学習・深層学習・強化学習で学ぶAIの基礎技術. 翔泳社. 税込価格3,740円.

【参考書】
Provost, F., & Fawcett, T. (2013). Data Science for Business: What you need to know about data mining and data-analytic thinking. O'Reilly Media, Inc.

【成績評価の方法と基準】
授業中の演習課題40%, 最終報告レポート60%

【学生の意見等からの気づき】
授業中にアンケートを行い, 学生の理解度を踏まえて講義内容や難易度などを調整する。

【学生が準備すべき機器他】
ノートパソコン

【Outline (in English)】
（Course outline）
This course introduces machine leaning methods and programming skills with basic Python Syntax.
（Learning Objectives）
The aim of the course is to enable students to develop their practical ability to analyze data using machine leaning methods.
（Learning activities outside of classroom）
Before/after each class meeting, students are expected to read the relevant books, understood the content, and completed the required assignments.
（Grading Criteria /Policy）
The evaluation will be based on exercises (40%) and a final report (60%).

SSS300XF（社会・安全システム科学 / Social/Safety system science 300）

保険数理

三戸　亮平

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
保険業務に携わるアクチュアリーは保険料や責任準備金の計算を行っており、その業務には確率・統計の手法が用いられている。本講義では確率・統計の手法に基づき、保険数理の理論や計算手法を学ぶ。

【到達目標】
１．保険数理の理論および計算手法を理解する。
２．保険料および責任準備金の計算ができる。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
・保険数理の理論や計算手法を講義形式で解説する。また、業務実例を通じて保険数理論の理解を深める。
・各回の講義資料を配布し、それに基づき授業を行う。また、確率・統計の知識に関する資料を補足資料として配布する。
・課題については提出内容を踏まえて、問題の考え方を「学習支援システム」に掲載する。また、第７回講義でそれまで取り扱った課題から、いくつか取り上げて解説を行う。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	イントロダクション	アクチュアリーの活躍フィールド、試験制度、業務実例
第2回	生命表・金利	保険の基礎知識、生命表、金利
第3回	純保険料（１）	計算基数、一時払純保険料の考え方と計算
第4回	純保険料（２）	平準払純保険料の考え方と計算
第5回	責任準備金	責任準備金の考え方と計算
第6回	営業保険料	営業保険料の考え方と計算
第7回	課題解説	第２回～第６回のまとめ、演習課題の解説
第8回	確率的アプローチ（１）	保険金年末支払
第9回	確率的アプローチ（２）	保険金即時支払
第10回	応用事例（１）	保険料・責任準備金に関する応用問題
第11回	応用事例（２）	様々な保険商品の保険料の計算事例
第12回	応用事例（３）	実務上の責任準備金、解約返戻金の考え方と計算
第13回	応用事例（４）	収益性検証、利源分析
第14回	総論	総まとめ、保険商品開発の実務の紹介

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
・復習のための演習問題を用意する。演習問題を実際に解くことで内容の理解を深めること。
・第2回～第6回までに取り扱う保険数理における基本的な事項については、演習課題を課す。

【テキスト（教科書）】
特に指定しない（講義レジュメに基づき授業を行う）。

【参考書】
・黒田耕嗣、「アクチュアリー数学シリーズ5 生命保険数理」、日本評論社
・山内恒人、「生命保険数学の基礎 アクチュアリー数学入門」、東京大学出版会
・京都大学理学部アクチュアリーサイエンス部門編、「アクチュアリーのための生命保険数学入門」、岩波書店
・東京大学教養学部統計学教室編、「基礎統計学Ⅰ 統計学入門」、東京大学出版会
・その他必要に応じて講義中に紹介する。

【成績評価の方法と基準】
下記に基づき評価を行う。
１．平常点：15%
２．演習課題：40%
３．レポート：45%

【学生の意見等からの気づき】
特になし

【学生が準備すべき機器他】
・講義レジュメ
・パソコンまたは電卓

【その他の重要事項】
・保険会社で保険数理業務を担っている教員が、保険数理の理論および計算手法の講義を行う。またアクチュアリーの活躍フィールド・魅力や業務実例を紹介する。

【Outline (in English)】
【Course outline】
Actuaries involved in insurance business are calculating insurance premiums and policy reserves. This course introduces actuarial science based on probability and statistical methods to students taking this course.
【Learning Objectives】
The goals of this course are to understand actuarial theory, calculate insurance premiums and policy reserves.
【Learning activities outside of classroom】
Before/after each class meeting, students will be expected to spend four hours to understand the course content.
【Grading Criteria /Policy】
Your overall grade in the class will be decided based on the following
Usual performance score: 15%、Short reports : 40%、Term-end reports: 45%

ECN300XF（経済学 / Economics 300）

管理会計

熊谷　均

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
この講座では、企業経営において管理会計理論が必要とされる背景を理解し、講義と演習とディスカッションを通じて管理会計の基礎的な理論と実践方法を学ぶ。

【到達目標】
管理会計について、財務会計並びにファイナンス理論との関係を踏まえた基礎的な理論と具体的な実践手法を身につけ、経済的な意思決定の前提となる情報を自ら分析し意味づけを行い、他者に伝えることができるようになることで、経済社会において付加価値の高い人材になる。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
参加者全員がGoogleクラスルームに接続して講義をすすめる。
毎回、講義・グループディスカッション・プレゼンテーション・演習課題を行う。出席者には発言を求めるが、検索すれば得られるような正答を追求することには重きを置かず、自らが深く考え、その考えを積極的に伝える努力を通じて必要な知識と思考法を身に着ける意欲と、他者の発言を尊重し講座に参加する全ての者の学びに貢献する姿勢を重視する。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	イントロダクション 会計情報の意義 財務会計と管理会計	講座の進め方と評価上重点事項の説明 会計情報を作成し利用する目的と意義 財務会計と管理会計の違い
第2回	業務意思決定の理論と実践	業務意思決定の意義 原価計算の基礎
第3回	ビジネスゲーム①	ビジネスプロセスと経営意思決定に関連するビジネスゲームのルールの説明と実施
第4回	ビジネスゲーム②	ビジネスプロセスと経営意思決定に関するビジネスゲームの実施（第3回の続き）
第5回	業務意思決定の理論と実践①	固定費・変動費 限界利益 損益分岐点分析
第6回	業務意思決定の理論と実践②	意思決定の意味 増分分析（差額原価収益分析） 意思決定に用いられる原価概念
第7回	投資意思決定の理論と実践①	投資意思決定の意義 現在価値概念 投資の経済計算
第8回	投資意思決定の理論と実践②	企業価値と株式価値
第9回	財務分析①	財務分析の目的と意義 財務指標の類型と例示
第10回	財務分析②	具体的な事例を用いた財務分析手法と結果に関する意味づけに関する解説
第11回	財務分析③	上場企業の実例を用いた財務分析の実践
第12回	ビジネスゲーム③	価格決定や交渉を含むビジネスプロセスと経営意思決定に関するビジネスゲームの実施
第13回	レポート課題の解説・まとめ①	提出済みレポート課題の受講者によるプレゼンテーションと講師による解説
第14回	レポート課題の解説・まとめ②	提出済みレポート課題の受講者によるプレゼンテーションと講師による解説（第13回の続き）

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
本授業の準備・復習時間は、各4時間を標準とします。11月にレポート課題の内容を発表し、提出期限は12月上旬（後日指定）とする。第13回及び第14回講義の際の自らのレポート課題を他の受講生を含む講座全員に対してプレゼンテーションする。

【テキスト（教科書）】
なし

【参考書】
管理会計基礎編　櫻井通晴　同文舘出版
企業分析入門　K・Gパレプ他　東京大学出版会
「専門家」以外の人のための決算書＆ファイナンスの教科書　西山茂　東洋経済新報社
世界標準の経営理論 入山 章栄 ダイヤモンド社
会社と株主の世界史　ビジネス判断力を磨く「超・会社法」講義

【成績評価の方法と基準】
平常点（講義中の発言・グループディスカッションなどを通じた講座への貢献、講義への積極的な参加姿勢、演習課題などを通じた講義内容に対する理解の状況）70％
レポート課題（課題発表のプレゼンを含む）30％

【学生の意見等からの気づき】
受講に先立って「財務会計」（旧カリキュラム：財務会計論）を履修済みであることを推奨するが必須ではない。

【学生が準備すべき機器他】
PCの持参は必須である。PCを持参しない者の受講を認めない。
Googleクラスルームに全員が接続して講義を進める。板書もオンライン上で行い、また、表計算アプリ（エクセルあるいはGoogleスプレッドシート）を使用する前提での演習を行う。

【その他の重要事項】
講師は、大手国際会計事務所（KPMG）にて財務諸表監査（日本及び米国）、M＆A、企業再生などの実務に従事した後、独立開業。現在は、M＆Aに関連するアドバイザリー業務の他に、ベンチャー創業者や社会起業家に対する支援も行う。また、上場企業の社外役員を歴任。これらの経験に基づく実践的な視座から講義を行う。

【Outline (in English)】
(Course outline)
This course aims to understand the background behind the need for management accounting theory in corporate management and to learn the basic theories and practical methods of management accounting through lectures, exercises, and discussions.
(Learning Objectives)
The goals of this course are to acquire the ability to explain in your own words the information desired by various stakeholders related to business activities.
(Learning activities outside of classroom)
Before/after each class meeting, students will be expected to have read the relevant chapter(s) from the text, understood the content, and completed the required assignments.
(Grading Criteria /Policies)

Your overall grade in the class will be decided based on the following.
Reports(including presentations in the classroom): 30 %, in class contribution: 70%

LAW300XF（法学 / law 300）

知的財産と法

赤塚　正樹

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
知的財産と法に関する基礎的な知識・考え方について、具体的事例を交えながら考察することで、「知的財産マインド」を育む。

【到達目標】
1. 知的財産と法に関する基礎的な知識・考え方を理解する。
2. 身近で起こった知的財産に関する問題に関し、簡単な解説ができる。
3. 知的財産権に関して起こり得る問題を事前に察知し、それを回避できる。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
配布資料及びパワーポイントを用いた授業を行った後、個別又はグループ演習により「考える」ことで、授業内容の理解を深める。なお、授業の最初に、前回の授業内容に関する小テストを実施し、その解説を行う。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	導入	知的財産と法の全体像
2	特許法(1)	特許を受けることができる発明
3	特許法(2)	特許要件及び手続き
4	特許法(3)	特許権の侵害への対応
5	アイデア発想法	アイデア商品を開発する
6	意匠法(1)	意匠法で保護されるデザイン
7	意匠法(2)	意匠法特有の制度
8	商標法(1)	商標が持つ４つの機能
9	商標法(2)	商標としての「使用」
10	知的財産権の調査	J-PlatPat を用いた調査
11	著作権法(1)	著作物とは
12	著作権法(2)	著作権と著作隣接権
13	著作権法(3)	著作権の制限規定
14	まとめ	その他の知的財産権

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、４時間を標準とします。授業資料や参考書で予習・復習するとともに、授業内容に関連する記事やニュースを調べることで、授業内容についての理解を深めてください。

【テキスト（教科書）】
テキストは使用しません。授業で使用する資料は、事前にデータで配布します。

【参考書】
1. 2024年度知的財産権制度入門テキスト, 特許庁ウェブサイト, 2024年
https://www.jpo.go.jp/news/shinchaku/event/seminer/text/2024_nyumon.html
2. 知的財産管理技能検定 ３級テキスト (改訂15版), アップロード, 2024年, 3300円(税込)
3. ビジネス著作権検定 公式テキスト [初級・上級] 第3版, インプレス, 2022年, 2420円(税込)

【成績評価の方法と基準】
授業中に行う小テスト又は提出レポート [70％] と、授業・演習への参加姿勢(発言・質問など) [30％] で評価する。期末試験は行わない。

【学生の意見等からの気づき】
学生の理解度を踏まえて授業内容や難易度などを調整する。

【学生が準備すべき機器他】
オンライン授業では、パソコン等の端末でインターネットに接続する必要があります。資料配布・課題提出等のために学習支援システムを利用します。

【その他の重要事項】
本授業を受講するにあたり特別な前提知識は必要としませんが、知的財産と法に少しでも興味があり、受け身ではなく前向きに授業に参加する意志のある学生を対象とします。

【Outline (in English)】
(Course Outline)
This course introduces basic knowledge about intellectual properties and laws with specific examples to foster a proper mindset about intellectual properties.
(Learning Objectives)
The goals of this course are to:
1. understand basic knowledge and concepts regarding intellectual properties.
2. be able to provide simple explanations on intellectual property issues that have occurred nearby.
3. be able to early recognize and avoid possible problems regarding intellectual property rights in advance.
(Learning Activities outside of Classroom)
Before/after each class meeting, students will be expected to spend four hours to deepen their understanding by reading the lecture materials and the reference books and by researching articles and news stories related to the lecture content.
(Grading Criteria /Policy)
The evaluation will be based on quizzes in lectures or reports submitted [70%] and participation attitudes in lectures and exercises (comments and questions) [30%]. Term-end examination will not be conducted.

SSS300XF（社会・安全システム科学 / Social/Safety system science 300）

流通システム

石川　和男

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
本講義では、流通システム全般について学びます。供給者と需要者を社会的に架橋する流通の機能(仕事）について触れた後、それぞれの機能に対応した商的流通、物的流通、情報流通、補助的流通機能について現実の問題と参照が可能な程度まで理解できることを目指します。特に所有権の移転とモノの移転を中心として、消費財流通を中心に学びます。これらを学ぶことによって、われわれの身の回りで日常的に行われている流通を身近に感じ、また現在よりもよりスマートな流通のあり方を展望できることを目標とします。

【到達目標】
・3つの流通機能と補助的流通機能について理解できる
・消費財流通の仕組みについて中間流通を含めて理解できる
・卸売システム、小売システムについて理解できる
・望ましい流通システムについて自らの考えを持つことができる
・ Understand the three distribution functions and auxiliary distribution functions
・ Understand the mechanism of consumer goods distribution, including intermediate distribution
・ Understand the wholesale system and retail system
・Be able to have your own thoughts on the desired distribution system

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
通常の講義の他、講義中に質問を投げかけ、意見を言ってもらう機会を多くつくります。また、毎回最後には講義の感想や疑問点などをリアクションペーパーとして提出してもらい、フィードバックします。
In this lecture, in addition to regular lectures, we will create many opportunities to ask questions and have opinions expressed during the lecture. In addition, at the end of each session, we ask you to submit your impressions and questions of the lecture as a reaction paper and give feedback

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	講義ガイダンス 流通とは何か Lecture guidance What is distribution	・講義の進め方 ・流通とは何かについての説明 ・ How to proceed with the lecture ・ Explanation about what distribution
2	流通機能と流通機構 Distribution function and distribution mechanism	・流通機能 ・流通機構の全体図の説明 ・流通機能と流通機構との関係 ・ Distribution function ・ Explanation of the overall view of the distribution mechanism ・ Relationship between distribution function and distribution mechanism
3	商的流通機能 Commercial distribution function	・所有権移転とは ・商流システムの全体図 ・電子マネー ・ What is transfer of ownership? ・ Overall view of the commercial distribution system ・ Electronic money
4	物的流通機能 Physical distribution function	・物流機能とは ・ロジスティックス ・SCM ・物流システムの発展 ・3PL ・ What is the logistics function? ・ Logistics ・ SCM ・ Development of logistics system ・ 3PL
5	情報流通機能 Information distribution function	・情報流通機能とは ・流通情報システム ・POSシステム ・ What is the information distribution function? ・ Distribution information system ・ POS system
6	補助的流通機能 Auxiliary distribution function	・補助的流通機能とは ・金融機能 ・ What is the auxiliary distribution function? ・ Financial function
7	小売機関①(小売とその機能) Retail institution ① (Retail and its functions)	・小売とは ・小売機能 ・小売と社会 ・ What is retailing? ・ Retail function ・ Retailing and society
8	小売機関②(小売機構とその形態） Retail agency ② (Retail mechanism and its format)	・小売業種と小売業態 ・百貨店 ・コンビニエンスストア ・スーパーマーケット ・ Retail industry and retail format ・ Department store ・convenience store ・supermarket
9	卸売機関①(卸売とその機能） Wholesale agency ① (Wholesale and its functions)	・卸売とは ・卸売機能 ・卸売システムの全体図 ・ What is wholesale? ・ Wholesale function ・ Overall view of the wholesale system
10	卸売機関②(卸売業の形態と卸売市場） Wholesale agency ② (Wholesale form and wholesale market)	・卸売業の形態 ・卸売市場の売買システム ・ Wholesale form ・ Wholesale market trading system

11	流通システムの構造と変化 Structure and change of distribution system	・流通システムの透視図 ・ECの拡大 ・BtoBの変容 ・ Perspective view of distribution system ・ Expansion of EC ・ BtoB transformation
12	日本の流通システムの課題と革新 Challenges and innovations in the Japanese distribution system	・決済課題 ・物流課題 ・技術移行期の流通 ・ Payment problems ・ Logistics problems ・ Distribution during the technology transition period
13	消費財流通システムにおけるメーカーの関与 Manufacturer's involvement in consumer goods distribution system	・流通系列化の変容 ・垂直的マーケティングシステム ・ Transformation of distribution series ・ Vertical marketing system
14	試験・まとめと解説 Examination / Summary and Explanation	・試験 ・まとめ・解説 ・ Summary /Explanation

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
本授業の準備・復習時間はそれぞれ4時間を標準とします。
授業準備では教科書に目を十分に読み込み、疑問点を明確にする
また復習時間は授業で取り上げた事例などを中心として整理する
The standard preparation and review time for this class is 2 hours each.
In class preparation, read the textbook carefully and clarify any questions.
In addition, the review time will be organized by focusing on the cases taken up in the class.

【テキスト（教科書）】
「商学入門」石川和男、中央経済社。2021年,2700円

【参考書】
「新流通論」青木・石川・尾﨑・濱、創成社、2014年、2500円
「商業と流通(第4版)」石川和男、中央経済社、2018年、3000円

【成績評価の方法と基準】
①毎回の授業後に提出する課題(80%)
②授業中の発言など(20%)
S(100～90点)、A+(89～87点)、A(86～83点)、A-(82～80点)、B+(79～77点)、B(76～73点)、B-(72～70点)、C+(69～67点)、C(66～63点)、C-(62～60点)、59点以下は不合格とする。
① Reaction paper (80%)
② Comment in class, etc. (20%)
S (100-90 points), A + (89-87 points), A (86-83 points), A- (82-80 points), B + (79-77 points), B (76-73 points), B -(72-70 points), C + (69-67 points), C (66-63 points), C- (62-60 points), 59 points or less are rejected.

【学生の意見等からの気づき】
PPTの紙の資料を配布しないなど、若干サービスに欠ける面があるかもしれませんが、「やりがいのある授業」であると思います。ただし資料はオンラインで配布します。
This class may lack some services, such as not distributing PPTmaterials. However, I think it is a "rewarding class" for the students.

【学生が準備すべき機器他】
特になし
nothing special

【その他の重要事項】
①遅刻早退禁止
②授業中スマートフォンの電源は切る
③PC、タブレットなどでノートをとることは禁止
④私語厳禁
⑤インターンシップや就職活動などのため、欠席が見込まれる場合は履修しない方が望ましい（またこれらのための欠席対応は一切しない)
⑥ビジネス系の番組などを積極的に見ることをすすめる
① Prohibition of leaving early
② Turn off your smartphone during class
③ It is prohibited to take notes on PCs, tablets, etc.
④ Private language is strictly prohibited
⑤ If you are expected to be absent due to internship or job hunting, it is better not to take the course (and we will not respond to any absenteeism for these).
⑥ I encourage you to actively watch business programs, etc.

【Outline (in English)】
In this lecture, you will learn about the distribution system in general. After discussing the distribution functions that socially bridge the supplier and the consumer, actual problems and references on commercial distribution, physical distribution, information distribution, and auxiliary distribution functions corresponding to each function are discussed. Aim to understand as much as possible. In particular, this lecture will focus on the distribution of consumer goods, focusing on the transfer of ownership and goods. By learning these, the goal is to be able to feel closer to the distribution that takes place daily around us, and to understand smarter ways of distribution than now.
[Learning objectives and Goal]
· Understand the three distribution functions and auxiliary distribution functions
· Understand the mechanism of consumer goods distribution, including intermediate distribution
· Understand the wholesale system and retail system
· Be able to have your own thoughts on the desired distribution system
[Learning activities outside of classroom]
The standard preparation and review time for this class is 2 hours each.
In class preparation, read the textbook carefully and clarify any questions.
In addition, the review time will be organized by focusing on the cases taken up in the class.
[Grading criteria/Policy]
① Reaction paper (80%)
② Comment in class,etc. (20%)
S (100-90 points), A + (89-87 points), A (86-83 points), A- (82-80 points), B + (79-77 points), B (76-73 points), B -(72-70 points), C + (69-67 points), C (66-63 points), C- (62-60 points), 59 points or less are rejected.

OOT300XF

リレーショナル・データベース

劉　子昂

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
現代社会では、情報技術の発展により、膨大なデータが蓄積されている。データを適切に管理し、活用するためには、データベースの知識が必要不可欠である。現在、リレーショナル・データベースは、データベースの中で最も広く利用されている。本講義では、リレーショナル・データベースの基本的な理論と設計方法、SQL言語を用いたデータベース操作を学ぶ。

【到達目標】
- リレーショナルデータモデルを理解する
- 実体関連モデルを用いたデータベース設計ができる
- 正規化理論を理解し、データベースの正規化ができる
- SQL言語を用いてデータベースを操作ができる

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
講義と演習を組み合わせて進める。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	導入	授業の概要と目的、到達目標、授業の進め方、評価方法
2	リレーショナルデータモデル(1)	リレーション、リレーションスキーマとインスタンス
3	リレーショナルデータモデル(2)	候補キー、主キー、外部キー、一貫性制約
4	リレーショナルデータモデル(3)	代数演算、代数表現、空とその意味
5	リレーショナル・データベース設計	実体関連モデル、弱実体、データベーススキーマへの変換
6	正規化理論	第1正規形、第2正規形、第3正規形
7	環境構築	MySQLのインストール、動作確認、データベースの作成
8	データ定義言語	データ型、テーブルの作成，削除，変更
9	データ操作言語(1)	データの検索、追加、更新、削除
10	データ操作言語(2)	条件式、論理演算子、比較演算子
11	データ操作言語(3)	集計、グループ化
12	データ操作言語(4)	副問い合わせ、結合
13	データ制御言語とDBMS	権限の付与、剥奪、DBMSの概要
14	まとめ	講義全体のまとめ

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】

【テキスト（教科書）】
特になし

【参考書】
増永良文. (2021). データベース入門 (第2版). サイエンス社.

【成績評価の方法と基準】
期末試験（40%）、課題（40%）、演習（20%）で評価する。

【学生の意見等からの気づき】
特になし

【学生が準備すべき機器他】
ノートPCを持参すること

【その他の重要事項】
特になし

【Outline (in English)】
授業概要（Course outline）:
This course covers the basic theory of relational databases, entity-relationship model, database normalization, and structured query language (SQL).
到達目標（Learning Objectives）:
By the end of this course, students will be able to:
- Understand the relational model
- Design a database using the entity-relationship model
- Understand database normalization
- Write SQL queries to manipulate databases

授業時間外の学習（Learning activities outside of classroom）:
Before/after each class meeting, students will be expected to spend four hours to understand the course content.
成績評価の方法と基準（Grading Criteria/Policy）:
Grading will be decided based on the final exam (40%), assignments (40%), and exercises (20%).

COT300XF（計算基盤 / Computing technologies 300）

情報システム設計

増田　礼子

開講時期：**秋学期集中**/Intensive(Fall)

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
情報システムは，私たちが暮らす社会では欠かすことのできない重要なものとなっています．情報システムがどのように作られているか，その設計を理解することは，将来，設計者の立場であっても，利用者の立場であっても役立つ専門知識となります．
この集中講義では，みなさんも利用したことがあるオンライン決済システムを題材に演習を行います．演習は，個人商店でも利用できる簡便な電子両取引(EC：Electric Commerce)システムを想定して構築していきます．この演習は，AIも活用したノーコード開発なので，コンピュータ言語などの知識がなくても問題ありません．
この講義では，社会における情報システムの重要性を理解し，講義や演習を通して情報システム設計に関わる際に必要な知識を得ることを目的とします．

【到達目標】
・情報システムとは何かを理解すること．
・情報システムの設計とは何かを理解すること．
・演習を通じて情報システムおよびその設計方法について理解し，知識を定着させること．
・演習でAIを利用することにより，活用できるようになること．
・チームでの共同活動におけるコミュニケーションの重要性について理解すること．

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
3日間の集中講義の中で，講義，およびPCを使った個人またグループ演習を行います．演習は，本授業のために準備したWebサイトを使用します．また，グループ演習では，情報伝達を目的としたコミュニケーションの工夫についても取り扱います．
本講義では，プログラミング演習は行いません．PowerPointとWebブラウザが利用できれば，プログラミングなどのスキルは必要としません．
集中講義は次のスケジュールで進める予定です．
- 1日目：午前：第1回，午後：第2回～第4回
- 2日目：午前：第5回～第6回，午後：第7回～第9回
- 3日目：午前：第10回～第11回，午後：第12回～第14回

なお，天候等の事由によりオンライン講義となった場合は，講義時はオンラインシステムを使用し，演習時はオンラインシステムおよび掲示板システム等を利用し演習が円滑に進められるようにします．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	ガイダンス	-講義：授業ガイダンス（シラバス記載事項の確認など） -演習：演習用システムへの接続確認，操作方法など
2	情報システム概要	-講義：情報システムとはどのようなものか，ソフトウェア・エンジニアリング，ソフトウェア開発プロセス -演習：ブログ作成 (演習環境を使いこなせるようになる)
3	要件定義1	-講義：要件定義とは何か，要件の種類，要件定義プロセス -演習：演習発表，情報伝達を目的としたコミュニケーション，商品・サービス紹介ブログの要件定義・設計，作成
4	要件定義 2	-講義：要件定義の記述方法 -演習：商品・サービス紹介ブログの作成，演習発表
5	情報システムの設計	-講義：情報システムにおける設計とは，設計に役立つ思考方法 -演習：広告サイトの要件定義・GUI設計
6	ソフトウェア設計 1	-講義：ソフトウェア設計，Web画面設計 (BtoCマーケティング，ユニバーサルデザイン) -演習：広告サイトの作成
7	ソフトウェア設計 2	-演習：演習発表，演習を通して経験したソフトウェア設計における課題・気づきを基にした振り返り
8	ソフトウェア開発	-講義：情報システム設計におけるプログラミングの概要 -演習：Electric Commerce(EC)サイトの使い方，基本機能の習得
9	ソフトウェア検証 1	-講義：ソフトウェアテストとは -演習：ECサイトの要件定義・設計，開発
10	ソフトウェア検証 2	-講義：ソフトウェア検証手法 -演習：ECサイトの開発・テスト
11	ソフトウェア品質管理 1	-講義：ソフトウェア品質管理とは -演習：ECサイトの開発・テスト
12	ソフトウェア品質管理 2	-講義：ソフトウェア管理 -演習：作成したECサイトのテスト
13	情報システムのセキュリティ	-講義：情報システムの重要性，情報システムのセキュリティ -演習：演習発表
14	これからの情報システム設計	-講義：情報システムの現状，これからの情報システム，AIの倫理的課題，本講義のまとめ

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
講義の中で作成する演習課題を提出すること．
本授業の準備・復習等の授業時間外学習は，4時間を標準とする．

【テキスト（教科書）】
特定の教科書は使用しない．授業にて資料を提示・配付する．

【参考書】
・実践ソフトウェアエンジニアリング，ロジャーS.プレスマン(著)，西 康晴(翻訳)，榊原 彰(翻訳)，内藤 裕史(翻訳)，日科技連出版
・ソフトウェアエンジニアリング基礎知識体系－SWEBOK V3.0－，松本 吉弘(翻訳)，オーム社
・ソフトウェア品質保証入門，保田 勝通(著)，奈良 隆正(著)，日科技連出版
・ソフトウェア品質知識体系ガイド(第3版): SQuBOK Guide V3, 飯泉紀子 (監修), 鷲崎弘宜 (監修), 誉田直美 (監修), SQuBOK 策定部会 (編集), オーム社

【成績評価の方法と基準】
演習課題(40%)，平常点(40%)，演習発表や質疑応答などの貢献(20%)を考慮し，総合的に判断する

【学生の意見等からの気づき】
授業内でのアンケート結果に基づき，次の点について継続して取り扱う．(昨年度と同様)
- 要件定義・設計・開発・テスト・品質管理までの一連の流れを事例と共に紹介する．
- 今年度も昨年度同様グループでの議論や作成を中心に演習を行う．
- グループ演習に先立ち，業務におけるコミュニケーションの重要性やチームビルディングについても取り扱う．

【学生が準備すべき機器他】
演習で使用するため，貸与PCまたは自身のPCを持参すること．

【Outline (in English)】
(Course outline)
Information systems have become an essential and indispensable part of the society we live in. Understanding how information systems are designed is valuable expertise, whether you take on the role of a designer or a user in the future.
In this intensive course, we will conduct exercises using an online payment system, which many of you may have used before. The exercises will involve building a simple electronic commerce (EC) system that even small businesses can utilize. Since this exercise will be conducted using AI-powered no-code development, no prior knowledge of programming languages is required.
The goal of this course is to understand the importance of information systems in society and acquire the necessary knowledge for information system design through lectures and exercises.
(Learning Objectives)
· Understand what an information system is.
· Understand what information system design is.
· Gain a solid understanding of information systems and their design methods through practical exercises.
· Learn to utilize AI through exercises.
·Understand the importance of communication in collaborative team activities.
(Learning activities outside of classroom)
Students will be expected to have submitted exercises that they will create during each class meeting.
Before/after each class meeting, students will be expected to spend four hours to understand the course content Experiment /Practice.
(Grading Criteria /Policies)
Your overall grade in the class will be decided based on the following:
Exercise report: 40%, in class participation: 40%, in class contribution: 20%

BSP100XG（初年次教育、学部導入教育及びリテラシー教育 / Basic study practice 100）

創生科学入門

金沢　誠、呉　暁林、小林　一行、小宮山　裕、佐藤　修一、柴田　千尋、鮭川　矩義、鈴木　郁、田中　幹人、堤　瑛美子、松尾　由賀利、山本　晃輔、横山　泰子

開講時期：春学期授業/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
創生科学科の教育の理解をめざし、自主的な学習ができるよう情報と技術を提供する。

【到達目標】
創生科学科の教育の目標と方法を理解し、様々な授業(講義、実験、演習そして卒業研究)に自主的かつ意欲的に取り組む目的意識をもつこと。自分から知識を求める積極性を持つこと。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
PC等を活用し、紹介、説明を行うことが中心であるが、実際の作業、体験も適宜取り入れる。疑問また不安をのぞきくため、質問、発言の機会を多く作りながら進める。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	学科の学習と履修	学科の履修についての詳細の説明，ゼミ配属について
2	情報リテラシー1	貸与ノートパソコンの使い方の初歩
3	情報リテラシー2	ネットワークの扱い方の初歩
4	メンタルヘルスについて	メンタルヘルスと心理学
5	情報リテラシー3	生成AIについて
6	情報リテラシー4	貸与ノートパソコンのソフトウェアを使った演習
7	分野・研究（自然フィールド）	自然フィールドの紹介
8	分野・研究（自然フィールドの詳細）	自然フィールドの基礎と技法その1
9	分野・研究（自然フィールドの詳細）	自然フィールドの基礎と技法その2
10	分野・研究（フィールド横断的なもの）	人と機械
11	分野・研究（知能フィールド）	知能フィールドの紹介
12	分野・研究（知能フィールドの詳細）	知能フィールドの基礎と技法
13	分野・研究（人間フィールド）	人間フィールドの紹介
14	分野・研究（人間フィールドの詳細）	人間フィールドの基礎と技法

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】

【テキスト（教科書）】
なし。ただし、パソコン、ネットワークなどの指導書、施設案内、図書館の案内等が適宜必要となる。

【参考書】
なし。

【成績評価の方法と基準】
小テスト・レポート課題・宿題・平常点等により総合的に評価する。オムニバス形式の授業であるため、要素ごとの配分点は、担当する教員により異なるが、各回を100/14%の配分としそれらを加算して評価する。本授業で設定した達成目標の60%以上に達した学生を合格とする。

【学生の意見等からの気づき】
現在、特にない。

【学生が準備すべき機器他】
テーマに応じてパソコン、ネットワークを用いる。

【Outline (in English)】
[Course outline]
The title of this course is "Introduction to Advanced Science." And the outline of this course is to give a brief understanding of the overall education of our department.
[Learning Objectives]
The objective of this lecture is to give a brief understanding of the overall education of our department.
[Learning activities outside the classroom]
Students are expected to spend about 4 hours before and after each class to understand the contents of the class.
[Grading Criteria/Policies]
Grades will be determined based on the reports given in each class meeting.

BSP100XG（初年次教育、学部導入教育及びリテラシー教育 / Basic study practice 100）

数学基礎演習Ⅰ

西村　滋人

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
１年次で学習する微分積分学と線形代数学の内容の補完と計算技術の習得を目的として演習の実施に重点をおいて解説する，

【到達目標】
初等関数の微分積分、行列や線形写像の取り扱いなど応用上重要な基本的事項を習得する。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
最初に基本事項を確認し、演習問題を解いて提出する。
提出方法等の詳細は初回の講義で説明する。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1.	三角関数と逆三角関数	三角関数の値と諸公式 オイラーの関係式
2.	１変数関数の微分と積分	合成関数の微分 高階導関数 微分積分学の基本定理
3.	多変数関数の微分	偏微分
4.	テイラー級数	テイラー多項式と剰余項 近似値の計算
5.	極値	ヘッセ行列式 未定乗数法
6.	行列	行列の四則計算 単位行列と逆行列
7.	連立１次方程式	掃き出し法 階数
8.	行列式	サラスの方法 余因子展開 外積
9.	部分空間と基底	１次独立と１次従属 基底と次元
10.	部分分数分解	有理関数の積分
11.	重積分	累次積分への変換
12.	線形写像	表現行列 直交変換 重積分の変数変換公式
13.	固有値と固有ベクトル	行列の対角化
14. 期末試験	期末試験	まとめと解説

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
授業中に課した課題を作成する。

【テキスト（教科書）】
特に指定しない。

【参考書】
礒島・桂・間下・安田共著「コア講義 線形代数」裳華房
礒島・桂・間下・安田共著「コア講義 微分積分」裳華房

【成績評価の方法と基準】
授業中の演習15％、定期試験85％

【学生の意見等からの気づき】
特になし

【学生が準備すべき機器他】
演習問題を解く際には微分積分学と線形代数の講義で使用している教科書を持参して復習に努めること。課題の配布および提出には学習支援システムを利用する。

【Outline (in English)】
(Course outline)
Exercises in calculus and linear algebra.
(Learning Objectives)
By the end of the course, students should be able to do the followings:
(1) to master basic methods of the differentiations and integrations of various functions, and
(2) to be capable of performing basic operations on matrices.
(Learning activities outside of classroom)
After each class meeting, students will be expected to spend four hours to understand the course content.
(Grading Criteria)
Term-end examination:85%, Short reports:15%.

BSP100XG（初年次教育、学部導入教育及びリテラシー教育 / Basic study practice 100）

数学基礎演習Ⅰ

西村　滋人

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
１年次で学習する微分積分学と線形代数学の内容の補完と計算技術の習得を目的として演習の実施に重点をおいて解説する，

【到達目標】
初等関数の微分積分、行列や線形写像の取り扱いなど応用上重要な基本的事項を習得する。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
最初に基本事項を確認し、演習問題を解いて提出する。
提出方法等の詳細は初回の講義で説明する。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1.	三角関数と逆三角関数	三角関数の値と諸公式 オイラーの関係式
2.	１変数関数の微分と積分	合成関数の微分 高階導関数 微分積分学の基本定理
3.	多変数関数の微分	偏微分
4.	テイラー級数	テイラー多項式と剰余項 近似値の計算
5.	極値	ヘッセ行列式 未定乗数法
6.	行列	行列の四則計算 単位行列と逆行列
7.	連立１次方程式	掃き出し法 階数
8.	行列式	サラスの方法 余因子展開 外積
9.	部分空間と基底	１次独立と１次従属 基底と次元
10.	部分分数分解	有理関数の積分
11.	重積分	累次積分への変換
12.	線形写像	表現行列 直交変換 重積分の変数変換公式
13.	固有値と固有ベクトル	行列の対角化
14. 期末試験	期末試験	まとめと解説

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
授業中に課した課題を作成する。

【テキスト（教科書）】
特に指定しない。

【参考書】
礒島・桂・間下・安田共著「コア講義 線形代数」裳華房
礒島・桂・間下・安田共著「コア講義 微分積分」裳華房

【成績評価の方法と基準】
授業中の演習15％、定期試験85％

【学生の意見等からの気づき】
特になし

【学生が準備すべき機器他】
演習問題を解く際には微分積分学と線形代数の講義で使用している教科書を持参して復習に努めること。課題の配布および提出には学習支援システムを利用する。

【Outline (in English)】
(Course outline)
Exercises in calculus and linear algebra.
(Learning Objectives)
By the end of the course, students should be able to do the followings:
(1) to master basic methods of the differentiations and integrations of various functions, and
(2) to be capable of performing basic operations on matrices.
(Learning activities outside of classroom)
After each class meeting, students will be expected to spend four hours to understand the course content.
(Grading Criteria)
Term-end examination:85%, Short reports:15%.

BSP100XG（初年次教育、学部導入教育及びリテラシー教育 / Basic study practice 100）

物理基礎演習Ⅰ

大野　博司

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
ニュートン力学は物理学の基礎であるとともに、自然科学に幅広く応用されている。演習を通して物理的な物の見方、考え方を身につけ、自然科学の本質的な理解への一助を提供することで未知の問題にも適切に対処し得る能力を養うことを目的とする。

【到達目標】
本講義前半では物体を質点として理想化し、質点の物理的、数学的な扱いに慣れることを目標とする。後半では質点の集りである質点系の運動や大きさをもった物体としての剛体の運動の扱いを通してより実際的な問題について理解できるようにする。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
演習とその解説を中心に進め、物理学の基本的な「物の見方・考え方」について理解を深めるとともに具体的な問題に応用できる能力を培う。課題等の提出・フィードバックは「学習支援システム」を通じて行う。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	運動の法則と基本概念	力学で使う数学の基礎と運動の法則について演習する
2	位置エネルギーと保存則	エネルギーの概念と保存則について学ぶ
3	運動方程式の解法	運動方程式の解法について学ぶ
4	運動量の保存則	運動量の保存則について演習する
5	角運動量ベクトル	角運動量ベクトルの概念を学び、演習する
6	角運動量保存則１	角運動量保存則を学び、演習する
7	回転運動座標系	回転運動している座標系について演習する
8	角運動量保存則２	角運動量保存則についてさまざまな演習する
9	2体問題(1)	2体問題の基本的な問題について演習する
10	2体問題(2)	2体問題の発展的な問題について演習する
11	質点系と剛体(1)	質点系の導入に始まり、剛体に働く偶力、剛体の重心などについて学ぶ
12	質点系と剛体(2)	剛体のつりあい、重心などについて演習する
13	演習の総括	演習全体の総括
14	まとめ	物理学と今後の展望

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】授業内で示される課題に取り組み、演習問題の復習を十分に行うこと。

【テキスト（教科書）】
とくに指定しない。

【参考書】
必要に応じて講義中に紹介する。

【成績評価の方法と基準】
期末試験（50%）、平常点（50%）から総合的に評価する。平常点は期中の課題対応状況を評価する。

【学生の意見等からの気づき】
演習で最も重要なことは、極力多くを解いて良い点を取ることではなく、自分がどこが分かっていないかを明確にすることである。演習時間内に試行錯誤しながら演習問題に臨むことで自身の成長を促して欲しい。

【学生が準備すべき機器他】
課題の配布及び提出は学習支援システムにて行う。

【その他の重要事項】
学習が最も能率的に進むのは脳が自発的に働く時である。講義時間内に目の前の演習問題に精一杯向き合って手を動かして考えてもらいたい。内容について疑問が生じたときには遠慮なく質問をしてもらいたい。なお、進度に応じて適宜内容を変更することがある。また、対面を基本とするが、状況に応じてオンラインに変更することもある。

【Outline (in English)】
Newtonian mechanics is the basis of all scientific technologies, Let's learn a physical perspective through exercises. This lecture will help students to essentially understand science and to develop the ability to deal with new problems.
In the first half of the course, the objective is to idealize objects as masses and to familiarize students with the physical and mathematical treatment of masses. In the second half of the course, students will be able to understand more practical problems through the treatment of the motion of a system of masses, which is a collection of masses, and the motion of a rigid body as an object with a size.
Students should work on the assignments presented in class and thoroughly review the exercises.
The final exam (50%) and regular grades (50%) will be evaluated comprehensively. Regular grades assess the status of assignment responses during the term.

BSP100XG（初年次教育、学部導入教育及びリテラシー教育 / Basic study practice 100）

物理基礎演習Ⅰ

大野　博司

開講時期：**秋学期授業/Fall**

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
ニュートン力学は物理学の基礎であり土台である。演習を通して物理的な物の見方、考え方を身につけ、物理学の本質的な理解への一助を提供することで未知の問題にも適切に対処し得る能力を養うことを目的とする。

【到達目標】
本講義前半では物体を質点として理想化し、質点の物理的、数学的な扱いに慣れることを目標とする。後半では質点の集りである質点系の運動や大きさをもった物体としての剛体の運動の扱いを通してより実際的な問題について理解できるようにする。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
演習とその解説を中心に進め、物理学の基本的な「物の見方・考え方」について理解を深めるとともに具体的な問題に応用できる能力を培う。課題等の提出・フィードバックは「学習支援システム」を通じて行う。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	運動の法則と基本概念	力学で使う数学の基礎と運動の法則について演習する
2	位置エネルギーと保存則	エネルギーの概念と保存則について学ぶ
3	運動方程式の解法	運動方程式の解法について学ぶ
4	運動量の保存則	運動量の保存則について演習する
5	角運動量ベクトル	角運動量ベクトルの概念を学び、演習する
6	角運動量保存則１	角運動量保存則を学び、演習する
7	回転運動座標系	回転運動している座標系について演習する
8	角運動量保存則２	角運動量保存則についてさまざまな演習する
9	2体問題(1)	2体問題の基本的な問題について演習する
10	2体問題(2)	2体問題の発展的な問題について演習する
11	質点系と剛体(1)	質点系の導入に始まり、剛体に働く偶力、剛体の重心などについて学ぶ
12	質点系と剛体(2)	剛体のつりあい、重心などについて演習する
13	演習の総括	演習全体の総括
14	まとめ	物理学と今後の展望

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】授業内で示される課題に取り組み、演習問題の復習を十分に行うこと。

【テキスト（教科書）】
とくに指定しない。

【参考書】
必要に応じて講義中に紹介する。

【成績評価の方法と基準】
期末試験（50%）、平常点（50%）から総合的に評価する。平常点は期中の課題対応状況を評価する。

【学生の意見等からの気づき】
演習で最も重要なことは、極力多くを解いて良い点を取ることではなく、自分がどこが分かっていないかを明確にすることである。演習時間内に試行錯誤しながら演習問題に臨むことで自身の成長を促して欲しい。

【学生が準備すべき機器他】
課題の配布及び提出は学習支援システムにて行う。

【その他の重要事項】
学習が最も能率的に進むのは脳が自発的に働く時である。講義時間内に目の前の演習問題に精一杯向き合って手を動かして考えてもらいたい。内容について疑問が生じたときには遠慮なく質問をしてもらいたい。なお、進度に応じて適宜内容を変更することがある。また、対面を基本とするが、状況に応じてオンラインに変更することもありうる。

【Outline (in English)】
Newtonian mechanics is the basis of all scientific technologies, Let's learn a physical perspective through exercises. This lecture will help students to essentially understand science and to develop the ability to deal with new problems.
In the first half of the course, the objective is to idealize objects as masses and to familiarize students with the physical and mathematical treatment of masses. In the second half of the course, students will be able to understand more practical problems through the treatment of the motion of a system of masses, which is a collection of masses, and the motion of a rigid body as an object with a size.
Students should work on the assignments presented in class and thoroughly review the exercises.
The final exam (50%) and regular grades (50%) will be evaluated comprehensively. Regular grades assess the status of assignment responses during the term.

BSP100XG（初年次教育、学部導入教育及びリテラシー教育 / Basic study practice 100）

離散構造

鮭川　矩義

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
集合、論理、写像、関係、帰納法、順列、グラフ、無限集合などの題材を通して離散構造の基本的な概念を学び、離散数学や計算機科学に必要な数学力をつける。

【到達目標】
・命題の真偽を判定できる
・写像の単射性・全射性を判定できる
・半順序関係・同値関係に関する諸性質を判定できる
・帰納法による証明を組み立てられる
・グラフ理論における基本的な考え方を説明できる
・無限集合の濃度を比較できる

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
各回の授業内容の基礎となる定義や定理をスライド資料と板書で説明します。その後、演習問題に取り組んでもらいます。演習問題は翌週に解説します。授業中に小テストを行ないます。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	離散数学の魅力	ピックの定理、オイラー路とオイラー閉路、鳩の巣原理
2	集合	ド・モルガンの法則、有限集合と包除定理、冪集合
3	論理	命題論理、述語論理、量化記号
4	対応と写像	直積、単射、全射
5	関係（1）	半順序、ハッセ図、厳密半順序
6	関係（2）	同値関係、同値類、商集合
7	帰納法と関係の閉包	帰納法、関係の閉包、集合の等価性
8	順列と組合せ（1）	順列と組合せ
9	順列と組合せ（2）	二項定理
10	グラフ（1）	グラフの定義、木と森、二部グラフ、完全グラフ、完全二部グラフ
11	グラフ（2）	平面グラフ、オイラーの多面体公式、ピックの定理の証明
12	無限集合（1）	素数、集合の濃度、可算濃度
13	無限集合（2）	対角線論法、複素数の濃度
14	イプシロン-デルタ論法	数列の収束、関数値の収束、関数の連続性

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
本授業の準備・復習等の授業時間外学習は4時間を標準とします。授業中に取り組む演習問題の復習を宿題とします。

【テキスト（教科書）】
伊藤大雄．イラストで学ぶ離散数学．講談社，2021

【参考書】
鈴木晋一．集合と位相への入門―ユークリッド空間の位相．サイエンス社，2021

【成績評価の方法と基準】
期末テスト（70%）と小テスト（30%）で評価します。

【学生の意見等からの気づき】
具体例と数値例を増やします。

【Outline (in English)】
【Course outline】
Introduces basic concepts of discrete structures through topics such as sets, logic, mappings, relations, induction, permutations, graphs, and infinite sets.
【Learning objectives】
Acquire the mathematical skills necessary for discrete mathematics and computer science.
【Learning activities outside of classroom】
Solve unsolved exercises.
【Grading Criteria /Policy】
Based on the final exam (70%) and small tests in class (30%).

BSP100XG（初年次教育、学部導入教育及びリテラシー教育 / Basic study practice 100）

創生科学基礎実験Ⅰ

佐藤　修一、田中　幹人

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
力学をテーマとした物理学実験を行う．実験のテーマと目的に沿った実験を実施し，データを取得・解析し，結論を導く．これらをレポートにまとめるという一連を作業を実施する手順を学ぶ．

【到達目標】
実験を通して実際の物理現象と物理法則との対応を理解し，実感として体得する．

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
各個人が実験の計画・実施・測定・評価・レポート作成までを一貫しておこなう，いわゆる個人実験形式を採る．原則的に１テーマに２週の時間を割り当て，各回ごと異なるアプローチによって多角的にテーマの理解を得る．レポートは仮提出を行い，授業中のフィードバックを踏まえて本提出する．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	オリエンテーションおよび科学実験リテラシーの復習	実験のガイダンスおよびExcel等の実技試験
2	測定量と不確かさの評価1	実験データの取得と評価法についての基礎
3	測定量と不確かさの評価2	実験データの取得と評価法についての基礎
4	測定量と不確かさの評価3	実験データの取得と評価法についての基礎
5	単振り子をもちいた重力加速度の測定1	単振り子の周期測定によって重力加速度の測定をおこなう
6	単振り子をもちいた重力加速度の測定2	単振り子の周期測定によって重力加速度の測定をおこなう
7	単振り子をもちいた重力加速度の測定3	単振り子の周期測定によって重力加速度の測定をおこなう
8	落下運動の観測と重力加速度の測定1	落下運動を観測することにより重力加速度の測定をおこなう
9	落下運動の観測と重力加速度の測定2	落下運動を観測することにより重力加速度の測定をおこなう
10	落下運動の観測と重力加速度の測定3	落下運動を観測することにより重力加速度の測定をおこなう
11	フックの法則と単振動1	ばねを用いてフックの法則を検証するとともに，単振動の運動を観測する
12	フックの法則と単振動2	ばねを用いてフックの法則を検証するとともに，単振動の運動を観測する
13	フックの法則と単振動3	ばねを用いてフックの法則を検証するとともに，単振動の運動を観測する
14	まとめ	まとめ

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
本授業の準備・学習時間は，各2時間を標準とする．事前に実験手順書に目を通し，実験の内容を把握したうえで当日の実験に臨こと．

【テキスト（教科書）】
初回ガイダンス時に指定する．

【参考書】
特に指定しない．

【成績評価の方法と基準】
実験状況とテーマごとの実験レポート（レポート点重み50%程度：テーマによる）及び発表内容，実験への取り組む姿勢など（平常点重み50%程度：テーマによる）を（単純な足し算ではなく）**総合的に判断し評価する**．実験は全出席が原則である．

【学生の意見等からの気づき】
授業改善アンケートおよび日常的な意見や要望・実際の授業の状況などを踏まえ，授業の進度・内容に適宜フィードバックする．

【Outline (in English)】
The content of this course is physics experiment (mechanics). The goal is to understand the correspondence between actual physical phenomena and physical laws through experiments, and to acquire a sense of reality. Students are expected to read through the experimental guide in advance and understand the content of the experiment. The evaluation will be based on a comprehensive evaluation of the experimental situation, the experimental report for each theme (about 50% of report points: depending on the theme), the content of the presentation, and the attitude toward the experiment (about 50% of regular points: depending on the theme). Attendance is required for all experiments.

BSP100XG（初年次教育、学部導入教育及びリテラシー教育 / Basic study practice 100）

創生科学基礎実験Ⅰ

佐藤　修一、田中　幹人

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
力学をテーマとした物理学実験を行う．実験のテーマと目的に沿った実験を実施し，データを取得・解析し，結論を導く．これらをレポートにまとめるという一連を作業を実施する手順を学ぶ．

【到達目標】
実験を通して実際の物理現象と物理法則との対応を理解し，実感として体得する．

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
各個人が実験の計画・実施・測定・評価・レポート作成までを一貫しておこなう，いわゆる個人実験形式を採る．原則的に１テーマに２週の時間を割り当て，各回ごと異なるアプローチによって多角的にテーマの理解を得る．レポートは仮提出を行い，授業中のフィードバックを踏まえて本提出する．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	オリエンテーションおよび科学実験リテラシーの復習	実験のガイダンスおよびExcel等の実技試験
2	測定量と不確かさの評価1	実験データの取得と評価法についての基礎
3	測定量と不確かさの評価2	実験データの取得と評価法についての基礎
4	測定量と不確かさの評価3	実験データの取得と評価法についての基礎
5	単振り子をもちいた重力加速度の測定1	単振り子の周期測定によって重力加速度の測定をおこなう
6	単振り子をもちいた重力加速度の測定2	単振り子の周期測定によって重力加速度の測定をおこなう
7	単振り子をもちいた重力加速度の測定3	単振り子の周期測定によって重力加速度の測定をおこなう
8	落下運動の観測と重力加速度の測定1	落下運動を観測することにより重力加速度の測定をおこなう
9	落下運動の観測と重力加速度の測定2	落下運動を観測することにより重力加速度の測定をおこなう
10	落下運動の観測と重力加速度の測定3	落下運動を観測することにより重力加速度の測定をおこなう
11	フックの法則と単振動1	ばねを用いてフックの法則を検証するとともに，単振動の運動を観測する
12	フックの法則と単振動2	ばねを用いてフックの法則を検証するとともに，単振動の運動を観測する
13	フックの法則と単振動3	ばねを用いてフックの法則を検証するとともに，単振動の運動を観測する
14	まとめ	まとめ

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
本授業の準備・学習時間は，各2時間を標準とする．事前に実験手順書に目を通し，実験の内容を把握したうえで当日の実験に臨こと．

【テキスト（教科書）】
初回ガイダンス時に指定する．

【参考書】
特に指定しない．

【成績評価の方法と基準】
実験状況とテーマごとの実験レポート（レポート点重み50%程度：テーマによる）及び発表内容，実験への取り組む姿勢など（平常点重み50%程度：テーマによる）を（単純な足し算ではなく）**総合的に判断し評価する**．実験は全出席が原則である．

【学生の意見等からの気づき】
授業改善アンケートおよび日常的な意見や要望・実際の授業の状況などを踏まえ，授業の進度・内容に適宜フィードバックする．

【Outline (in English)】
The content of this course is physics experiment (mechanics). The goal is to understand the correspondence between actual physical phenomena and physical laws through experiments, and to acquire a sense of reality. Students are expected to read through the experimental guide in advance and understand the content of the experiment. The evaluation will be based on a comprehensive evaluation of the experimental situation, the experimental report for each theme (about 50% of report points: depending on the theme), the content of the presentation, and the attitude toward the experiment (about 50% of regular points: depending on the theme). Attendance is required for all experiments.

BSP100XG（初年次教育、学部導入教育及びリテラシー教育 / Basic study practice 100）

創生科学基礎演習I

小林　一行

開講時期：**秋学期授業/Fall**

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
プログラミング技法について実習を組合せながら講義を行い、以下の項目に関して十分な理解をする。
1. プログラミングの基礎的構成要素
2. アルゴリズムと問題解決
3. 基本データ構造
4. 再帰

【到達目標】
Pythonを通じ，アルゴリズムの基礎を理解する。
(1) Pythonの機能と文法を理解しプログラムの動作を説明できる。
(2) 自力で簡単なプログラムを作成できる。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
創生科学科において，プログラミング言語を習得することは必要不可欠である。ここでは，Pythonを用い，以下のプログラミング言語で基本となることを学ぶ。ノートパソコンによる演習形式で実習を行う。毎回実施する小テストおよび課題の結果のフィードバックは，授業中または学習支援システムを介し随時おこなう。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	Python入門と基本文法	・高水準言語Pythonの概要 ・Jupyter Notebookの使い方 ・Pythonの基本構文 変数，データ型，式，代入 ・条件判定と繰返しの制御構造 その１
2	データ構造とコレクション	・条件判定と繰返しの制御構造 その２ ・リストとタプル ・辞書とセット ・リスト内包表記とジェネレータ式
3	関数とモジュール、プログラミング例1	・関数の定義と呼び出し ・引数と戻り値 ・スコープと名前空間 ・モジュールの作成と利用 ・問題解決過程におけるアルゴリズムの役割　その１
4	文字列操作とファイル入出力、プログラミング例2	・文字列の操作とフォーマット ・正規表現の基礎 ・ファイルの読み書き操作 ・問題解決過程におけるアルゴリズムの役割 その２
5	オブジェクト指向プログラミング入門、プログラミング例3	・クラスとオブジェクト ・コンストラクタとメソッド ・継承とポリモーフィズム ・デバッグ戦略　アルゴリズムの概念と特性 ・問題解決過程におけるアルゴリズムの役割 その３
6	中間テスト、エラーと例外処理	・エラーの種類 ・try-except文の利用 ・エラーのデバッグとハンドリング
7	適切なデータ構造を選択するための戦略、プログラミング例4	・データ構造の選択戦略 ・データ構造: スタック ・データ構造: キュー ・データ構造: 二分木構造 ・データ構造: グラフ ・問題解決過程におけるアルゴリズムの役割 その４
8	再帰、プログラミング例5	・再帰の概念 ・再帰的数学関数 ・再帰の応用 ・問題解決過程におけるアルゴリズムの役割 その５
9	NumPyと数値計算	・NumPyの導入と基本的な操作 ・配列の作成と操作 ・ブロードキャストとユニバーサル関数
10	Matplotlibを用いたデータ可視化	・Matplotlibの基本的なプロット ・グラフのカスタマイズとラベリング ・散布図とヒストグラムの描画
11	Pandasとデータ操作	・Pandasの導入とデータ構造 ・データの読み込みとクレンジング ・データの結合と集約
12	データ解析と統計処理の基礎	・基本的な統計量の計算 ・numpyを使った基本的統計量の計算 ・pandasを使った基本的統計量の計算 ・データのグループ化と集計 ・データの可視化と相関
13	データ処理と応用	・ファイルフォーマットの処理（CSV、JSONなど） ・データのクレンジングと前処理 ・データマージングと連結
14	期末テスト＋Webスクレイピングの基礎	・Webスクレイピングの概要 ・RequestsとBeautiful Soupの導入 ・Webページからデータを抽出する方法

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、2時間を標準とする】
前回行った授業での演習内容を理解する。
また，指示により課題を期限内に提出する。

【テキスト（教科書）】
特に指定しない。演習内でファイルを配布する。

【参考書】
必要に応じて紹介する。

【成績評価の方法と基準】
筆記試験(60%)と、毎回の授業での学習状況として毎回の小テストおよび課題・宿題など(40%)から総合的に評価する。

【学生の意見等からの気づき】
Pythonは、言語です。Pythonに関する参考書は、たくさんあるので、自分に合った参考書を図書館または、本屋さんなどで見つけて自習すること。

【学生が準備すべき機器他】
貸与ノートパソコン（毎回のテストと演習に使用します。）

【Outline (in English)】
[Course Outline]
In this course, students will learn programming techniques, algorithms, basic data structures, and recursive programming using the python language.
[Learning Objectives]
At the completion of this course, the students should be able to implement algorithms and solve programming problems using the following techniques.
(1) Basic components of programming techniques.
(2) Algorithms for problem-solving.
(3) Basic data structures.
(4) Recursion
[Learning activities outside the classroom].
It is assumed that students will have completed the required assignments after each class session. Study time is at least 4 hours per class.
[Grading Criteria/Policies]
Your overall grade for the class will be determined based on the following.
Final exam 60%, short report, and a completed mini-test. 40%.

BSP100XG（初年次教育、学部導入教育及びリテラシー教育 / Basic study practice 100）

創生科学基礎演習 I

金井　遵

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
プログラミング技法について実習を組合せながら講義を行い、以下の項目に関して十分な理解をする。
(1)プログラミングの基礎的構成要素
(2)アルゴリズムと問題解決
(3)基本データ構造
(4)再帰

【到達目標】
Python言語を通じ，アルゴリズムの基礎を理解する。
(1)Python言語の機能と文法を理解しプログラムの動作を説明できる。
(2)自力で簡単なプログラムを作成できる。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
創生科学科において，プログラミング言語を習得することは必要不可欠である。ここでは，Python言語を用い，以下のプログラミング言語で基本となることを学ぶ。
ノートパソコンによる演習形式で実習を行う。毎回実施する小テストおよび課題の結果のフィードバックは、授業中または、学習支援システムを介し随時おこなう。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	Python入門と基本文法	・高水準言語Pythonの概要 ・JupyterNotebookの使い方 ・Pythonの基本構文変数，データ型，式，代入 ・条件判定と繰返しの制御構造その１
2	データ構造とコレクション	・データ構造とコレクション ・条件判定と繰返しの制御構造その２ ・リストとタプル ・辞書とセット ・リスト内包表記とジェネレータ式
3	関数とモジュール、プログラミング例1	・関数の定義と呼び出し ・引数と戻り値 ・スコープと名前空間 ・モジュールの作成と利用 ・問題解決過程におけるアルゴリズムの役割　その１
4	文字列操作とファイル入出力、プログラミング例2	・文字列の操作とフォーマット ・正規表現の基礎 ・ファイルの読み書き操作 ・問題解決過程におけるアルゴリズムの役割その２
5	オブジェクト指向プログラミング入門、プログラミング例3	・クラスとオブジェクト ・コンストラクタとメソッド ・継承とポリモーフィズム ・デバッグ戦略　アルゴリズムの概念と特性 ・問題解決過程におけるアルゴリズムの役割その３
6	中間テスト、エラーと例外処理	・エラーの種類 ・try-except文の利用 ・エラーのデバッグとハンドリング
7	適切なデータ構造を選択するための戦略、プログラミング例4	・データ構造の選択戦略 ・データ構造:スタック ・データ構造:キュー ・データ構造:二分木構造 ・データ構造:グラフ ・問題解決過程におけるアルゴリズムの役割その４
8	再帰、プログラミング例5	・再帰の概念 ・再帰的数学関数 ・再帰の応用 ・問題解決過程におけるアルゴリズムの役割その５
9	NumPyと数値計算	・NumPyの導入と基本的な操作 ・配列の作成と操作 ・ブロードキャストとユニバーサル関数
10	Matplotlibを用いたデータ可視化	・Matplotlibの基本的なプロット ・グラフのカスタマイズとラベリング ・散布図とヒストグラムの描画
11	Pandasとデータ操作	・Pandasの導入とデータ構造 ・データの読み込みとクレンジング ・データの結合と集約
12	データ解析と統計処理の基礎	・基本的な統計量の計算 ・numpyを使った基本的統計量の計算 ・pandasを使った基本的統計量の計算 ・データのグループ化と集計 ・データの可視化と相関
13	データ処理と応用	・ファイルフォーマットの処理（CSV、JSONなど） ・データのクレンジングと前処理 ・データマージングと連結
14	期末テスト＋Webスクレイピングの基礎	・Webスクレイピングの概要 ・RequestsとBeautifulSoupの導入 ・Webページからデータを抽出する方法

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、2時間を標準とする】
前回行った授業での演習内容を理解する。
また，指示により課題を期限内に提出する。

【テキスト（教科書）】
特に指定しない。演習内でファイルを配布する。

【参考書】
必要に応じて紹介する。

【成績評価の方法と基準】
筆記試験(60%) と、毎回の授業での学習状況として毎回の小テストおよび課題・宿題など(40%) から総合的に評価する。

【学生の意見等からの気づき】
Pythonは、言語です。Pythonに関する参考書は、たくさんあるので、自分に合った参考書を図書館または、本屋さんなどで見つけて自習すること。

【学生が準備すべき機器他】
貸与ノートパソコン（毎回のテストと演習に使用します）

【Outline (in English)】
[Course Outline]
In this course, students will learn programming techniques, algorithms, basic data structures, and recursive programming using the Python language.
[Learning Objectives]
At the completion of this course, the students should be able to implement algorithms and solve programming problems using the following techniques.
(1) Basic components of programming techniques.
(2) Algorithms for problem-solving.
(3) Basic data structures.
(4) Recursion
[Learning activities outside the classroom].
It is assumed that students will have completed the required assignments after each class session. Study time is at least 4 hours
per class.
[Grading Criteria/Policies]
Your overall grade for the class will be determined based on the following.
Final exam 60%, short report, and a completed mini-test. 40%.

MAT200XG（数学 / Mathematics 200）

離散解析

鮭川　矩義

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
最小全域木、最短経路問題、最大流問題、マッチングなどの題材を通してグラフ理論の基本的な概念を学び、現実の問題に離散数学の技術を応用する力をつける。

【到達目標】
・次数など、グラフの基本的な指標の定義・意味を説明できる
・連結性など、グラフの基本的な性質を判定できる
・オイラー回路など、グラフ理論における基本的な定理を証明できる
・クラスカルのアルゴリズムやダイクストラのアルゴリズム、ハンガリー法など、グラフ理論の基本的なアルゴリズムの原理を理解して実行できる

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
各回の授業内容の基礎となる定義や定理をスライド資料と板書で説明します。その後、演習問題に取り組んでもらいます。演習問題は翌週に解説します。授業中に小テストを行ないます。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	グラフの基礎（1）	グラフの定義、グラフの表現
2	グラフの基礎（2）	特別なグラフ、グラフの次数列
3	最小全域木（1）	最小全域木、クラスカルのアルゴリズム
4	最小全域木（2）	プリムのアルゴリズム、最小シュタイナー木問題
5	最短経路問題	ダイクストラのアルゴリズム
6	オイラー回路	オイラー回路
7	ハミルトン閉路	ハミルトン閉路
8	グラフの彩色（1）	ブルックスの定理
9	グラフの彩色（2）	平面グラフの頂点彩色
10	グラフの彩色（3）	辺彩色
11	最大流問題（1）	最大流問題、フォードーファルカーソン法
12	最大流問題（2）	最大フロー・最小カット定理
13	マッチング（1）	２部グラフ上のマッチング
14	マッチング（2）	ハンガリー法、最大フロー問題を使った解法

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
本授業の準備・復習等の授業時間外学習は4時間を標準とします。授業中に取り組む演習問題の復習を宿題とします。

【テキスト（教科書）】
宮崎修一．グラフ理論入門：基本とアルゴリズム．2015，森北出版

【参考書】
徳山豪．工学基礎　離散数学とその応用．2022，サイエンス社

【成績評価の方法と基準】
期末テスト（70%）と授業内テスト（30%）で評価します。

【学生の意見等からの気づき】
具体例と数値例を増やします。演習問題の解説をより丁寧にします。

【その他の重要事項】
事前に履修すべき科目：離散構造

【Outline (in English)】
【Course outline】
Introduces basic concepts of graph theory through topics such as minimum spanning trees, shortest path problems, maximum flow problems, and matching.
【Learning Objectives】
Acquire the ability to apply techniques of discrete mathematics to real-world problems.
【Learning activities outside of classroom】
Solve unsolved exercises.
【Grading Criteria /Policy】
Based on the final exam (70%) and small tests in class (30%).

ELC200XG（電気電子工学 / Electrical and electronic engineering 200）

電子回路・デバイス

大久保　友幸

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：〈実〉

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
現在、様々な電子機器は電子回路を用いて設計されているが、ディジタル回路は、電子回路の基本的な構成要素である。本講義は、学生がディジタル回路の解析や設計の能力を身に付けるために、論理回路の基礎的事項を理解すること及び、その構成法および解析法を修得することを目的とし、演習を含めて実施する。

【到達目標】
論理式を基本ゲート回路で表すことができる。ブール代数などの論理代数により、論理式を簡単化できる。組合せ論理回路の設計手順を説明し、設計ができる。ラッチとフリップフロップを理解し、それらの動作を説明できる。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
本授業では、情報の表現法にはじまり、論理回路とこれに用いる論理素子、ブール代数について解説する。また、これらを基に、組合せ論理回路および順序論理回路の解析／設計手法を解説する。一連の単元を学ぶことで電子回路によるディジタル回路の動作原理を理解できる。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	ガイダンス、ディジタル回路基礎	アナログとディジタル
第2回	アナログととディジタル	A/D,D/A変換
第3回	情報の表現法	n進数
第4回	基本論理回路	論理値の表現、基本ゲート
第5回	ブール代数(1)	真理値表と論理式
第6回	ブール代数(2)	ド・モルガンの定理
第7回	論理関数	加法標準形、乗法標準形
第8回	組合せ論理回路(1)	エンコーダ、デコーダ
第9回	組合せ論理回路(2)	加算器
第10回	組合せ論理回路(3)	減算器
第11回	順序回路	ラッチ、レジスタ
第12回	同期回路	クロック入力付きラッチ
第13回	フリップフロップ	マスタースレーブ型フリップフロップ、エッジトリガ型フリップフロップ
第14回	試験・まとめと解説	講義内容理解の評価

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
毎回の授業の前に、テキストの該当する章を読んで準備すること。また、授業後は演習問題をふりかえり、理解を深めること

【テキスト（教科書）】
"基本からわかるディジタル回路講義ノート"、渡部 英二 監修、オーム社(2015年）【ISBN:978-4274217265】

【参考書】
指定しない

【成績評価の方法と基準】
平常点：40％
学修度確認試験：60％

【学生の意見等からの気づき】
本年度授業担当者変更によりフィードバックできません

【学生が準備すべき機器他】
講義資料は学習支援システムを利用して配布

【その他の重要事項】
担当教員（大久保）は、通信機メーカーや電気部品メーカーにおいて、組込システムを用いた製品開発の実務経験がある。この経験を活かし、学生が電子回路・デバイスでの役割を理解し、興味を持って学べるようにする。

【Outline (in English)】
【course outline】
This course aims to help students develop the ability to analyze and design digital circuits by helping them understand the fundamentals of logic circuits, their structure, and their analysis methods.
【Objective】
By the end of the course, students are expected to master basic gate circuits, Boolean algebra, combinational logic circuits, and flip-flop design methods.
【Learning activities outside of classroom】
Before each class meeting, students will be expected to have read the relevant chapter(s) from the text.
Your required study time is at least one hour for each class meeting.
【Grading Criteria/Policy】
Your overall grade in the class will be decided based on the following
In-class exam: 60%, Usual performance Score: 40%.

PHY200XG（物理学 / Physics 200）

解析力学

岩沢　美佐子

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：〈S〉

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
解析力学とは、ニュートンの運動の法則を最小作用の原理とよばれる方式で定式化した学問体系である。最小作用の原理は、力学のみならず広汎な物理法則を記述できる普遍的な定式化である。本講義では、解析力学を使って難しい問題がたくさん解けるようになることを主目的にはしない。解析力学とはどのような学問であるかを概念的に理解し、これまでに学んだニュートン力学の新しい定式化によって、自然の見方に新しい観点が出てくることを実感し、自然に対する興味がより深まるようになることを目的とする。

【到達目標】
・自然現象の体系的な理解の中で、解析力学とはどのような学問であるかその概念を自分なりに理解する。
・日常目にする基本的な運動をニュートン力学と解析力学のアプローチで記述でき、両者の違いはどこにあるのかを理解する。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
講義を主とし、具体的問題に対する演習を適宜はさんで授業を進める。課題及びレポートの提示、提出等を「学習支援システム」を通じて行う予定である。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	数学的準備と古典力学の復習	講義で必要とする数学及び古典的運動方程式の復習
2	座標と座標変換(1)	デカルト座標、極座標における速度、加速度
3	座標と座標変換(2)	一般化座標、一般化運動量、正準共役変数、一般化された力
4	ラグランジュ方程式と変分原理(1)	ラグランジュ方程式
5	ラグランジュ方程式と変分原理(2)	変分原理とオイラーの方程式
6	ラグランジュ方程式と変分原理(3)	仮想仕事の原理
7	ラグランジュ方程式と変分原理(4)	ラグランジュ方程式のまとめと応用
8	ハミルトンの正準方程式(1)	ハミルトニアン
9	ハミルトンの正準方程式(2)	ハミルトンの正準方程式
10	ハミルトンの正準方程式(3)	ポアッソン括弧と保存量
11	ハミルトンの正準方程式(4)	ハミルトンの正準方程式のまとめと応用
12	正準変換(1)	正準変換と母関数
13	正準変換(2)	ハミルトン- ヤコビの偏微分方程式
14	まとめ	全体の復習

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
本授業の準備・学習時間は、各4時間を標準とする。
復習として、授業に出た定式化は次回の授業までに導出する。

【テキスト（教科書）】
・久保謙一(著)、「解析力学」、裳華房、2001年

【参考書】
・ランダウ・リフシッツ(著)、「力学」、東京図書、1974年

【成績評価の方法と基準】
課題・レポート(20%)、期末テスト(80%)

【学生の意見等からの気づき】
本年度授業担当者変更によりフィードバックできません。

【学生が準備すべき機器他】
学習支援システム

【Outline (in English)】
This course introduces the basis of analytical dynamics based on group works through the semester. The goal of this course is to understand difference between Newtonian mechanics and analytical mechanics. Before/after each class meeting, students will be expected to spend four hours to understand the course content. Final grade will be calculated according to the following: short reports 20%, term-end examination 80%.

MAT200XG（数学 / Mathematics 200）

数学基礎演習II

高木　悟

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
自然科学や工学でよく用いられる常微分方程式と偏微分方程式について，関連する多重積分やフーリエ級数なども含めて基本事項を確認しながら問題演習する．

【到達目標】
(1) 基本的な常微分方程式（１階線形・定数係数２階線形）を解くことができる．
(2) 基本的な偏微分方程式（波動方程式・熱伝導方程式）を解くことができる．

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
オンラインを併用する．詳細は初回授業時前に学習支援システムで公開するガイダンス資料を参照のこと．
単元を解説したのち，問題を解いて理解を深めてもらう．
対面授業時にほぼ毎回実施する提出課題（応用問題）が成績に大きく影響するため，出席するだけでなく，理解した上で問題を解くことが重要である．
また，レビューシートに書かれた内容を個人情報を除外した上で紹介し，全受講生にフィードバックする．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
＃1	常微分方程式と偏微分方程式	常微分方程式と偏微分方程式がそれぞれどのようなものか説明する．また，微分計算・積分計算の復習をする．
＃2	１階線形微分方程式	１階線形微分方程式の解法について説明し，問題演習する．
＃3	２階線形微分方程式の解の構造	２階線形微分方程式の解の構造について説明し，問題演習する．
＃4	定数係数斉次２階線形微分方程式	定数係数斉次２階線形微分方程式の解法について説明し，問題演習する．
＃5	定数係数非斉次２階線形微分方程式	定数係数非斉次２階線形微分方程式の解法について説明し，問題演習する．
＃6	多重積分	多重積分について説明し，問題演習する．
＃7	周期関数・偶関数・奇関数	周期関数・偶関数・奇関数について説明し，問題演習する．
＃8	フーリエ級数	フーリエ級数について説明し，問題演習する．
＃9	フーリエ積分	フーリエ積分ついて説明し，問題演習する．
＃10	線積分・面積分	線積分と面積分について説明し，問題演習する．
＃11	波動方程式	波動方程式について説明し，問題演習する．
＃12	熱伝導方程式	熱伝導方程式について説明し，問題演習する．
＃13	多重積分の応用	多重積分の応用をいくつか紹介し，この授業で得た知識をもとに実際に解く．
＃14	微分方程式の応用	微分方程式の応用をいくつか紹介し，この授業で得た知識をもとに実際に解く．

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
事前学習は不要．
事後学習として，授業で扱った定義や例題・問題解答を理解し，類題を解くこと．

【テキスト（教科書）】
「理工系のための微分方程式」，牧野他著，培風館, 2020

訂正情報は下記URLを参照のこと．
https://satoru.w.waseda.jp/book/index.html

【参考書】
「物理のための数学」，和達三樹著，岩波書店，1983

【成績評価の方法と基準】
到達目標を達成できているかどうか，授業時の課題（70%）とレビューシート（30%）で評価する．期末試験は実施しない．

【学生の意見等からの気づき】
理解定着のために，演習の時間を多くとるようにします．

【その他の重要事項】
連絡事項があれば「学習支援システム」のお知らせに掲載するので，こまめにチェックすること．

【Outline (in English)】
Course outline:
Exercises in ordinary and partial differential equations, multiple integrals and Fourier analysis.
Learning objectives:
The goals of this course are follows:
(1) Students can solve fundamental ordinary differential equations.
(2) Students can solve fundamental partial differential equations.
Learning activities outside of classroom:
After each lecture, students have to check the definitions and solutions, and to solve some problems. It would take four hours.
Grading criteria:
Assignments: 70%, Review sheets: 30%.

PHY200XG（物理学 / Physics 200）

物理基礎演習II

大野　博司

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
物理学の基礎を学ぶことで、自然科学の未知の問題にも適切に対処し得る能力を養うことを目的とする。特に、力学と電磁気学は、物理学の基本かつ重要な分野とされる。そこで、これらの分野に焦点を当て、物理的な物の見方、考え方の基本を習得するための支援を演習を通して行う。

【到達目標】
力学と電磁気学は物理学の土台を成す最も基本的な分野である。本講義の前半は「剛体の力学」と「解析力学」を、後半は「電磁気学の基礎」を学ぶ。これらはいずれも「難解」とされているが、単なる数式や結果の導出に終始するのではなく、数式の裏にある物理的描像を把握することを目標とする。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
演習とその解説を中心に進め、物理学の基本的な「物の見方・考え方」について理解を深めるとともに具体的な問題に応用できる能力を培う。課題等の提出・フィードバックは「学習支援システム」を通じて行う。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	剛体の運動	剛体の運動について復習する
2	慣性モーメント	慣性モーメントとテンソルについて演習する
3	Eulerの運動方程式	Eulerの運動方程式について演習する
4	仮想仕事の原理とダランベールの原理	仮想仕事の原理とダランベールの原理について演習し、ラグランジュの運動方程式の導出を目指す
5	変分原理とハミルトンの原理	変分原理とハミルトンの原理について演習し、ラグランジュの運動方程式の導出を目指す
6	一般化座標と一般化力	一般化座標と一般化力を使ったラグランジュ運動方程式
7	ラグランジュの運動方程式	ラグランジュの運動方程式の応用例について演習する
8	ハミルトンの正準方程式	ハミルトンの正準方程式について演習する
9	クーロンの法則	点電荷がつくる電場の大きさや数学的基礎について演習する
10	ガウスの法則	ガウスの法則とその例について演習する
11	静電ポテンシャル	静電場の線積分から静電ポテンシャルが導かれることを演習する
12	電気双極子	電気双極子のつくる静電場とポテンシャルについて演習する
13	導体・誘電体	導体と誘電体について演習する
14	まとめ	全体の総括と展望

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】授業内で示される課題に取り組み、演習問題の復習を十分に行うこと。

【テキスト（教科書）】
特に指定しない。

【参考書】
必要に応じて講義中に紹介する。

【成績評価の方法と基準】
期末試験（50%）、平常点（50%）から総合的に評価する。平常点は期中の課題対応状況を評価する。

【学生の意見等からの気づき】
演習で最も重要なことは、極力多くを解いて良い点を取ることではなく、自分がどこが分かっていないかを明確にすることである。演習時間内に試行錯誤しながら演習問題に臨むことで自身の成長を促して欲しい。

【学生が準備すべき機器他】
課題の配布及び提出は学習支援システムにて行う。

【その他の重要事項】
学習が最も能率的に進むのは脳が自発的に働く時である。講義時間内に目の前の演習問題に精一杯向き合って手を動かして考えてもらいたい。内容について疑問が生じたときには遠慮なく質問をしてもらいたい。なお、進度に応じて適宜内容を変更することがある。また、対面を基本とするが、状況に応じてオンラインに変更することもありうる。

【Outline (in English)】
Classical mechanics and electromagnetism are the basis of all scientific technologies, Let's learn a physical perspective through exercises. This lecture will help students to essentially understand science and to develop the ability to deal with new problems.
Mechanics and electromagnetics are the most fundamental disciplines that form the foundation of science and technology. The first half of this lecture will cover "Dynamics of Rigid Bodies" and "Analytical Mechanics," while the second half will cover "Fundamentals of Electromagnetics. Although both of these topics are considered "difficult," the goal is not to merely derive formulas and results, but to grasp the physical picture behind the formulas.
Students should work on the assignments presented in class and thoroughly review the exercises.
The final exam (50%) and regular grades (50%) will be evaluated comprehensively. Regular grades assess the status of assignment responses during the term.

MAT200XG（数学 / Mathematics 200）

計測単位と標準

小宮山　裕

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：〈S〉

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
科学・技術の基本というだけでなく、社会・生活にも必要かつ根源的な「量」について、扱いとその基本を習得する。そして、それを支えるための単位と標準の定義とその変遷を学ぶ。さらに、単位と標準にまつわる最先端の科学・技術についても概観し、応用として身近な世界と宇宙をどのようにして正しく計測・理解するかについて学ぶ。

【到達目標】
計測・測定の意義、意味そして原則を習得し認識すること、そして常にこの原則を科学的行為の規範とできるようにする。複雑な数式を用いることはないが、基本的な「算数」が自由に扱え、評価ができるようになることも目標の一つである。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
講義を中心として授業を進める。簡単な問題・計算(本来は暗算程度)を織り交ぜ、数値の意味とその評価を自ら考える機会を設ける。また、授業内で計測や数値の取り扱いについての基本的なテストを行い、理解を深める。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	測るとは	計測の意味と意義
2	計測と単位 (1)	数値、数量
3	計測と単位 (2)	測定値、誤差と有効数字
4	計測と単位 (3)	測定の概念と不確からしさ
5	単位系と標準 (1)	質量、重さ
6	単位系と標準 (2)	長さ
7	単位系と標準 (3)	時間
8	単位系と標準 (4)	温度
9	単位系と標準 (5)	光度・電流
10	量子標準 (1)	時間標準
11	量子標準 (2)	標準研究の最前線
12	身近な世界の計測	地図、測量、位置測定
13	宇宙の計測	距離測定、標準光源
14	まとめ	復習と要点の整理

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
前回の復習をしてから授業に臨むことが重要である。

【テキスト（教科書）】
特になし。

【参考書】
適宜、授業中に紹介する。

【成績評価の方法と基準】
成績評価の配分は以下のとおりである。
期末レポート　30%
平常点と授業内小テスト　70%

【学生の意見等からの気づき】
特になし。

【学生が準備すべき機器他】
特になし。

【Outline (in English)】
"Quantity" is the basics of science and technology and also daily lives. This course introduces units and standards which support "quantities", and deals with the state-of-the-art science and technology of standards, as well as measuements on our surroundings and universe. The goals of this course are to understand the meaning and basic principle of counting and measurement, and recognize this principle to be the backbone of scientific behavior. Students will be expected to review the previous lecture before each class meeting. Grading will be decided based on term-end report (50%) and in-class contribution (including in-class tests: 50%).

PHY200XG（物理学 / Physics 200）

創生科学基礎実験II（物理学実験）

小宮山　裕、小上　樹

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
物理の基礎的実験を行い、計画・実施・測定・評価・レポート作成という実験のプロセスを習得する。

【到達目標】
物理実験をみずから行い、データをとり、評価、公表できるようになること。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
各個人が実験の計画・実施・測定・評価・レポート作成までを一貫しておこなう，いわゆる個人実験形式をとる。原則的に１テーマに２週の時間を割り当て，各回ごと異なるアプローチによって多角的にテーマの理解を得る。
2時間授業である。
提出されたレポートの講評や解説は、毎回行う。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	オリエンテーション	実験のガイダンス，実施上の注意など
2	オシロスコープとテスター	電圧、波形の測定器の取り扱いと機能を知る。そして測定。
3	PCと測定器	PCを用いた測定器エルビスの取り扱いと機能を知る。そして測定。
4	交流と直流(1)	電気の仕組みを学び、自分たちの電子機器までの道のりを学習する。本実験そしてデータ整理。
5	交流と直流(2)	回路を作り、交流と直流を学ぶ。本実験そしてデータ整理。
6	電位の測定(1)	平面内での電位の分布を学ぶ。本実験そしてデータ整理、理論的考察。
7	電位の測定(2)	平面内での電位の分布を学ぶ。本実験そしてデータ整理、理論的考察。
8	音響の実験(1)	音波について、周波数、振幅の特性を学ぶ。本実験そしてデータ整理、理論的考察。
9	音響の実験(2)	音の干渉を学ぶ。本実験そしてデータ整理、理論的考察。
10	光の実験(1)	レンズの作用を学ぶ。本実験そして、データ整理、理論的考察。
11	光の実験(2)	レンズの作用を学ぶ。本実験そして、データ整理、理論的考察。
12	光の実験(3)	光の干渉、ヤングの干渉を学ぶ。本実験そしてデータ整理、理論的考察。
13	光の実験(4)	光の回折、偏光を学ぶ。本実験そしてデータ整理、理論的考察。
14	予備の実験	実験の不足を補う。また自主実験を推奨する。

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
本授業の準備・復習時間は、4時間を標準とする。前回の実験を振り返り次の実験に臨むことが重要である。またスムーズに実験に取り組めるように次回の実験内容を予習することを推奨する。

【テキスト（教科書）】
初回ガイダンス時に配布する。

【参考書】
解析評価の方法、レポートの書き方は、「理系ジェネラリストへの手引き」を参考にする事。

【成績評価の方法と基準】
成績評価は実験レポート(内容、提出状況)に基づいておこなう(100％)。
また実験への取り組む姿勢、態度などを評価することがある。
実験は全出席が原則である。

【学生の意見等からの気づき】
特になし。

【学生が準備すべき機器他】
PCを用いるので、持参する必要がある。

【Outline (in English)】
This course deals with basic experiments of physics. The experiments covered by this course are the basic electronics, acoustic wave and its interference, and basic optics such as diffraction and interference. The goals of this course are to carry out experiments by themselves, obtain sufficient data, evaluate the result, and present the result. Students will be expected to review the previous experiment before each class meeting. It is also recommended to have read the relevant chapter from the textbook in advance. Grading will be decided based on the experiment reports and the attitude toward experiments (100%). It is required for students to attend all classes in principle.

PHY200XG（物理学 / Physics 200）

創生科学基礎実験II（物理学実験）

小宮山　裕、小上　樹

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
物理の基礎的実験を行い、計画・実施・測定・評価・レポート作成という実験のプロセスを習得する。

【到達目標】
物理実験をみずから行い、データをとり、評価、公表できるようになること。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
各個人が実験の計画・実施・測定・評価・レポート作成までを一貫しておこなう，いわゆる個人実験形式をとる。原則的に１テーマに２週の時間を割り当て，各回ごと異なるアプローチによって多角的にテーマの理解を得る。
2時間授業である。
提出されたレポートの講評や解説は、毎回行う。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	オリエンテーション	実験のガイダンス，実施上の注意など
2	オシロスコープとテスター	電圧、波形の測定器の取り扱いと機能を知る。そして測定。
3	PCと測定器	PCを用いた測定器エルビスの取り扱いと機能を知る。そして測定。
4	交流と直流(1)	電気の仕組みを学び、自分たちの電子機器までの道のりを学習する。本実験そしてデータ整理。
5	交流と直流(2)	回路を作り、交流と直流を学ぶ。本実験そしてデータ整理。
6	電位の測定(1)	平面内での電位の分布を学ぶ。本実験そしてデータ整理、理論的考察。
7	電位の測定(2)	平面内での電位の分布を学ぶ。本実験そしてデータ整理、理論的考察。
8	音響の実験(1)	音波について、周波数、振幅の特性を学ぶ。本実験そしてデータ整理、理論的考察。
9	音響の実験(2)	音の干渉を学ぶ。本実験そしてデータ整理、理論的考察。
10	光の実験(1)	レンズの作用を学ぶ。本実験そして、データ整理、理論的考察。
11	光の実験(2)	レンズの作用を学ぶ。本実験そして、データ整理、理論的考察。
12	光の実験(3)	光の干渉、ヤングの干渉を学ぶ。本実験そしてデータ整理、理論的考察。
13	光の実験(4)	光の回折、偏光を学ぶ。本実験そしてデータ整理、理論的考察。
14	予備の実験	実験の不足を補う。また自主実験を推奨する。

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
本授業の準備・復習時間は、4時間を標準とする。前回の実験を振り返り次の実験に臨むことが重要である。またスムーズに実験に取り組めるように次回の実験内容を予習することを推奨する。

【テキスト（教科書）】
初回ガイダンス時に配布する。

【参考書】
解析評価の方法、レポートの書き方は、「理系ジェネラリストへの手引き」を参考にする事。

【成績評価の方法と基準】
成績評価は実験レポート(内容、提出状況)に基づいておこなう(100％)。
また実験への取り組む姿勢、態度などを評価することがある。
実験は全出席が原則である。

【学生の意見等からの気づき】
特になし。

【学生が準備すべき機器他】
PCを用いるので、持参する必要がある。

【Outline (in English)】
This course deals with basic experiments of physics. The experiments covered by this course are the basic electronics, acoustic wave and its interference, and basic optics such as diffraction and interference. The goals of this course are to carry out experiments by themselves, obtain sufficient data, evaluate the result, and present the result. Students will be expected to review the previous experiment before each class meeting. It is also recommended to have read the relevant chapter from the textbook in advance. Grading will be decided based on the experiment reports and the attitude toward experiments (100%). It is required for students to attend all classes in principle.

COT200XG（計算基盤 / Computing technologies 200）

創生科学基礎演習II

中村　繁成

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
Javaによるデータ構造を用いたモデル化と操作アルゴリズムについて学ぶ．最初に，Javaの基礎を習得する．次に，基本的なデータ構造とその発展形を理解する．再帰やオブジェクト指向の考え方を理解しながら，リスト・スタック・待ち行列・ハッシュなどを講義と演習を通じて実践的に身につける．

【到達目標】
1. 基本的なデータ構造を理解できる．
2. アルゴリズムを扱える．
3. オブジェクト指向プログラミングが行える．

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
学期前半はJavaの基礎の習得が中心となり，簡単なプログラムを多く書き，量的な練習を重視する．学期後半は，少し複雑な課題を与え，ある程度時間をかけながら問題解決を図り，質的な練習を重視する．課題等のフィードバックは，授業及び学習支援システムで行う予定である．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	Eclipse	ガイダンス及び統合開発環境(Eclipse)の導入後，標準出力及び簡単な計算を行うプログラムを作成する．
2	代入，条件分岐	変数の宣言と変数への代入及びif-else文等を用いた条件分岐処理について学び，プログラムを作成する．
3	データ演算，型変換	データの演算及び型変換について学び，プログラムを作成する．
4	反復処理	for文やwhile文を用いた反復処理方法について学び，プログラムを作成する．
5	配列	配列の特徴と反復処理による利用方法を学び，プログラムを作成する．
6	関数	関数の作成と利用方法について学び，プログラムを作成する．
7	まとめ（1）	これまでの復習と総合演習を行う．
8	配列リスト	配列によるリスト構造の特徴と利用方法について学び，プログラムを作成する．
9	セルリスト	セルによるリスト構造の特徴と利用方法について学び，プログラムを作成する．
10	スタック	スタック構造の特徴と利用方法について学び，プログラムを作成する．
11	待ち行列	待ち行列構造の特徴と利用方法について学び，プログラムを作成する．
12	辞書構造	辞書構造の特徴と利用方法について学び，プログラムを作成する．
13	オブジェクト指向	これまでの講義内容に沿って，オブジェクト指向を理解する．
14	まとめ（2）	これまでの復習と総合演習を行う．

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
本授業の準備・復習等の授業時間外学習は，4時間を標準とする．小テストへの準備として，講義内容における丁寧な復習と理解が必須となる．また，演習課題を課すので，指定された期限までに提出すること．

【テキスト（教科書）】
授業支援システムを通して，適宜資料を配布する．

【参考書】
授業内で適宜指示する．

【成績評価の方法と基準】
小テスト50%，提出課題20%，平常点30%で評価する．提出課題は内容以外にも，期日を守っているかを重視する．なお，copy & pasteや友人からファイルを貰ってそのまま提出するなどの不正行為が続くと，単位認定されない可能性が高い．

【学生の意見等からの気づき】
演習問題を多用する．

【学生が準備すべき機器他】
貸与ノートPC を使用するため必ず持参すること．

【Outline (in English)】
This course introduces basic system-modelling and the relevant techniques with respect to Java language to students. At the end of the course, students are expected to dealing with basic framework of data structuring, algorithms, and Object Oriented concepts. After each class meeting, students will be expected to spend four hours to understand the course content. Final grade will be decided based on the following: Short examination: 50%, Quality of submitted assignments: 20%, Contribution to class: 30%,

ELC200XG（電気電子工学 / Electrical and electronic engineering 200）

創生科学基礎実験III

鈴木　郁、若林　哲

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：〈実〉

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】

創生科学科で扱われる内容は幅広いが，物理学的な素養が求められるケースも多く，そこには多くの学生にとって馴染みが少ない，エレクトロニクスも含まれている．ここでは，創生科学基礎実験IやIIの延長線上で，とりわけエレクトロニクスに焦点をあてた実験を行い，それについて学ぶ．

【到達目標】

限られた回数の実験で，アナログ電子回路やディジタル電子回路全般を扱うことはできないが，それらの基礎を知り，電気回路について復習しつつ電子回路に少しでも慣れることを目標とする．あわせて，実験レポートのまとめ方などについても，さらにブラッシュアップできるはずであり，これも目標の一部である．

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】

ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】

ほぼ毎回，実験を行う．実験は２人一組であっても，データ処理からレポートの作成に至るまで，個人毎である．ただし，他の学生とのデータの比較に基づく検討等を，行う可能性がある．ごく一部を除くレポートについて，個々にコメント等を記入して返却することで学生にフィードバックし，コメントに沿って修正した上での再提出を求めている．

万一，感染症蔓延対策などの理由でオンラインでの授業となった場合には，会議システムを介してTAによる実験の実演をリアルタイムで配信し，また同時に質問等もそこで受け付ける形となる．オンラインでの実施など授業の形態，そして各回の授業計画に変更があれば学習支援システムで提示する．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】

あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】

なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	受動素子 ―線形な素子と非線形な素子，発光ダイオードのV-I――	実験全般のガイダンス，装置の使用方法についての復習など．また，赤色発光ダイオードのV-I特性を調べる．
第2回	受動素子 ―線形な素子と非線形な素子，その他ダイオードなどのV-I―	各種のダイオードや抵抗について，V-I特性を調べる．
第3回	能動素子 ―トランジスタの増幅作用（スイッチとしての利用，音声増幅）―	人体を流れる微弱な電流などを入力として，トランジスタの増幅作用を確認する．また，音声信号を入力とした場合の増幅率を調べる．
第4回	能動素子 ―トランジスタの増幅作用（エミッタ接地電流増幅率）―	エミッタを接地した場合における，トランジスタのベース電流とコレクタ電流の関係を調べ，トランジスタが電流増幅素子として機能することを学ぶ．
第5回	ゲインと位相（ゲインと位相の理解）	ヒトを含む系を対象とした実験（トラッキング作業）を行い，ゲインとは何か，位相とは何かを理解する．
第6回	ゲインと位相（RCフィルタなど）	RCフィルタを対象に，ゲイン特性や位相特性を調べ，それらに対する理解を深める．なお，本実験で扱うRCなどのフィルタは，基本的に受動的（パッシブ）フィルタである．
第7回	コイルとコンデンサ	RCフィルタと対照的なLRフィルタを対象に，ゲイン特性や位相特性を調べる．また，L（コイル）とC（コンデンサ）から成る共振回路の特性を調べ，コイルとコンデンサの関係について理解する．
第8回	演算増幅器 ―非反転増幅回路とバッファ―	演算増幅器（オペアンプ）の応用回路例のうち，非反転増幅回路やバッファの特性を調べ，演算増幅器の基本について理解する．
第9回	演算増幅器 ―反転増幅回路―	演算増幅器（オペアンプ）の応用回路例のうち，反転増幅回路の特性を調べる．
第10回	演算増幅器 ―加算回路―	前回の続きとして，加算回路の特性を調べ，反転増幅回路の本質を理解する．
第11回	補充実験１回目	ここまでの実験時間中にこなしきれなかった部分について，補充実験を行う．この，“補充実験”が，何回目となるのかについては，前後する可能性がある．
第12回	微分回路と積分回路	反転増幅回路の応用である微分回路と積分回路について特性を調べ，電気・電子回路における微積分の概念を理解する．
第13回	補充実験２回目	ここまでの実験時間中にこなしきれなかった部分について，補充実験を行う．
第14回	レポート返却と指導	完成度の低いレポートを返却し，書き方や内容についての指導を行う．

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】

【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、2時間を標準とする】
レポートの仕上げ，修正等，授業時間外に行う必要がある．また，事前に実験の概要について予習をしておくと，実験を円滑に進めることができると同時に，実験で得られるものが多くなる．事前に資料は配布するので，予習を強く勧める．

【テキスト（教科書）】

適宜，プリント等（資料）を配布する．

【参考書】

秋田純一：ゼロから学ぶ電子回路，講談社．（回路素子等が紹介されている．）

岡村定 矩ほか：理系ジェネラリストへの手引き，日本評論社．（レポートの書き方等が紹介されている．）

他には特に指定しないが，適切なものがあれば適宜紹介する．

【成績評価の方法と基準】

平常点（実験などに取り組む姿勢を含む），各題目ごとのレポートなどに基づき，総合的に評価する．実験科目ゆえ，全てに遅刻せずに出席して実験を行い，仮に（万一）オンラインの授業形態となった場合には会議形式での配信全てに遅刻せずに参加し，全てのレポートを遅れずに提出することが前提である．レポートは，多くのレポートについて，コメントを付す等して一旦返却するが，返却されたレポートは加筆修正の上，期限内に必ず再度提出すること．きちんと加筆修正されているか否かも，評価の対象である．レポート提出の方法は，紙媒体での提出を基本とするが，電子媒体での提出，あるいはそれら両方を求める可能性がある．紙媒体での提出に加えて電子媒体での提出も求めた場合，電子媒体での提出物も評価の一部に使用する．（すなわち紙媒体をすべて提出していても，電子媒体で提出していないものがあれば，評価上，好ましくない．） 全体を１００％としたときの評価のおよその内訳は，レポートが９５％，平常点が５％である．ただし，行っていない実験課題がある，提出していないレポートがある，あるいはオンラインでの会議形式の授業となった場合に参加していない回があるなどの場合には，評価対象外となることに注意．

【学生の意見等からの気づき】

実験科目なので，負荷は軽くないかも知れない．しかし，きちんとやり遂げて，大きな果実を得てほしい．また，内容面で難しい部分があるかもしれないが，実験中やその後に質問等することで，理解をすすめてほしい．TAさんによる手ほどきが丁寧でよかったとの声もあることから，TAさんから有効なヒントを引き出してほしい．

過去，関連科目の履修の有無が理解度に影響するとの声があった．この声に応える意味も込めて設けられたのが，「電気電子回路の基礎」という講義科目である．（大学入学以前から物理関連の科目を履修してきた学生でさえ，電気の単元が不得手であることも多いため，この科目が設けられた．）

【学生が準備すべき機器他】

大学貸与のノートパソコンを，毎回必ず各自で持参すること．また，授業支援システムで掲示等を行うので，メール受信（転送）を設定する等して，見落とさないようにすること．

【その他の重要事項】

事実上の前提科目（上述）を履修しておくことを，強く推奨．

履修人数などにより，実験題目の数や内容，そして順序が上記と一部異なったものとなる可能性がある．よっていずれの回についても，実験を行う可能性のあるものとして，出席すること．台風接近に伴う交通機関の混乱といった場合にも，（公式なものではない情報に基づく）休講の自己判断をしないこと．

実験時には，筆記用具の他に直定規も持参すること．

レポート作成時に，参考あるいは引用した文献等については，出典を必ず明記すること．この点ほかグラフの書き方など，配付資料を十分に読むこと．

この科目は，「実務経験のある教員による授業」に該当している．当該教員は，業として回路設計を行った経験がある．その経験に基づき，「読みやすい回路図」を示すなどしている．

全て対面での実施を予定している．

【Outline (in English)】

Course outline:
Perform experiments related to electronics, and write reports.
Learning Objectives:
The primary object of this class is to get familiar with electrical and electronic circuits via experiments. And its secondary object is to brush up on skills to write scientific reports. Students will be expected to do their own research to resolve their unclear points.
Learning activities outside of classroom:
At least 4 hours are required in preparation and report writing.
Grading Criteria /Policy:
Your overall grade in the class will be decided based on the following.
Reports 95%, Usual performance: 5%. (Students must perform all titles of the experiments to write significant reports.)

ELC200XG（電気電子工学 / Electrical and electronic engineering 200）

創生科学基礎実験III

鈴木　郁、若林　哲

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：〈実〉

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】

創生科学科で扱われる内容は幅広いが，物理学的な素養が求められるケースも多く，そこには多くの学生にとって馴染みが少ない，エレクトロニクスも含まれている．ここでは，創生科学基礎実験IやIIの延長線上で，とりわけエレクトロニクスに焦点をあてた実験を行い，それについて学ぶ．

【到達目標】

限られた回数の実験で，アナログ電子回路やディジタル電子回路全般を扱うことはできないが，それらの基礎を知り，電気回路について復習しつつ電子回路に少しでも慣れることを目標とする．あわせて，実験レポートのまとめ方などについても，さらにブラッシュアップできるはずであり，これも目標の一部である．

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】

ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】

ほぼ毎回，実験を行う．実験は２人一組であっても，データ処理からレポートの作成に至るまで，個人毎である．ただし，他の学生とのデータの比較に基づく検討等を，行う可能性がある．ごく一部を除くレポートについて，個々にコメント等を記入して返却することで学生にフィードバックし，コメントに沿って修正した上での再提出を求めている．

万一，感染症蔓延対策などの理由でオンラインでの授業となった場合には，会議システムを介してTAによる実験の実演をリアルタイムで配信し，また同時に質問等もそこで受け付ける形となる．オンラインでの実施など授業の形態，そして各回の授業計画に変更があれば学習支援システムで提示する．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】

あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】

なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	受動素子 ―線形な素子と非線形な素子，発光ダイオードのV-I――	実験全般のガイダンス，装置の使用方法についての復習など．また，赤色発光ダイオードのV-I特性を調べる．
第2回	受動素子 ―線形な素子と非線形な素子，その他ダイオードなどのV-I―	各種のダイオードや抵抗について，V-I特性を調べる．
第3回	能動素子 ―トランジスタの増幅作用（スイッチとしての利用，音声増幅）―	人体を流れる微弱な電流などを入力として，トランジスタの増幅作用を確認する．また，音声信号を入力とした場合の増幅率を調べる．
第4回	能動素子 ―トランジスタの増幅作用（エミッタ接地電流増幅率）―	エミッタを接地した場合における，トランジスタのベース電流とコレクタ電流の関係を調べ，トランジスタが電流増幅素子として機能することを学ぶ．
第5回	ゲインと位相（ゲインと位相の理解）	ヒトを含む系を対象とした実験（トラッキング作業）を行い，ゲインとは何か，位相とは何かを理解する．
第6回	ゲインと位相（RCフィルタなど）	RCフィルタを対象に，ゲイン特性や位相特性を調べ，それらに対する理解を深める．なお，本実験で扱うRCなどのフィルタは，基本的に受動的（パッシブ）フィルタである．
第7回	コイルとコンデンサ	RCフィルタと対照的なLRフィルタを対象に，ゲイン特性や位相特性を調べる．また，L（コイル）とC（コンデンサ）から成る共振回路の特性を調べ，コイルとコンデンサの関係について理解する．
第8回	演算増幅器 ―非反転増幅回路とバッファ―	演算増幅器（オペアンプ）の応用回路例のうち，非反転増幅回路やバッファの特性を調べ，演算増幅器の基本について理解する．
第9回	演算増幅器 ―反転増幅回路―	演算増幅器（オペアンプ）の応用回路例のうち，反転増幅回路の特性を調べる．
第10回	演算増幅器 ―加算回路―	前回の続きとして，加算回路の特性を調べ，反転増幅回路の本質を理解する．
第11回	補充実験１回目	ここまでの実験時間中にこなしきれなかった部分について，補充実験を行う．この，“補充実験”が，何回目となるのかについては，前後する可能性がある．
第12回	微分回路と積分回路	反転増幅回路の応用である微分回路と積分回路について特性を調べ，電気・電子回路における微積分の概念を理解する．
第13回	補充実験２回目	ここまでの実験時間中にこなしきれなかった部分について，補充実験を行う．
第14回	レポート返却と指導	完成度の低いレポートを返却し，書き方や内容についての指導を行う．

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】

【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、2時間を標準とする】
レポートの仕上げ，修正等，授業時間外に行う必要がある．また，事前に実験の概要について予習をしておくと，実験を円滑に進めることができると同時に，実験で得られるものが多くなる．事前に資料は配布するので，予習を強く勧める．

【テキスト（教科書）】

適宜，プリント等（資料）を配布する．

【参考書】

秋田純一：ゼロから学ぶ電子回路，講談社．（回路素子等が紹介されている．）

岡村定 矩ほか：理系ジェネラリストへの手引き，日本評論社．（レポートの書き方等が紹介されている．）

他には特に指定しないが，適切なものがあれば適宜紹介する．

【成績評価の方法と基準】

平常点（実験などに取り組む姿勢を含む），各題目ごとのレポートなどに基づき，総合的に評価する．実験科目ゆえ，全てに遅刻せずに出席して実験を行い，仮に（万一）オンラインの授業形態となった場合には会議形式での配信全てに遅刻せずに参加し，全てのレポートを遅れずに提出することが前提である．レポートは，多くのレポートについて，コメントを付す等して一旦返却するが，返却されたレポートは加筆修正の上，期限内に必ず再度提出すること．きちんと加筆修正されているか否かも，評価の対象である．レポート提出の方法は，紙媒体での提出を基本とするが，電子媒体での提出，あるいはそれら両方を求める可能性がある．紙媒体での提出に加えて電子媒体での提出も求めた場合，電子媒体での提出物も評価の一部に使用する．（すなわち紙媒体をすべて提出していても，電子媒体で提出していないものがあれば，評価上，好ましくない．） 全体を１００％としたときの評価のおよその内訳は，レポートが９５％，平常点が５％である．ただし，行っていない実験課題がある，提出していないレポートがある，あるいはオンラインでの会議形式の授業となった場合に参加していない回があるなどの場合には，評価対象外となることに注意．

【学生の意見等からの気づき】

実験科目なので，負荷は軽くないかも知れない．しかし，きちんとやり遂げて，大きな果実を得てほしい．また，内容面で難しい部分があるかもしれないが，実験中やその後に質問等することで，理解をすすめてほしい．TAさんによる手ほどきが丁寧でよかったとの声もあることから，TAさんから有効なヒントを引き出してほしい．

過去，関連科目の履修の有無が理解度に影響するとの声があった．この声に応える意味も込めて設けられたのが，「電気電子回路の基礎」という講義科目である．（大学入学以前から物理関連の科目を履修してきた学生でさえ，電気の単元が不得手であることも多いため，この科目が設けられた．）

【学生が準備すべき機器他】

大学貸与のノートパソコンを，毎回必ず各自で持参すること．また，授業支援システムで掲示等を行うので，メール受信（転送）を設定する等して，見落とさないようにすること．

【その他の重要事項】

事実上の前提科目（上述）を履修しておくことを，強く推奨．

履修人数などにより，実験題目の数や内容，そして順序が上記と一部異なったものとなる可能性がある．よっていずれの回についても，実験を行う可能性のあるものとして，出席すること．台風接近に伴う交通機関の混乱といった場合にも，（公式なものではない情報に基づく）休講の自己判断をしないこと．

実験時には，筆記用具の他に直定規も持参すること．

レポート作成時に，参考あるいは引用した文献等については，出典を必ず明記すること．この点ほかグラフの書き方など，配付資料を十分に読むこと．

この科目は，「実務経験のある教員による授業」に該当している．当該教員は，業として回路設計を行った経験がある．その経験に基づき，「読みやすい回路図」を示すなどしている．

全て対面での実施を予定している．

【Outline (in English)】

Course outline:
Perform experiments related to electronics, and write reports.
Learning Objectives:
The primary object of this class is to get familiar with electrical and electronic circuits via experiments. And its secondary object is to brush up on skills to write scientific reports. Students will be expected to do their own research to resolve their unclear points.
Learning activities outside of classroom:
At least 4 hours are required in preparation and report writing.
Grading Criteria /Policy:
Your overall grade in the class will be decided based on the following.
Reports 95%, Usual performance: 5%. (Students must perform all titles of the experiments to write significant reports.)

COT200XG（計算基盤 / Computing technologies 200）

創生科学基礎演習III

金沢　誠

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：〈S〉〈カ〉

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
プログラミング言語Haskellを通して，関数プログラミングの考え方と，プログラミング全般に関する次のような基礎的事項を学ぶ。
・再帰的な関数の定義
・帰納的なデータ型の定義
・抽象的データ型
・アルゴリズムの効率

【到達目標】
・Haskellを使っていろいろな問題を解くプログラムを書くことができる。
・QuickCheckを用いてプログラムの自動テストを行うことができる。
・高階関数などのプログラムの抽象化の手法を使うことができる。
・プログラムの効率の良さを比較することができる。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
講義と演習を組み合わせて行う。演習では，学生に対して個別に指導する。課題の提出・フィードバックは「学習支援システム」を通じて行う。頻繁に授業内で小テストを行う。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	型，簡単な計算	Haskellにおける型，数式，関数の定義
2	リストと内包表記	リスト，リストに対する関数，文字列，タプル，リスト内表表記，列挙式
3	プログラムのテスト	テストによるバグの検出，性質に基づくテスト，QuickCheckを用いた自動テスト
4	リストと再帰	関数の再帰的定義，リストと再帰，リスト内包表記による定義と再帰的定義，再帰的定義の効率化
5	さらに再帰について	リストの整列，いろいろな再帰関数
6	高階関数	無限リストと遅延評価，再帰的定義に共通なパターン，map, zipWith, filter, 部分適用
7	さらに高階関数について	foldr, ラムダ式，関数合成，カリー化とアンカリー化
8	代数的データ型	列挙型，代数的データ型，タプル，リスト，Maybe型，Either型
9	式木	多項式のデータ型，再帰的に定義された関数
10	式木（つづき）	命題論理式，命題論理式の評価，充足可能性の判定
11	充足可能性の判定	論理積標準形，節形式，DPLLアルゴリズム，DPLLアルゴリズムの実装，数独への応用
12	構文解析	型クラスRead，多項式の構文解析
13	べき級数	べき級数の表現，母関数
14	総合演習	式木，構文解析，べき級数に関する応用問題

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
テキストの該当箇所をあらかじめ読んでおく。
授業内で示された課題を完成させる。

【テキスト（教科書）】
オンラインの講義資料を用意する。

【参考書】
Donald Sannella, Michael Fourman, Haoran Peng, and Philip Wadler. 2022. Introduction to Computation: Haskell, Logic and Automata. Springer.
https://doi.org/10.1007/978-3-030-76908-6（法政大学のネットワークからダウンロード可能）
https://www.intro-to-computation.com（著者によるこの本のサイト）
Graham Hutton 著，山本和彦 訳．2019. プログラミングHaskell第2版．ラムダノート．
https://www.lambdanote.com/products/haskell

【成績評価の方法と基準】
授業内の小テスト（30%），課題（20%），期末試験（50%）による．

【学生の意見等からの気づき】
小テストを頻繁に行い，学生の理解を確かめながら進める．

【学生が準備すべき機器他】
ノートパソコン．

【その他の重要事項】
プログラミングの経験は必要としない。HaskellはJavaやPythonのような手続き型言語とは大きく異なるが，プログラミング初心者にも修得可能である。
プログラミング能力を習得することがこの授業の目標である。課題を解く際にChatGPTなどのツールを使ったり，他人の課題を丸写しする（あるいは丸写しさせる）ことは剽窃行為である。

【Outline (in English)】
(Course outline)
The course introduces the students to functional programming as well as to various fundamental notions in programming and software development in general.
(Learning objectives)
The goal is to be able to do the following:
- to write programs in Haskell to solve various combinatorial problems
- to test your program automatically using QuickCheck
- to use techniques of abstraction like higher-order functions
- to compare efficiencies of different programs for solving the same task
(Learning activities outside of classroom)
Students are expected to read the relevant part of the textbook prior to each class meeting, and to work on the assigned homework.
(Grading Criteria)
The grade will be based on the submitted homework assignments (100%).

COS300XG（計算科学 / Computational science 300）

数値計算

田村　祐介

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：〈実〉

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
現代は、コンピュータを使って数値データを処理し、実験式や理論式を基に様々な指標やデータのトレンドを得ている。まず、コンピュータの内部表現に関わる数値誤差を理解する。指標を求めるのに標準的な手法（主に最小二乗法）を学び、適用範囲と指標の誤差を評価する方法を理解する。また、理想的な誤差のモデルとして正規分布の生成法を実験する。さらに、数値積分のプログラムを作成後、フーリエ変換に応用し、例えば時系列データでは不明瞭であった特徴を捉える手法を学ぶ。

【到達目標】
数値データの処理法と適用限界を知り、演習を通して身につけ、効果的な表現方法を学ぶことを目的とする。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
プログラムの作成には、特に言語は問わないが、説明の都合上、MSYS2に含まれるGFortranを使用する。レポートのための図・表の作成には、MicroSoftのExcel、Wordを想定している。これらの使い方も習熟することを目的とする。
提出されたレポート結果を見て，適宜解説する。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	プログラム作成環境	プログラム作成環境の確認。 MSYS2のインストール作業。 プログラム作成の練習
第2回	コンピュータの内部表現	丸め誤差、情報落ち、桁落ちが起こる理由を確認。変数の型（整数、単精度、倍精度等）の違い
第3回	数値データの指標	平均値、分散などの指標の計算方法とそれらの意味
第4回	最小二乗法（１）方法論	式が線形の場合、２つのパラメータ、分散、共分散、相関係数
第5回	最小二乗法（２）プログラムの作成	プログラムの作成、動作確認。 線形データの指標と信頼性の評価方法を追加
第6回	最小二乗法（３）	非線形式を線形化できる場合の変更を追加 レポート作成の準備
第7回	正規分布（１）	一様乱数から正規分布を生成する方法
第8回	正規分布（２）	正規分布曲線の積分 １σ、２σの計算 レポート作成の準備
第9回	数値積分（１）	既知関数の等間隔点における積分を評価
第10回	数値積分（２）	非等間隔点の場合
第11回	フーリエ級数展開	方法の原理 テーラー展開との関係 展開基底の線形性
第12回	フーリエ変換（１）	sin変換とcos変換、パワースペクトル
第13回	フーリエ変換（２）	高速フーリエ変換
第14回	まとめ	提出レポートの再検討

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
数値処理を行うためのプログラムを作るので、作成、デバッグはできるように練習しておくこと。支給PCにはFortranがインストールしてあるはずだが、プログラミング言語については特に限定しない。また、レポートを作成するためのツール類、例えば、表・グラフを作成するExcel、文章作成のWordなどの使い方に習熟しておくこと。

【テキスト（教科書）】
使用せず。

【参考書】
(1)川上一郎著、“数値計算（理工系の数学入門コース [新装版]）”、岩波書店

【成績評価の方法と基準】
図・表のルールに従って数値データを正しく表現、強調できているか、レポートがIMRAD形式に則って書けているか、結論に至る議論が的を射ているか等を鑑みて、レポートの評価とする。。
授業出席を前提とし、評価基準は、レポートを100%とする。

【学生の意見等からの気づき】
内容を精選する。

【学生が準備すべき機器他】
支給PC等のプログラミングができる環境、

【その他の重要事項】
実務経験のある教員による授業です。

【Outline (in English)】
(Outline and Objective)
Computers are used to process numerical data, and various indices and data trends are obtained based on empirical/theoretical formulas. First, you understand the numerical errors involved in the internal representation of computers. By learning standard methods for finding the trends (e.g. least-squares methods) and you understand how to address its limit and errors. In addition, you will experiment with a normal distribution generation method as an ideal error model. Furthermore, after making a numerical integration program, you will apply it to the Fourier transform to learn how to capture the features in time-series data, for example.
Programming language is not particularly limited, but Fortran will be used for convenience (should be ready on the supplied PC, or install MSYS2). MicroSoft's Excel and Word are assumed for creating graphs and tables for reports. Another purpose is to master how to utilize them.
(Learning activities outside of classroom)
Before/after each class meeting, students will be expected to spend four hours to understand the course content.
(Grading Criteria /Policy)
Grading will be decided based on reports.

COS300XG（計算科学 / Computational science 300）

シミュレーション技法

田村　祐介

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：〈実〉

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
シミュレーションは、観測により得られた数理モデルを基に、実物を使わずに対象の状態を計算したり予測するのに利用されており、理論、実験と並び模擬実験と呼ばれている。
本授業では、ミクロの世界に注目し、分子軌道法シミュレーション・パッケージのGaussianとそのGUIのGaussViewを用いて分子軌道を可視化したり振動状態を計算することで化学結合論や分光学の理解を深めることを目的とする。

【到達目標】
分子軌道計算を行い、結果を整理、検討することで計算の理解を深めることを目標とする。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
分子シミュレーションの計算を行い、結果を可視化する。条件の異なる計算を比較して何が結論できるか議論し、レポートにまとめる。提出されたレポート結果を見て，適宜解説する。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	計算環境の確認	計算を実施するための環境やGUIの操作法の確認 簡単な計算を行い結果の確認 元素周期表の見方
第2回	入力データの作成方法	入力データ条件、電荷、スピン多重度の計算できる組み合わせを確認 軌道関数を可視化し、s軌道、p軌道などの形状 波動関数の位相について
第3回	水素類似原子の計算（1）	第一周期、第二周期の元素について計算。 原子番号の違いが軌道エネルギーに与える変化を見て、ボーア理論との整合性を確認
第4回	水素類似原子の計算（2）	残存の計算を進め、レポート作成
第5回	化学結合の成り立ち	少数の原子で小さな分子をGUIにより作成 電荷、スピン多重度の組み合わせを確認 σ結合、π結合の成り立ち
第6回	小さな分子の計算（1）	電荷の偏りと官能基 分子の表記方法とIUPAC命名法
第7回	小さな分子の計算（2）	制限と非制限Hartree-Fock法による結合エネルギーの評価 基底状態と励起状態
第8回	振動計算（1）	半経験的分子軌道法や分子力学法 入力のセットアップ 簡単な計算を実施
第9回	振動計算（2）	振動モードの可視化 IR分光とRaman分光のスペクトルの比較
第10回	化学反応（1）	反応エネルギーの見積もり方法 入力データの作り方 反応式の表記
第11回	化学反応（2）	遷移状態を確認する方法 Diels-Alder反応など
第12回	Scan法	内部座標を徐々に変化させ、全エネルギーの変化の理由を検討する
第13回	レポート作成のデータを計算する	Scan法の結果を利用して結合の強さの違いを比較する方法を検討する
第14回	まとめ	残存の計算を進める レポートの作成

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
レポート提出。

【テキスト（教科書）】
使用せず。

【参考書】
(1)　J. B. Foresman and AE Frish著、“Exploring Chemistry with Electronic Structure Mathods”Third Ed.、Gausssian, Inc 日本語翻訳版、川内 進 訳、“電子構造論による化学の探求” 第３版、ガウシアン社

【成績評価の方法と基準】
レポート課題（100%）
ただし、授業出席を前提とする。

【学生の意見等からの気づき】
内容を精選する。

【学生が準備すべき機器他】
使用するソフトウェアは、PC教室の環境を利用する予定なので学生が用意する必要はありませんが、レポートの作成には各自のPCを使うこと。

【その他の重要事項】
実務経験のある教員による授業です。

【Outline (in English)】
（Course outline）
By utilizing a quantum chemical package we 'do' simulations for several molecules.
（Learning Objectives）
Now a days 'Simulation' is a common word for the method to calculate and predict the state of an real object based on a mathematical model obtained by observation without using the real materials.
The purpose of this class is as follows, we will focus on the microscopic world and deepen our understanding of the chemical bond theory and the spectroscopy by visualizing molecular orbitals and calculating vibrational states using the Molecular Orbital simulation package Gaussian and its GUI GaussView.
（Learning activities outside of classroom）
Before/after each class meeting, students will be expected to spend four hours to understand the course content.
（Grading Criteria /Policy）
Grading will be decided based on reports.

COT300XG（計算基盤 / Computing technologies 300）

知識創造

白銀　純子

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
人による知識創造の営みはきわめて幅広い。この授業では、初めに知識とは何か、知識創造にはどのような方法があるか、という一般的な枠組みを論じた後、とくにソフトウェアの開発という分野に絞った知識創造のあり方を学ぶ。

【到達目標】
問題発見、問題解決のためのさまざまな方法を学び説明できるようになる。その中で、とくにソフトウェア開発による問題解決・知識創造の技術について、その基礎を理解し、使えるようになる。これによって、ソフトウェア開発において要求者の要求を理解できるようになる。また、設計においては、可変性の高い要求に対処するために本講義で学んだ知識を活用し、変化に対応する設計技術を最低一つは説明できるようになる。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
各回の内容を担当者が説明し、内容に応じた演習を適宜行う。毎回、授業内で課すテストやアンケートへの回答や、演習の報告などを平常点(出席を含む)として扱う。グループワークによる実践的な演習も予定している。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	知識とは	データ・情報と知識、個人の知識と集合的な知識を学び、知見を再利用する方法を理解する。
2	インタビュー技術と発想法	問題を発見するための技術を学ぶと共に、各自の知識やアイディアを整理するための発想法を理解する。
3	問題状況の把握と根拠の分析	問題状況およびその根拠を把握するための技術を学ぶ。
4	問題解決としてのソフトウェアと開発プロセス	社会におけるソフトウェア、問題の種類、解決に向けたソフトウェア開発プロセスを学ぶ。
5	要求分析と要求の表現	要求を定義する技術を学ぶ。また、要求仕様書の品質を学習する。
6	モデル化とデータの流れ：機能の抽出	「モデル」の定義を理解し、データの流れを可視化する技術を学ぶ。これによって、人々の動作や行動を表現できるようになる。
7	活動の流れの表現	活動の流れを可視化する技術を学ぶ。これによって、人々の動作や行動を表現できるようになる。
8	動的振る舞いの表現	システムの動的な振る舞いを可視化する技術を学ぶ。これによって、システム内のオブジェクトがメッセージを交換しながら仕様を満足する様子を可視化できるようになる。
9	状態と事象の表現	物事の動的な振る舞いを可視化するために、状態、イベント、遷移という概念を理解する。これによって、複雑なオブジェクトの振る舞いを可視化できるようになる。
10	UMLとオブジェクト指向	UMLについて学び、オブジェクト指向の考え方を理解する。
11	実体と関連(その1)	具体的な例を用いて、実体と関連の取り扱い、抽出の方法を理解する。これによって、モノの構造を可視化できるようになる。
12	実体と関連(その2)	オブジェクト(具体的な実体)に対するクラスの概念を理解する。
13	ソフトウェアの品質	ソフトウェアが満たすべき品質について学ぶ。
14	まとめ	ソフトウェアの構築するための要求定義や設計の技術について、これまで学んできた内容をまとめる。

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
スライドの予習と、復習および演習の復習

【テキスト（教科書）】
中谷多哉子・中島震「ソフトウェア工学」放送大学教育振興会 2019 (放送大学大学院テキスト)

【参考書】
中谷多哉子・大西敦「要求工学」 放送大学教育振興会 2024 (放送大学大学院テキスト)

【成績評価の方法と基準】
平常点30%
レポート提出40%
期末試験30%

【学生の意見等からの気づき】
毎回の授業で課すテストやアンケートへのフィードバックを行い、質問も受け付けて回答します。

【学生が準備すべき機器他】
情報機器(PC)

【Outline (in English)】
[Course outline]
Human activities on knowledge creation are applied to broad objectives. This class starts from a lecture of the general framework and meanings of knowledge creation. Based on the general meanings, students will become to focus on the way of knowledge creation on the field of software development: i.e. requirements elicitation, design, programming, etc.
[Learning Objectives]
At the end of the course, students are expected to explain (1)various methods for problem finding and solving, and (2) knowledge-creating techniques for software development.
[Learning activities outside of classroom]
Before each class meeting, students will be expected to have study the slides of the relevant chapters. Your required study time is at least one hour for each class meeting.
In the classroom, there are group exercises. Depending on the members of the group, students may practice with other members outside the classroom.
[Grading Criteria /Policy]

Your overall grade in the class will be decided based on the following.
Participation in class: 30%
Reports: 40%
Term-end examination: 30%

HUI300XG（人間情報学 / Human informatics 300）

認知心理学

押尾　恵吾

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
人間の活動における認知の構造および現象について，心理学的に幅広く捉え，理解することがこの授業の目的です。

【到達目標】
以下の３つが皆さんのこの授業での目標です。
1.記憶や学習に関わる認知特性およびメカニズムを理解し，説明することができる。
2.授業や日常生活の中に応用できる形で理解する。
3.認知とは何か、どのようにして認知行動が喚起されるか、自分自身の言葉で説明できるようになる。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
基本的に講義形式で授業を行います。各回のテーマについて代表的な理論、心理学実験を紹介、解説、検討します。また、講義内では体験を目的とした実験を実施する場合があります。また，課題等の提出・フィードバックは「学習支援システム」を通じて行う予定です。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	イントロダクション	授業内容と目標の確認
2	学習理論	条件付け
3	動機づけ１	期待価値モデル，外発的および内発的動機づけ
4	動機づけ２	自己効力感，達成目標理論
5	記憶１	長期記憶と短期記憶のメカニズム，作動記憶の役割
6	記憶２	意味記憶
7	記憶３	エピソード記憶，手続記憶
8	学習方略	学習法
9	メタ認知	メタ認知，メタ記憶
10	学習指導	認知カウンセリング，教えて考えさせる授業
11	認知の発達	ピアジェの発達理論，心の理論
12	芸術創造	芸術等の創造プロセスについて
13	批判的思考	批判的思考のプロセス。モデルについて
14	振り返りとまとめ	半期の講義内容の理解度について振り返る

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間の復習を標準とします。復習として、毎授業の内容をA4用紙1枚程度でまとめます。

【テキスト（教科書）】
学習支援システムより，各回の授業資料を配布します。

【参考書】
『グラフィック　認知心理学』森・井上・松井共著（サイエンス社）

【成績評価の方法と基準】
・平常点（40％）…授業へ出席し，復習シートを作成して提出することを評価の対象とします。
・期末試験（60%）…授業内容についての基本的な理解と，その授業内容を日常生活に応用できるレベルで理解できているかどうかの両者を主な評価対象とします。

【学生の意見等からの気づき】
2023年度は，高い評価を得たので，授業内容について大きな変更をする予定はありませんが，授業で用いる動画が再生できない，あるいは授業支援システム上で授業資料を確認・閲覧できない等のトラブルがありました。そのため，今年度は，授業開始時間の半日以上前に授業資料をアップロードする，授業担当者のホームページ上からも授業資料を閲覧できるようにする，などの対応をしたいと思います。

【学生が準備すべき機器他】
授業で用いる資料は授業支援システムより各自ダウンロードしてください。また，課題の提出についても授業支援システムを用います。

【その他の重要事項】
初回の授業にて，授業の運営方針や授業計画について詳しく説明するので，受講希望者は初回時には必ず出席してください。

【Outline (in English)】
[Course outline]
Cognitive psychology is a field that attempts to elucidate the information process in the brain. The purpose is to obtain knowledge about the structure and function of things called "human mind" from the process. In this lecture, we will learn the work of "human mind" as a cognitive system which is one of information processes.
[Learning Objectives]
By the end of the course, students should be able to do the following:
1. Students can explain the cognitive characteristics and mechanisms involved in memory and learning.
2. Students can explain in a way that can be applied in the classroom and in daily life.
3. Students can explain in one's own words what cognition is and how cognitive behavior is evoked.
[Learning activities outside of classroom]
Students are expected to spend 4 hours reviewing the material in this class. As a review, students are required to write a summary of the contents of each class on a sheet of A4 paper.
[Grading Criteria /Policy]
The overall grade of the class is determined based on the following.
In-class contribution 55%, End-of-term report 45%.

COT300XG（計算基盤 / Computing technologies 300）

メディアインタラクション

鈴木　郁

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：〈実〉

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】

計算機上に表現された知識・知能とユーザとのインタラクションについて学ぶ．具体的には，インタフェースに用いられる技術や，人間－計算機インタラクションの基本となる原理や原則を学ぶとともに，それが人間にどのように認知され，どのように人間が反応するのかについて学ぶ．

【到達目標】

ハードウェアとソフトウェア，そしてそれらを作る人と使う人．このような構図ではなく，常にユーザーの側に立ったインターフェースを作れるようになるための基礎を，修得できるであろう．講義中では認知などにも触れることから，それについて学ぶ機会にもなるであろう．これらを学び習得することが，目標である．

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】

ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】

授業の到達目標及びテーマに沿って，授業計画に示したようにすすめる．講義形式ではあるが，質問には積極的に答えてほしい．（講義中では数多くの写真等を呈示し，それをもとに思考することを促すべく質問をしており，それはある種のアクティブラーニングとなっている．） なお，進捗状況に応じて多少内容が変わる可能性がある．

各回の授業計画に変更があれば，学習支援システムで提示する．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】

あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】

なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	人間－機械系としてのコンピューター	多くのコンピューターは，人間－機械系の一種として用いられており，インターフェースを介して人間とインタラクションしている，ということについて．
第2回	人間－機械系におけるインターフェース —基礎—	コンピューターに備えられた人間との間のインターフェースについて述べる前に，一般的な人間－機械系におけるインタフェースの基礎について．
第3回	人間－機械系におけるインタフェース —応用—	一般的な人間－機械系におけるインタフェースの，応用的な例について．
第4回	正しい操作を導くもの	コンピューター関連であるか否かを問わず，正しい操作は何によって導かれるのかについて．
第5回	ステレオタイプ，類似と比喩	ステレオタイプ，類似や比喩の活用について．
第6回	人間－コンピューターインタフェースとメディア— 視覚的に呈示する媒体を中心に—	人間とコンピューターの間のインターフェースにおいて情報呈示に用いられる，映像・音声などのメディアのうち，主に視覚を介するものについて．
第7回	人間－コンピューターインタフェースとメディア —聴覚的に呈示する媒体などを中心に—	人間とコンピューターの間のインターフェースにおいて情報呈示に用いられる，映像・音声などのメディアのうち，聴覚など（視覚以外）を介するものについて．
第8回	人間との間の入出力機器 —分類と用途—	人間とコンピューターの間のインターフェースにおいて用いられる，映像・音声などの入出力機器の分類と，望ましい用途について．
第9回	人間との間の入出力機器 —構造概要—	人間とコンピューターの間のインターフェースにおいて用いられる，映像・音声などの入出力機器の構造概要について．
第10回	人間との間の入出力機器 —音声入出力などを用いた例—	近年増してきた音声入出力についての，実装例など．
第11回	人間の特性 —誤操作への配慮—	誤操作を生まないための配慮，誤操作が生じた場合への配慮について．
第12回	人間の特性 —肉体的・精神的負担への配慮—	人間に過剰な負担を生じさせないための，配慮について．
第13回	操作の手続き —手続きをどう表現し整理するか—	手続きをどう表現し，それを整理してユーザに理解可能とするのかについて．
第14回	自動化と役割分担	どこまでを自動化するのか，人間とコンピューターとの望ましい役割分担について．

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】

【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】

講義中に適宜，次回講義までに自ら調べるように指示することがある．講義の理解を深めるべく，予習あるいは復習のつもりで行ってほしい．

【テキスト（教科書）】

特に指定しない．

【参考書】

講義の中で必要に応じて紹介する．

【成績評価の方法と基準】

主に定期試験の得点によるが，平常点も加える．全体を１００％とした時のおよその内訳は，試験得点が９５％，平常点が５％である．但し上記の平常点の他に，授業中の質疑応答により加点することがある．なお，重要な内容を扱う可能性があるので，履修予定者は初回から出席すること．

補足．万一，感染症蔓延対策などでオンラインでの授業の比重が大きくなった場合には，成績評価の方法と基準も変更する可能性がある．変更となった場合の具体的な方法と基準は，学習支援システムで提示する．

【学生の意見等からの気づき】

授業改善アンケートにおいては，「理解しやすかった」等の声があったが，予習や復習に費やした時間は短い傾向が見られた．また，講義への積極的参加を促すための問いかけについての，提案もあった．これらを参考にすると同時に，今後も有効なフィードバックについては，適宜反映していきたい．

【その他の重要事項】

この科目は，「実務経験のある教員による授業」に該当している．講義担当者はソフトウェア開発の職に就いていたことがあり，ユーザーインターフェースに該当する部分にも携わっていた．「間違いのない操作を促すインターフェース」など，ソフトウェア開発の経験を活かした講義を行う．

全て対面での実施を予定している．

【Outline (in English)】

Course Outline:

The main content of this class is related to interactions between computers and human. It includes interface technique used for the interactions, basic principles to design the interactions, etc.
Learning objectives:
Students are expected to obtain knowledge to design human-computer interactions.
Learning activities outside of classroom:
Students will be expected to do their own investigation according to instructions given in the class meeting.Your study time will be more than four hours for a class.
Grading Criteria /Policy:
Your overall grade in the class will be decided based on the following.
Term-end examination: 95%, Usual performance: 5%.
Besides the above, some additional points may be added according to in-class contributions.

MAT300XG（数学 / Mathematics 300）

デジタル信号処理

小林　一行

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
信号処理は情報を数学的に取り扱う基盤の技術で、デジタル信号処理は情報化社会における最も重要な技術である。
授業では、信号をデジタル化し、信号をデジタルで処理する方法について学ぶ。
そのためには、デジタル化として、A/D変換による離散化・量子化の原理・その数学、また方式について演習しながら学習する。信号処理として、時間領域・周波数領域での離散的数式処理について学ぶ。

【到達目標】
デジタル信号を処理するデジタル信号処理の設計をする能力を習得することを目標とする。
・離散フーリエ変換および高速フーリエ変換の数学的原理を理解し、変換を行うことができ、周波数領域において信号の性質を説明することができる。
・ディジタルフィルタの動作を理解し、フィルタリングおよび設計を行うことができる.
・MATALBにより高速フーリエ変換、ディジタルフィルタリング、画像処理を実行することができる.

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
演習および課題は、MATLABを用いた具体的例題を元に実施する。毎回実施する小テストおよび課題の結果のフィードバックは、授業中または、学習支援システムを介し随時おこなう。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	データ取得とMATLABの基礎	A/D変換、離散値化、データ取得
2	信号処理の基礎　その１	グラフの書き方、ウォルシュ変換、フーリエ変換
3	信号処理の基礎　その２	ナイキスト定理、コンボリューション
4	フーリエ級数展開　その１	fftと時系列データとの関係
5	フーリエ級数展開　その２	FIR型フィルタ
6	フーリエ級数応用　その１	スムーザー、データ補間
7	フーリエ級数応用　その２	特徴抽出　空間領域
8	フィルタ応用　その１	最小2乗法
9	フィルタ応用　その２	逐次型最小二乗法
10	fftによる周波数解析と応用	fftによる周波数解析
11	ARモデルによる周波数解析	ARモデルによる周波数解析
12	ARモデルによる周波数解析応用	ARモデルによる周波数解析応用
13	デジタル信号処理の応用例	最近の応用例の紹介
14	ディスカッション	デジタル信号処理の応用例についてディスカッション

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
本授業の準備・復習時間は、各4時間を標準とします。前回の授業を復習し、演習問題をしっかりできるようにしておくこと。

【テキスト（教科書）】
「最新MATLABハンドブック　第六版」（秀和システム：小林一行　著）

【参考書】
「ロボットモデリング」（オーム社：小林一行　著）

【成績評価の方法と基準】
筆記試験(60%)と毎回の授業での学習状況や参加度および毎回の小テストと演習(40%)、それにコンピュータによる課題から総合的に評価する。

【学生の意見等からの気づき】
知識の定着を図るため演習を充実する。

【学生が準備すべき機器他】
貸与パソコン

【Outline (in English)】
[Course Outline]
Digital signal processing is one of the most important essential technologies in the information society. In order to understand digital signal processing, students will learn how to program various signal processing algorithms by using MATLAB in both the mathematical and practical aspects.
[Learning Objectives]
The goal of this lecture is to acquire the ability to design digital signal processing for processing digital signals.
To understand the mathematical principles of Discrete Fourier Transform and Fast Fourier Transform, to be able to perform the transforms, and to be able to explain the characteristics of signals in the frequency domain.
Understand the operation of digital filters and be able to filter and design them.
- To be able to perform Fast Fourier Transform, digital filtering, and image processing using MATLAB.
[Learning activities outside the classroom]
Required assignments will be submitted after each class, and a comprehensive mini-test will be given before the class starts.
[Grading criteria/policies]
The overall grade for the class will be determined based on the following items
Final exam 60%., assignments and comprehensive mini-tests:40%.

MAT300XG（数学 / Mathematics 300）

横断型科学手法

小林　一行

開講時期：**秋学期授業/Fall**

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
本講義は創造性の獲得に必要な様々な考え方、創造性トレーニング行動指針などを理解すること、様々な分野に適用できるモデリングのツールの使い方、それらを活用したシステム的思考、実践的な例を使った創造的システムの改善提案などの学習を通して、自らのものづくりのための創造性を養うことを目的とする。

【到達目標】
独創的発想のキーポイントなど、創造性の獲得に必要な発想転換の考え方が説明できる。
創造性を発揮するためのトレーニング行動指針について説明できる。
システムを基本的伝達関数やブロック線図を使って表現できる。
基本的物理現象をブロック線図で表し、システム的に理解することが説明できる。
シーズやニーズに基づく事例について、センサや装置などの改善試案が提案できる。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
座学による講義が中心であるが、例題や演習を実施し、学生の主体的な学習を促す。毎回実施する小テストの結果のフィードバックは、授業中に随時おこなう。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	温故創新・発想転換の心理学(1) ―独創的発想のキーポイント―	温故知新の考えをもとに温故創新なる考え方を説明する。独創的発想のキーポイント９カ条の形に整理して、本講義を俯瞰してもらう。
2	発想転換の心理学(2) ―新製品展開の困難さ―	開発の特殊性や発想転換における心理的抵抗を通して、既存デバイスの新製品展開の困難さについて説明する。
3	発想転換の心理学(3) ―創造性の心理学―	創造性の心理学や創造性トレーニング行動指針について説明する。
4	創造性トレーニング	創造体質の改質、起想力発揮の阻害排除、想起イメージの具現化を通して、創造性を発揮するためのトレーニングについて説明する。
5	分野を超えたシステムのモデリング(1) ―フィードバック制御の構造―	システムモデリングのツールとして、制御工学の基礎を学習する。制御の概念や、フィードバック制御の構造について説明する。
6	分野を超えたシステムのモデリング(2) ―微分方程式、ラプラス変換―	微分方程式を使ったモデリングやラプラス変換の基本について説明する。
7	分野を超えたシステムのモデリング(3) ―伝達関数―	制御工学における基本的な伝達関数について説明する。
8	分野を超えたシステムのモデリング(4) ―ブロック線図―	システムモデリングの表記法としてのブロック線図について説明する。
9	センサ	事例で学ぶ創造性トレーニングで必要になる、センサの基本について説明する。
10	再発見のための物理学の見方	基本的物理現象についてブロック線図で表現することを通し、現象をシステム的に理解する例について説明する。
11	事例で学ぶ創造性トレーニング(1) ―シーズ展開事例―	シーズをもとにした事例について、創造性トレーニングの演習を行う。
12	事例で学ぶ創造性トレーニング(2) ―ニーズ対応事例―	ニーズをもとにした事例について、創造性トレーニングの演習を行う。
13	総合演習	これまでの学習内容について、演習などにより理解が進んでいない項目を再度学習し、理解を深める。
14	プレゼンテーション・まとめと解説	期末試験相当の試験を実施する。

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
他の工学系科目と比べて異色な授業である。
授業期間前に教科書を熟読し、その思想や思考の方法にある程度慣れておくこと。
授業中の演習や小テスト、創造性トレーニングなどに積極的に取り組むこと。

【テキスト（教科書）】
ものづくりのための創造性トレーニング、渡辺嘉二郎他、コロナ社、2015年、2,500円＋税

【参考書】
カントがつかんだ、落ちるリンゴ　－観測と理解―　渡辺 嘉二郎　オーム社
現代制御工学概論　渡辺 嘉二郎他　オーム社
ハンディーブックメカトロニクス　渡辺 嘉二郎他　オーム社
パソコンによる制御工学　渡辺 嘉二郎他　海文堂

【成績評価の方法と基準】
授業最終回の試験 (期末試験に相当、60%) と授業中の演習・小テスト (40%)により評価する。

【学生の意見等からの気づき】
知識の定着を図るため演習を充実する。

【学生が準備すべき機器他】
プレゼン資料を作成する回（14回目を予定）がある。そのときは貸与パソコンを持ってくること（詳細は1回目の授業で説明する）。

【その他の重要事項】
２０世紀型の「ものづくり」はもはや日本のなすべき仕事ではない。これらはアセアン諸国に任せればよい。日本が今までの豊かさを維持しつつ（軍事力ではない）世界のリーダーを維持するために必要なことは「知恵」である。日本には２０世紀に食い散らかした多くの知恵が眠っている。特許一つでもほとんどが未請求か請求しても機能していない。これらの知恵にさらに知恵を加えて新たなものやことを発信することが日本で今できる最良の方策である。その中から１００年に一度くらいの大発見や発明が生まれる。語彙を増やすことで素敵な会話ができる。

【Outline (in English)】
[Course outline]
This lecture is related to "Practices and Procedures".

What is its purpose? It is creativity training. Creativity is a talent that can be acquired by anyone if trained under some special program. This is the theme of this lecture.
[Learning Objectives]
The learning objective of this lecture is to cultivate creativity through an understanding of various ways of thinking necessary for acquiring creativity, creativity training action guidelines, how to use modeling tools applicable to various fields, systematic thinking using these tools, and proposing improvements to create systems using practical examples.
[Learning activities outside of classroom]
Students will be expected to have completed the required assignments after each class meeting and comprehensive mini-test before starting each class meeting. Your study time will be more than four hours for a class.
[Grading Criteria /Policy]
Your overall grade in the class will be decided based on the following
Term-end examination: 60%、Short reports and comprehensive mini test: 40%.

ELC300XD（電気電子工学 / Electrical and electronic engineering 300）

物質物性

本宮　佳典

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
金属，誘電体，半導体等の多くは周期的な結晶構造を有している。授業では結晶の微視的構造の持つ並進や回転，反転などの空間的対称性に注目した分類を学ぶ。また，物質の外形や光学的特性の異方性を，結晶構造の対称性と関係づけて理解する。

【到達目標】
結晶学の基礎として結晶系，ブラベー格子，結晶点群などの分類を理解する。物質の特性として誘電率テンソルの特徴を結晶学的な分類との関係から理解する。また，異方性物質内での光の挙動に注目し，物質の複屈折発現機構や応用について理解する。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
対面授業を基本とする。状況に応じて一部オンラインを併用する場合もある。「学習支援システム」を通じて講義資料を共有すると共に，適宜課題を出題して基本的な理解の確認を図る。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	物性物理と光学特性	講義の概要，線形空間と基底ベクトル
第2回	電磁場の基礎方程式	物質中のマクスウェル方程式，誘電率
第3回	線形応答とフーリエ変換	インパルス応答と周波数応答
第4回	電磁場と荷電粒子の応答	物質中の荷電粒子の挙動と，誘電率の周波数特性
第5回	等方媒質中の平面波	複素振幅と電場，偏光モード，光の強度
第6回	一次元周期構造	7種の周期パターンの分類
第7回	二次元周期構造	17種の周期パターンの分類
第8回	三次元周期構造	物質の微視的構造に注目した7種の結晶系への分類
第9回	ブラベー格子	14種のブラベー格子による結晶構造の分類
第10回	結晶点群	32種の結晶点群による結晶構造の分類
第11回	対称性と誘電率テンソル	誘電率テンソルと座標変換に対する変換則
第12回	結晶中の平面波の伝搬	屈折率面，2軸結晶と1軸結晶，フレネル方程式
第13回	結晶界面における屈折	光線速度面，屈折方向の求め方，複屈折性物質の応用
第14回	まとめ	全体の総括と応用への展望，補足等

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4 時間を標準とする】
三角関数，指数関数，立体図形，ベクトル，複素数，微積分等に関する基本的な計算スキルを確認すること。数式の変形や展開で疑問の残るところをできるだけ解消すること。

【テキスト（教科書）】
なし

【参考書】
波動光学の風景［結晶編(1)～(3)，導入編，媒質編］
（Maruzen eBook Library電子書籍：大学図書館蔵書）

【成績評価の方法と基準】
期末試験（80%）と平常点（20%）から総合的に評価する。平常点は期中の課題対応状況を評価する。

【学生の意見等からの気づき】
基礎科目，関連科目等で既習の事柄についても理解度を確認し，説明を補足しながら講義を進める。

【Outline (in English)】
Course outline:
This course introduces the classification of microscopic structures of crystals by spatial symmetry such as translation, rotation, and inversion. The course will focus on the optical characteristics of anisotropic materials and the behavior of light in them in view of the spatial symmetry.
Learning Objectives:
At the end of the course, students are expected to understand the classification of crystal systems, Bravais lattices, crystallographic point groups, etc., and the characteristics of the dielectric tensors derived from the classification. In addition, we will focus on the propagation of light in matter to learn about the birefringence phenomenon and its application.
Learning activities outside of classroom:
Students will be expected to study more than four hours for a class. Make sure to have most of the basic mathematical skills related to trigonometric functions, exponential functions, solid figures, vectors, complex numbers, calculus, etc. Clearly understand the transformation of equations and derivation of formulas in lecture materials.
Grading Criteria /Policy:
Your overall grade in the class will be decided based on term-end examination(80%) and short reports(20%).

ELC300XD（電気電子工学 / Electrical and electronic engineering 300）

物性科学計測

本宮　佳典

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
物質の特性を測定する代表的技術の一つとして，光を利用した非接触かつ非破壊の手法を学ぶ。測定の原理を電磁気学に基づいて理解し，測定の対象や目的に応じて装置に施されてきた工夫やその効果を概観する。

【到達目標】
物質との相互作用によって光の挙動がどう変化するかを理解する。多くの分野で用いられるエリプソメトリーを例に，偏光計測に関わる基本概念やその応用を理解する。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
対面授業を基本とする。状況に応じて一部オンラインを併用する場合もある。「学習支援システム」を通じて講義資料を共有すると共に，適宜課題を出題して基本的な理解の確認を図る。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	物性と光学計測	講義の概要，ベクトルとベクトル解析
第2回	電磁場の基礎方程式	ローレンツ力，マクスウェル方程式，境界条件
第3回	真空中の平面波	オイラーの式，単色光の複素振幅
第4回	媒質中の斜行平面波	境界面での部分反射，フレネルの式
第5回	光学薄膜	薄膜の光学特性，反射率と透過率
第6回	ジョーンズベクトル	偏光状態，楕円偏光の表現
第7回	ジョーンズ行列	偏光制御素子とジョーンズ行列
第8回	光ディスク基板の複屈折	測定の原理，産業規格
第9回	部分偏光	ストークスパラメーターとミュラー行列
第10回	偏光の幾何学的表現	ポアンカレ球を用いた偏光状態の表現
第11回	エリプソメトリー	エリプソメトリーの原理
第12回	エリプソメーターの構成	各種エリプソメーターの原理と特徴
第13回	屈折率の測定	エリプソパラメーターと膜構造
第14回	まとめ	全体の総括と応用への展望，補足等

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
三角関数，指数関数，ベクトル，複素数，微積分等に関する基本的な計算スキルを確認すること。数式の変形や展開で疑問の残るところをできるだけ解消すること。

【テキスト（教科書）】
なし

【参考書】
波動光学の風景［導入編，薄膜編，偏光編・干渉編］
（Maruzen eBook Library電子書籍：大学図書館蔵書）

【成績評価の方法と基準】
期末試験（80%）と平常点（20%）から総合的に評価する。平常点は期中の課題対応状況を評価する。

【学生の意見等からの気づき】
基礎科目，関連科目等で既習の事柄についても理解度を確認し，説明を補足しながら講義を進める。

【Outline (in English)】
Course outline:
This course introduces techniques for measuring the properties of materials in a non-destructive and non-contact optical methods. The course will focus on the principle of measurement based on electromagnetism, and give an overview of the ingenuity and its effects that have been applied to the device according to the purpose of measurement.
Learning Objectives:
At the end of the course, students are expected to understand how the behavior of light changes due to its interaction with matter. The students will also understand the basic concepts and applications of ellipsometry, which is a typical polarization measurement method widely used in various fields of technology.
Learning activities outside of classroom:
Students will be expected to study more than four hours for a class. Make sure to have most of the basic mathematical skills related to trigonometric functions, exponential functions, vectors, complex numbers, calculus, etc. Clearly understand the transformation of equations and derivation of formulas in lecture materials.
Grading Criteria /Policy:
Your overall grade in the class will be decided based on term-end examination(80%) and short reports(20%).

BLS300XG（生物科学 / Biological science 300）

人間・環境科学分析

林　久美

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
私たちをとりまく「環境」とは?
さまざまな要素からなる「環境」。 人間の周囲にある空間－室内、建築、都市...すなわち「環境」はいろいろな尺度で捉えるこ とができる。それらはまた同時に存在していることも忘れてはならない。 人間と環境は常に相互に影響を与えあっている、切り離すことのできないひとつの系 (system)であるという視点から身の回りのさまざまなことに関して考察していく。

【到達目標】
人間がより豊かで多様な関わりを持つことのできる環境をつくる/整えるためにしていることはなにか?
人間は環境をどのように知覚・認知しているのか?
「環境」における人間の生態や行動など、人間がもともと持っている性質とはどのようなも のか?
それらを実証的に明らかにするための観察・実験手法(環境行動研究:Environment- Behavior Studies)をもとに、人間の観点による環境のデザインの理論的背景を理解することを目的とする。
What are we doing to create/prepare an environment where humans can have richer and more diverse interactions?
How do humans perceive and recognize the environment?
What are the inherent characteristics of humans, such as their ecology and behavior in the "environment"?
The purpose of this study is to understand the theoretical background of environmental design from a human perspective, based on observational and experimental methods (Environment-Behavior Studies) to clarify these points empirically.

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
授業は対面の講義を中心としてすすめるが、その理解を助けるため学生の積極的な参加を期待する。また、具体的な内容の説明の補助として視聴覚教材を使用する。
授業内容に関するリアクションペーパー提出を平常点として考慮する。
授業の進行状況により、内容が変更になる場合がある。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	はじめに	授業の全体説明 人間と環境は常に相互に影響を与えあっている、切り離すことのできないひとつの系 (system)であるという視点の解説。
2	人の周りの空間	対人距離・パーソナルスペースについて考察する。これらにはその距離あるいは位置そのものに意味があり、文化差などによりその意味も変わってくる。
3	行動場面	日常の人間の行動を包む生態学的単位について考える。
4	環境のわかりやすさ・使いやすさ	環境のわかりやすさ・使いやすさについて「環境に埋め込まれた情報」 アフォーダンス/シグニフィアという概念を参考に、自然な対応づけ、あるいは制約により、使いやすさ、ひいては安全性への対応を考える。
5	環境の構造-街のスケールで考える-	ケヴィン・リンチ『都市のイメージ』を参照しながら、都市の要素・構成などについて考える。
6	環境の記憶	頭の中の地図ーすなわち「認知地図」 環境に関する知識を試す実験や、環境の記憶のひとつのあらわれとしての認知地図について考える。
7	環境の探索-wayfinding-「経路探索」	初めて行く場所への探索という日常生活における認知行動を理解し、問題解決の過程として考察する。
8	環境の安全性①-まもりやすい住宅-	「居場所」「さりげない監視」「不安と危険」などのキーワードから「まもりやすい」環境について考える。
9	環境の安全性②-災害などから身をまもる-	絶えず起こる自然災害などから身をまもるためにどのように「環境」と関わってゆくのか考察する。
10	環境のストレス①-混み合い-	動物行動学から学ぶ過密と種の存続に関する研究から、人間の都市生活における「混雑」の是非について考察する。
11	環境のストレス②-近隣-	地球上の人間の生活は混み合っているという捉えられ方がある。実際に近代の都市生活は密度の高い状態で繰り広げられてきた。その中で近隣との関係について考察する。
12	さまざまな人々から見た環境-バリアフリーユニバーサルデザイン	障害のあること、加齢に伴うさまざまな変化などを通して人間ー環境系について考察する。
13	環境の変化「環境移行」	成長やライフサイクルの変化、または期せずして「環境」が変化することがある。その意味や対応について考える。
14	環境を調整する-総括-	講義全体の内容を復習し、人間の観点による環境のデザインの理論的背景を総括する。

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
・授業内で示す課題を必ず提出すること(課題は４題提示の予定)。
・身の回りのモノ・コトに興味をもって観察すること。
[Studying outside of class hours, such as preparation and review for this class, will take 4 hours as standard.]
- Be sure to submit the assignments that will be presented in class (four assignments will be presented).
- Observe things and things around you with interest.

【テキスト（教科書）】
都市・建築デザインのための人間環境学、日本建築学会編、朝倉書店、2022年、定価2,500円

【参考書】
「プロシャンスキー／イッテルソン／リブリン編　環境心理学１　概念と研究態度」穐山貞登訳編（誠信書房）1974
「環境心理学とは何か」デイヴィド・カンター／乾正雄編（彰国社）1972
「シリーズ< 人間と建築>Ｉ 環境と空間」高橋鷹志／長澤泰／西出和彦編（朝倉書店）1997
「人間環境学－よりよい環境デザインへ－」日本建築学会編（朝倉書店）1998
「かたちのデータファイル－デザインにおける発想の道具箱」高橋研究室編（彰国社）1984
「環境行動のデータファイル」高橋鷹志＋チームEBS編著（彰国社）2003
「環境心理学-環境デザインのパースペクティブ」槙究（春風社）2004
「朝倉心理学講座12環境心理学」佐古順彦・小西啓史編（朝倉書店）2007
「心理学の新しいかたち10環境心理学の新しいかたち」南博文編著（誠信書房）2006
「環境心理学」上下　ギフォード著　羽生和紀・槙究・村松陸雄監訳（北大路書房）2007
「ライブラリ実践のための心理学５環境心理学－人間と環境の調和のために－」羽生和紀（サイエンス社）2008
他

【成績評価の方法と基準】
平常点(30％)
課題評価（45％　内訳：レポート課題(15%)x3）
期末課題成績（25％）
Usual performance score (30%)
Short reports (45% Breakdown： report assignment (15%) x3)
Term-end　reports(25%)

【学生の意見等からの気づき】
授業進行にPC、プロジェクターなどの機器を利用する。
機器の切り替え時にスムーズにできない場合があった。
本年度は、より円滑な機器の取り扱いを目指したい。

【Outline (in English)】
What is the "environment" ?
It is a lecture to think about the relationship between "environment" and human being.
We think that human being and the environment are always inseparable systems that transact with each other, and we will consider various things around us.

NRS300XG（神経科学 / Neuroscience 300）

認知動態学

福田　玄明

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
知覚、認識、記憶、思考などの認知機能は脳の情報処理により実現されています。本講義では情報処理という観点から、これらの認知機能が脳内でどのように実現されているのかについて概観します。認知神経科学、脳科学は未だ新しく未熟な分野である一方で、取り扱う問題は身近で普遍的なものです。学生は、このように未だ分かっていない一方で、身近な問題がどのように研究されているのかを知ることで、自分自身で身近な問題に科学的に取り組む力を養います。

【到達目標】
授業では様々な認知機能を実現するための脳の情報処理の仕組みについて基礎的な知識と最新の動向について学んだ上で、参加者による議論を行います。身の回りにある人間の認知活動にかかわる諸問題を、脳内情報処理にもとづいて考えることができるようになることを目標とします。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
基本的には講義形式ですが、積極的な議論への参加を求めます。毎回、授業の最後に小レポートを課します。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	ガイダンス	本授業の概観、認知神経科学、計算論的神経科学の紹介
2	fMRI研究の方法と対象	人の脳研究の中心となるfMRIの原理と方法について考える
3	脳と主観的経験	主観的経験、意識の問題の大枠をとらえる
4	動物のこころ	動物に心はあるのか、真面目に考える
5	進化と社会脳	人間の社会と進化について考える
6	生まれつきできること	認知発達の視点から
7	機械のこころ	機械は心を持ちうるのか、真面目に考える
8	人間の学習と機械の学習	人間と機械の学習の共通点を考える
9	機械と脳をつなげる	ブレインマシンインターフェース。脳と機械をつなぐこころみについての現状を概観する
10	神経経済学	行動経済学と神経経済学の概要。ニューロマーケティングの可能性を考える
11	脳の解読	脳活動から心は読めるのか
12	他者のこころ	他人のこころを感じる心について考える
13	自由意志は幻想か	自由意志について考える
14	まとめ：　脳を研究する意味	脳科学の可能性と限界について考える

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】学生は、毎週、授業後にショートレポートの提出を求められます。また、各授業において取り扱ったテーマに関連する認知活動を自分自身の生活の中で考えることが求められます。

【テキスト（教科書）】
教科書は使用しません。

【参考書】
授業の中で適宜紹介します。

【成績評価の方法と基準】
期末レポート　　６０％
授業中の課題提出と授業への貢献　４０％

【学生の意見等からの気づき】
特になし。フィードバックをもらえれば、いつでも反映したいとは思っています。

【学生が準備すべき機器他】
特になし

【Outline (in English)】
In this course, we will discuss about the information processing of our cognitive system; perception, memory, decision-making and so on.
By the end on course, students will be expected to understand how such cognitive functions are implemented in our brain from the viewpoint of computation.
Students will be expected to have completed the short report after each class.
Your overall grade in the class will be decided based on the following reports : 60%、in class contribution and short report: 40%

COS300XG（計算科学 / Computational science 300）

コーパス言語分析

小屋　多恵子

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：〈S〉

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】

コーパスとは「電子化された言語資料」であり、1960年代に世界初の英語コーパス (Brown Corpus) が登場して以来、様々なコーパスが世界中で編纂されている。その結果、コーパスを用いて、言語の様々な特徴を極めて短時間で科学的・客観的に調査することが可能になった。

本授業では、コーパスに関する基本的知識（定義、歴史、種類）やコーパス分析の手法を学習しながら、各研究領域における専門コーパスを編纂し、特定のパターンや傾向、キーワード、語法を発見していくことを目的とする。コーパスは大きく捉えるとテキストであることから、テキストマイニングの手法にも触れる。この授業は、自らの研究に貢献することを目指す授業である。

【到達目標】

1) コーパスに関する基礎知識（定義、歴史、種類、問題点）がわかる。
2) 解析ソフトを使用したコーパス及びテキストの基本的な分析・処理方法がわかる。
3) 分析結果をオリジナルな視点から考察できる。
4) 専門コーパスを構築し、専門語彙表を作成できる。
5) レポートの書き方を理解し、それに沿った最終レポートが完成できる。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】

ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】

この授業は講義形式ではなく、実際に各自で調査・実践する演習形式をとる。１回の授業は次の手順で行う。
1) 復習クイズ
2) 先週の復習
2) 今日のポイント解説
3) 実践
復習クイズをした後、先週のポイントや受講者が行った課題の良かった点や修正すべき点、共有すべき重要な点などを紹介しながら解説することによって、理解を深める。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】

あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】

なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	Introduction	言語を科学するとは？ コーパス言語学とは？ コーパスの種類とは？ コーパスの問題点とは？
2	日本語テキストマイニング１：基礎編	解析ソフトの使い方 データの分析・考察の仕方
3	日本語テキストマイニング２：基礎編	解析ソフトの使い方 データの分析・考察の仕方
4	日本語テキストマイニング３：基礎編	解析ソフトの使い方 データの分析・考察の仕方
5	日本語テキストマイニング：応用編	あるテーマのもとに収集したデータの分析・考察
6	日本語テキストマイニング：応用編	あるテーマのもとに収集したデータの分析・考察
7	日本語テキストマイニング：応用編	あるテーマのもとに収集したデータの分析・考察 レポート作成
8	英語コーパスの分析１：基礎編	解析ソフトの使い方 データの分析・考察の仕方
9	英語コーパスの分析２：基礎編	解析ソフトの使い方 データの分析・考察の仕方
10	英語コーパスの分析３：基礎編	解析ソフトの使い方 データの分析・考察の仕方
11	英語コーパスの分析４：語彙表作成	専門コーパスから専門語彙表を作成しよう
12	英語コーパスの分析５：語彙表作成	専門コーパスから専門語彙表を作成しよう
13	英語コーパスの分析６：語彙表作成	専門語彙表をもとにその他の分析をしてみよう
14	まとめと評価	レポート作成

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】

【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
・各授業後に学習した内容を振り返り、理解した箇所と不明な箇所を明確にする。
・理解した内容は本や資料により学習を深め、不明な点については自主学習によって解決を目指す。
・授業時間内に終わらなかったタスクを次の時間までに仕上げておく。

【テキスト（教科書）】

資料を配布する。

【参考書】

必要に応じて提示する

【成績評価の方法と基準】

平常点・提出物 20%　・
中間レポート 40%
最終レポート 40%

【学生の意見等からの気づき】

次の3点に留意する。
(1)一つ一つの活動には明確な目的・意図があるが、学生がそれを十分に理解した上で実行できるように分かりやすく説明する。
(2)学生の興味や学習の理解度に応じて、シラバスに書いた計画を柔軟に修正し授業を行う。
(3)レポートの書き方を例示しながら指導する。

【学生が準備すべき機器他】

パソコンを使用

【その他の重要事項】

・授業内課題の提出をもって出席とする。
・最終レポートの提出は1週間～2週間ほどの期間を設定するので、その期間内に必ず提出すること。期間を過ぎてからの提出は認めない。

【Outline (in English)】

Course outline:
This course introduces students to language corpora as a resource for linguistic analysis. Students will learn the central concepts of corpus linguistics and some basic skills necessary in conducting a corpus investigation, find out how corpora are influencing recent trends in linguistic research, and have opportunity to apply corpus-based methods in their own work.
Learning objectives:
The goals of this course are to understand basic knowledge about corpora, learn ways of basic processing of corpora using an analysis tool and conduct an original pilot study.

Learning activities outside of classroom:
Students will be expected to complete any tasks that were not completed during the class by the next class.
Grading Criteria:
In-class activities and assignments (20%), mid-term project and paper (40%) and final project and paper (40%)

PSY300XG（心理学 / Psychology 300）

行動科学計測

山本　晃輔

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
人間行動に関するデータ収集の技法および計量的に分析する手法について，心理学の観点から学ぶことを通して，「科学のみちすじ」の基礎知識，基礎技法を社会科学，行動科学に応用展開することをめざす。

【到達目標】
・心理学における行動科学の理論が理解できる。
・心理学における研究法が理解できる。
・心理学における実験法，調査法，観察法，面接法が理解できる。
・心理学における分析手法が理解できる。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
行動科学計測について講義する。また、必要に応じて、小実験や映像教材を使用した授業を行いたい。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	行動科学	心理学における行動科学の理論について説明する。
第2回	行動科学の基礎（1）	古典的条件づけの理論や実験について説明する。
第3回	行動科学の基礎（2）	道具的条件づけの理論や実験について説明する。
第4回	行動科学の基礎（3）	現代の学習心理学の基礎や問題点について説明する。
第5回	行動科学の基礎についての振り返り	ここまでの授業の振り返りと確認を行う。
第6回	心理学における研究法	心理学における研究法や研究計画の仕方について説明する。
第7回	実験法（1）	実験法の基礎について説明する。
第8回	実験法（2）	実験計画法の基礎と要因計画について説明する。
第9回	実験法（3）	実験法での結果の分析や統計手法について説明する。
第10回	実験法についての振り返り	実験法について，振り返りと確認を行う。
第11回	面接法	面接法の概要と手続きについて説明する。
第12回	観察法	観察法の概要と手続きについて説明する。
第13回	調査法	調査法の概要と手続きについて説明する。
第14回	まとめ	各回の振り返りと重要事項を確認する。基礎知見の応用展開について説明する。

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、各4時間を標準とする。配布資料を熟読し、よく確認しておくこと。授業で得た知識をさらに展開できるように、授業で紹介した図書などに目をとおすこと。

【テキスト（教科書）】
教科書は使用しない。

【参考書】
参考書は指定しない。

【成績評価の方法と基準】
授業中に実施する小課題(60%)およびレポート課題(40%)を合わせて評価する。

【学生の意見等からの気づき】
前年度のフィードバックで好評だった学生からの質問紹介と回答は、今年度も引き続き実施する。

【学生が準備すべき機器他】
資料配布・課題提出等のために学習支援システムを利用する。

【Outline (in English)】
Through learning the techniques of data collection and quantitative analysis of human behavior from the perspective of psychology, we aim to apply and develop the basic knowledge and basic techniques of "the path of science" to the social and behavioral sciences.
Before/after each class meeting, students will be expected to spend four hours to understand the course content.
Your overall grade in the class will be decided based on the following
Short examination: 60%、Short reports : 40%

SES400XG（環境創成学 / Sustainable and environmental system development 400）

環境歴史論

横山　泰子

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
私たちのすべての活動は、自然環境から恩恵を受けることで成り立っていますが、森林伐採や海洋汚染など人間の活動の影響によって環境が損なわれています。現代人の必須課題である「環境問題」をより深く理解するために、私達にとって身近な都市である江戸東京を中心に、アニメーション映画等を題材にしながら考察します。

【到達目標】
環境問題をミクロな視点、マクロな視点で考えることによって、今の自分にできることを考えます。環境問題は地球規模の問題ですが、身近なところから考えることが大切であり、法政大学が位置する東京の環境史を中心に学びます。その教材として、アニメ作品を用います。豊かな自然が残る東京西部はアニメ作品の舞台に選ばれることが多く、小金井市はスタジオジブリがあることで知られています。アニメを鑑賞しながら、自分たちに身近な小金井、東京の環境に興味を持てるようになります。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
教員が説明を行い、適宜課題を出します。学生からの提出物やリアクションを見て、説明をしていきます。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	環境を理解するとはどういうことか	身近なトピック。法政大学小金井キャンパスについて学ぶ。
2	東京の自然環境	現代人にとっての「環境」とは何かを考える。
3	スタジオジブリのアニメで環境史を考える	『となりのトトロ』を題材に、環境問題を考える
4	スタジオジブリのアニメで環境史を考える	『借りぐらしのアリエッティ』を題材に、環境問題を考える
5	スタジオジブリのアニメで環境史を考える	『耳をすませば』を題材に、環境問題を考える
6	スタジオジブリのアニメで環境史を考える	『海がきこえる』を題材に、環境問題を考える
7	災害アニメで環境史を考える	『風立ちぬ』『東京マグニチュード８．０』で東京の災害を考える
8	スタジオ地図のアニメで環境史を考える	『時をかける少女』『バケモノの子』を題材に、環境問題を考える
9	新海誠作アニメで環境史を考える	『天気の子』を題材に、環境問題を考える
10	新海誠作アニメで環境史を考える	『言の葉の庭』を題材に、環境史を考える
11	新海誠作アニメで環境史を考える	『すずめの戸締まり』を題材に、環境史を考える
12	昔の風景について	『百日紅』を題材に、環境史を考える
13	昔の風景について	『ALWAYS 3丁目の夕日』を題材に、環境史を考える
14	昔の風景について	『ゲゲゲの鬼太郎』を題材に、環境史を考える

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
アニメ映画を鑑賞した後、課題に挑戦して下さい。本授業の復習時間は各１～２時間を標準とします。

【テキスト（教科書）】
特になし

【参考書】
特になし

【成績評価の方法と基準】
平常点３０％、提出物，課題、小テスト７０％

【学生の意見等からの気づき】
小金井キャンパスについての説明回が好評だったので、今年度は内容を拡大することにしました。

【学生が準備すべき機器他】
情報機器　筆記用具

【その他の重要事項】
いそぎの質問等は
yyoko@hosei.ac.jp
に御願いします。

【Outline (in English)】
This course will help you to understand our environment from the viewpoint of history. Focusing on the environmental history of Edo-Tokyo, you will obtain basic knowledge about animation movies.
After each class meeting, students will be expected one to two hours to understand the course content. Your overall grade in the class will be decided based on the following
Short reports:70%,in class contribution:30%

BLS300XG（生物科学 / Biological science 300）

生命知能

清水　謙多郎、大島　研郎、寺田　透

開講時期：秋学期授業/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
生物という複雑な対象を理解するため、生物に関する大量の実験データがデータベースに蓄積され、そこに埋もれた知識を抽出する手法が開発されてます。この授業では、そうした生物のデータベースとデータ解析技術を学び、ビッグデータとその活用法の実際を、講義と実習を通して理解します。

【到達目標】
分子生物学の基本的な知識を身につけ、情報学や統計が、生物学の分野でどのように利用されているかを学びます。生物学の分野は、データベースが最も発展した分野の一つであり、ゲノムなどの情報がいかに格納され、利用されているか、どのようなデータ解析が行われているかを学びます。ゲノムやタンパク質の配列解析、データマイニング、機械学習などの基礎を学ぶことができます。また、タンパク質の構造解析についても触れ、バイオインフォマティクス（生物情報科学）と呼ばれる分野の基本となることがらを理解することができます。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
この授業は主に３つの部分から構成されています。まず、第１部では、高校で生物を選択してこなかった人にもわかるように、分子生物学の基礎を要領よく解説します。第２部では、生物のデータベースの利用、ゲノムなどの生物情報の解析について、実習を交えて解説します。第３部では、タンパク質の構造と機能について、分子グラフィックスや分子模型を使って具体的に解説します。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	生命とは？	講義全体の流れを概説するとともに、生命の起源や進化、細胞の構造について解説します。
2	生体を構成する分子	DNA、RNA、タンパク質の構造、およびDNAの複製機構など、分子生物学の基礎について解説します。
3	ゲノム情報の解析法	転写、翻訳など、遺伝子が機能するまでの流れについて解説します。また、遺伝子の探索法やアノテーションなど、ゲノム情報の解析法について解説します。
4	ゲノム情報の閲覧法	ゲノムブラウザの閲覧の仕方について紹介するとともに、塩基配列やアミノ酸配列の取得法について解説します。
5	ゲノム解読の実例	ゲノム解読の実例を紹介しながら、ゲノム情報が生理的機能や形態形成、生存戦略など、生物の全容理解につながることを解説します。
6	バイオインフォマティクスとは	バイオインフォマティクス全般について、基本的な考え方、技術の概要を紹介します。
7	データベース検索の実習	ゲノムやタンパク質など、さまざまな生物データベースの利用、Web上でのデータ解析を実習を通して解説します。
8	データ解析の実習	タンパク質配列からの機能予測、進化の解析を実習を通して解説します。
9	アミノ酸の構造と性質	タンパク質を構成するアミノ酸の種類や性質、構造について解説します。
10	ペプチドの構造と性質	アミノ酸が重合したペプチドの性質、構造について解説します。
11	タンパク質の立体構造	タンパク質の立体構造の階層性、可視化法について解説します。また、タンパク質の立体構造のデータベースの利用法と立体構造の実験的な決定方法について解説します。
12	タンパク質の構造と機能	タンパク質がその立体構造のもとでどのように機能を発揮しているか解説します。
13	分子動力学法	タンパク質の運動を再現する分子動力学法とその応用について解説します。
14	生物情報の解析方法	ゲノムやタンパク質を対象としたさまざまなデータ解析法、アルゴリズムを紹介します。データマイニング、機械学習などについて触れます。

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
実習については、授業時間内にできなかった場合、教材をWebに掲載しますので、後で最後までやり遂げて下さい。

【テキスト（教科書）】
授業で配布する資料を使います。

【参考書】
参考書は講義の中で紹介します。

【成績評価の方法と基準】
講義期間中に提示する課題レポート70％、平常点（実習等への参加姿勢など）30％により単位認定を行います。

【学生の意見等からの気づき】
これまで、高校で生物を選択してこなかった人、情報系の授業を履修していない人でも理解できるよう、講義内容を調整してきました。理解度を確認しながら授業を進めたいと思います。

【学生が準備すべき機器他】
実習の際は、ノートPCを持参してください。

【Outline (in English)】
The students learn the basics of molecular biology, bioinformatics and computational chemistry.
The goals of this course is to learn the fundamental concepts and techniques of molecular biology, bioinformatics and computational chemistry.
After each class meeting, students are expected to use the hands-on materials to deepen their understanding.
Final grade will be calculated according to the following process short reports (70%) and in-class contribution (30%).

COS300XG（計算科学 / Computational science 300）

知識獲得

大嶋　良明

開講時期：秋学期授業/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
大量のデータから抽出した特徴量の分析を通して得た知見を問題解決に活用するための手法を学ぶ。近年とみに注目されているデータ・サイエンスの基礎を理論といくつかの実践例から学んでゆく。

【到達目標】
本科目では、以下の項目について理解する：
1）蓄積データの分析と特徴量抽出の手法
2）機械学習の理論と構成法
3）Pythonライブラリを使った分析手法
問題解決にとって必要な情報は何かを考えられること、それを計算機がうまく取り扱えるように抽出し学習させるにはどうすれば良いかを考えられるようになること。またビッグデータ、深層学習やデータサイエンスなどの言葉が指す領域について基礎的な理解を身につける。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
授業は講義方式で行う。テキストデータ、メディアデータなどを取り扱ういくつかの事例から、大量のデータから抽出した特徴量の分析を通して得られた知見を問題解決に活用するため手法について学ぶ。毎回の授業開始時に講義内容の復習を行い、授業内の課題や演習内容については理解度定着のためレビューを行う。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	イントロダクション、データサイエンス入門	全体説明、機械学習とは何か、知識獲得とは何か
2	Bayesの決定則	Bayesの法則、誤り率の最小化、Bayesの分類器、識別関数
3	パラメータ推定と教師あり学習(1)	最尤推定、平均値と共分散行列の推定、Bayesの識別器
4	パラメータ推定と教師あり学習(2)	正規分布の平均値の学習、Baysian学習、十分統計量、次元数の問題
5	ノンパラメトリックな技法(1)	Parzen窓による推定、k近傍法（k-NN）による推定と事後確率、誤り確率
6	ノンパラメトリックな技法(2)	2値識別問題の近似、Fisherの線形識別関数
7	線形識別関数	線形識別関数と識別面、線形分離性、パーセプトロン基準、緩和法
8	ニューラルネット	パーセプトロンの発展系としてのニューラルネット
9	教師なし学習とクラスタリング(1)	混合分布と識別可能性、最尤推定、Isodata法、k-means法
10	教師なし学習とクラスタリング(2)	教師なしBayes学習、事後確率最大化パラメータ推定、評価関数
11	特徴抽出と次元圧縮	Fisher比、Mahalanobis距離、主成分分析
12	テキストデータへの応用	Bag of Words、共起ネットワーク、　TF-IDF, 文書のクラスタリング、LDAによるトピックモデル
13	音声データへの応用	隠れマルコフモデル（HMM）、音響モデル
14	統計的因果推論	因果推論、EMアルゴリズム

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
授業内容の理解を深めるために、授業時間外には復習を十分に行うこと。学習内容の理解を深めるためにPCを使った課題実習にも取り組んで欲しい。

【テキスト（教科書）】
特に指定しない。

【参考書】
特に指定しない。必要に応じて文献を紹介する。ちなみに2018年度は以下を授業内で紹介した。学術書のほかに一般書も含まれるが、ビッグデータやデータサイエンスなど今日的な問題意識を深めて貰うために挙げた。
【基本図書】　杉山将、「機械学習のための確率と統計」、講談社(2015)

【視野形成・分野基礎】　久野遼平、木脇太一「大学4年間のデータサイエンスが10時間でざっと学べる」KADOKAWA (2018)
朝野熙彦、「入門 多変量解析の実際　(ちくま学芸文庫) 」、筑摩書房 (2018)
林知己夫、「調査の科学 (ちくま学芸文庫)」、筑摩書房 (2011)
【データサイエンス】　山内長承、「Pythonによるデータ解析入門」、オーム社 (2018)
【Pythonによる実習】　Alice Zheng, Amanda Casari「機械学習のための特徴量エンジニアリング」、オライリージャパン (2019)
クジラ飛行机「増補改訂Pythonによるスクレイピング&機械学習 開発テクニック」、ソシム (2018)
【理論書】　C.M. ビショップ、「パターン認識と機械学習（上）（下）」、丸善出版 (2012)

【成績評価の方法と基準】
平常点（30%）、課題演習（30%）と学期末レポート（40%）によって総合的に評価する。設定した達成目標を60％以上達成している場合に合格とする。

【学生の意見等からの気づき】
展開科目としての位置づけを考え、また理解度に留意して進める。特に授業内容と進度については受講者のフィードバックを歓迎する。毎年、履修者の幅広い興味に応えるべく努めており、学期末のレポートに受講時の気付きや感想を追記してもらうことで履修者からの意見を汲み上げており、2018年度は授業内容に対するアンケートを参考に改善に努めたことが好意的に受け止めてもらえたが、逆に2019年度には頻繁なアンケートに回答疲れが看取されたので、以降はむしろ授業開始時のレビュウに注力している。さらにPythonを利用してサンプルデータを分析、可視化することにより、講義だけではなく検証を組み合わせる事で、学習内容の理解がさらに深まるよう努めたい。2020年度にはGoogle Colaboratory環境を使用することでブラウザ環境でのPython例題の提示が可能となった。2021年度以降はGoogle Formsを活用して毎回の授業内容の定着に努めるとともに都度都度の質問やコメントを汲み上げられるように工夫している。2023年度にはデモや実習により学習内容をより身近に理解してもらえるように努めたい。

【学生が準備すべき機器他】
分析ツールを利用するため学内ネットワーク環境でPCを使う予定である。2020年度以降はGoogle Colaoratory環境でPythonプログラムを実行したので、特別なアプリのインストールは想定しておらず、ふだん使っているPCで良い。

【その他の重要事項】
【ジャンルキーワード】
データサイエンス、機械学習、確率・統計、ビッグデータ、パターン認識、深層学習

【実務経験のある教員による授業】
担当教員はIT企業での研究所勤務において15年間のディジタル信号処理（統計モデルによる音声認識、電子透かし）、マルチメディア処理分野での研究とシステム開発の経験がある。

【Outline (in English)】
This course deals with the theory and application of machine learning in the contemporary context of data science. In addition to the classroom lecture, students will become familiar with analysis by solving machine problems using Python libraries with sample data sets.
Grading policy is as follows:
In-class contribution: 30%
Homework and in-class assignment: 30%
Term paper: 40%
Your must achieve at least 60% in the overall grade to pass for academic credit.
The average study time outside of class per week would be approximately 4 hours.

OTR300XG（その他 / Others 300）

PBL

金沢　誠、呉　暁林、小林　一行、小屋　多恵子、佐藤　修一、鮭川　矩義、鈴木　郁、田中　幹人、松尾　由賀利、柳川　浩三、横山　泰子、柴田　千尋、小宮山　裕、山本　晃輔、堤　瑛美子

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：〈S〉

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
各研究室単位に分かれ、大きなテーマについて、小グループにて問題解解決法を提案する。基本的に受講者の自主的行動によって進める。

【到達目標】
問題設定、そしてグループによる遂行ができるようになること。発表により、自分の考えを他者に説明するコミュニケーション能力を高めると同時に、自らの理解を深める。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
研究室単位で、細かい運用方式は異なるが、最終的な全体発表は統一される。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1回目	オリエンテーション	全体の説明等のオリエンテーション
2回目	プロジェクト計画	テーマに関する説明およびテーマ設定の検討
3回目	プロジェクト準備	情報収集方法に関する指導 グループ作りとマイルストーン設定
4回目	マイルストーン課題演習１	マイルストーンに基づき、タスクに取り組む。
5回目	マイルストーン達成状況の確認と見直し１	マイルストーンの達成状況の確認と、状況に応じてタスクおよびマイルストーンの見直し。
6回目	マイルストーン課題演習２	見直したプロジェクト計画に基づき，タスクに引き続き，取り組む。
7回目	中間内部発表	マイルストーン達成状況について発表し，質疑応答を行って，得られた結果や発表法について議論する。
8回目	マイルストーン達成状況の確認と見直し３	マイルストーンの達成状況の確認と、状況に応じてタスクおよびマイルストーンの見直し。
9回目	マイルストーン課題演習３	見直したプロジェクト計画に基づき，タスクに引き続き，取り組む。
10回目	マイルストーン達成状況の確認と見直し４	マイルストーンの達成状況の確認と、状況に応じてタスクおよびマイルストーンの見直し。
11回目	マイルストーン課題演習４	見直したプロジェクト計画に基づき，タスクに引き続き，取り組む。
12回目	プロジェクト評価	課題の達成目標を確認し，プロジェクト計画の問題点および課題により得られた結果について評価する。
13回目	全体プロジェクト発表の準備	発表資料としてまとめる。
14回目	全体発表、討論	課題について得られた結果を互いに発表し，質疑応答を行って，得られた結果を議論する。

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
様々な資料検索、資料作りをグループ間で協調をしながら進める必要がある。

【テキスト（教科書）】
特にない。担当教員より指示がある場合がある。

【参考書】
特にない。担当教員より指示がある場合がある。

【成績評価の方法と基準】
PBLにおける中間内部発表、全体発表会の内容、制作物、プレゼンテーションなどを勘案し各担当教員が総合的に判断する。本科目において設定した達成目標を60％以上達成している場合に合格とする。

【学生の意見等からの気づき】
特にない。

【学生が準備すべき機器他】
担当者による指示がある。

【その他の重要事項】
グループ内の受講者と協調して問題解決法を提案すること。

【Outline (in English)】
[Course Outline]
Each student will be assigned a project, and the content of the theme may vary from student to student depending on the supervisor.
[Learning Objectives]
To improve problem-solving skills, presentation skills, etc.
[Learning activities outside the classroom]
Students will need to cooperate with group members to search for and create materials.
[Grading Criteria/Policies]
Your grade will be determined by your daily efforts, the content of your final presentation, and your answers to questions.

OTR300XG（その他 / Others 300）

インターンシップ

小林　一行、小屋　多恵子

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
実世界で科学技術がいかにようようされているかを体験を通じて習得する。

【到達目標】
現在学ぶ理工学基礎にこだわりをもち、実世界のなかでそれらがdのように使われているかを意識的に観る。これにより現在のカリキュラムの重要性を再認識させる。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
一定期間、定められたルールに基づき、一般社会の企業等に出向し実務を体験させる。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
あり /Yes

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	インターンシップオリエンテーション	インターンシップについて詳しく説明する。
2	現場実習（１）	出先機関で実習する。
3	現場実習（２）	出先機関で実習する。
4	現場実習（３）	出先機関で実習する。
5	現場実習（４）	出先機関で実習する。
6	現場実習（５）	出先機関で実習する。
7	現場実習（６）	出先機関で実習する。
8	現場実習（７）	出先機関で実習する。
9	現場実習（８）	出先機関で実習する。
10	現場実習（９）	出先機関で実習する。
11	現場実習（１０）	出先機関で実習する。
12	実習レポート指導	出先での実習経験をレポートとして整理する指導を行う。
13	報告会準備	学生が作成したレポートに基づき発表資料の作成の指導を行う。
14	報告会	実習内容の報告

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
派遣先企業についてあらかじめ研究しておくこと。

【テキスト（教科書）】
無し

【参考書】
きほんからわかる「モチベーション理論」池田光　他　イースト・プレス

【成績評価の方法と基準】
インターンシップ終了後の評価は、以下の2つの要素で行う。
1. レポート（50%）
内容の充実度（25%）：インターンシップでの学びや経験が詳細に記述されているか
論理性・構成（15%）：わかりやすく論理的にまとめられているか
文法・表現（10%）：適切な文法・表現で書かれているか
2. 報告会プレゼンテーション（50%）
発表のわかりやすさ（20%）：明確で聞き取りやすい発表ができているか
スライドの構成（15%）：見やすく、要点が整理されたスライドか
質疑応答（15%）：適切に質問に対応できているか
この基準に基づいて、評価する。

【学生の意見等からの気づき】
特になし。

【学生が準備すべき機器他】
貸与パソコン

【その他の重要事項】
得になし

【Outline (in English)】
[Course outline]
The internship experience offers students the opportunity to explore career interests while applying the knowledge and skills learned in the classroom in a work environment.
[Learning Objectives]
Based on the fundamentals learned in the first and second-year grades, students should consciously look at how they are used in the real world to reaffirm their importance.
[Learning activities outside of classroom]
The internship is basically a hands-on learning experience at the host company.
[Grading Criteria /Policy]
A comprehensive decision will be made based on the report after the internship and the presentation.

PHY300XG（物理学 / Physics 300）

創生科学実験 I

金沢　誠、呉　暁林、小屋　多恵子、柴田　千尋、鈴木　郁、堤　瑛美子

開講時期：春学期授業/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
創生科学の分野のテーマの実験、実習を行い、理解と技能を深める。

【到達目標】
基本を習得し、より専門のテーマに入るステップとする。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
実験、実習をおこなう。そしてその結果をレポートする。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1回目	ガイダンス	全般的な説明を行う。
2回目	ガイダンス	方法も含めた、より個別的
3回目	実験準備	テーマA
4回目	実験	テーマA
5回目	実験	テーマA
6回目	実験	テーマA
7回目	実験準備	テーマB
8回目	実験	テーマB
9回目	実験	テーマB
10回目	実験	テーマB
11回目	実験準備	テーマC
12回目	実験	テーマC
13回目	実験	テーマC
14回目	実験	テーマC

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、2時間を標準とする】
テーマと方法の予習をおこなう必要がある。

【テキスト（教科書）】
配布する。
実験の解析、評価そしてレポート作成のため、「理系ジェネラリストへの手引き」が必要である。

【参考書】
とくにはない。

【成績評価の方法と基準】
レポート等提出物（80%）、実験態度（20%）により総合的に評価する。

【学生の意見等からの気づき】
特になし。

【Outline (in English)】
[Course outline]
The outline of this course is to improve understanding of "Advanced Sciences" via several laboratory experiments and exercises.
[Learning Objectives]
The learning objective of this course is to provide the basic knowledge and a stepping stone to enter more specialized topics according to each faculty member's research field.
[Learning activities outside of classroom]
Students will be expected to have completed the sub-term-end reports that are based on the results of sub-term assignments and/or experiments.
[Grading Criteria /Policy]
Your overall grade in the class will be decided based on the following
sub-term-end reports: 80%、contribution of each sub-term experiment: 20%.

PHY300XG（物理学 / Physics 300）

創生科学実験Ⅰ（地学実験）

佐藤　修一、小宮山　裕、田中　幹人

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
創生科学の分野のテーマの実験、実習を行い、理解と技能を深める。

【到達目標】
基本を習得し、より専門のテーマに入るステップとする。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
実験、実習をおこなう。そしてその結果をレポートする。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1回目	ガイダンス	実験全般的な説明とガイダンス
2回目	テーマAのガイダンスと実験準備	テーマA
3回目	実験	テーマA
4回目	実験	テーマA
5回目	実験	テーマA
6回目	テーマBのガイダンスと実験準備	テーマB
7回目	実験	テーマB
8回目	実験	テーマB
9回目	実験	テーマB
10回目	テーマCのガイダンスと実験準備	テーマC
11回目	実験	テーマC
12回目	実験	テーマC
13回目	実験	テーマC
14回目	まとめ	まとめ

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、2時間を標準とする】
テーマと方法の予習をおこなう必要がある。

【テキスト（教科書）】
配布する。
実験の解析、評価そしてレポート作成のため、「理系ジェネラリストへの手引き」が必要である。

【参考書】
とくにはない。

【成績評価の方法と基準】
レポート等提出物（80%）、実験態度（20%）により総合的に評価する。

【学生の意見等からの気づき】
授業改善アンケートおよび日常的な意見や要望・実際の授業の状況などを踏まえ，授業の進度・内容に適宜フィードバックする．

【Outline (in English)】
[Course outline]
The outline of this course is to improve understanding of "Advanced Sciences" via several laboratory experiments and exercises.
[Learning Objectives]
The learning objective of this course is to provide the basic knowledge and a stepping stone to enter more specialized topics according to each faculty member's research field.
[Learning activities outside of classroom]
Students will be expected to have completed the sub-term-end reports that are based on the results of sub-term assignments and/or experiments.
[Grading Criteria /Policy]
Your overall grade in the class will be decided based on the following
sub-term-end reports: 80%、contribution of each sub-term experiment: 20%.

PHY300XG（物理学 / Physics 300）

創生科学実験Ⅱ

小林　一行、小林　徹、小宮山　裕、佐藤　修一、鮭川　矩義、田中　幹人、柳川　浩三、山本　晃輔、横山　泰子

開講時期：秋学期授業/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
創生科学の分野のテーマの実験、実習を行い、理解と技能を深める。

【到達目標】
基本を習得し、より専門のテーマに入るステップとする。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
実験、実習をおこなう。そしてその結果をレポートする。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1回目	ガイダンス	全般的
2回目	ガイダンス	方法も含めた、より個別的
3回目	実験準備	テーマA
4回目	実験	テーマA
5回目	実験	テーマA
6回目	実験	テーマA
7回目	実験準備	テーマB
8回目	実験	テーマB
9回目	実験	テーマB
10回目	実験	テーマB
11回目	実験準備	テーマC
12回目	実験	テーマC
13回目	実験	テーマC
14回目	実験	テーマC

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、2時間を標準とする】
テーマと方法の予習をおこなう必要がある。

【テキスト（教科書）】
各実験内で指定されるので、担当教員の指示に従うこと。

【参考書】
各実験内で指定されるので、担当教員の指示に従うこと。

【成績評価の方法と基準】
レポート等提出物（80%）、実験態度（20%）により総合的に評価する。

【学生の意見等からの気づき】
特になし。

【学生が準備すべき機器他】
出席とレポートが重要視される。

【Outline (in English)】
[Outline of the course].
The purpose of this lecture is to deepen the understanding of "Advanced Science" through several experiments and exercises.
[Learning objectives]
The learning objectives of this course are to acquire basic knowledge and to use it as a stepping stone to enter more specialized topics according to the research fields of each faculty member.
[Learning activities outside the classroom]
Students are expected to submit a report at the end of the sub-term based on the results of the sub-term assignments and experiments.
[Grading Criteria/Policies].
Your overall grade in the class will be decided based on the following
sub-term-end reports : 80%, contribution of each sub-term experiments: 20%.

OTR300XG（その他 / Others 300）

卒業研究プロジェクトⅠ

山本　晃輔

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
卒業研究プロジェクトのステップ1に位置する。希望するフィールドのテーマについて，自らの発案，準備，実行，評価の一連からなる研究をおこなう。学習した科学のみちすじを新しいフィールドで自ら実践することが目的である。テーマの大小ではなく，取り組み，完結することを第一とする。外部の機関の研究活動への参加，外部コンテストへの参加など様々な形態による実践もふくまれる。研究の各段階では，教員および学生たちが議論し，評価を行いつつ進めている。

【到達目標】
4年までの3期にわたる初期段階であり、テーマの決定と、それにいたるまたはその後に必要な資料調査、必要な技能の習得を目標とする。各研究室単位での卒業研究の出発である。グループまたは個人で研究テーマを考えつつおこなう。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
研究室単位で、細かい運用方式は異なる。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
あり /Yes

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1回目	オリエンテーション	全体の説明等のオリエンテーション
2回目	準備	全体テーマについての解説
3回目	準備	テーマの創出と、全員での議論
4回目	準備	テーマの創出と、全員での議論
5回目	準備	個人グループ別テーマの創出と議論
6回目	準備	テーマについての資料検索と議論
7回目	準備	資料、論文の検討
8回目	準備	資料、論文の検討
9回目	準備	資料、論文の検討
10回目	研究活動	行動
11回目	研究活動	行動
12回目	研究活動	資料作成
13回目	研究活動	成果発表
14回目	まとめ	まとめ

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
様々な資料検索、資料作り、論文講読を日々行う必要がある。

【テキスト（教科書）】
特にない。担当教員より指示がある場合がある。

【参考書】
特にない。担当教員より指示がある場合がある。

【成績評価の方法と基準】
日々の取り組みへの評価で、成績とする。

【学生の意見等からの気づき】
特にない。

【学生が準備すべき機器他】
大学貸与のノートPCを持参する必要のあるケースが多い。

【Outline (in English)】
（Course outline）
Step 1 of the Graduation Research Project.
（Learning Objectives）
The objects of this course are to find out a topic for the graduation thesis and to increase knowledges or improve skills accordingly, under the direction of a faculty member.
（Learning activities outside of classroom）
Material search, material creation, and reading scientific papers are required.
（Grading Criteria /Policy）
Grading will be decided based on daily efforts.

OTR300XG（その他 / Others 300）

卒業研究プロジェクトⅠ

田中　幹人

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
卒業研究プロジェクトのステップ1に位置する。希望するフィールドのテーマについて，自らの発案，準備，実行，評価の一連からなる研究をおこなう。学習した科学のみちすじを新しいフィールドで自ら実践することが目的である。テーマの大小ではなく，取り組み，完結することを第一とする。外部の機関の研究活動への参加，外部コンテストへの参加など様々な形態による実践もふくまれる。研究の各段階では，教員および学生たちが議論し，評価を行いつつ進めている。

【到達目標】
4年までの3期にわたる初期段階であり、テーマの決定と、それにいたるまたはその後に必要な資料調査、必要な技能の習得を目標とする。各研究室単位での卒業研究の出発である。グループまたは個人で研究テーマを考えつつおこなう。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
研究室単位で、細かい運用方式は異なる。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
あり /Yes

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1回目	オリエンテーション	全体の説明等のオリエンテーション
2回目	準備	全体テーマについての解説
3回目	準備	テーマの創出と、全員での議論
4回目	準備	テーマの創出と、全員での議論
5回目	準備	個人グループ別テーマの創出と議論
6回目	準備	テーマについての資料検索と議論
7回目	準備	資料、論文の検討
8回目	準備	資料、論文の検討
9回目	準備	資料、論文の検討
10回目	研究活動	行動
11回目	研究活動	行動
12回目	研究活動	資料作成
13回目	研究活動	成果発表
14回目	まとめ	まとめ

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
様々な資料検索、資料作り、論文講読を日々行う必要がある。

【テキスト（教科書）】
特にない。担当教員より指示がある場合がある。

【参考書】
特にない。担当教員より指示がある場合がある。

【成績評価の方法と基準】
日々の取り組みへの評価で、成績とする。

【学生の意見等からの気づき】
特にない。

【学生が準備すべき機器他】
大学貸与のノートPCを持参する必要のあるケースが多い。

【Outline (in English)】
（Course outline）
Step 1 of the Graduation Research Project.
（Learning Objectives）
The objects of this course are to find out a topic for the graduation thesis and to increase knowledges or improve skills accordingly, under the direction of a faculty member.
（Learning activities outside of classroom）
Material search, material creation, and reading scientific papers are required.
（Grading Criteria /Policy）
Grading will be decided based on daily efforts.

OTR300XG（その他 / Others 300）

卒業研究プロジェクトⅠ

小宮山　裕

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
卒業研究プロジェクトのステップ1に位置する。希望するフィールドのテーマについて，自らの発案，準備，実行，評価の一連からなる研究をおこなう。学習した科学のみちすじを新しいフィールドで自ら実践することが目的である。テーマの大小ではなく，取り組み，完結することを第一とする。外部の機関の研究活動への参加，外部コンテストへの参加など様々な形態による実践もふくまれる。研究の各段階では，教員および学生たちが議論し，評価を行いつつ進めている。

【到達目標】
4年までの3期にわたる初期段階であり、テーマの決定と、それにいたるまたはその後に必要な資料調査、必要な技能の習得を目標とする。各研究室単位での卒業研究の出発である。グループまたは個人で研究テーマを考えつつおこなう。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
研究室単位で、細かい運用方式は異なる。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
あり /Yes

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1回目	オリエンテーション	全体の説明等のオリエンテーション
2回目	準備	全体テーマについての解説
3回目	準備	テーマの創出と、全員での議論
4回目	準備	テーマの創出と、全員での議論
5回目	準備	個人グループ別テーマの創出と議論
6回目	準備	テーマについての資料検索と議論
7回目	準備	資料、論文の検討
8回目	準備	資料、論文の検討
9回目	準備	資料、論文の検討
10回目	研究活動	行動
11回目	研究活動	行動
12回目	研究活動	資料作成
13回目	研究活動	成果発表
14回目	まとめ	まとめ

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
様々な資料検索、資料作り、論文講読を日々行う必要がある。

【テキスト（教科書）】
特にない。担当教員より指示がある場合がある。

【参考書】
特にない。担当教員より指示がある場合がある。

【成績評価の方法と基準】
日々の取り組みへの評価で、成績とする。

【学生の意見等からの気づき】
特にない。

【学生が準備すべき機器他】
大学貸与のノートPCを持参する必要のあるケースが多い。

【Outline (in English)】
（Course outline）
Step 1 of the Graduation Research Project.
（Learning Objectives）
The objects of this course are to find out a topic for the graduation thesis and to increase knowledges or improve skills accordingly, under the direction of a faculty member.
（Learning activities outside of classroom）
Material search, material creation, and reading scientific papers are required.
（Grading Criteria /Policy）
Grading will be decided based on daily efforts.

OTR300XG（その他 / Others 300）

卒業研究プロジェクトⅠ

呉　暁林

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
卒業研究プロジェクトのステップ1に位置する。希望するフィールドのテーマについて，自らの発案，準備，実行，評価の一連からなる研究をおこなう。学習した科学のみちすじを新しいフィールドで自ら実践することが目的である。テーマの大小ではなく，取り組み，完結することを第一とする。外部の機関の研究活動への参加，外部コンテストへの参加など様々な形態による実践もふくまれる。研究の各段階では，教員および学生たちが議論し，評価を行いつつ進めている。

【到達目標】
4年までの3期にわたる初期段階であり、テーマの決定と、それにいたるまたはその後に必要な資料調査、必要な技能の習得を目標とする。各研究室単位での卒業研究の出発である。グループまたは個人で研究テーマを考えつつおこなう。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
研究室単位で、細かい運用方式は異なる。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
あり /Yes

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1回目	オリエンテーション	全体の説明等のオリエンテーション
2回目	準備	全体テーマについての解説
3回目	準備	テーマの創出と、全員での議論
4回目	準備	テーマの創出と、全員での議論
5回目	準備	個人グループ別テーマの創出と議論
6回目	準備	テーマについての資料検索と議論
7回目	準備	資料、論文の検討
8回目	準備	資料、論文の検討
9回目	準備	資料、論文の検討
10回目	研究活動	行動
11回目	研究活動	行動
12回目	研究活動	資料作成
13回目	研究活動	成果発表
14回目	まとめ	まとめ

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
様々な資料検索、資料作り、論文講読を日々行う必要がある。

【テキスト（教科書）】
特にない。担当教員より指示がある場合がある。

【参考書】
特にない。担当教員より指示がある場合がある。

【成績評価の方法と基準】
日々の取り組みへの評価で、成績とする。

【学生の意見等からの気づき】
特にない。

【学生が準備すべき機器他】
大学貸与のノートPCを持参する必要のあるケースが多い。

【Outline (in English)】
（Course outline）
Step 1 of the Graduation Research Project.
（Learning Objectives）
The objects of this course are to find out a topic for the graduation thesis and to increase knowledges or improve skills accordingly, under the direction of a faculty member.
（Learning activities outside of classroom）
Material search, material creation, and reading scientific papers are required.
（Grading Criteria /Policy）
Grading will be decided based on daily efforts.

OTR300XG（その他 / Others 300）

卒業研究プロジェクトⅠ

小林　一行

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
卒業研究プロジェクトのステップ1に位置する。希望するフィールドのテーマについて，自らの発案，準備，実行，評価の一連からなる研究をおこなう。学習した科学のみちすじを新しいフィールドで自ら実践することが目的である。テーマの大小ではなく，取り組み，完結することを第一とする。外部の機関の研究活動への参加，外部コンテストへの参加など様々な形態による実践もふくまれる。研究の各段階では，教員および学生たちが議論し，評価を行いつつ進めている。

【到達目標】
4年までの3期にわたる初期段階であり、テーマの決定と、それにいたるまたはその後に必要な資料調査、必要な技能の習得を目標とする。各研究室単位での卒業研究の出発である。グループまたは個人で研究テーマを考えつつおこなう。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
研究室単位で、細かい運用方式は異なる。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
あり /Yes

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1回目	オリエンテーション	全体の説明等のオリエンテーション
2回目	準備	全体テーマについての解説
3回目	準備	テーマの創出と、全員での議論
4回目	準備	テーマの創出と、全員での議論
5回目	準備	個人グループ別テーマの創出と議論
6回目	準備	テーマについての資料検索と議論
7回目	準備	資料、論文の検討
8回目	準備	資料、論文の検討
9回目	準備	資料、論文の検討
10回目	研究活動	行動
11回目	研究活動	行動
12回目	研究活動	資料作成
13回目	研究活動	成果発表
14回目	まとめ	まとめ

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
様々な資料検索、資料作り、論文講読を日々行う必要がある。

【テキスト（教科書）】
特にない。担当教員より指示がある場合がある。

【参考書】
特にない。担当教員より指示がある場合がある。

【成績評価の方法と基準】
日々の取り組みへの評価で、成績とする。

【学生の意見等からの気づき】
特にない。

【学生が準備すべき機器他】
大学貸与のノートPCを持参する必要のあるケースが多い。

【Outline (in English)】
（Course outline）
Step 1 of the Graduation Research Project.
（Learning Objectives）
The objects of this course are to find out a topic for the graduation thesis and to increase knowledges or improve skills accordingly, under the direction of a faculty member.
（Learning activities outside of classroom）
Material search, material creation, and reading scientific papers are required.
（Grading Criteria /Policy）
Grading will be decided based on daily efforts.

OTR300XG（その他 / Others 300）

卒業研究プロジェクトⅠ

小屋　多恵子

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
卒業研究プロジェクトのステップ1に位置する。希望するフィールドのテーマについて，自らの発案，準備，実行，評価の一連からなる研究をおこなう。学習した科学のみちすじを新しいフィールドで自ら実践することが目的である。テーマの大小ではなく，取り組み，完結することを第一とする。外部の機関の研究活動への参加，外部コンテストへの参加など様々な形態による実践もふくまれる。研究の各段階では，教員および学生たちが議論し，評価を行いつつ進めている。

【到達目標】
4年までの3期にわたる初期段階であり、テーマの決定と、それにいたるまたはその後に必要な資料調査、必要な技能の習得を目標とする。各研究室単位での卒業研究の出発である。グループまたは個人で研究テーマを考えつつおこなう。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
研究室単位で、細かい運用方式は異なる。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
あり /Yes

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1回目	オリエンテーション	全体の説明等のオリエンテーション
2回目	準備	全体テーマについての解説
3回目	準備	テーマの創出と、全員での議論
4回目	準備	テーマの創出と、全員での議論
5回目	準備	個人グループ別テーマの創出と議論
6回目	準備	テーマについての資料検索と議論
7回目	準備	資料、論文の検討
8回目	準備	資料、論文の検討
9回目	準備	資料、論文の検討
10回目	研究活動	行動
11回目	研究活動	行動
12回目	研究活動	資料作成
13回目	研究活動	成果発表
14回目	まとめ	まとめ

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
様々な資料検索、資料作り、論文講読を日々行う必要がある。

【テキスト（教科書）】
特にない。担当教員より指示がある場合がある。

【参考書】
特にない。担当教員より指示がある場合がある。

【成績評価の方法と基準】
日々の取り組みへの評価で、成績とする。

【学生の意見等からの気づき】
特にない。

【学生が準備すべき機器他】
大学貸与のノートPCを持参する必要のあるケースが多い。

【Outline (in English)】
（Course outline）
Step 1 of the Graduation Research Project.
（Learning Objectives）
The objects of this course are to find out a topic for the graduation thesis and to increase knowledges or improve skills accordingly, under the direction of a faculty member.
（Learning activities outside of classroom）
Material search, material creation, and reading scientific papers are required.
（Grading Criteria /Policy）
Grading will be decided based on daily efforts.

OTR300XG（その他 / Others 300）

卒業研究プロジェクトⅠ

佐藤　修一

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
卒業研究プロジェクトのステップ1に位置する。希望するフィールドのテーマについて，自らの発案，準備，実行，評価の一連からなる研究をおこなう。学習した科学のみちすじを新しいフィールドで自ら実践することが目的である。テーマの大小ではなく，取り組み，完結することを第一とする。外部の機関の研究活動への参加，外部コンテストへの参加など様々な形態による実践もふくまれる。研究の各段階では，教員および学生たちが議論し，評価を行いつつ進めている。

【到達目標】
4年までの3期にわたる初期段階であり、テーマの決定と、それにいたるまたはその後に必要な資料調査、必要な技能の習得を目標とする。各研究室単位での卒業研究の出発である。グループまたは個人で研究テーマを考えつつおこなう。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
研究室単位で、細かい運用方式は異なる。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
あり /Yes

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1回目	オリエンテーション	全体の説明等のオリエンテーション
2回目	準備	全体テーマについての解説
3回目	準備	テーマの創出と、全員での議論
4回目	準備	テーマの創出と、全員での議論
5回目	準備	個人グループ別テーマの創出と議論
6回目	準備	テーマについての資料検索と議論
7回目	準備	資料、論文の検討
8回目	準備	資料、論文の検討
9回目	準備	資料、論文の検討
10回目	研究活動	行動
11回目	研究活動	行動
12回目	研究活動	資料作成
13回目	研究活動	成果発表
14回目	まとめ	まとめ

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
様々な資料検索、資料作り、論文講読を日々行う必要がある。

【テキスト（教科書）】
特にない。担当教員より指示がある場合がある。

【参考書】
特にない。担当教員より指示がある場合がある。

【成績評価の方法と基準】
日々の取り組みへの評価で、成績とする。

【学生の意見等からの気づき】
特にない。

【学生が準備すべき機器他】
大学貸与のノートPCを持参する必要のあるケースが多い。

【Outline (in English)】
（Course outline）
Step 1 of the Graduation Research Project.
（Learning Objectives）
The objects of this course are to find out a topic for the graduation thesis and to increase knowledges or improve skills accordingly, under the direction of a faculty member.
（Learning activities outside of classroom）
Material search, material creation, and reading scientific papers are required.
（Grading Criteria /Policy）
Grading will be decided based on daily efforts.

OTR300XG（その他 / Others 300）

卒業研究プロジェクトⅠ

堤　瑛美子

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
卒業研究プロジェクトのステップ1に位置する。希望するフィールドのテーマについて，自らの発案，準備，実行，評価の一連からなる研究をおこなう。学習した科学のみちすじを新しいフィールドで自ら実践することが目的である。テーマの大小ではなく，取り組み，完結することを第一とする。外部の機関の研究活動への参加，外部コンテストへの参加など様々な形態による実践もふくまれる。研究の各段階では，教員および学生たちが議論し，評価を行いつつ進めている。

【到達目標】
4年までの3期にわたる初期段階であり、テーマの決定と、それにいたるまたはその後に必要な資料調査、必要な技能の習得を目標とする。各研究室単位での卒業研究の出発である。グループまたは個人で研究テーマを考えつつおこなう。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
研究室単位で、細かい運用方式は異なる。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
あり /Yes

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1回目	オリエンテーション	全体の説明等のオリエンテーション
2回目	準備	全体テーマについての解説
3回目	準備	テーマの創出と、全員での議論
4回目	準備	テーマの創出と、全員での議論
5回目	準備	個人グループ別テーマの創出と議論
6回目	準備	テーマについての資料検索と議論
7回目	準備	資料、論文の検討
8回目	準備	資料、論文の検討
9回目	準備	資料、論文の検討
10回目	研究活動	行動
11回目	研究活動	行動
12回目	研究活動	資料作成
13回目	研究活動	成果発表
14回目	まとめ	まとめ

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
様々な資料検索、資料作り、論文講読を日々行う必要がある。

【テキスト（教科書）】
特にない。担当教員より指示がある場合がある。

【参考書】
特にない。担当教員より指示がある場合がある。

【成績評価の方法と基準】
日々の取り組みへの評価で、成績とする。

【学生の意見等からの気づき】
特にない。

【学生が準備すべき機器他】
大学貸与のノート PC を持参する必要のあるケースが多い。

【Outline (in English)】
（Course outline）
Step 1 of the Graduation Research Project.
（Learning Objectives）
The objects of this course are to find out a topic for the graduation thesis and to increase knowledges or improve skills accordingly, under the direction of a faculty member.
（Learning activities outside of classroom）
Material search, material creation, and reading scientific papers are required.
（Grading Criteria /Policy）
Grading will be decided based on daily efforts.

OTR300XG（その他 / Others 300）

卒業研究プロジェクトⅠ

柴田　千尋

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
卒業研究プロジェクトのステップ1に位置する。希望するフィールドのテーマについて，自らの発案，準備，実行，評価の一連からなる研究をおこなう。学習した科学のみちすじを新しいフィールドで自ら実践することが目的である。テーマの大小ではなく，取り組み，完結することを第一とする。外部の機関の研究活動への参加，外部コンテストへの参加など様々な形態による実践もふくまれる。研究の各段階では，教員および学生たちが議論し，評価を行いつつ進めている。

【到達目標】
4年までの3期にわたる初期段階であり、テーマの決定と、それにいたるまたはその後に必要な資料調査、必要な技能の習得を目標とする。各研究室単位での卒業研究の出発である。グループまたは個人で研究テーマを考えつつおこなう。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
研究室単位で、細かい運用方式は異なる。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
あり /Yes

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1回目	オリエンテーション	全体の説明等のオリエンテーション
2回目	準備	全体テーマについての解説
3回目	準備	テーマの創出と、全員での議論
4回目	準備	テーマの創出と、全員での議論
5回目	準備	個人グループ別テーマの創出と議論
6回目	準備	テーマについての資料検索と議論
7回目	準備	資料、論文の検討
8回目	準備	資料、論文の検討
9回目	準備	資料、論文の検討
10回目	研究活動	行動
11回目	研究活動	行動
12回目	研究活動	資料作成
13回目	研究活動	成果発表
14回目	まとめ	まとめ

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
様々な資料検索、資料作り、論文講読を日々行う必要がある。

【テキスト（教科書）】
特にない。担当教員より指示がある場合がある。

【参考書】
特にない。担当教員より指示がある場合がある。

【成績評価の方法と基準】
日々の取り組みへの評価で、成績とする。

【学生の意見等からの気づき】
特にない。

【学生が準備すべき機器他】
大学貸与のノートPCを持参する必要のあるケースが多い。

【Outline (in English)】
（Course outline）
Step 1 of the Graduation Research Project.
（Learning Objectives）
The objects of this course are to find out a topic for the graduation thesis and to increase knowledges or improve skills accordingly, under the direction of a faculty member.
（Learning activities outside of classroom）
Material search, material creation, and reading scientific papers are required.
（Grading Criteria /Policy）
Grading will be decided based on daily efforts.

OTR300XG（その他 / Others 300）

卒業研究プロジェクトⅠ

金沢　誠

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
卒業研究プロジェクトのステップ1に位置する。希望するフィールドのテーマについて，自らの発案，準備，実行，評価の一連からなる研究をおこなう。学習した科学のみちすじを新しいフィールドで自ら実践することが目的である。テーマの大小ではなく，取り組み，完結することを第一とする。外部の機関の研究活動への参加，外部コンテストへの参加など様々な形態による実践もふくまれる。研究の各段階では，教員および学生たちが議論し，評価を行いつつ進めている。

【到達目標】
4年までの3期にわたる初期段階であり、テーマの決定と、それにいたるまたはその後に必要な資料調査、必要な技能の習得を目標とする。各研究室単位での卒業研究の出発である。グループまたは個人で研究テーマを考えつつおこなう。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
研究室単位で、細かい運用方式は異なる。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
あり /Yes

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1回目	オリエンテーション	全体の説明等のオリエンテーション
2回目	準備	全体テーマについての解説
3回目	準備	テーマの創出と、全員での議論
4回目	準備	テーマの創出と、全員での議論
5回目	準備	個人グループ別テーマの創出と議論
6回目	準備	テーマについての資料検索と議論
7回目	準備	資料、論文の検討
8回目	準備	資料、論文の検討
9回目	準備	資料、論文の検討
10回目	研究活動	行動
11回目	研究活動	行動
12回目	研究活動	資料作成
13回目	研究活動	成果発表
14回目	まとめ	まとめ

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
様々な資料検索、資料作り、論文講読を日々行う必要がある。

【テキスト（教科書）】
特にない。担当教員より指示がある場合がある。

【参考書】
特にない。担当教員より指示がある場合がある。

【成績評価の方法と基準】
日々の取り組みへの評価で、成績とする。

【学生の意見等からの気づき】
特にない。

【学生が準備すべき機器他】
大学貸与のノートPCを持参する必要のあるケースが多い。

【Outline (in English)】
（Course outline）
Step 1 of the Graduation Research Project.
（Learning Objectives）
The objects of this course are to find out a topic for the graduation thesis and to increase knowledges or improve skills accordingly, under the direction of a faculty member.
（Learning activities outside of classroom）
Material search, material creation, and reading scientific papers are required.
（Grading Criteria /Policy）
Grading will be decided based on daily efforts.

OTR300XG（その他 / Others 300）

卒業研究プロジェクトⅠ

松尾　由賀利

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
卒業研究プロジェクトのステップ1に位置する。希望するフィールドのテーマについて，自らの発案，準備，実行，評価の一連からなる研究をおこなう。学習した科学のみちすじを新しいフィールドで自ら実践することが目的である。テーマの大小ではなく，取り組み，完結することを第一とする。外部の機関の研究活動への参加，外部コンテストへの参加など様々な形態による実践もふくまれる。研究の各段階では，教員および学生たちが議論し，評価を行いつつ進めている。

【到達目標】
4年までの3期にわたる初期段階であり、テーマの決定と、それにいたるまたはその後に必要な資料調査、必要な技能の習得を目標とする。各研究室単位での卒業研究の出発である。グループまたは個人で研究テーマを考えつつおこなう。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
研究室単位で、細かい運用方式は異なる。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
あり /Yes

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1回目	オリエンテーション	全体の説明等のオリエンテーション
2回目	準備	全体テーマについての解説
3回目	準備	テーマの創出と、全員での議論
4回目	準備	テーマの創出と、全員での議論
5回目	準備	個人グループ別テーマの創出と議論
6回目	準備	テーマについての資料検索と議論
7回目	準備	資料、論文の検討
8回目	準備	資料、論文の検討
9回目	準備	資料、論文の検討
10回目	研究活動	行動
11回目	研究活動	行動
12回目	研究活動	資料作成
13回目	研究活動	成果発表
14回目	まとめ	まとめ

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
様々な資料検索、資料作り、論文講読を日々行う必要がある。

【テキスト（教科書）】
特にない。担当教員より指示がある場合がある。

【参考書】
特にない。担当教員より指示がある場合がある。

【成績評価の方法と基準】
日々の取り組みへの評価で、成績とする。

【学生の意見等からの気づき】
特にない。

【学生が準備すべき機器他】
大学貸与のノートPCを持参する必要のあるケースが多い。

【Outline (in English)】
（Course outline）
Step 1 of the Graduation Research Project.
（Learning Objectives）
The objects of this course are to find out a topic for the graduation thesis and to increase knowledges or improve skills accordingly, under the direction of a faculty member.
（Learning activities outside of classroom）
Material search, material creation, and reading scientific papers are required.
（Grading Criteria /Policy）
Grading will be decided based on daily efforts.

OTR300XG（その他 / Others 300）

卒業研究プロジェクトⅠ

鮭川 矩義

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
卒業研究プロジェクトのステップ1に位置する。希望するフィールドのテーマについて，自らの発案，準備，実行，評価の一連からなる研究をおこなう。学習した科学のみちすじを新しいフィールドで自ら実践することが目的である。テーマの大小ではなく，取り組み，完結することを第一とする。外部の機関の研究活動への参加，外部コンテストへの参加など様々な形態による実践もふくまれる。研究の各段階では，教員および学生たちが議論し，評価を行いつつ進めている。

【到達目標】
4年までの3期にわたる初期段階であり、テーマの決定と、それにいたるまたはその後に必要な資料調査、必要な技能の習得を目標とする。各研究室単位での卒業研究の出発である。グループまたは個人で研究テーマを考えつつおこなう。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
研究室単位で、細かい運用方式は異なる。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
あり /Yes

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1回目	オリエンテーション	全体の説明等のオリエンテーション
2回目	準備	全体テーマについての解説
3回目	準備	テーマの創出と、全員での議論
4回目	準備	テーマの創出と、全員での議論
5回目	準備	個人グループ別テーマの創出と議論
6回目	準備	テーマについての資料検索と議論
7回目	準備	資料、論文の検討
8回目	準備	資料、論文の検討
9回目	準備	資料、論文の検討
10回目	研究活動	行動
11回目	研究活動	行動
12回目	研究活動	資料作成
13回目	研究活動	成果発表
14回目	まとめ	まとめ

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
様々な資料検索、資料作り、論文講読を日々行う必要がある。

【テキスト（教科書）】
特にない。担当教員より指示がある場合がある。

【参考書】
特にない。担当教員より指示がある場合がある。

【成績評価の方法と基準】
日々の取り組みへの評価で、成績とする。

【学生の意見等からの気づき】
特にない。

【学生が準備すべき機器他】
大学貸与のノートPCを持参する必要のあるケースが多い。

【Outline (in English)】
（Course outline）
Step 1 of the Graduation Research Project.
（Learning Objectives）
The objects of this course are to find out a topic for the graduation thesis and to increase knowledges or improve skills accordingly, under the direction of a faculty member.
（Learning activities outside of classroom）
Material search, material creation, and reading scientific papers are required.
（Grading Criteria /Policy）
Grading will be decided based on daily efforts.

OTR300XG（その他 / Others 300）

卒業研究プロジェクトⅠ

柳川　浩三

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
卒業研究プロジェクトのステップ1に位置する。希望するフィールドのテーマについて，自らの発案，準備，実行，評価の一連からなる研究をおこなう。学習した科学のみちすじを新しいフィールドで自ら実践することが目的である。テーマの大小ではなく，取り組み，完結することを第一とする。外部の機関の研究活動への参加，外部コンテストへの参加など様々な形態による実践もふくまれる。研究の各段階では，教員および学生たちが議論し，評価を行いつつ進めている。

【到達目標】
4年までの3期にわたる初期段階であり、テーマの決定と、それにいたるまたはその後に必要な資料調査、必要な技能の習得を目標とする。各研究室単位での卒業研究の出発である。グループまたは個人で研究テーマを考えつつおこなう。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
研究室単位で、細かい運用方式は異なる。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
あり /Yes

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1回目	オリエンテーション	全体の説明等のオリエンテーション
2回目	準備	全体テーマについての解説
3回目	準備	テーマの創出と、全員での議論
4回目	準備	テーマの創出と、全員での議論
5回目	準備	個人グループ別テーマの創出と議論
6回目	準備	テーマについての資料検索と議論
7回目	準備	資料、論文の検討
8回目	準備	資料、論文の検討
9回目	準備	資料、論文の検討
10回目	研究活動	行動
11回目	研究活動	行動
12回目	研究活動	資料作成
13回目	研究活動	成果発表
14回目	まとめ	まとめ

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
様々な資料検索、資料作り、論文講読を日々行う必要がある。

【テキスト（教科書）】
特にない。担当教員より指示がある場合がある。

【参考書】
特にない。担当教員より指示がある場合がある。

【成績評価の方法と基準】
日々の取り組みへの評価で、成績とする。

【学生の意見等からの気づき】
特にない。

【学生が準備すべき機器他】
大学貸与のノートPCを持参する必要のあるケースが多い。

【Outline (in English)】
（Course outline）
Step 1 of the Graduation Research Project.
（Learning Objectives）
The objects of this course are to find out a topic for the graduation thesis and to increase knowledges or improve skills accordingly, under the direction of a faculty member.
（Learning activities outside of classroom）
Material search, material creation, and reading scientific papers are required.
（Grading Criteria /Policy）
Grading will be decided based on daily efforts.

OTR300XG（その他 / Others 300）

卒業研究プロジェクトⅠ

横山　泰子

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
卒業研究プロジェクトのステップ1に位置する。希望するフィールドのテーマについて，自らの発案，準備，実行，評価の一連からなる研究をおこなう。学習した科学のみちすじを新しいフィールドで自ら実践することが目的である。テーマの大小ではなく，取り組み，完結することを第一とする。外部の機関の研究活動への参加，外部コンテストへの参加など様々な形態による実践もふくまれる。研究の各段階では，教員および学生たちが議論し，評価を行いつつ進めている。

【到達目標】
4年までの3期にわたる初期段階であり、テーマの決定と、それにいたるまたはその後に必要な資料調査、必要な技能の習得を目標とする。各研究室単位での卒業研究の出発である。グループまたは個人で研究テーマを考えつつおこなう。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
研究室単位で、細かい運用方式は異なる。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
あり /Yes

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1回目	オリエンテーション	全体の説明等のオリエンテーション
2回目	準備	全体テーマについての解説
3回目	準備	テーマの創出と、全員での議論
4回目	準備	テーマの創出と、全員での議論
5回目	準備	個人グループ別テーマの創出と議論
6回目	準備	テーマについての資料検索と議論
7回目	準備	資料、論文の検討
8回目	準備	資料、論文の検討
9回目	準備	資料、論文の検討
10回目	研究活動	行動
11回目	研究活動	行動
12回目	研究活動	資料作成
13回目	研究活動	成果発表
14回目	まとめ	まとめ

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
様々な資料検索、資料作り、論文講読を日々行う必要がある。

【テキスト（教科書）】
特にない。担当教員より指示がある場合がある。

【参考書】
特にない。担当教員より指示がある場合がある。

【成績評価の方法と基準】
日々の取り組みへの評価で、成績とする。

【学生の意見等からの気づき】
特にない。

【学生が準備すべき機器他】
大学貸与のノートPCを持参する必要のあるケースが多い。

【Outline (in English)】
（Course outline）
Step 1 of the Graduation Research Project.
（Learning Objectives）
The objects of this course are to find out a topic for the graduation thesis and to increase knowledges or improve skills accordingly, under the direction of a faculty member.
（Learning activities outside of classroom）
Material search, material creation, and reading scientific papers are required.
（Grading Criteria /Policy）
Grading will be decided based on daily efforts.

OTR400XG（その他 / Others 400）

卒業研究プロジェクトⅡ

山本　晃輔

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
卒業研究プロジェクトのステップ２に位置する。希望する分野の一つのテーマについて自ら発案，準備，実行，評価の一連からなる研究をおこなう。学習した科学のみちすじを新しいフィールドで自ら実践することが目的である。テーマの大小ではなく，完結することを第一とする。また外部コンテストへの参加による実践も重要と考える。各段階では，教員および学生間の議論と評価を行いつつ進める。

【到達目標】
4年までの3期にわたる中間段階であり、テーマを達成すべく必要な知識、技能を習得し、研究を遂行する。各研究室単位での卒業研究の出発である。グループまたは個人で研究テーマを考えつつおこなう。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
研究室単位で、細かい運用方式は異なる。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
あり /Yes

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
2回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
3回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
4回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
5回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
6回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
7回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
8回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
9回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
10回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
11回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
12回目	中間発表	資料準備
13回目	中間発表	発表練習
14回目	中間発表	発表

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
様々な資料検索、資料作り、論文講読を日々行う必要がある。

【テキスト（教科書）】
「理系ジェネラリストの手引き」をハンドブックとして活用する。

【参考書】
特にない。担当教員より指示がある場合がある。

【成績評価の方法と基準】
日々の取り組みへの評価で、成績とする。

【学生の意見等からの気づき】
特にない。

【Outline (in English)】
（Course outline）
Step 2 of the Graduation Research Project.
（Learning Objectives）
The objects of this course are to design and execute a research for the graduation thesis under the direction of a faculty member.
（Learning activities outside of classroom）
Material search, material creation, and reading scientific papers are required.
（Grading Criteria /Policy）
Grading will be decided based on daily efforts.

OTR400XG（その他 / Others 400）

卒業研究プロジェクトⅡ

田中　幹人

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
卒業研究プロジェクトのステップ２に位置する。希望する分野の一つのテーマについて自ら発案，準備，実行，評価の一連からなる研究をおこなう。学習した科学のみちすじを新しいフィールドで自ら実践することが目的である。テーマの大小ではなく，完結することを第一とする。また外部コンテストへの参加による実践も重要と考える。各段階では，教員および学生間の議論と評価を行いつつ進める。

【到達目標】
4年までの3期にわたる中間段階であり、テーマを達成すべく必要な知識、技能を習得し、研究を遂行する。各研究室単位での卒業研究の出発である。グループまたは個人で研究テーマを考えつつおこなう。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
研究室単位で、細かい運用方式は異なる。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
あり /Yes

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
2回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
3回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
4回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
5回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
6回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
7回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
8回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
9回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
10回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
11回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
12回目	中間発表	資料準備
13回目	中間発表	発表練習
14回目	中間発表	発表

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
様々な資料検索、資料作り、論文講読を日々行う必要がある。

【テキスト（教科書）】
「理系ジェネラリストの手引き」をハンドブックとして活用する。

【参考書】
特にない。担当教員より指示がある場合がある。

【成績評価の方法と基準】
日々の取り組みへの評価で、成績とする。

【学生の意見等からの気づき】
特にない。

【Outline (in English)】
（Course outline）
Step 2 of the Graduation Research Project.
（Learning Objectives）
The objects of this course are to design and execute a research for the graduation thesis under the direction of a faculty member.
（Learning activities outside of classroom）
Material search, material creation, and reading scientific papers are required.
（Grading Criteria /Policy）
Grading will be decided based on daily efforts.

OTR400XG（その他 / Others 400）

卒業研究プロジェクトⅡ

小宮山　裕

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
卒業研究プロジェクトのステップ２に位置する。希望する分野の一つのテーマについて自ら発案，準備，実行，評価の一連からなる研究をおこなう。学習した科学のみちすじを新しいフィールドで自ら実践することが目的である。テーマの大小ではなく，完結することを第一とする。また外部コンテストへの参加による実践も重要と考える。各段階では，教員および学生間の議論と評価を行いつつ進める。

【到達目標】
4年までの3期にわたる中間段階であり、テーマを達成すべく必要な知識、技能を習得し、研究を遂行する。各研究室単位での卒業研究の出発である。グループまたは個人で研究テーマを考えつつおこなう。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
研究室単位で、細かい運用方式は異なる。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
あり /Yes

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
2回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
3回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
4回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
5回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
6回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
7回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
8回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
9回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
10回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
11回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
12回目	中間発表	資料準備
13回目	中間発表	発表練習
14回目	中間発表	発表

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
様々な資料検索、資料作り、論文講読を日々行う必要がある。

【テキスト（教科書）】
「理系ジェネラリストの手引き」をハンドブックとして活用する。

【参考書】
特にない。担当教員より指示がある場合がある。

【成績評価の方法と基準】
日々の取り組みへの評価で、成績とする。

【学生の意見等からの気づき】
特にない。

【Outline (in English)】
The objects of this course are to design and execute a research for the graduation thesis under the direction of a faculty member.

OTR400XG（その他 / Others 400）

卒業研究プロジェクトⅡ

呉　暁林

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
卒業研究プロジェクトのステップ２に位置する。希望する分野の一つのテーマについて自ら発案，準備，実行，評価の一連からなる研究をおこなう。学習した科学のみちすじを新しいフィールドで自ら実践することが目的である。テーマの大小ではなく，完結することを第一とする。また外部コンテストへの参加による実践も重要と考える。各段階では，教員および学生間の議論と評価を行いつつ進める。

【到達目標】
4年までの3期にわたる中間段階であり、テーマを達成すべく必要な知識、技能を習得し、研究を遂行する。各研究室単位での卒業研究の出発である。グループまたは個人で研究テーマを考えつつおこなう。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
研究室単位で、細かい運用方式は異なる。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
あり /Yes

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
2回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
3回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
4回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
5回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
6回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
7回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
8回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
9回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
10回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
11回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
12回目	中間発表	資料準備
13回目	中間発表	発表練習
14回目	中間発表	発表

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
様々な資料検索、資料作り、論文講読を日々行う必要がある。

【テキスト（教科書）】
「理系ジェネラリストの手引き」をハンドブックとして活用する。

【参考書】
特にない。担当教員より指示がある場合がある。

【成績評価の方法と基準】
日々の取り組みへの評価で、成績とする。

【学生の意見等からの気づき】
特にない。

【Outline (in English)】
（Course outline）
Step 2 of the Graduation Research Project.
（Learning Objectives）
The objects of this course are to design and execute a research for the graduation thesis under the direction of a faculty member.
（Learning activities outside of classroom）
Material search, material creation, and reading scientific papers are required.
（Grading Criteria /Policy）
Grading will be decided based on daily efforts.

OTR400XG（その他 / Others 400）

卒業研究プロジェクトⅡ

小林　一行

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
卒業研究プロジェクトのステップ２に位置する。希望する分野の一つのテーマについて自ら発案，準備，実行，評価の一連からなる研究をおこなう。学習した科学のみちすじを新しいフィールドで自ら実践することが目的である。テーマの大小ではなく，完結することを第一とする。また外部コンテストへの参加による実践も重要と考える。各段階では，教員および学生間の議論と評価を行いつつ進める。

【到達目標】
4年までの3期にわたる中間段階であり、テーマを達成すべく必要な知識、技能を習得し、研究を遂行する。各研究室単位での卒業研究の出発である。グループまたは個人で研究テーマを考えつつおこなう。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
研究室単位で、細かい運用方式は異なる。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
あり /Yes

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
2回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
3回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
4回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
5回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
6回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
7回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
8回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
9回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
10回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
11回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
12回目	中間発表	資料準備
13回目	中間発表	発表練習
14回目	中間発表	発表

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
様々な資料検索、資料作り、論文講読を日々行う必要がある。

【テキスト（教科書）】
「理系ジェネラリストの手引き」をハンドブックとして活用する。

【参考書】
特にない。担当教員より指示がある場合がある。

【成績評価の方法と基準】
日々の取り組みへの評価で、成績とする。

【学生の意見等からの気づき】
特にない。

【Outline (in English)】
（Course outline）
Step 2 of the Graduation Research Project.
（Learning Objectives）
The objects of this course are to design and execute a research for the graduation thesis under the direction of a faculty member.
（Learning activities outside of classroom）
Material search, material creation, and reading scientific papers are required.
（Grading Criteria /Policy）
Grading will be decided based on daily efforts.

OTR400XG（その他 / Others 400）

卒業研究プロジェクトⅡ

小屋　多恵子

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
卒業研究プロジェクトのステップ２に位置する。希望する分野の一つのテーマについて自ら発案，準備，実行，評価の一連からなる研究をおこなう。学習した科学のみちすじを新しいフィールドで自ら実践することが目的である。テーマの大小ではなく，完結することを第一とする。また外部コンテストへの参加による実践も重要と考える。各段階では，教員および学生間の議論と評価を行いつつ進める。

【到達目標】
4年までの3期にわたる中間段階であり、テーマを達成すべく必要な知識、技能を習得し、研究を遂行する。各研究室単位での卒業研究の出発である。グループまたは個人で研究テーマを考えつつおこなう。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
研究室単位で、細かい運用方式は異なる。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
あり /Yes

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
2回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
3回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
4回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
5回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
6回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
7回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
8回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
9回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
10回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
11回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
12回目	中間発表	資料準備
13回目	中間発表	発表練習
14回目	中間発表	発表

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
様々な資料検索、資料作り、論文講読を日々行う必要がある。

【テキスト（教科書）】
「理系ジェネラリストの手引き」をハンドブックとして活用する。

【参考書】
特にない。担当教員より指示がある場合がある。

【成績評価の方法と基準】
日々の取り組みへの評価で、成績とする。

【学生の意見等からの気づき】
特にない。

【Outline (in English)】
（Course outline）
Step 2 of the Graduation Research Project.
（Learning Objectives）
The objects of this course are to design and execute a research for the graduation thesis under the direction of a faculty member.
（Learning activities outside of classroom）
Material search, material creation, and reading scientific papers are required.
（Grading Criteria /Policy）
Grading will be decided based on daily efforts.

OTR400XG（その他 / Others 400）

卒業研究プロジェクトⅡ

佐藤　修一

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
卒業研究プロジェクトのステップ２に位置する。希望する分野の一つのテーマについて自ら発案，準備，実行，評価の一連からなる研究をおこなう。学習した科学のみちすじを新しいフィールドで自ら実践することが目的である。テーマの大小ではなく，完結することを第一とする。また外部コンテストへの参加による実践も重要と考える。各段階では，教員および学生間の議論と評価を行いつつ進める。

【到達目標】
4年までの3期にわたる中間段階であり、テーマを達成すべく必要な知識、技能を習得し、研究を遂行する。各研究室単位での卒業研究の出発である。グループまたは個人で研究テーマを考えつつおこなう。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
研究室単位で、細かい運用方式は異なる。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
あり /Yes

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
2回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
3回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
4回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
5回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
6回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
7回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
8回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
9回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
10回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
11回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
12回目	中間発表	資料準備
13回目	中間発表	発表練習
14回目	中間発表	発表

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
様々な資料検索、資料作り、論文講読を日々行う必要がある。

【テキスト（教科書）】
「理系ジェネラリストの手引き」をハンドブックとして活用する。

【参考書】
特にない。担当教員より指示がある場合がある。

【成績評価の方法と基準】
日々の取り組みへの評価で、成績とする。

【学生の意見等からの気づき】
特にない。

【Outline (in English)】
（Course outline）
Step 2 of the Graduation Research Project.
（Learning Objectives）
The objects of this course are to design and execute a research for the graduation thesis under the direction of a faculty member.
（Learning activities outside of classroom）
Material search, material creation, and reading scientific papers are required.
（Grading Criteria /Policy）
Grading will be decided based on daily efforts.

OTR400XG（その他 / Others 400）

卒業研究プロジェクトⅡ

堤　瑛美子

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
卒業研究プロジェクトのステップ２に位置する。希望する分野の一つのテーマについて自ら発案，準備，実行，評価の一連からなる研究をおこなう。学習した科学のみちすじを新しいフィールドで自ら実践することが目的である。テーマの大小ではなく，完結することを第一とする。また外部コンテストへの参加による実践も重要と考える。各段階では，教員および学生間の議論と評価を行いつつ進める。

【到達目標】
4年までの3期にわたる中間段階であり、テーマを達成すべく必要な知識、技能を習得し、研究を遂行する。各研究室単位での卒業研究の出発である。グループまたは個人で研究テーマを考えつつおこなう。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
研究室単位で、細かい運用方式は異なる。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
あり /Yes

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
2回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
3回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
4回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
5回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
6回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
7回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
8回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
9回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
10回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
11回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
12回目	中間発表	資料準備
13回目	中間発表	発表練習
14回目	中間発表	発表

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
様々な資料検索、資料作り、論文講読を日々行う必要がある。

【テキスト（教科書）】
「理系ジェネラリストの手引き」をハンドブックとして活用する。

【参考書】
特にない。担当教員より指示がある場合がある。

【成績評価の方法と基準】
日々の取り組みへの評価で、成績とする。

【学生の意見等からの気づき】
特にない。

【Outline (in English)】
（Course outline）
Step 2 of the Graduation Research Project.
（Learning Objectives）
The objects of this course are to design and execute a research for the graduation thesis under the direction of a faculty member.
（Learning activities outside of classroom）
Material search, material creation, and reading scientific papers are required.
（Grading Criteria /Policy）
Grading will be decided based on daily efforts.

OTR400XG（その他 / Others 400）

卒業研究プロジェクトⅡ

鈴木　郁

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
卒業研究プロジェクトのステップ２に位置する。希望する分野の一つのテーマについて自ら発案，準備，実行，評価の一連からなる研究をおこなう。学習した科学のみちすじを新しいフィールドで自ら実践することが目的である。テーマの大小ではなく，完結することを第一とする。また外部コンテストへの参加による実践も重要と考える。各段階では，教員および学生間の議論と評価を行いつつ進める。

【到達目標】
4年までの3期にわたる中間段階であり、テーマを達成すべく必要な知識、技能を習得し、研究を遂行する。各研究室単位での卒業研究の出発である。グループまたは個人で研究テーマを考えつつおこなう。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
研究室単位で、細かい運用方式は異なる。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
あり /Yes

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
2回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
3回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
4回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
5回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
6回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
7回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
8回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
9回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
10回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
11回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
12回目	中間発表	資料準備
13回目	中間発表	発表練習
14回目	中間発表	発表

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
様々な資料検索、資料作り、論文講読を日々行う必要がある。

【テキスト（教科書）】
「理系ジェネラリストの手引き」をハンドブックとして活用する。

【参考書】
特にない。担当教員より指示がある場合がある。

【成績評価の方法と基準】
日々の取り組みへの評価で、成績とする。

【学生の意見等からの気づき】
特にない。

【Outline (in English)】
（Course outline）
Step 2 of the Graduation Research Project.
（Learning Objectives）
The objects of this course are to design and execute a research for the graduation thesis under the direction of a faculty member.
（Learning activities outside of classroom）
Material search, material creation, and reading scientific papers are required.
（Grading Criteria /Policy）
Grading will be decided based on daily efforts.

OTR400XG（その他 / Others 400）

卒業研究プロジェクトⅡ

柴田　千尋

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
卒業研究プロジェクトのステップ２に位置する。希望する分野の一つのテーマについて自ら発案，準備，実行，評価の一連からなる研究をおこなう。学習した科学のみちすじを新しいフィールドで自ら実践することが目的である。テーマの大小ではなく，完結することを第一とする。また外部コンテストへの参加による実践も重要と考える。各段階では，教員および学生間の議論と評価を行いつつ進める。

【到達目標】
4年までの3期にわたる中間段階であり、テーマを達成すべく必要な知識、技能を習得し、研究を遂行する。各研究室単位での卒業研究の出発である。グループまたは個人で研究テーマを考えつつおこなう。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
研究室単位で、細かい運用方式は異なる。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
あり /Yes

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
2回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
3回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
4回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
5回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
6回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
7回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
8回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
9回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
10回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
11回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
12回目	中間発表	資料準備
13回目	中間発表	発表練習
14回目	中間発表	発表

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
様々な資料検索、資料作り、論文講読を日々行う必要がある。

【テキスト（教科書）】
「理系ジェネラリストの手引き」をハンドブックとして活用する。

【参考書】
特にない。担当教員より指示がある場合がある。

【成績評価の方法と基準】
日々の取り組みへの評価で、成績とする。

【学生の意見等からの気づき】
特にない。

【Outline (in English)】
（Course outline）
Step 2 of the Graduation Research Project.
（Learning Objectives）
The objects of this course are to design and execute a research for the graduation thesis under the direction of a faculty member.
（Learning activities outside of classroom）
Material search, material creation, and reading scientific papers are required.
（Grading Criteria /Policy）
Grading will be decided based on daily efforts.

OTR400XG（その他 / Others 400）

卒業研究プロジェクトⅡ

金沢　誠

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
卒業研究プロジェクトのステップ２に位置する。希望する分野の一つのテーマについて自ら発案，準備，実行，評価の一連からなる研究をおこなう。学習した科学のみちすじを新しいフィールドで自ら実践することが目的である。テーマの大小ではなく，完結することを第一とする。また外部コンテストへの参加による実践も重要と考える。各段階では，教員および学生間の議論と評価を行いつつ進める。

【到達目標】
4年までの3期にわたる中間段階であり、テーマを達成すべく必要な知識、技能を習得し、研究を遂行する。各研究室単位での卒業研究の出発である。グループまたは個人で研究テーマを考えつつおこなう。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
研究室単位で、細かい運用方式は異なる。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
あり /Yes

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
2回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
3回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
4回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
5回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
6回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
7回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
8回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
9回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
10回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
11回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
12回目	中間発表	資料準備
13回目	中間発表	発表練習
14回目	中間発表	発表

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
様々な資料検索、資料作り、論文講読を日々行う必要がある。

【テキスト（教科書）】
「理系ジェネラリストの手引き」をハンドブックとして活用する。

【参考書】
特にない。担当教員より指示がある場合がある。

【成績評価の方法と基準】
日々の取り組みへの評価で、成績とする。

【学生の意見等からの気づき】
特にない。

【Outline (in English)】
（Course outline）
Step 2 of the Graduation Research Project.
（Learning Objectives）
The objects of this course are to design and execute a research for the graduation thesis under the direction of a faculty member.
（Learning activities outside of classroom）
Material search, material creation, and reading scientific papers are required.
（Grading Criteria /Policy）
Grading will be decided based on daily efforts.

OTR400XG（その他 / Others 400）

卒業研究プロジェクトⅡ

松尾　由賀利

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
卒業研究プロジェクトのステップ２に位置する。希望する分野の一つのテーマについて自ら発案，準備，実行，評価の一連からなる研究をおこなう。学習した科学のみちすじを新しいフィールドで自ら実践することが目的である。テーマの大小ではなく，完結することを第一とする。また外部コンテストへの参加による実践も重要と考える。各段階では，教員および学生間の議論と評価を行いつつ進める。

【到達目標】
4年までの3期にわたる中間段階であり、テーマを達成すべく必要な知識、技能を習得し、研究を遂行する。各研究室単位での卒業研究の出発である。グループまたは個人で研究テーマを考えつつおこなう。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
研究室単位で、細かい運用方式は異なる。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
あり /Yes

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
2回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
3回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
4回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
5回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
6回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
7回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
8回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
9回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
10回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
11回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
12回目	中間発表	資料準備
13回目	中間発表	発表練習
14回目	中間発表	発表

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
様々な資料検索、資料作り、論文講読を日々行う必要がある。

【テキスト（教科書）】
「理系ジェネラリストの手引き」をハンドブックとして活用する。

【参考書】
特にない。担当教員より指示がある場合がある。

【成績評価の方法と基準】
日々の取り組みへの評価で、成績とする。

【学生の意見等からの気づき】
特にない。

【Outline (in English)】
（Course outline）
Step 2 of the Graduation Research Project.
（Learning Objectives）
The objects of this course are to design and execute a research for the graduation thesis under the direction of a faculty member.
（Learning activities outside of classroom）
Material search, material creation, and reading scientific papers are required.
（Grading Criteria /Policy）
Grading will be decided based on daily efforts.

OTR400XG（その他 / Others 400）

卒業研究プロジェクトⅡ

鮭川 矩義

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
卒業研究プロジェクトのステップ２に位置する。希望する分野の一つのテーマについて自ら発案，準備，実行，評価の一連からなる研究をおこなう。学習した科学のみちすじを新しいフィールドで自ら実践することが目的である。テーマの大小ではなく，完結することを第一とする。また外部コンテストへの参加による実践も重要と考える。各段階では，教員および学生間の議論と評価を行いつつ進める。

【到達目標】
4年までの3期にわたる中間段階であり、テーマを達成すべく必要な知識、技能を習得し、研究を遂行する。各研究室単位での卒業研究の出発である。グループまたは個人で研究テーマを考えつつおこなう。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
研究室単位で、細かい運用方式は異なる。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
あり /Yes

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
2回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
3回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
4回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
5回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
6回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
7回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
8回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
9回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
10回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
11回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
12回目	中間発表	資料準備
13回目	中間発表	発表練習
14回目	中間発表	発表

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
様々な資料検索、資料作り、論文講読を日々行う必要がある。

【テキスト（教科書）】
「理系ジェネラリストの手引き」をハンドブックとして活用する。

【参考書】
特にない。担当教員より指示がある場合がある。

【成績評価の方法と基準】
日々の取り組みへの評価で、成績とする。

【学生の意見等からの気づき】
特にない。

【Outline (in English)】
（Course outline）
Step 2 of the Graduation Research Project.
（Learning Objectives）
The objects of this course are to design and execute a research for the graduation thesis under the direction of a faculty member.
（Learning activities outside of classroom）
Material search, material creation, and reading scientific papers are required.
（Grading Criteria /Policy）
Grading will be decided based on daily efforts.

OTR400XG（その他 / Others 400）

卒業研究プロジェクトⅡ

柳川　浩三

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
卒業研究プロジェクトのステップ２に位置する。希望する分野の一つのテーマについて自ら発案，準備，実行，評価の一連からなる研究をおこなう。学習した科学のみちすじを新しいフィールドで自ら実践することが目的である。テーマの大小ではなく，完結することを第一とする。また外部コンテストへの参加による実践も重要と考える。各段階では，教員および学生間の議論と評価を行いつつ進める。

【到達目標】
4年までの3期にわたる中間段階であり、テーマを達成すべく必要な知識、技能を習得し、研究を遂行する。各研究室単位での卒業研究の出発である。グループまたは個人で研究テーマを考えつつおこなう。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
研究室単位で、細かい運用方式は異なる。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
あり /Yes

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
2回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
3回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
4回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
5回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
6回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
7回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
8回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
9回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
10回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
11回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
12回目	中間発表	資料準備
13回目	中間発表	発表練習
14回目	中間発表	発表

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
様々な資料検索、資料作り、論文講読を日々行う必要がある。

【テキスト（教科書）】
「理系ジェネラリストの手引き」をハンドブックとして活用する。

【参考書】
特にない。

【成績評価の方法と基準】
日々の取り組みへの評価で、成績とする。

【学生の意見等からの気づき】
特にない。

【Outline (in English)】
（Course outline）
Step 2 of the Graduation Research Project.
（Learning Objectives）
The objects of this course are to design and execute a research for the graduation thesis under the direction of a faculty member.
（Learning activities outside of classroom）
Material search, material creation, and reading scientific papers are required.
（Grading Criteria /Policy）
Grading will be decided based on daily efforts.

OTR400XG（その他 / Others 400）

卒業研究プロジェクトⅡ

横山　泰子

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
卒業研究プロジェクトのステップ２に位置する。希望する分野の一つのテーマについて自ら発案，準備，実行，評価の一連からなる研究をおこなう。学習した科学のみちすじを新しいフィールドで自ら実践することが目的である。テーマの大小ではなく，完結することを第一とする。また外部コンテストへの参加による実践も重要と考える。各段階では，教員および学生間の議論と評価を行いつつ進める。

【到達目標】
4年までの3期にわたる中間段階であり、テーマを達成すべく必要な知識、技能を習得し、研究を遂行する。各研究室単位での卒業研究の出発である。グループまたは個人で研究テーマを考えつつおこなう。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
研究室単位で、細かい運用方式は異なる。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
あり /Yes

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
2回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
3回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
4回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
5回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
6回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
7回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
8回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
9回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
10回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
11回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
12回目	中間発表	資料準備
13回目	中間発表	発表練習
14回目	中間発表	発表

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
様々な資料検索、資料作り、論文講読を日々行う必要がある。

【テキスト（教科書）】
「理系ジェネラリストの手引き」をハンドブックとして活用する。

【参考書】
特にない。担当教員より指示がある場合がある。

【成績評価の方法と基準】
日々の取り組みへの評価で、成績とする。

【学生の意見等からの気づき】
特にない。

【Outline (in English)】
（Course outline）
Step 2 of the Graduation Research Project.
（Learning Objectives）
The objects of this course are to design and execute a research for the graduation thesis under the direction of a faculty member.
（Learning activities outside of classroom）
Material search, material creation, and reading scientific papers are required.
（Grading Criteria /Policy）
Grading will be decided based on daily efforts.

OTR400XG（その他 / Others 400）

卒業研究プロジェクトⅢ

山本　晃輔

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
卒業研究プロジェクトのステップ3に位置する。希望する分野の6つのテーマについて自ら発案，準備，実行，評価の一連からなる研究をおこなう。学習した科学のみちすじを新しいフィールドで自ら実践することが目的である。また外部コンテストへの参加による実践も重要と考える。特に最終ステップであり，最終成果である卒業論文の製作，発表の方法の習得，またその実行が中心となる。

【到達目標】
4年までの3期にわたる最終段階であり、テーマを達成すべく必要な知識、技能を習得し、研究を遂行する。各研究室単位での卒業研究である。グループまたは個人で研究テーマを考えつつおこなう。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
研究室単位で、細かい運用方式は異なる。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
あり /Yes

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
2回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
3回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
4回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
5回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
6回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
7回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
8回目	発表と論文執筆	準備と実施
9回目	発表と論文執筆	準備と実施
10回目	発表と論文執筆	実施
11回目	発表と論文執筆	実施
12回目	発表と論文執筆	実施
13回目	発表と論文執筆	実施
14回目	発表と論文執筆	最終チェック

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
様々な資料検索、資料作り、論文講読を日々行う必要がある。

【テキスト（教科書）】
「理系ジェネラリストへの手引き」をハンドブックとして活用する。

【参考書】
特にない。担当教員より指示がある場合がある。

【成績評価の方法と基準】
日々の取り組みへの評価で、成績とする。

【学生の意見等からの気づき】
特にない。

【Outline (in English)】
（Course outline）
Step 3, the final step of the Graduation Research Project.
（Learning Objectives）
The object of this course is to execute one's research for the graduation thesis under the direction of a faculty member. The execution process may include fieldwork, entering a competition, participating in a conference, etc.
（Learning activities outside of classroom）
Material search, material creation, and reading scientific papers are required.
（Grading Criteria /Policy）
Grading will be decided based on daily efforts.

OTR400XG（その他 / Others 400）

卒業研究プロジェクトⅢ

田中　幹人

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
卒業研究プロジェクトのステップ3に位置する。希望する分野の6つのテーマについて自ら発案，準備，実行，評価の一連からなる研究をおこなう。学習した科学のみちすじを新しいフィールドで自ら実践することが目的である。また外部コンテストへの参加による実践も重要と考える。特に最終ステップであり，最終成果である卒業論文の製作，発表の方法の習得，またその実行が中心となる。

【到達目標】
4年までの3期にわたる最終段階であり、テーマを達成すべく必要な知識、技能を習得し、研究を遂行する。各研究室単位での卒業研究である。グループまたは個人で研究テーマを考えつつおこなう。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
研究室単位で、細かい運用方式は異なる。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
あり /Yes

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
2回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
3回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
4回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
5回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
6回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
7回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
8回目	発表と論文執筆	準備と実施
9回目	発表と論文執筆	準備と実施
10回目	発表と論文執筆	実施
11回目	発表と論文執筆	実施
12回目	発表と論文執筆	実施
13回目	発表と論文執筆	実施
14回目	発表と論文執筆	最終チェック

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
様々な資料検索、資料作り、論文講読を日々行う必要がある。

【テキスト（教科書）】
「理系ジェネラリストへの手引き」をハンドブックとして活用する。

【参考書】
特にない。担当教員より指示がある場合がある。

【成績評価の方法と基準】
日々の取り組みへの評価で、成績とする。

【学生の意見等からの気づき】
特にない。

【Outline (in English)】
（Course outline）
Step 3, the final step of the Graduation Research Project.
（Learning Objectives）
The object of this course is to execute one's research for the graduation thesis under the direction of a faculty member. The execution process may include fieldwork, entering a competition, participating in a conference, etc.
（Learning activities outside of classroom）
Material search, material creation, and reading scientific papers are required.
（Grading Criteria /Policy）
Grading will be decided based on daily efforts.

OTR400XG（その他 / Others 400）

卒業研究プロジェクトⅢ

小宮山　裕

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
卒業研究プロジェクトのステップ３に位置する。希望する分野の6つのテーマについて自ら発案，準備，実行，評価の一連からなる研究をおこなう。学習した科学のみちすじを新しいフィールドで自ら実践することが目的である。また外部コンテストへの参加による実践も重要と考える。特に最終ステップであり，最終成果である卒業論文の製作，発表の方法の習得，またその実行が中心となる。

【到達目標】
4年までの3期にわたる最終段階であり、テーマを達成すべく必要な知識、技能を習得し、研究を遂行する。各研究室単位での卒業研究である。グループまたは個人で研究テーマを考えつつおこなう。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
研究室単位で、細かい運用方式は異なる。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
あり /Yes

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
2回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
3回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
4回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
5回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
6回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
7回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
8回目	発表と論文執筆	準備と実施
9回目	発表と論文執筆	準備と実施
10回目	発表と論文執筆	実施
11回目	発表と論文執筆	実施
12回目	発表と論文執筆	実施
13回目	発表と論文執筆	実施
14回目	発表と論文執筆	最終チェック

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
様々な資料検索、資料作り、論文講読を日々行う必要がある。

【テキスト（教科書）】
「理系ジェネラリストへの手引き」をハンドブックとして活用する。

【参考書】
特にない。担当教員より指示がある場合がある。

【成績評価の方法と基準】
日々の取り組みへの評価で、成績とする。

【学生の意見等からの気づき】
特にない。

【Outline (in English)】
（Course outline）
Step 3, the final step of the Graduation Research Project.
（Learning Objectives）
The object of this course is to execute one's research for the graduation thesis under the direction of a faculty member. The execution process may include fieldwork, entering a competition, participating in a conference, etc.
（Learning activities outside of classroom）
Material search, material creation, and reading scientific papers are required.
（Grading Criteria /Policy）
Grading will be decided based on daily efforts.

OTR400XG（その他 / Others 400）

卒業研究プロジェクトⅢ

呉　暁林

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
卒業研究プロジェクトのステップ３に位置する。希望する分野の6つのテーマについて自ら発案，準備，実行，評価の一連からなる研究をおこなう。学習した科学のみちすじを新しいフィールドで自ら実践することが目的である。また外部コンテストへの参加による実践も重要と考える。特に最終ステップであり，最終成果である卒業論文の製作，発表の方法の習得，またその実行が中心となる。

【到達目標】
4年までの3期にわたる最終段階であり、テーマを達成すべく必要な知識、技能を習得し、研究を遂行する。各研究室単位での卒業研究である。グループまたは個人で研究テーマを考えつつおこなう。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
研究室単位で、細かい運用方式は異なる。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
あり /Yes

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
2回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
3回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
4回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
5回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
6回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
7回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
8回目	発表と論文執筆	準備と実施
9回目	発表と論文執筆	準備と実施
10回目	発表と論文執筆	実施
11回目	発表と論文執筆	実施
12回目	発表と論文執筆	実施
13回目	発表と論文執筆	実施
14回目	発表と論文執筆	最終チェック

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
様々な資料検索、資料作り、論文講読を日々行う必要がある。

【テキスト（教科書）】
「理系ジェネラリストへの手引き」をハンドブックとして活用する。

【参考書】
特にない。担当教員より指示がある場合がある。

【成績評価の方法と基準】
日々の取り組みへの評価で、成績とする。

【学生の意見等からの気づき】
特にない。

【Outline (in English)】
（Course outline）
Step 3, the final step of the Graduation Research Project.
（Learning Objectives）
The object of this course is to execute one's research for the graduation thesis under the direction of a faculty member. The execution process may include fieldwork, entering a competition, participating in a conference, etc.
（Learning activities outside of classroom）
Material search, material creation, and reading scientific papers are required.
（Grading Criteria /Policy）
Grading will be decided based on daily efforts.

OTR400XG（その他 / Others 400）

卒業研究プロジェクトⅢ

小林　一行

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
卒業研究プロジェクトのステップ３に位置する。希望する分野の6つのテーマについて自ら発案，準備，実行，評価の一連からなる研究をおこなう。学習した科学のみちすじを新しいフィールドで自ら実践することが目的である。また外部コンテストへの参加による実践も重要と考える。特に最終ステップであり，最終成果である卒業論文の製作，発表の方法の習得，またその実行が中心となる。

【到達目標】
4年までの3期にわたる最終段階であり、テーマを達成すべく必要な知識、技能を習得し、研究を遂行する。各研究室単位での卒業研究である。グループまたは個人で研究テーマを考えつつおこなう。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
研究室単位で、細かい運用方式は異なる。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
あり /Yes

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
2回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
3回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
4回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
5回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
6回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
7回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
8回目	発表と論文執筆	準備と実施
9回目	発表と論文執筆	準備と実施
10回目	発表と論文執筆	実施
11回目	発表と論文執筆	実施
12回目	発表と論文執筆	実施
13回目	発表と論文執筆	実施
14回目	発表と論文執筆	最終チェック

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
様々な資料検索、資料作り、論文講読を日々行う必要がある。

【テキスト（教科書）】
「理系ジェネラリストへの手引き」をハンドブックとして活用する。

【参考書】
特にない。担当教員より指示がある場合がある。

【成績評価の方法と基準】
日々の取り組みへの評価で、成績とする。

【学生の意見等からの気づき】
特にない。

【Outline (in English)】
（Course outline）
Step 3, the final step of the Graduation Research Project.
（Learning Objectives）
The object of this course is to execute one's research for the graduation thesis under the direction of a faculty member. The execution process may include fieldwork, entering a competition, participating in a conference, etc.
（Learning activities outside of classroom）
Material search, material creation, and reading scientific papers are required.
（Grading Criteria /Policy）
Grading will be decided based on daily efforts.

OTR400XG（その他 / Others 400）

卒業研究プロジェクトⅢ

小屋　多恵子

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
卒業研究プロジェクトのステップ3に位置する。希望する分野の6つのテーマについて自ら発案，準備，実行，評価の一連からなる研究をおこなう。学習した科学のみちすじを新しいフィールドで自ら実践することが目的である。また外部コンテストへの参加による実践も重要と考える。特に最終ステップであり，最終成果である卒業論文の製作，発表の方法の習得，またその実行が中心となる。

【到達目標】
4年までの3期にわたる最終段階であり、テーマを達成すべく必要な知識、技能を習得し、研究を遂行する。各研究室単位での卒業研究である。グループまたは個人で研究テーマを考えつつおこなう。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
研究室単位で、細かい運用方式は異なる。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
あり /Yes

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
2回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
3回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
4回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
5回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
6回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
7回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
8回目	発表と論文執筆	準備と実施
9回目	発表と論文執筆	準備と実施
10回目	発表と論文執筆	実施
11回目	発表と論文執筆	実施
12回目	発表と論文執筆	実施
13回目	発表と論文執筆	実施
14回目	発表と論文執筆	最終チェック

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
様々な資料検索、資料作り、論文講読を日々行う必要がある。

【テキスト（教科書）】
「理系ジェネラリストへの手引き」をハンドブックとして活用する。

【参考書】
特にない。担当教員より指示がある場合がある。

【成績評価の方法と基準】
日々の取り組みへの評価で、成績とする。

【学生の意見等からの気づき】
特にない。

【Outline (in English)】
（Course outline）
Step 3, the final step of the Graduation Research Project.
（Learning Objectives）
The object of this course is to execute one's research for the graduation thesis under the direction of a faculty member. The execution process may include fieldwork, entering a competition, participating in a conference, etc.
（Learning activities outside of classroom）
Material search, material creation, and reading scientific papers are required.
（Grading Criteria /Policy）
Grading will be decided based on daily efforts.

OTR400XG（その他 / Others 400）

卒業研究プロジェクトⅢ

佐藤　修一

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
卒業研究プロジェクトのステップ３に位置する。希望する分野の6つのテーマについて自ら発案，準備，実行，評価の一連からなる研究をおこなう。学習した科学のみちすじを新しいフィールドで自ら実践することが目的である。また外部コンテストへの参加による実践も重要と考える。特に最終ステップであり，最終成果である卒業論文の製作，発表の方法の習得，またその実行が中心となる。

【到達目標】
4年までの3期にわたる最終段階であり、テーマを達成すべく必要な知識、技能を習得し、研究を遂行する。各研究室単位での卒業研究である。グループまたは個人で研究テーマを考えつつおこなう。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
研究室単位で、細かい運用方式は異なる。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
あり /Yes

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
2回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
3回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
4回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
5回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
6回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
7回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
8回目	発表と論文執筆	準備と実施
9回目	発表と論文執筆	準備と実施
10回目	発表と論文執筆	実施
11回目	発表と論文執筆	実施
12回目	発表と論文執筆	実施
13回目	発表と論文執筆	実施
14回目	発表と論文執筆	最終チェック

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
様々な資料検索、資料作り、論文講読を日々行う必要がある。

【テキスト（教科書）】
「理系ジェネラリストへの手引き」をハンドブックとして活用する。

【参考書】
特にない。担当教員より指示がある場合がある。

【成績評価の方法と基準】
日々の取り組みへの評価で、成績とする。

【学生の意見等からの気づき】
特にない。

【Outline (in English)】
（Course outline）
Step 3, the final step of the Graduation Research Project.
（Learning Objectives）
The object of this course is to execute one's research for the graduation thesis under the direction of a faculty member. The execution process may include fieldwork, entering a competition, participating in a conference, etc.
（Learning activities outside of classroom）
Material search, material creation, and reading scientific papers are required.
（Grading Criteria /Policy）
Grading will be decided based on daily efforts.

OTR400XG（その他 / Others 400）

卒業研究プロジェクトⅢ

堤　瑛美子

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
卒業研究プロジェクトのステップ3に位置する。希望する分野の6つのテーマについて自ら発案，準備，実行，評価の一連からなる研究をおこなう。学習した科学のみちすじを新しいフィールドで自ら実践することが目的である。また外部コンテストへの参加による実践も重要と考える。特に最終ステップであり，最終成果である卒業論文の製作，発表の方法の習得，またその実行が中心となる。

【到達目標】
4年までの3期にわたる最終段階であり、テーマを達成すべく必要な知識、技能を習得し、研究を遂行する。各研究室単位での卒業研究である。グループまたは個人で研究テーマを考えつつおこなう。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
研究室単位で、細かい運用方式は異なる。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
あり /Yes

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
2回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
3回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
4回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
5回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
6回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
7回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
8回目	発表と論文執筆	準備と実施
9回目	発表と論文執筆	準備と実施
10回目	発表と論文執筆	実施
11回目	発表と論文執筆	実施
12回目	発表と論文執筆	実施
13回目	発表と論文執筆	実施
14回目	発表と論文執筆	最終チェック

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
様々な資料検索、資料作り、論文講読を日々行う必要がある。

【テキスト（教科書）】
「理系ジェネラリストへの手引き」をハンドブックとして活用する。

【参考書】
特にない。担当教員より指示がある場合がある。

【成績評価の方法と基準】
日々の取り組みへの評価で、成績とする。

【学生の意見等からの気づき】
特にない。

【Outline (in English)】
（Course outline）
Step 3, the final step of the Graduation Research Project.
（Learning Objectives）
The object of this course is to execute one's research for the graduation thesis under the direction of a faculty member. The execution process may include fieldwork, entering a competition, participating in a conference, etc.
（Learning activities outside of classroom）
Material search, material creation, and reading scientific papers are required.
（Grading Criteria /Policy）
Grading will be decided based on daily efforts.

OTR400XG（その他 / Others 400）

卒業研究プロジェクトⅢ

鈴木　郁

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
卒業研究プロジェクトのステップ３に位置する。希望する分野の6つのテーマについて自ら発案，準備，実行，評価の一連からなる研究をおこなう。学習した科学のみちすじを新しいフィールドで自ら実践することが目的である。また外部コンテストへの参加による実践も重要と考える。特に最終ステップであり，最終成果である卒業論文の製作，発表の方法の習得，またその実行が中心となる。

【到達目標】
4年までの3期にわたる最終段階であり、テーマを達成すべく必要な知識、技能を習得し、研究を遂行する。各研究室単位での卒業研究である。グループまたは個人で研究テーマを考えつつおこなう。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
研究室単位で、細かい運用方式は異なる。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
あり /Yes

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
2回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
3回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
4回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
5回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
6回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
7回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
8回目	発表と論文執筆	準備と実施
9回目	発表と論文執筆	準備と実施
10回目	発表と論文執筆	実施
11回目	発表と論文執筆	実施
12回目	発表と論文執筆	実施
13回目	発表と論文執筆	実施
14回目	発表と論文執筆	最終チェック

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
様々な資料検索、資料作り、論文講読を日々行う必要がある。

【テキスト（教科書）】
「理系ジェネラリストへの手引き」をハンドブックとして活用する。

【参考書】
特にない。担当教員より指示がある場合がある。

【成績評価の方法と基準】
日々の取り組みへの評価で、成績とする。

【学生の意見等からの気づき】
特にない。

【Outline (in English)】
（Course outline）
Step 3, the final step of the Graduation Research Project.
（Learning Objectives）
The object of this course is to execute one's research for the graduation thesis under the direction of a faculty member. The execution process may include fieldwork, entering a competition, participating in a conference, etc.
（Learning activities outside of classroom）
Material search, material creation, and reading scientific papers are required.
（Grading Criteria /Policy）
Grading will be decided based on daily efforts.

OTR400XG（その他 / Others 400）

卒業研究プロジェクトⅢ

柴田　千尋

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
卒業研究プロジェクトのステップ3に位置する。希望する分野の6つのテーマについて自ら発案，準備，実行，評価の一連からなる研究をおこなう。学習した科学のみちすじを新しいフィールドで自ら実践することが目的である。また外部コンテストへの参加による実践も重要と考える。特に最終ステップであり，最終成果である卒業論文の製作，発表の方法の習得，またその実行が中心となる。

【到達目標】
4年までの3期にわたる最終段階であり、テーマを達成すべく必要な知識、技能を習得し、研究を遂行する。各研究室単位での卒業研究である。グループまたは個人で研究テーマを考えつつおこなう。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
研究室単位で、細かい運用方式は異なる。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
あり /Yes

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
2回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
3回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
4回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
5回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
6回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
7回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
8回目	発表と論文執筆	準備と実施
9回目	発表と論文執筆	準備と実施
10回目	発表と論文執筆	実施
11回目	発表と論文執筆	実施
12回目	発表と論文執筆	実施
13回目	発表と論文執筆	実施
14回目	発表と論文執筆	最終チェック

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
様々な資料検索、資料作り、論文講読を日々行う必要がある。

【テキスト（教科書）】
「理系ジェネラリストへの手引き」をハンドブックとして活用する。

【参考書】
特にない。担当教員より指示がある場合がある。

【成績評価の方法と基準】
日々の取り組みへの評価で、成績とする。

【学生の意見等からの気づき】
特にない。

【Outline (in English)】
（Course outline）
Step 3, the final step of the Graduation Research Project.
（Learning Objectives）
The object of this course is to execute one's research for the graduation thesis under the direction of a faculty member. The execution process may include fieldwork, entering a competition, participating in a conference, etc.
（Learning activities outside of classroom）
Material search, material creation, and reading scientific papers are required.
（Grading Criteria /Policy）
Grading will be decided based on daily efforts.

OTR400XG（その他 / Others 400）

卒業研究プロジェクトⅢ

金沢　誠

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
卒業研究プロジェクトのステップ3に位置する。希望する分野の6つのテーマについて自ら発案，準備，実行，評価の一連からなる研究をおこなう。学習した科学のみちすじを新しいフィールドで自ら実践することが目的である。また外部コンテストへの参加による実践も重要と考える。特に最終ステップであり，最終成果である卒業論文の製作，発表の方法の習得，またその実行が中心となる。

【到達目標】
4年までの3期にわたる最終段階であり、テーマを達成すべく必要な知識、技能を習得し、研究を遂行する。各研究室単位での卒業研究である。グループまたは個人で研究テーマを考えつつおこなう。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
研究室単位で、細かい運用方式は異なる。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
あり /Yes

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
2回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
3回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
4回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
5回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
6回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
7回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
8回目	発表と論文執筆	準備と実施
9回目	発表と論文執筆	準備と実施
10回目	発表と論文執筆	実施
11回目	発表と論文執筆	実施
12回目	発表と論文執筆	実施
13回目	発表と論文執筆	実施
14回目	発表と論文執筆	最終チェック

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
様々な資料検索、資料作り、論文講読を日々行う必要がある。

【テキスト（教科書）】
「理系ジェネラリストへの手引き」をハンドブックとして活用する。

【参考書】
特にない。担当教員より指示がある場合がある。

【成績評価の方法と基準】
日々の取り組みへの評価で、成績とする。

【学生の意見等からの気づき】
特にない。

【Outline (in English)】
（Course outline）
Step 3, the final step of the Graduation Research Project.
（Learning Objectives）
The object of this course is to execute one's research for the graduation thesis under the direction of a faculty member. The execution process may include fieldwork, entering a competition, participating in a conference, etc.
（Learning activities outside of classroom）
Material search, material creation, and reading scientific papers are required.
（Grading Criteria /Policy）
Grading will be decided based on daily efforts.

OTR400XG（その他 / Others 400）

卒業研究プロジェクトⅢ

松尾　由賀利

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
卒業研究プロジェクトのステップ3に位置する。希望する分野の6つのテーマについて自ら発案，準備，実行，評価の一連からなる研究をおこなう。学習した科学のみちすじを新しいフィールドで自ら実践することが目的である。また外部コンテストへの参加による実践も重要と考える。特に最終ステップであり，最終成果である卒業論文の製作，発表の方法の習得，またその実行が中心となる。

【到達目標】
4年までの3期にわたる最終段階であり、テーマを達成すべく必要な知識、技能を習得し、研究を遂行する。各研究室単位での卒業研究である。グループまたは個人で研究テーマを考えつつおこなう。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
研究室単位で、細かい運用方式は異なる。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
あり /Yes

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
2回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
3回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
4回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
5回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
6回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
7回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
8回目	発表と論文執筆	準備と実施
9回目	発表と論文執筆	準備と実施
10回目	発表と論文執筆	実施
11回目	発表と論文執筆	実施
12回目	発表と論文執筆	実施
13回目	発表と論文執筆	実施
14回目	発表と論文執筆	最終チェック

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
様々な資料検索、資料作り、論文講読を日々行う必要がある。

【テキスト（教科書）】
「理系ジェネラリストへの手引き」をハンドブックとして活用する。

【参考書】
特にない。担当教員より指示がある場合がある。

【成績評価の方法と基準】
日々の取り組みへの評価で、成績とする。

【学生の意見等からの気づき】
特にない。

【Outline (in English)】
（Course outline）
Step 3, the final step of the Graduation Research Project.
（Learning Objectives）
The object of this course is to execute one's research for the graduation thesis under the direction of a faculty member. The execution process may include fieldwork, entering a competition, participating in a conference, etc.
（Learning activities outside of classroom）
Material search, material creation, and reading scientific papers are required.
（Grading Criteria /Policy）
Grading will be decided based on daily efforts.

OTR400XG（その他 / Others 400）

卒業研究プロジェクトⅢ

鮭川　矩義

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
卒業研究プロジェクトのステップ3に位置する。希望する分野の6つのテーマについて自ら発案，準備，実行，評価の一連からなる研究をおこなう。学習した科学のみちすじを新しいフィールドで自ら実践することが目的である。また外部コンテストへの参加による実践も重要と考える。特に最終ステップであり，最終成果である卒業論文の製作，発表の方法の習得，またその実行が中心となる。

【到達目標】
4年までの3期にわたる最終段階であり、テーマを達成すべく必要な知識、技能を習得し、研究を遂行する。各研究室単位での卒業研究である。グループまたは個人で研究テーマを考えつつおこなう。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
研究室単位で、細かい運用方式は異なる。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
あり /Yes

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
2回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
3回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
4回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
5回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
6回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
7回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
8回目	発表と論文執筆	準備と実施
9回目	発表と論文執筆	準備と実施
10回目	発表と論文執筆	実施
11回目	発表と論文執筆	実施
12回目	発表と論文執筆	実施
13回目	発表と論文執筆	実施
14回目	発表と論文執筆	最終チェック

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
様々な資料検索、資料作り、論文講読を日々行う必要がある。

【テキスト（教科書）】
「理系ジェネラリストへの手引き」をハンドブックとして活用する。

【参考書】
特にない。担当教員より指示がある場合がある。

【成績評価の方法と基準】
日々の取り組みへの評価で、成績とする。

【学生の意見等からの気づき】
特にない。

【Outline (in English)】
（Course outline）
Step 3, the final step of the Graduation Research Project.
（Learning Objectives）
The object of this course is to execute one's research for the graduation thesis under the direction of a faculty member. The execution process may include fieldwork, entering a competition, participating in a conference, etc.
（Learning activities outside of classroom）
Material search, material creation, and reading scientific papers are required.
（Grading Criteria /Policy）
Grading will be decided based on daily efforts.

OTR400XG（その他 / Others 400）

卒業研究プロジェクトⅢ

柳川　浩三

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
卒業研究プロジェクトのステップ3に位置する。希望する分野の6つのテーマについて自ら発案，準備，実行，評価の一連からなる研究をおこなう。学習した科学のみちすじを新しいフィールドで自ら実践することが目的である。また外部コンテストへの参加による実践も重要と考える。特に最終ステップであり，最終成果である卒業論文の製作，発表の方法の習得，またその実行が中心となる。

【到達目標】
4年までの3期にわたる最終段階であり、テーマを達成すべく必要な知識、技能を習得し、研究を遂行する。各研究室単位での卒業研究である。グループまたは個人で研究テーマを考えつつおこなう。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
研究室単位で、細かい運用方式は異なる。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
あり /Yes

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
2回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
3回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
4回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
5回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
6回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
7回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
8回目	発表と論文執筆	準備と実施
9回目	発表と論文執筆	準備と実施
10回目	発表と論文執筆	実施
11回目	発表と論文執筆	実施
12回目	発表と論文執筆	実施
13回目	発表と論文執筆	実施
14回目	発表と論文執筆	最終チェック

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
様々な資料検索、資料作り、論文講読を日々行う必要がある。

【テキスト（教科書）】
「理系ジェネラリストへの手引き」をハンドブックとして活用する。

【参考書】
特にない。担当教員より指示がある場合がある。

【成績評価の方法と基準】
日々の取り組みへの評価で、成績とする。

【学生の意見等からの気づき】
特にない。

【Outline (in English)】
（Course outline）
Step 3, the final step of the Graduation Research Project.
（Learning Objectives）
The object of this course is to execute one's research for the graduation thesis under the direction of a faculty member. The execution process may include fieldwork, entering a competition, participating in a conference, etc.
（Learning activities outside of classroom）
Material search, material creation, and reading scientific papers are required.
（Grading Criteria /Policy）
Grading will be decided based on daily efforts.

OTR400XG（その他 / Others 400）

卒業研究プロジェクトⅢ

横山　泰子

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
卒業研究プロジェクトのステップ３に位置する。希望する分野の6つのテーマについて自ら発案，準備，実行，評価の一連からなる研究をおこなう。学習した科学のみちすじを新しいフィールドで自ら実践することが目的である。また外部コンテストへの参加による実践も重要と考える。特に最終ステップであり，最終成果である卒業論文の製作，発表の方法の習得，またその実行が中心となる。

【到達目標】
4年までの3期にわたる最終段階であり、テーマを達成すべく必要な知識、技能を習得し、研究を遂行する。各研究室単位での卒業研究である。グループまたは個人で研究テーマを考えつつおこなう。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
研究室単位で、細かい運用方式は異なる。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
あり /Yes

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
2回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
3回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
4回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
5回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
6回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
7回目	研究遂行	実施、検討、討論のサイクル
8回目	発表と論文執筆	準備と実施
9回目	発表と論文執筆	準備と実施
10回目	発表と論文執筆	実施
11回目	発表と論文執筆	実施
12回目	発表と論文執筆	実施
13回目	発表と論文執筆	実施
14回目	発表と論文執筆	最終チェック

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
様々な資料検索、資料作り、論文講読を日々行う必要がある。

【テキスト（教科書）】
「理系ジェネラリストへの手引き」をハンドブックとして活用する。

【参考書】
特にない。担当教員より指示がある場合がある。

【成績評価の方法と基準】
日々の取り組みへの評価で、成績とする。

【学生の意見等からの気づき】
特にない。

【Outline (in English)】
（Course outline）
Step 3, the final step of the Graduation Research Project.
（Learning Objectives）
The object of this course is to execute one's research for the graduation thesis under the direction of a faculty member. The execution process may include fieldwork, entering a competition, participating in a conference, etc.
（Learning activities outside of classroom）
Material search, material creation, and reading scientific papers are required.
（Grading Criteria /Policy）
Grading will be decided based on daily efforts.

MAT100XG（数学 / Mathematics 100）

微分方程式

高木　悟

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
微分方程式で表されるさまざまな現象を数学的に記述し，考察するために必要な知識を，具体的な例を通して計算・論証を行うことで身につけることを目標とする．基本的な常微分方程式の解法を理解し，その実行に必要な計算力を身につける．特に，理工学の様々な場面で登場する1変数の未知関数の常微分方程式を中心にして，解法を解説する．

【到達目標】
(1) 1階線形微分方程式の一般解を求めることができる．
(2) 2階線形微分方程式の解の構造を理解し，一般解を求めることができる．

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
単元を解説したのち，問題を解いて理解を深めてもらう．
また，レビューシートに書かれた内容を個人情報を除外した上で紹介し，全受講生にフィードバックする．
オンラインを併用する．詳細は初回授業時前に学習支援システムで公開するガイダンス資料を参照のこと．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
＃1	微分方程式とは	微分方程式とはどのようなものか説明する．また，微分計算・積分計算の復習をする．
＃2	変数分離形	変数分離形の微分方程式の解法を説明し，問題演習する．
＃3	同次形	同次形の微分方程式の解法を説明し，問題演習する．
＃4	定数変化法	定数変化法について説明し，問題演習する．
＃5	１階線形微分方程式	１階線形微分方程式の問題演習をする．
＃6	ベルヌーイ型・リッカチ型微分方程式	ベルヌーイ型・リッカチ型微分方程式の解法を説明し，問題演習する．
＃7	１階完全微分方程式	１階完全微分方程式の解法を説明し，問題演習する．
＃8	積分因子	積分因子を用いる微分方程式の解法を説明し，問題演習する．
＃9	２階線形微分方程式の解の構造	２階線形微分方程式の解の構造にについて説明する．
＃10	定数係数斉次２階線形微分方程式	定数係数斉次２階線形微分方程式の解法について説明し，問題演習する．
＃11	変数係数斉次２階線形微分方程式	変数係数斉次２階線形微分方程式の解法について説明し，問題演習する．
＃12	非斉次２階線形微分方程式	非斉次２階線形微分方程式の解法について説明し，問題演習する．
＃13	微分方程式の応用	微分方程式がどのように利用されているか説明し，実際にこの授業で得た知識を用いて解く．
＃14	連立微分方程式・境界値問題	連立微分方程式と微分方程式の境界値問題について説明し，問題演習する．

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
事前学習は不要．
事後学習として，授業で扱った定義や例題・問題解答を理解し，類題を解くこと．

【テキスト（教科書）】
「理工系のための微分方程式」，牧野他著，培風館, 2020

訂正情報は下記URLを参照のこと．
https://satoru.w.waseda.jp/book/index.html

【参考書】
(1)「理工系のための基礎数学 [改訂増補版]」高木他著，培風館, 2020
(2)「理工系のための微分積分 [改訂版]」長谷川他著，培風館, 2023
(3)「理工系のための線形代数 [改訂版]」高木他著，培風館, 2018

これらの訂正情報は下記URLを参照のこと．
https://satoru.w.waseda.jp/book/index.html

【成績評価の方法と基準】
到達目標を達成できているかどうか，3回の課題（70%）とレビューシート（30%）で評価する．期末試験は実施しない．
初回授業時に1回目の課題を実施するので，早めに履修登録すること．

【学生の意見等からの気づき】
物理で扱う微分方程式の理解にも貢献できればと思います．

【その他の重要事項】
(1) 教員免許状（中学校「数学」および高等学校「数学」）取得のための（解析学）必修科目である．
(2) 連絡事項があれば「学習支援システム」のお知らせに掲載するので，こまめにチェックすること．

【Outline (in English)】
Course outline:
We learn how to solve some kinds of ordinary differential equations and understand the structure of solutions of linear ordinary differential equations.
Learning objectives:
The goal of this course is to solve fundamental ordinary differential equations.
Learning activities outside of classroom:
After each lecture, students have to check the definitions and solutions, and to solve some problems. It would take four hours.
Grading criteria:
Assignments: 70%, Review sheets: 30%.

MAT100XG（数学 / Mathematics 100）

幾何学の基礎

高木　悟

開講時期：**秋学期授業/Fall**

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
初等幾何学の基本そして手法について，歴史的流れを含めて学習し，高学年での数物系科目への発展に役立てる．また，幾何での「証明」の意味の理解，論理的思考を養う．

【到達目標】
(1) 空間における直線や平面を，ベクトルを用いて表現することができ，それらの位置関係について説明することができる．
(2) 線形変換により，ベクトルを回転させたり，鏡像移動させることができる．
(3) 複素数の演算を，複素平面を用いて幾何的に説明することができる．

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
単元を解説したのち，問題を解いて理解を深めてもらう．
また，レビューシートに書かれた内容を個人情報を除外した上で紹介し，全受講生にフィードバックする．
オンラインを併用する．詳細は初回授業時前に学習支援システムで公開するガイダンス資料を参照のこと．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
＃1	数の概念と空間	まずは数の概念について説明し，数学で現れるいろいろな空間を紹介する．
＃2	三角関数とベクトル	三角関数とベクトルについて復習し，ベクトルの内積と外積の幾何的な意味を説明する．
＃3	ベクトル空間	ベクトル空間の定義と具体例ついて説明する．
＃4	基底と次元	ベクトル空間の基底と次元について説明し，問題演習する．
＃5	線形変換	ベクトル空間における線形変換について説明し，問題演習する．
＃6	２直線の位置関係	空間における直線と，それらの位置関係について説明する．
＃7	平面の方程式	空間における平面の方程式について説明し，問題演習する．
＃8	平面と直線の位置	空間における平面と直線の位置関係について説明し，問題演習する．
＃9	回転と正射影	線形変換によるベクトルの回転や正射影移動について説明する．
＃10	鏡像	線形変換によるベクトルの鏡像移動について説明し，問題演習する．
＃11	複素平面	複素数とその演算を復習し，複素平面の基本事項について説明する．
＃12	複素平面を用いた演算	複素数の演算，特に積・商・累乗根が複素平面上でどのように対応するのか説明する．
＃13	合同・相似・正多面体	図形の合同と相似について説明し，正多面体についてその特徴を紹介する．
＃14	座標系	数学で考えるいくつかの座標系について説明する．

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
事前学習は不要．
事後学習として，授業で扱った定義や例題・問題解答を理解し，類題を解くこと．

【テキスト（教科書）】
(1)「理工系のための基礎数学 [改訂増補版]」高木他著，培風館, 2020
※初版ではなく「改訂増補版」を使います．

(2)「理工系のための線形代数 [改訂版]」高木他著，培風館, 2018
※初版ではなく「改訂版」を使います．

これらの訂正情報は下記URLを参照のこと．
https://satoru.w.waseda.jp/book/index.html

【参考書】
指定参考書なし

【成績評価の方法と基準】
到達目標を達成できているかどうか，３回の課題（70%）とレビューシート（30%）で評価する．期末試験は実施しない．
初回授業時に１回目の課題を実施するので，早めに履修登録すること．

【学生の意見等からの気づき】
線形代数（ベクトル空間・線形写像）のフォローもしたいと思います．

【その他の重要事項】
(1) 教員免許状（中学校「数学」および高等学校「数学」）取得のための（幾何学）必修科目である．
(2) 連絡事項があれば「学習支援システム」のお知らせに掲載するので，こまめにチェックすること．

【Outline (in English)】
Course outline:
We learn basic principles and methods of elementary geometry, and use it for the development of mathematics subjects in higher grade.
Learning objectives:
The goal of this course is to understand fundamental theory of basic geometry.
Learning activities outside of classroom:
After each lecture, students have to check the definitions and solutions, and to solve some problems. It would take four hours.
Grading criteria:
Assignments: 70%, Review sheets: 30%.

PHY100XG（物理学 / Physics 100）

物理科学の世界

今枝　佑輔

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
さまざまな物理現象を取り上げて、それらが物理学の法則を使ってどのように理解できるのかを解説する。物理学の基本を学習することへの意欲をかき立て、学習の動機づけをすることを目的とする。

【到達目標】
さまざまな現象を物理学の概念と関連付けて理解することで、物理学に対する興味と学習意欲が高まる。物理学で使われる時間、空間、質量、エネルギー、運動量などの基本的な概念が理解できるようになる。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
授業は対面で行うが、板書はすべてzoom上のホワイトボードを共有・配信することでおこなう。資料の提示もzoomの画面共有を通じて行うので、受講に際してはzoomの受信を適切に行えるデバイスを持ち込んで使用すること。また初回授業までにzoomの使い方に慣れておくこと。zoomの接続先は別途指示する。
講義では、できるだけ身近な現象や興味を引く現象を取り上げて、それらを理解するための物理学の基礎概念や法則を分かりやすく説明する。授業は講義形式で行うが質問は授業中随時受け付ける。学生の積極的な授業参加を期待したい。
また提出されたノートのうち良いものに関しては、次回の講義にてその一部を紹介し、学習の進め方、試験持ち込み用の自筆ノートの準備に対してフィードバックを行うことがある。（その際、個人情報に繋がる記述に関しては公開しない）

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	定性的と定量的な考え方 物理分野のつながり 外観	定量的に考えることの大切さ
2	SFを科学で考える	マンガやアニメの設定を物理を使って解釈すると？
3	振動現象	建築物を作るときに気をつけなければならないこと
4	ものの大きさ	原子核の大きさ 原子の大きさ 地球の大きさ 太陽系の大きさ 銀河の大きさ 宇宙の大きさ
5	慣性系と非慣性系	なぜ一日に満潮が２回来るのか？ 遠心力 潮汐力
6	運動の法則	保存則とは？ ビリアードボールの運動 ニュートンのゆりかご
7	中心力による運動	なぜ人工衛星や月は落ちてこないか？ ケプラー運動とその軌道
8	人工衛星・惑星探査	脱出速度 スイングバイ 水星と冥王星どちらが行きやすいか？
9	流体・浮力	急停車する車の中での風船の挙動はどうなるか？
10	電気の伝わり方	電気はどのように伝わるか？ 電流はどのように流れるか？
11	波動	音波と電磁波 縦波と横波 屈折・反射・回折・干渉
12	ミクロの世界の物理法則	粒子性と波動性 電子は果たして粒なのか？ 波なのか？
13	宇宙	太陽系外の惑星はどのようにして見つかったか？
14	まとめ	学習内容の確認。 講義の全体的なまとめと質疑応答

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】授業内容に関して興味をもった項目については、積極的に書籍やWEBなどで調べたり、不明な点や参考資料などについて授業中でも構わないので質問してください。積極的な授業参加を期待します。
また後述のように、講義ノートを毎回PDF化したうえで提出してもらいます。
ノートのPDF化については手段は問いませんが、授業中にその方法の一例については紹介します。
また、復習時に新たに調べて理解したことなどをノートに追記して、ノートの記載事項を充実させることを推奨します。

【テキスト（教科書）】
特になし。
必要に応じて配布資料を用います。

【参考書】
購入を指示するものではありませんが、講義内容のネタ元として
真貝寿明 著：日常の「なぜ」に答える物理学（森北出版）
松田卓也 著：間違いだらけの物理学（学研教育出版）
を参照する場合があります。

【成績評価の方法と基準】
毎回、講義でとったノートをPDF化した上で提出してもらう。この提出されたノートの内容評価を40%、期末レポートの内容評価を60%として、その合計で最終評価を行う。ノートの評価基準は、仮に期末試験を行った場合、そのノートを試験会場に持ち込んだ時に十分な解答作成用資料として機能するかどうかで判断する。
期末レポートに関しては、課された内容に関して、図、文章、及び数式展開によりしっかりと論理的な説明ができているか、他人がそのレポートを読んだだけで解答者からの補足説明を受けずにその内容を理解できるものとなっているか？ で判断する。

【学生の意見等からの気づき】
本講義の性格上、身の回りの物理現象を理解・説明するためには未習の物理学の知識をその議論の出発点にせざる得ないことが多い。従ってその出発点とする物理知識を予め習得している必要はない。講義中に提示される未習の物理学の知識と身の回りの現象を結びつける論理的な考え方を理解することで、一般的に物理学とはどのような思考過程を経る学問であるのか、今学んでいる物理学の基礎が、今後、各物理分野にどのように繋がっていくのかを俯瞰できるようになってもらいたい。
そのためにどのような些細なことであっても、学生からの積極的な質問を期待します。

【学生が準備すべき機器他】
教室講義であってもzoomのスライド共有機能、ホワイトボード機能を使用して講義を行う。各自zoomを十分に操作・視聴できる環境やデバイスを準備し、その使い方に慣れておくこと。また提出ノートやレポートはPDF書類として提出することを求める。どのようにPDF書類を作成するか、その方法は問わないが、例えば手書きのものをPDF化するならばスマホアプリのスキャナなどを利用する方法がある。詳しいことは授業開始時に指示する。

【Outline (in English)】
Various natural phenomena are explained by physics.
The goal of this course is to stimulate the educational motivations to study the basic physics.
Before/after each class meeting, students will be expected to spend four hours to understand the course content.
Your overall grade in the class will be decided based on the following
Term-end report: 60%、Submuted notes by PDF after each lecture: 40%.

PHY100XG（物理学 / Physics 100）

科学哲学

大牟田　透

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：〈実〉

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
科学技術は私たちの世界観を変え、私たちの世界観は科学技術に影響を与えます。本授業では科学ジャーナリストが講師となり、この相互作用を考察します。主なテーマは、科学技術と社会との関係、現代思想としてのエコロジー、持続可能性など。受講生が科学技術に対して、人文・社会科学の視点からも問題意識をもち、理系文系の枠組みを超えた思考の習慣を身につけることを最大の目的とします。

【到達目標】
講師は、具体的な科学技術関連の話題を手がかりに、科学技術の現代史や同時代史と、そこに見てとれる宇宙観、人間観、生命観の変遷を語っていきます。これは、科学技術を人間や社会に結びつけ、さらに自らの人生に即して考えるきっかけとなることをめざすものです。受講生は、事前課題に取り組み、それを踏まえた講義やグループ討論などに主体的に参加することを通じて、こうした思考の基礎を身に付けられます。科学技術を断片的なものではなく、人類の一つの大きな営みとして考えることができるようになり、生涯を通して科学技術とどう向き合い、どう仕事や生活に生かすかを学べます。毎回の課題・リアクションペーパー、グループ討論等によって、科学技術に関して、さらには科学哲学の枠をも超えて自立的で論理的なコミュニケーション能力も獲得することが目標点です。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
毎回、リアクションペーパーとともに次の授業テーマに即した課題を出し、学習支援システムで期日までの提出を求めます。講師はそのリアクションペーパーと課題回答を踏まえた講義をし、受講生によるグループ討論や発表につなげます。
（できるだけタイムリーな科学技術ニュースをとりあげるため、下記の授業計画には日程や内容の変更がありえます）

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	イントロダクション１	講師の自己紹介と、授業の進め方、成績評価などに関する概説。受講生に科学や技術をめぐる関心事を発言してもらう予定。
2	イントロダクション２	新型コロナ、インフルエンザを題材に、科学技術的な知見、情報の集め方、受け止め方、使い方などに関する基本的な注意点や心構えを学ぶ。
3	科学ニュースと私たち	具体的な科学ニュースの例を見ながら、科学報道の変化、科学技術と人類・社会との現代的関係を考える。
4	【特別講】ノーベル賞を読み解く（発表日によっては前後の週と入れかえることがある）	科学技術と社会問題とのつながりを、ノーベル賞理系3賞の発表を受けて具体的に考える。
5	科学とは何か：コミュニケーション作法としての科学	科学を科学たらしめているのは、実は科学の「作法」である。そのことを確認し、科学的態度を身に付ける基礎を築く。
6	私たちの現在位置（１）家族をめぐる科学	人類は多くの病気を克服し、長寿を得てきた。しかし、私たちは万能ではない。家族・生老病死をめぐる科学の現状から、個人と科学技術の関係を考える。
7	私たちの現在位置（２）命を左右する科学	様々な自然災害を始めとするリスクを知り、対処法を考える。
8	私たちの現在位置（３）情報化社会の光と影	情報化は私たちに何をもたらしているのか。ＡＩは万能か。オープンイノベーションなどの可能性も見据えながら、主体的に生きていくことを考える。
9	人類の現在位置（１）ゲノム編集食品が意味すること	ゲノム編集食品が登場した。食の歴史を科学技術の側面から見ると、人類の特異さを象徴的に示している。人類はいま、どんな存在なのかを考える。
10	人類の現在位置（２）地球温暖化と廃棄物問題	地球温暖化とは何か。解決の糸口はどこにあるのか。科学的な説明を超えて、社会に内包されている問題点を考える。
11	人類の現在位置（３）戦争のルール化は幻か	ウクライナや中東で非人道的な軍事行為が横行し、米中など大国間の緊張も高まっている。戦争の歴史を科学技術の側面から概観し、現代の大量破壊兵器、サイバー攻撃、ＡＩ兵器、軍民共用技術、技術者倫理などについて考える。
12	「想定外」はなぜ起きるのか	様々な「想定外」事象の例を挙げ、その正体に迫る。その上で、想定外を減らすためにできること、すべきことを考える。
13	不確実さとどう付き合うか／総括	第1講～第12講を踏まえて、自然や社会に内包されている不確実さとどのように付き合うかを考える。
14	人類と地球の「共進化」	生命と地球は「共進化」してきた。人類の持続可能性のカギは、そのことをどれだけ深く自覚し、対処するかにある。

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】各授業の最後に示す課題（リアクションペーパーと次回授業への事前準備）に主体的に取り組み、期日までに提出します。その際は参考文献等を明示することが強く推奨されます。また、日頃からメディアを通じて、科学技術関連を含む様々なニュースに触れ、自分なりの感想や見解をまとめる習慣をつけることが期待されます。本授業の準備・復習時間は、各４時間を標準とします。

【テキスト（教科書）】
とくにありません。
思考の素材、思考のヒントという意味では、日々のニュース（新聞、テレビ、雑誌、ネットメディアの記事や映像など）こそが教材です。

【参考書】
現時点では、とくにありません。
授業のなかで、触れることがあると思います。

【成績評価の方法と基準】
原則として平常点（毎回の課題回答、受講態度、授業中のグループワークへの貢献）４０％、最終課題（レポートを予定）６０％で評価します。出席は絶対ではありませんが、グループワークの過半に参加することを原則とします。各回の課題提出をもって出席に代え、各回の課題提出が５回以上欠落している場合、最終課題は評価せず、単位を認定しませんので、注意してください。

【学生の意見等からの気づき】
毎回のリアクションペーパーを参考に、改善できるものについては速やかに対応します。

【学生が準備すべき機器他】
パワーポイントなどの講義資料は、終了後に学習支援システムにアップします。
課題も学習支援システムに提出してもらいます。

【その他の重要事項】
講師は新聞記者として４０年の実務経験を持ち、科学技術や医療・環境分野を中心に幅広く取材してきました。福島第一原発事故をはじめ、多くの大事件や災害でも様々な経験を重ねています。近年は、有識者へのロングインタビューを多く手がけ、多様な問題をより深く考える貴重な機会に恵まれてきました。そうした果実を、分かりやすく、また身近な課題として受講生に手渡すことをめざしたいと考えています。

【Outline (in English)】
“Science and technology” could change “our views of the world” and the latter could change the former as well. In this course students will study the interaction between them based on the series of lectures led by a science journalist. Major topics referred in the course will be the relationships between science & technology and society, ecology as modern philosophy, bioethics, and sustainability.
The main goal of this course is to acquire the way of thinking about natural science and technology from the viewpoints of human and social sciences.
Students will be expected to have completed the required assignments after each class meeting. Your study time will be more than four hours for a class.
Your overall grade in the class will be decided based on the following;
*Usual performance score (assignments, class attendance, attitude in class, contribution to class): 40%
*Final report: 60%

BSP100XG（初年次教育、学部導入教育及びリテラシー教育 / Basic study practice 100）

科学実験リテラシー

田中　幹人

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：〈実〉〈S〉

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
科学実験の基礎となっている考え方（統計学）とデータ処理の技法（Excelの使い方）およびレポートの書き方を学ぶ。

【到達目標】
1年生秋学期から始まる創生科学基礎実験I、および2年生の創生科学基礎実験II、IIIで必要となる誤差、有効数字、正規分布などの基礎概念、Excelを使ったグラフの書き方・読み方、データ整約の技法、およびそれらの基礎となっている統計概念を理解する。またレポートの書き方を理解する。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
講義内容は事前にYouTubeでオンデマンド配信される。授業時間中では、主に演習、質疑応答そしてフィードバックの時間を設け、確認テストで学習成果をチェックする。なお、貸与PCの使用を前提とする。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	ガイダンス	授業の目的と進め方、学習内容、評価方法、心構えなど。貸与パソコンとExcelの初期設定、Hoppiiに登録
2	初等統計学	Excelを使った基本統計量の計算。母集団と標本、平均と分散と標準偏差、中央値、最頻値、など
3	散布図の描き方	Excelを使った1変量の散布図の描き方。グラフの体裁、線形目盛と対数目盛
4	相関係数	Excelを使った2変量の散布図の描き方、様々な相関係数の算出
5	回帰分析	最小二乗法の原理と計算法、Excelの回帰分析表の見方
6	ヒストグラムと正規分布～前編～	ヒストグラムと分布、極限分布、正規分布（ガウス分布）、Excelを使って、ヒストグラムを描く、Excelを使って、ヒストグラムに正規分布を重ねる
7	実験レポートにおける誤差評価の使い方	測定値の表現（最良推定値と誤差範囲）、有効数字、相対誤差、誤差伝播入門
8	誤差の伝播	和と差、商と積、べき乗、任意の1変数関数、誤差の逐次伝播、誤差伝播の一般式
9	ランダム誤差の統計的取扱い	ランダム誤差、系統誤差、標準誤差
10	ヒストグラムと正規分布～後編～	68%信頼限界としての標準偏差、最良推定値として平均値を選んで良い理由、二乗和を使うことの根拠、平均値の標準偏差、測定値の受容可能性
11	大数の法則と中心極限定理	Excelの乱数を使ったシミュレーションを通じて、大数の法則と中心極限定理を理解する
12	レポートの書き方	Wordの使い方（基本操作と数式の書き方）とレポートの書き方
13	模擬試験1	Excelを使った統計解析、誤差解析、レポートの書き方
14	模擬試験2	Excelを使った統計解析、誤差解析、レポートの書き方

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
本授業の準備・学習時間は、各4時間を標準とする。講義内容は事前にYouTubeで配信されるので、各自自主的に予習を行ってから授業に参加することが必須である。また、理解できない箇所については授業内外で積極的に教員やTAに質問すること。

【テキスト（教科書）】
·J.R.Taylor(著)、「計測における誤差解析入門」、東京化学同人、2000年

【参考書】
· 東京大学教養学部統計学教室(編)、「統計学入門 (基礎統計学)」、東京大学出版会、1991年
· 岡村・三浦・玉井・伊藤(編)、「理系ジェネラリストへの手引き」、日本評論社、2015年
· Excelの使い方については、インターネットで調べればたくさん出てくるので特に参考書を指定しない。

【成績評価の方法と基準】
期末試験（80%）、授業内課題と小テスト（20%）

【学生の意見等からの気づき】
創生科学基礎実験I・II・IIIにつながるような授業構成を心がける。

【学生が準備すべき機器他】
貸与パソコン

【その他の重要事項】
国立大学で天文学の基礎研究に携わってきた教員が、当該分野の基礎概念について講義する。

【Outline (in English)】
The aim of this course is to help students practically learn the concepts underlying scientific experiments (statistics) and data processing techniques (how to use Excel) and how to write reports. Students will be expected to have completed the required assignments before each class meeting. Your study time will be more than four hours for a class. Final grade will be calculated according to the following process Final Exam (80%), in-class Assignments and Quizzes (20%).

MAT200XG（数学 / Mathematics 200）

フーリエ変換

西村　滋人

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：〈優〉

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
フーリエ解析とは、周期関数を三角関数を用いて表現する理論で、波動現象全般を解析する基本的な手法として多方面で活用される．この授業では, フーリエ級数, フーリエ変換, およびラプラス変換の基礎とその基本的な応用例を学ぶ.

【到達目標】
１．周期関数をフーリエ級数に展開することができるようになる．
２．フーリエ変換の仕組みと工学的な意味を理解する．
３．ラプラス変換を計算して微分方程式を解けるようになる．

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
板書による講義。演習も適宜実施する。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	周期関数	三角関数の周期についての復習
2	フーリエ級数	三角関数の直交性および周期関数の三角関数による表示
3	フーリエ級数の計算例	フーリエ係数の計算についての例題の解説
4	正弦展開と余弦展開	奇関数ないし偶関数のフーリエ展開
5	Gibbs現象	不連続点付近でのフーリエ級数の挙動についての注意
6	フーリエ級数の収束	Dirichlet積分核、パーセバルの等式など
7	演習１	講義前半のまとめ
8	複素フーリエ級数	周期関数の複素指数関数による冪級数表示
9	フーリエ変換	周期的でない関数の取り扱い
10	フーリエ変換の性質	フーリエ変換の様々な公式の紹介
11	ラプラス変換	定義および初等関数のラプラス変換の計算
12	逆ラプラス変換	原関数の復元と微分方程式への応用
13	演習２	講義後半のまとめ
14	期末試験・まとめと解説	講義内容の理解の評価

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
フーリエ級数や
フーリエ変換は関数を積分変換して自然現象を解析する手法で、微分積分学で学んだ事項が活用されます。必要に応じて各自復習すると同時に、定義や用語はきちんと確認して問題の要求を正しく把握し、関連のありそうな事項はまめに見直して、試行錯誤を厭わず問題解決の道筋を探る姿勢を身につけてください。

【テキスト（教科書）】
指定しない.

【参考書】
大石進一「フーリエ解析」（理工系の数学入門コース新装版）（岩波書店)
国分雅敏「ラプラス変換」（数学のかんどころ13）(共立出版)

【成績評価の方法と基準】
学力試験80％　レポート課題20％

【学生の意見等からの気づき】
特になし

【Outline (in English)】
(Course outline)
This course introduces Fourier series and Fourier transforms.
(Learning Objectives)
By the end of the course, students should be able to do the followings:
(1) to calculate Fourie series expansion of periodic functions,
(2) to apply methods of Fourier transform in engineering, and
(3) to solve ordinary differential equations by using Laplace transform.
(Learning activities outside of classroom)
After each class meeting, students will be expected to spend four hours to understand the course content.
(Grading Criteria)
Term-end examination:80%, Short reports:20%.

MAT200XG（数学 / Mathematics 200）

空間の幾何

福島　荘之介

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：〈優〉

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
本授業は数学教職科目「幾何」を念頭におく測地天文系の専門科目である。授業では立体の数学と測地を中心に、衛星測位や特殊相対論で使用する幾何数学を学ぶ。

【到達目標】
本授業が、空間の幾何学を通して現代科学で駆使される科学観測や物理学の理解への橋渡しとなることを目指す。修了後に速やかに様々な科学観測や衛星測位、特殊相対論などを学べるようになっていることを目指す。そのため、主に衛星測位の原理を理解すること、特殊相対論などを学ぶための幾何の基礎知識の獲得を到達目標とする。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
講義では宇宙や地球観測の事例を幅広く紹介し、様々な分野において共通に使われる幾何の知識を有用な道具として学べるようにする。具体的には現代において地球や宇宙がどのように観測されているかを、測地と空間幾何の観点から学ぶ。
可能な限り基礎的な幾何の練習問題を用意し、これを確実に身に付けていくことで学習を進める。
毎回授業アンケートや感想を出席の確認に提出してもらっており、授業の進め方の希望や特に興味のある話題などを書いてもらい、授業に取り入れるようにしている。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	地球・宇宙の数学的記述	地球や宇宙の観測において必要となる数学について概観する
第2回	三角関数とベクトル	測地で用いる三角関数とベクトルについての復習
第3回	三角測量と基準	三角測量における基準について学ぶ
第4回	三角形と多角形	測地における三角形や多角形の用い方を学ぶ
第5回	球面幾何と緯度経度	球面幾何による緯度経度の表し方を学ぶ
第6回	地球座標系と地球楕円体	地球上のある地点を表す様々な方法を学ぶ
第7回	幾何変換	様々な幾何変換とその方法を学ぶ
第8回	地図の投影	地図の投影方法について学ぶ
第9回	球面幾何と天球座標	天球座標の表し方について学ぶ
第10回	天体の位置決定と天文航法	宇宙空間での天体の位置決定の方法と天文航法について学ぶ
第11回	天体の距離決定	宇宙空間で天体の距離をどのように測定しているかについて学ぶ
第12回	衛星測位とGPS	衛星測位の考え方とGPSの原理について学ぶ
第13回	衛星測位とGPS	衛星測位の考え方とGPSの原理について学ぶ
第14回	まとめ	各回の課題から出題

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
課題として幾何数学の前提となる基礎知識を確認してもらうことがある。準備としてこれまでに高校や一般教養科目で学んできた数学を、目的をもって復習することで、授業内容の理解が深まるように進めたい。

【テキスト（教科書）】
日本測地学会のテキストを中心とする
http://www.geod.jpn.org/web-text/index.html#gsc.tab=0

【参考書】
必要に応じて講義で示す

【成績評価の方法と基準】
課題として出す練習問題を確実に解けるようになること。
まとめではこれらから出題する。
評価基準は課題が40%期末試験が60%とし、期末試験の合格点は60点以上とする。
課題の提出、発表状況に応じて成績をプラス α する。

【学生の意見等からの気づき】
練習問題を可能な限り提供したい。

【学生が準備すべき機器他】
ノートと計算用紙は必須

【その他の重要事項】
数学的な厳密さより、数学の実際的な使用方法を学ぶ。講義は時間に限りがあり、すべての重要事項を盛り込むことは難しい。授業内容は変更になることもある。

【Outline (in English)】
In this class, we learn space geometry by understanding the practical geodesy and elements of global navigation satellite system (GNSS).
This class aims to be a bridge to the understanding of scientific observation and physics used in modern science.
In the lecture, we will introduce a wide range of cases of space and earth observation so that we can learn the knowledge of geometry commonly used in various fields as a useful tool. Specifically, we will learn how the earth and the universe are observed in modern times from the viewpoint of geodesy and spatial geometry.
Being able to solve the exercises that are given as assignments, and questions will be asked from these in final exam.
The evaluation criteria are 40% for assignments and 60% for final exams, and the passing score for final exams is 60 points or higher.

MAT200XG（数学 / Mathematics 200）

対称性と構造

長谷　正司

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：〈優〉

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
2016年度のノーベル物理学賞の受賞者の1人であるホールデンは、1次元格子の格子点に、電子（のスピン）を奇数個づつ置く場合と偶数個づつ置く場合で、性質が大きく異なることを示した（ホールデン予想）。多くの人が疑念を抱いたが、その後の研究の進展により、その予想が正しいことが証明された。実は、対称性を考慮すると、その予想が妥当であることが容易に理解できることも分かった。
対称性は色々な分野で重要な概念である。対称性を理解するためには、群論という数学を理解することが重要である。本授業では、できるだけ例を挙げながら、群論に関して学ぶ。

【到達目標】
本授業を履修し理解することで、学生は、群の定義に始まり、どのような群が存在し、どのような性質を持つかを理解することができる。対称性の概念は、多くの人が特に意識せずに使っている。例えば、正三角形は重心まわりに120度回転させると元の正三角形と重なるなどである。群論を理解すれば、対称性を体系立てて理解することができる。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
授業は講義を中心とする。原則的には対面授業である。課題等については翌週の授業の中で講評する。講義期間中に節目での小テストも行う。授業計画の変更等があれば、学習支援システム（Hoppii）でその都度提示する。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	イントロダクション	対称性が重要な役割を果たす物理について紹介する。また、正四面体などを例に挙げて、どのような対称性があるかを示して、対称性という概念に慣れてもらう。
2	群の公理、数の集合	群の公理を学ぶ。また、実数全体の集合などを使って、群の公理の理解を深める。
3	2面体群	2面体群について学ぶ。また、2面体群を用いて、可換ではない対称性の群について学ぶ。
4	部分群と生成元	ある群では、その部分集合も群（部分群）になることがある。部分群について学ぶ。また、部分群に関する幾つかの定理を学ぶ。
5	置換	置換の集合も群となることを学ぶ。また、偶置換と奇置換の概念について学ぶ。
6	同型写像	見た目では異なる2つの群も、群の性質としては同じであることがある（同型）。同型と同型写像について学ぶ。また、同型写像に関する幾つかの定理を学ぶ。
7	中間まとめ	今までに学んだことをまとめる。
8	プラトンの立体とケイリーの定理	5つの凸な正多面体（プラトンの立体）の回転対称性のなす群がどの群と同型かを学ぶ。また、関連する定理を学ぶ。
9	行列群	行列の集合も群になり得ること、どのような行列群が存在するかを学ぶ。
10	群の直積	群の直積の概念と関連する定理を学ぶ。
11	ラグランジュの定理	ラグランジュの定理と関連する定理を学ぶ。
12	分割	分割の概念と関連する定理を学ぶ。
13	コーシーの定理	小さな位数（8まで）の群は、どのような群と同型になるかを学ぶ。
14	まとめ	授業内容をまとめる。

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
講義内容の理解を深めるため、授業ノートと配布資料を勉強することが望ましい。

【テキスト（教科書）】
対称性からの群論入門、M.A.アームストロング(著)、佐藤信哉(訳)、丸善出版。

【参考書】
特にありません。

【成績評価の方法と基準】
期末試験得点75%、講義期間中の小テストを含む平常点25%。

【学生の意見等からの気づき】
例を多用しながら、分かり易い授業になるように心がけます。

【学生が準備すべき機器他】
ありません。

【Outline (in English)】
The concept of symmetry is important in various fields. It is important to study group theory in order to understand symmetry. In the lectures, I will explain group theory using various examples. The goals of this course are to understand group theory and symmetry. Students will be expected to study a lecture notebook and documents distributed in lectures. Your overall grade in the class will be decided based on the term-end examination (75%) and mid-term examination (25%).

ELC200XG（電気電子工学 / Electrical and electronic engineering 200）

電気電子回路の基礎

鈴木　郁

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：〈実〉

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】

創生科学科で扱われる内容は幅広いが，物理学の素養が求められるケースも多く，そこには多くの学生にとって馴染みが少ない，電子回路も含まれている．大学入学以前から物理関連の科目を履修してきた学生にとってさえ，電気回路，特に電子回路は馴染みが薄い場合が多いが，当科目はそれらについての理解を促すことを目的としている．“創生科学基礎実験III”の実験，あるいはレポートの書き方の予習として，活用してほしい．

【到達目標】

電気回路について復習しつつ，主にアナログの電子回路について，その基礎を理解することを目標とする．仮に講義で扱われる全てを理解したならば，例えばトランジスタを用いた簡単な回路であれば設計も可能であろうし，オペアンプを用いた複雑な回路についても，それを理解するための手掛かりを完全にではなくとも自ら見つけ出すことが可能であろう．

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】

ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】

授業の到達目標及びテーマに沿って，授業計画に示したようにすすめる．講義形式ではあるが，講義形式ではあるが，頻繁に質問を投げかけ，また質問を受け付ける形で学生の持つ疑問へのフィードバックを行っている．質問には積極的に答えてほしい．（ある種のアクティブラーニングでもある．） なお，進捗状況に応じて多少内容が変わる可能性がある．

各回の授業計画に変更があれば，学習支援システムで提示する．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】

あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】

なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1回目	線形素子と非線形素子	電圧と電流の関係が非線形な素子の例として，ダイオードとトランジスタを取り上げ，その非線形特性などについて説明する．
2回目	回路図	回路図の読み方や書き方，簡単な回路の配線法を紹介する．
3回目	ダイオードとトランジスタ	ダイオードやトランジスタを含む半導体の，原理や特性について解説する．
4回目	トランジスタを用いた増幅回路	トランジスタを用いて，わずかな電流でLEDをON／OFF（スイッチ）できる回路，ならびにマイクロホンからの微小な音声信号を増幅して十分な音量でイヤホンを駆動するための回路について，解説する．
5回目	音声信号のための増幅回路	トランジスタを用いた音声信号増幅回路は，スイッチング回路よりも考慮すべき点が多く理解が難しい可能性がある．そこで音声増幅回路について説明する．
6回目	増幅回路の特性	増幅回路の，正しく出力可能な電圧の範囲，出力可能な周波数の範囲，といった特性について説明する．とりわけ，周波数特性（ゲイン特性）の考え方について詳説する．
7回目	ゲインと位相	増幅回路などの系の特性は，ボード線図であらわされることが多い．ボード線図はゲインと位相の特性を示したものであるが，難しいと思われる位相（位相差）の概念や測定方法などについて解説する．
8回目	RCフィルタとLRフィルタ	受動（パッシブ）な素子のみを用いたRCフィルタ（抵抗とコンデンサを用いたフィルタ）ならびにLRフィルタ（コイルと抵抗を用いたフィルタ）について，その動作原理や特性を紹介する．あわせて，コイルとコンデンサの組み合わせで構成される共振回路についても，説明する．
9回目	オペアンプ	オペアンプ（演算増幅器）と呼ばれる集積回路を用いると、広い周波数範囲で高い増幅率を持った増幅回路を比較的容易に作成できる．そこでオペアンプを使う上での基礎的概念について，解説する．
10回目	非反転増幅回路	オペアンプの基本的な使い方の一つである非反転増幅回路（バッファを含む）について，説明する．
11回	反転増幅回路と反転加算回路	加算回路，微分回路などの基ともなる，反転増幅回路について説明する．あわせて，反転増幅の応用である反転加算回路についても解説する．
12回	微分回路と積分回路―電気回路における微積分とは―	電気・電子回路における微分や積分とは何であるのか，またオペアンプを用いた反転増幅の応用である微分回路や積分回路について，説明する．
13回	微分回路と積分回路―微分回路の実際―	微分回路について，理想のゲインや位相の特性，実現可能なゲインや位相の特性などを含め，解説する．
14回	微分回路と積分回路―積分回路の実際―	積分回路について，理想のゲインや位相の特性，実現可能なゲインや位相の特性などを含め，解説する．

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】

【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】

講義中に適宜，次回講義までに自ら調べるように指示することがある．講義の理解を深めるべく，予習あるいは復習のつもりで行ってほしい．

【テキスト（教科書）】

特に指定しない．

【参考書】

秋田純一：ゼロから学ぶ電子回路，講談社．

他には特に指定しないが，適切なものがあれば適宜紹介する．

【成績評価の方法と基準】

主に定期試験の得点によるが，平常点も加える．全体を１００％とした時のおよその内訳は，試験得点が９５％，平常点が５％である．但し上記の平常点の他に，授業中の質疑応答により加点することがある．

補足．万一，感染症蔓延対策などでオンラインでの授業の比重が大きくなった場合には，成績評価の方法と基準も変更する可能性がある．変更となった場合の具体的な方法と基準は，学習支援システムで提示する．

【学生の意見等からの気づき】

初学者が多いため内容が過多である可能性が以前，示唆された．そこで実験内容との対応は若干薄くなるが，その前年よりも３割程度，内容を削減することとした．そしてさらに今年度，内容を多少削減する予定である．今後も有効なフィードバックについては適宜取り入れていきたい．

【その他の重要事項】

この科目は，“創生科学基礎実験III”の事実上の前提科目（あらかじめ履修しておくべき科目）である．一方でこのことは，当該実験科目の履修者以外による履修を妨げるものではない．なお，履修予定であれば初回から出席すること．

この科目は，「実務経験のある教員による授業」に該当している．講義担当者はマイクロプロセッサーまわりなどの電子回路の設計を伴う仕事をしていた経験があることから，その経験を活かした授業を行っている．

全て対面での実施を予定している．

【Outline (in English)】

Course outline:
The title of this class is "Basics of Electrical and Electronic Circuits." And its objective is to get familiar with those circuits, which include ones made with transistors, operational amplifiers, etc.
Learning objectives:
Students will be expected to do their own research to resolve their unclear points.
Learning activities outside of classroom:
Your study time will be more than four hours for a class.
Grading Criteria /Policy:
Your overall grade in the class will be decided based on the following.
Term-end examination: 95%, Usual performance: 5%.
Besides the above, some additional points may be added according to in-class contributions.

APH300XG（応用物理学 / Applied physics 300）

量子エレクトロニクス

本宮　佳典

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：〈S〉

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
量子エレクトロニクス，光科学の分野における「科学のみちすじ」を学ぶ。レーザーの発明(1960年)により、新しいコヒーレントな光が利用できることになったことで光学は大きく進展し、量子エレクトロニクスと呼ばれる分野が出現した。本講ではレーザーの基礎を中心に、応用としての光科学、特に非線形光学、超精密測定についても学ぶ。

【到達目標】
レーザーの基礎となる、光学、光の吸収放出、共振器について学び、レーザー発振の機構を理解する。さらに、各種レーザー発振装置の概要にも触れる。また、強力なレーザー光は非線形効果を引き起こすが、これを利用した非線形光学現象についても学ぶ。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
授業は講義を中心とし、講義期間中に節目での小テストを複数回行う。次の回に解説を行いフィードバックする.
授業形態は対面授業を基本とし、状況に応じて一部オンラインを併用する場合がある。方法については授業内および学習支援システム内の教材にて提示する。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	レーザーと量子エレクトロニクス	レーザーの歴史と代表的な応用分野について概説する
2	レーザーの基礎	レーザー物理の重要基礎として，原子のエネルギー準位と光の波長の関係について学ぶ。
3	レーザーの物理(1)	光の自然放出，吸収，誘導放出について学ぶ
4	レーザーの物理(2)	熱平衡分布と反転分布を学ぶ
5	レーザーの物理(3)	モード密度とEinsteinのA、B係数について学ぶ
6	レーザーの物理(4)	レーザー共振器とレーザー発振について学ぶ
7	レーザー発振の原理(1)	反転分布が実現される状況のモデルとしてレート方程式を学ぶ
8	レーザーの発振の原理(2)	レーザーの発振条件について学ぶ
9	レーザー発振装置(1)	固体レーザー、気体レーザーなど種々のレーザーの発振機構を学ぶ
10	レーザー発振装置(2)	半導体レーザーの発振機構を学ぶ
11	非線形光学(1)	高強度光の実験で重要なガウスビームの性質と物質の線形感受率、非線形感受率を学ぶ
12	非線形光学(2)	非線形効果による2次高調波の発生を学ぶ
13	非線形分光学	レーザー光を用いた非線形分光について学ぶ
14	レーザーを用いた超精密測定	レーザーを用いた超精密測定の例を学ぶ

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
レーザーの基礎および応用分野について自身でも調べてみる

【テキスト（教科書）】
特に指定しないが、以下の参考書を参照する

【参考書】
量子光学 松岡正浩著（裳華房テキストシリーズ物理学）
レーザー物理入門 霜田光一著（岩波書店）
工学系のためのレーザー物理入門　三沢和彦・芦原聡著（講談社）

【成績評価の方法と基準】
定期試験の成績80%、講義期間中複数回の小テストを含む平常点20%とし、総合的に評価する。

【学生の意見等からの気づき】
特になし

【Outline (in English)】
（Course outline）
Quantum electronics is the field developed after the invention of laser in 1960.　Coherence can be regarded as the most important property of laser light.　The lectures will cover basics of laser, applications to nonlinear optics and precision spectroscopy.
（Learning Objectives）
The goal of this course is to learn the basics of laser and nonlinear effects caused by laser.
（Learning activities outside of classroom）
Before/after each class meeting, students will be expected to spend four hours to understand the course content.
（Grading Criteria /Policy）
Your overall grade in the class will be decided based on the following
Term-end examination: 80%, in class contribution: 20%

OTR400XG（その他 / Others 400）

卒業論文

山本　晃輔

開講時期：**年間授業**/Yearly

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
卒業研究プロジェクトでおこなった卒業研究の内容と成果を卒業論文としてまとめる。担当教員グループ以外との議論，評価はもちろんであるが，全教員，全学生に対しても7回以上発表をおこない，評価を受ける。そして最終的に卒業論文を完成させる。

【到達目標】
自分のおこなった研究の内容が表現できていること。
科学論文としての条件をみたしていること。
卒業研究の集大成としての卒業論文作成である。
おこなった研究を論文として表現し、評価を受けること。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
卒業プロジェクトと密接連動したものであるが、個人単位で提出する。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
あり /Yes

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1回目	準備	準備
2回目	準備	準備
3回目	準備	準備
4回目	準備	準備
5回目	準備	準備
6回目	準備	準備
7回目	準備	準備
8回目	準備	準備
9回目	準備	準備
10回目	準備	準備
11回目	準備	準備
12回目	準備	準備
13回目	準備	準備
14回目	準備	準備
15回目	準備	準備
16回目	準備	準備
17回目	準備	準備
18回目	準備	準備
19回目	実施	実施
20回目	実施	実施
21回目	実施	実施
22回目	実施	実施
23回目	実施	実施
24回目	実施	実施
25回目	実施	最終チェック
26回目	実施	最終チェック
27回目	実施	最終チェック
28回目	実施	最終チェック

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
すべてが一環である。
様々な資料検索、資料作り、論文講読を日々行う必要がある。

【テキスト（教科書）】
「理系ジェネラリストへの手引き」をハンドブックとして活用する。

【参考書】
特にない。

【成績評価の方法と基準】
提出した論文を評価する。

【学生の意見等からの気づき】
特にない。

【Outline (in English)】
The object of this course is to complete the graduation thesis as a compilation of the researches or studies, under the direction of a faculty member.

OTR400XG（その他 / Others 400）

卒業論文

小宮山　裕

開講時期：**年間授業**/Yearly

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
卒業研究プロジェクトでおこなった卒業研究の内容と成果を卒業論文としてまとめる。担当教員グループ以外との議論，評価はもちろんであるが，全教員，全学生に対しても7回以上発表をおこない，評価を受ける。そして最終的に卒業論文を完成させる。

【到達目標】
自分のおこなった研究の内容が表現できていること。
科学論文としての条件をみたしていること。
卒業研究の集大成としての卒業論文作成である。
おこなった研究を論文として表現し、評価を受けること。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
卒業プロジェクトと密接連動したものであるが、個人単位で提出する。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
あり /Yes

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1回目	準備	準備
2回目	準備	準備
3回目	準備	準備
4回目	準備	準備
5回目	準備	準備
6回目	準備	準備
7回目	準備	準備
8回目	準備	準備
9回目	準備	準備
10回目	準備	準備
11回目	準備	準備
12回目	準備	準備
13回目	準備	準備
14回目	準備	準備
15回目	準備	準備
16回目	準備	準備
17回目	準備	準備
18回目	準備	準備
19回目	実施	実施
20回目	実施	実施
21回目	実施	実施
22回目	実施	実施
23回目	実施	実施
24回目	実施	実施
25回目	実施	最終チェック
26回目	実施	最終チェック
27回目	実施	最終チェック
28回目	実施	最終チェック

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
すべてが一環である。
様々な資料検索、資料作り、論文講読を日々行う必要がある。

【テキスト（教科書）】
「理系ジェネラリストへの手引き」をハンドブックとして活用する。

【参考書】
特にない。

【成績評価の方法と基準】
提出した論文を評価する。

【学生の意見等からの気づき】
特にない。

【Outline (in English)】
The object of this course is to complete the graduation thesis as a compilation of the researches or studies, under the direction of a faculty member.

OTR400XG（その他 / Others 400）

卒業論文

呉　暁林

開講時期：**年間授業**/Yearly

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
卒業研究プロジェクトでおこなった卒業研究の内容と成果を卒業論文としてまとめる。担当教員グループ以外との議論，評価はもちろんであるが，全教員，全学生に対しても7回以上発表をおこない，評価を受ける。そして最終的に卒業論文を完成させる。

【到達目標】
自分のおこなった研究の内容が表現できていること。
科学論文としての条件をみたしていること。
卒業研究の集大成としての卒業論文作成である。
おこなった研究を論文として表現し、評価を受けること。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
卒業プロジェクトと密接連動したものであるが、個人単位で提出する。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
あり /Yes

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1回目	準備	準備
2回目	準備	準備
3回目	準備	準備
4回目	準備	準備
5回目	準備	準備
6回目	準備	準備
7回目	準備	準備
8回目	準備	準備
9回目	準備	準備
10回目	準備	準備
11回目	準備	準備
12回目	準備	準備
13回目	準備	準備
14回目	準備	準備
15回目	準備	準備
16回目	準備	準備
17回目	準備	準備
18回目	準備	準備
19回目	実施	実施
20回目	実施	実施
21回目	実施	実施
22回目	実施	実施
23回目	実施	実施
24回目	実施	実施
25回目	実施	最終チェック
26回目	実施	最終チェック
27回目	実施	最終チェック
28回目	実施	最終チェック

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
すべてが一環である。
様々な資料検索、資料作り、論文講読を日々行う必要がある。

【テキスト（教科書）】
「理系ジェネラリストへの手引き」をハンドブックとして活用する。

【参考書】
特にない。

【成績評価の方法と基準】
提出した論文を評価する。

【学生の意見等からの気づき】
特にない。

【Outline (in English)】
The object of this course is to complete the graduation thesis as a compilation of the researches or studies, under the direction of a faculty member.

OTR400XG（その他 / Others 400）

卒業論文

小林　一行

開講時期：**年間授業**/Yearly

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
卒業研究プロジェクトでおこなった卒業研究の内容と成果を卒業論文としてまとめる。担当教員グループ以外との議論，評価はもちろんであるが，全教員，全学生に対しても7回以上発表をおこない，評価を受ける。そして最終的に卒業論文を完成させる。

【到達目標】
自分のおこなった研究の内容が表現できていること。
科学論文としての条件をみたしていること。
卒業研究の集大成としての卒業論文作成である。
おこなった研究を論文として表現し、評価を受けること。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
卒業プロジェクトと密接連動したものであるが、個人単位で提出する。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
あり /Yes

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1回目	準備	準備
2回目	準備	準備
3回目	準備	準備
4回目	準備	準備
5回目	準備	準備
6回目	準備	準備
7回目	準備	準備
8回目	準備	準備
9回目	準備	準備
10回目	準備	準備
11回目	準備	準備
12回目	準備	準備
13回目	準備	準備
14回目	準備	準備
15回目	準備	準備
16回目	準備	準備
17回目	準備	準備
18回目	準備	準備
19回目	実施	実施
20回目	実施	実施
21回目	実施	実施
22回目	実施	実施
23回目	実施	実施
24回目	実施	実施
25回目	実施	最終チェック
26回目	実施	最終チェック
27回目	実施	最終チェック
28回目	実施	最終チェック

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
すべてが一環である。
様々な資料検索、資料作り、論文講読を日々行う必要がある。

【テキスト（教科書）】
「理系ジェネラリストへの手引き」をハンドブックとして活用する。

【参考書】
特にない。

【成績評価の方法と基準】
提出した論文を評価する。

【学生の意見等からの気づき】
特にない。

【Outline (in English)】
The object of this course is to complete the graduation thesis as a compilation of the researches or studies, under the direction of a faculty member.

OTR400XG（その他 / Others 400）

卒業論文

小屋　多恵子

開講時期：**年間授業**/Yearly

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
卒業研究プロジェクトでおこなった卒業研究の内容と成果を卒業論文としてまとめる。担当教員グループ以外との議論，評価はもちろんであるが，全教員，全学生に対しても7回以上発表をおこない，評価を受ける。そして最終的に卒業論文を完成させる。

【到達目標】
自分のおこなった研究の内容が表現できていること。
科学論文としての条件をみたしていること。
卒業研究の集大成としての卒業論文作成である。
おこなった研究を論文として表現し、評価を受けること。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
卒業プロジェクトと密接連動したものであるが、個人単位で提出する。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
あり /Yes

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1回目	準備	準備
2回目	準備	準備
3回目	準備	準備
4回目	準備	準備
5回目	準備	準備
6回目	準備	準備
7回目	準備	準備
8回目	準備	準備
9回目	準備	準備
10回目	準備	準備
11回目	準備	準備
12回目	準備	準備
13回目	準備	準備
14回目	準備	準備
15回目	準備	準備
16回目	準備	準備
17回目	準備	準備
18回目	準備	準備
19回目	実施	実施
20回目	実施	実施
21回目	実施	実施
22回目	実施	実施
23回目	実施	実施
24回目	実施	実施
25回目	実施	最終チェック
26回目	実施	最終チェック
27回目	実施	最終チェック
28回目	実施	最終チェック

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
すべてが一環である。
様々な資料検索、資料作り、論文講読を日々行う必要がある。

【テキスト（教科書）】
「理系ジェネラリストへの手引き」をハンドブックとして活用する。

【参考書】
特にない。

【成績評価の方法と基準】
提出した論文を評価する。

【学生の意見等からの気づき】
特にない。

【Outline (in English)】
The object of this course is to complete the graduation thesis as a compilation of the researches or studies, under the direction of a faculty member.

OTR400XG（その他 / Others 400）

卒業論文

佐藤　修一

開講時期：**年間授業**/Yearly

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
卒業研究プロジェクトでおこなった卒業研究の内容と成果を卒業論文としてまとめる。担当教員グループ以外との議論，評価はもちろんであるが，全教員，全学生に対しても7回以上発表をおこない，評価を受ける。そして最終的に卒業論文を完成させる。

【到達目標】
自分のおこなった研究の内容が表現できていること。
科学論文としての条件をみたしていること。
卒業研究の集大成としての卒業論文作成である。
おこなった研究を論文として表現し、評価を受けること。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
卒業プロジェクトと密接連動したものであるが、個人単位で提出する。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
あり /Yes

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1回目	準備	準備
2回目	準備	準備
3回目	準備	準備
4回目	準備	準備
5回目	準備	準備
6回目	準備	準備
7回目	準備	準備
8回目	準備	準備
9回目	準備	準備
10回目	準備	準備
11回目	準備	準備
12回目	準備	準備
13回目	準備	準備
14回目	準備	準備
15回目	準備	準備
16回目	準備	準備
17回目	準備	準備
18回目	準備	準備
19回目	実施	実施
20回目	実施	実施
21回目	実施	実施
22回目	実施	実施
23回目	実施	実施
24回目	実施	実施
25回目	実施	最終チェック
26回目	実施	最終チェック
27回目	実施	最終チェック
28回目	実施	最終チェック

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
すべてが一環である。
様々な資料検索、資料作り、論文講読を日々行う必要がある。

【テキスト（教科書）】
「理系ジェネラリストへの手引き」をハンドブックとして活用する。

【参考書】
特にない。

【成績評価の方法と基準】
提出した論文を評価する。

【学生の意見等からの気づき】
特にない。

【Outline (in English)】
The object of this course is to complete the graduation thesis as a compilation of the researches or studies, under the direction of a faculty member.

OTR400XG（その他 / Others 400）

卒業論文

堤　瑛美子

開講時期：**年間授業**/Yearly

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
卒業研究プロジェクトでおこなった卒業研究の内容と成果を卒業論文としてまとめる。担当教員グループ以外との議論，評価はもちろんであるが，全教員，全学生に対しても7回以上発表をおこない，評価を受ける。そして最終的に卒業論文を完成させる。

【到達目標】
自分のおこなった研究の内容が表現できていること。
科学論文としての条件をみたしていること。
卒業研究の集大成としての卒業論文作成である。
おこなった研究を論文として表現し、評価を受けること。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
卒業プロジェクトと密接連動したものであるが、個人単位で提出する。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
あり /Yes

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1回目	準備	準備
2回目	準備	準備
3回目	準備	準備
4回目	準備	準備
5回目	準備	準備
6回目	準備	準備
7回目	準備	準備
8回目	準備	準備
9回目	準備	準備
10回目	準備	準備
11回目	準備	準備
12回目	準備	準備
13回目	準備	準備
14回目	準備	準備
15回目	準備	準備
16回目	準備	準備
17回目	準備	準備
18回目	準備	準備
19回目	実施	実施
20回目	実施	実施
21回目	実施	実施
22回目	実施	実施
23回目	実施	実施
24回目	実施	実施
25回目	実施	最終チェック
26回目	実施	最終チェック
27回目	実施	最終チェック
28回目	実施	最終チェック

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
すべてが一環である。
様々な資料検索、資料作り、論文講読を日々行う必要がある。

【テキスト（教科書）】
「理系ジェネラリストへの手引き」をハンドブックとして活用する。

【参考書】
特にない。

【成績評価の方法と基準】
提出した論文を評価する。

【学生の意見等からの気づき】
特にない。

【Outline (in English)】
The object of this course is to complete the graduation thesis as a compilation of the researches or studies, under the direction of a faculty member.

OTR400XG（その他 / Others 400）

卒業論文

鈴木　郁

開講時期：**年間授業**/Yearly

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
卒業研究プロジェクトでおこなった卒業研究の内容と成果を卒業論文としてまとめる。担当教員グループ以外との議論，評価はもちろんであるが，全教員，全学生に対しても7回以上発表をおこない，評価を受ける。そして最終的に卒業論文を完成させる。

【到達目標】
自分のおこなった研究の内容が表現できていること。
科学論文としての条件をみたしていること。
卒業研究の集大成としての卒業論文作成である。
おこなった研究を論文として表現し、評価を受けること。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
卒業プロジェクトと密接連動したものであるが、個人単位で提出する。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
あり /Yes

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1回目	準備	準備
2回目	準備	準備
3回目	準備	準備
4回目	準備	準備
5回目	準備	準備
6回目	準備	準備
7回目	準備	準備
8回目	準備	準備
9回目	準備	準備
10回目	準備	準備
11回目	準備	準備
12回目	準備	準備
13回目	準備	準備
14回目	準備	準備
15回目	準備	準備
16回目	準備	準備
17回目	準備	準備
18回目	準備	準備
19回目	実施	実施
20回目	実施	実施
21回目	実施	実施
22回目	実施	実施
23回目	実施	実施
24回目	実施	実施
25回目	実施	最終チェック
26回目	実施	最終チェック
27回目	実施	最終チェック
28回目	実施	最終チェック

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
すべてが一環である。
様々な資料検索、資料作り、論文講読を日々行う必要がある。

【テキスト（教科書）】
「理系ジェネラリストへの手引き」をハンドブックとして活用する。

【参考書】
特にない。

【成績評価の方法と基準】
提出した論文を評価する。

【学生の意見等からの気づき】
特にない。

【Outline (in English)】
The object of this course is to complete the graduation thesis as a compilation of the researches or studies, under the direction of a faculty member.

OTR400XG（その他 / Others 400）

卒業論文

柴田　千尋

開講時期：**年間授業**/Yearly

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
卒業研究プロジェクトでおこなった卒業研究の内容と成果を卒業論文としてまとめる。担当教員グループ以外との議論，評価はもちろんであるが，全教員，全学生に対しても7回以上発表をおこない，評価を受ける。そして最終的に卒業論文を完成させる。

【到達目標】
自分のおこなった研究の内容が表現できていること。
科学論文としての条件をみたしていること。
卒業研究の集大成としての卒業論文作成である。
おこなった研究を論文として表現し、評価を受けること。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
卒業プロジェクトと密接連動したものであるが、個人単位で提出する。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
あり /Yes

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1回目	準備	準備
2回目	準備	準備
3回目	準備	準備
4回目	準備	準備
5回目	準備	準備
6回目	準備	準備
7回目	準備	準備
8回目	準備	準備
9回目	準備	準備
10回目	準備	準備
11回目	準備	準備
12回目	準備	準備
13回目	準備	準備
14回目	準備	準備
15回目	準備	準備
16回目	準備	準備
17回目	準備	準備
18回目	準備	準備
19回目	実施	実施
20回目	実施	実施
21回目	実施	実施
22回目	実施	実施
23回目	実施	実施
24回目	実施	実施
25回目	実施	最終チェック
26回目	実施	最終チェック
27回目	実施	最終チェック
28回目	実施	最終チェック

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
すべてが一環である。
様々な資料検索、資料作り、論文講読を日々行う必要がある。

【テキスト（教科書）】
「理系ジェネラリストへの手引き」をハンドブックとして活用する。

【参考書】
特にない。

【成績評価の方法と基準】
提出した論文を評価する。

【学生の意見等からの気づき】
特にない。

【Outline (in English)】
The object of this course is to complete the graduation thesis as a compilation of the researches or studies, under the direction of a faculty member.

OTR400XG（その他 / Others 400）

卒業論文

松尾　由賀利

開講時期：**年間授業**/Yearly

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
卒業研究プロジェクトでおこなった卒業研究の内容と成果を卒業論文としてまとめる。担当教員グループ以外との議論，評価はもちろんであるが，全教員，全学生に対しても7回以上発表をおこない，評価を受ける。そして最終的に卒業論文を完成させる。

【到達目標】
自分のおこなった研究の内容が表現できていること。
科学論文としての条件をみたしていること。
卒業研究の集大成としての卒業論文作成である。
おこなった研究を論文として表現し、評価を受けること。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
卒業プロジェクトと密接連動したものであるが、個人単位で提出する。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
あり /Yes

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1回目	準備	準備
2回目	準備	準備
3回目	準備	準備
4回目	準備	準備
5回目	準備	準備
6回目	準備	準備
7回目	準備	準備
8回目	準備	準備
9回目	準備	準備
10回目	準備	準備
11回目	準備	準備
12回目	準備	準備
13回目	準備	準備
14回目	準備	準備
15回目	準備	準備
16回目	準備	準備
17回目	準備	準備
18回目	準備	準備
19回目	実施	実施
20回目	実施	実施
21回目	実施	実施
22回目	実施	実施
23回目	実施	実施
24回目	実施	実施
25回目	実施	最終チェック
26回目	実施	最終チェック
27回目	実施	最終チェック
28回目	実施	最終チェック

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
すべてが一環である。
様々な資料検索、資料作り、論文講読を日々行う必要がある。

【テキスト（教科書）】
「理系ジェネラリストへの手引き」をハンドブックとして活用する。

【参考書】
特にない。

【成績評価の方法と基準】
提出した論文を評価する。

【学生の意見等からの気づき】
特にない。

【Outline (in English)】
The object of this course is to complete the graduation thesis as a compilation of the researches or studies, under the direction of a faculty member.

OTR400XG（その他 / Others 400）

卒業論文

鮭川　矩義

開講時期：**年間授業**/Yearly

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
卒業研究プロジェクトでおこなった卒業研究の内容と成果を卒業論文としてまとめる。担当教員グループ以外との議論，評価はもちろんであるが，全教員，全学生に対しても7回以上発表をおこない，評価を受ける。そして最終的に卒業論文を完成させる。

【到達目標】
自分のおこなった研究の内容が表現できていること。
科学論文としての条件をみたしていること。
卒業研究の集大成としての卒業論文作成である。
おこなった研究を論文として表現し、評価を受けること。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
卒業プロジェクトと密接連動したものであるが、個人単位で提出する。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
あり /Yes

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1回目	準備	準備
2回目	準備	準備
3回目	準備	準備
4回目	準備	準備
5回目	準備	準備
6回目	準備	準備
7回目	準備	準備
8回目	準備	準備
9回目	準備	準備
10回目	準備	準備
11回目	準備	準備
12回目	準備	準備
13回目	準備	準備
14回目	準備	準備
15回目	準備	準備
16回目	準備	準備
17回目	準備	準備
18回目	準備	準備
19回目	実施	実施
20回目	実施	実施
21回目	実施	実施
22回目	実施	実施
23回目	実施	実施
24回目	実施	実施
25回目	実施	最終チェック
26回目	実施	最終チェック
27回目	実施	最終チェック
28回目	実施	最終チェック

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
すべてが一環である。
様々な資料検索、資料作り、論文講読を日々行う必要がある。

【テキスト（教科書）】
「理系ジェネラリストへの手引き」をハンドブックとして活用する。

【参考書】
特にない。

【成績評価の方法と基準】
提出した論文を評価する。

【学生の意見等からの気づき】
特にない。

【Outline (in English)】
The object of this course is to complete the graduation thesis as a compilation of the researches or studies, under the direction of a faculty member.

OTR400XG（その他 / Others 400）

卒業論文

柳川　浩三

開講時期：**年間授業**/Yearly

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
卒業研究プロジェクトでおこなった卒業研究の内容と成果を卒業論文としてまとめる。担当教員グループ以外との議論，評価はもちろんであるが，全教員，全学生に対しても7回以上発表をおこない，評価を受ける。そして最終的に卒業論文を完成させる。

【到達目標】
自分のおこなった研究の内容が表現できていること。
科学論文としての条件をみたしていること。
卒業研究の集大成としての卒業論文作成である。
おこなった研究を論文として表現し、評価を受けること。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
卒業プロジェクトと密接連動したものであるが、個人単位で提出する。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
あり /Yes

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1回目	準備	準備
2回目	準備	準備
3回目	準備	準備
4回目	準備	準備
5回目	準備	準備
6回目	準備	準備
7回目	準備	準備
8回目	準備	準備
9回目	準備	準備
10回目	準備	準備
11回目	準備	準備
12回目	準備	準備
13回目	準備	準備
14回目	準備	準備
15回目	準備	準備
16回目	準備	準備
17回目	準備	準備
18回目	準備	準備
19回目	実施	実施
20回目	実施	実施
21回目	実施	実施
22回目	実施	実施
23回目	実施	実施
24回目	実施	実施
25回目	実施	最終チェック
26回目	実施	最終チェック
27回目	実施	最終チェック
28回目	実施	最終チェック

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
すべてが一環である。
様々な資料検索、資料作り、論文講読を日々行う必要がある。

【テキスト（教科書）】
「理系ジェネラリストへの手引き」をハンドブックとして活用する。

【参考書】
特にない。

【成績評価の方法と基準】
提出した論文を評価する。

【学生の意見等からの気づき】
特にない。

【Outline (in English)】
The object of this course is to complete the graduation thesis as a compilation of the researches or studies, under the direction of a faculty member.

OTR400XG（その他 / Others 400）

卒業論文

横山　泰子

開講時期：**年間授業**/Yearly

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
卒業研究プロジェクトでおこなった卒業研究の内容と成果を卒業論文としてまとめる。担当教員グループ以外との議論，評価はもちろんであるが，全教員，全学生に対しても7回以上発表をおこない，評価を受ける。そして最終的に卒業論文を完成させる。

【到達目標】
自分のおこなった研究の内容が表現できていること。
科学論文としての条件をみたしていること。
卒業研究の集大成としての卒業論文作成である。
おこなった研究を論文として表現し、評価を受けること。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
卒業プロジェクトと密接連動したものであるが、個人単位で提出する。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
あり /Yes

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1回目	準備	準備
2回目	準備	準備
3回目	準備	準備
4回目	準備	準備
5回目	準備	準備
6回目	準備	準備
7回目	準備	準備
8回目	準備	準備
9回目	準備	準備
10回目	準備	準備
11回目	準備	準備
12回目	準備	準備
13回目	準備	準備
14回目	準備	準備
15回目	準備	準備
16回目	準備	準備
17回目	準備	準備
18回目	準備	準備
19回目	実施	実施
20回目	実施	実施
21回目	実施	実施
22回目	実施	実施
23回目	実施	実施
24回目	実施	実施
25回目	実施	最終チェック
26回目	実施	最終チェック
27回目	実施	最終チェック
28回目	実施	最終チェック

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
すべてが一環である。
様々な資料検索、資料作り、論文講読を日々行う必要がある。

【テキスト（教科書）】
「理系ジェネラリストへの手引き」をハンドブックとして活用する。

【参考書】
特にない。

【成績評価の方法と基準】
提出した論文を評価する。

【学生の意見等からの気づき】
特にない。

【Outline (in English)】
The object of this course is to complete the graduation thesis as a compilation of the researches or studies, under the direction of a faculty member.

OTR400XG（その他 / Others 400）

卒業論文

田中　幹人

開講時期：**年間授業**/Yearly

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
卒業研究プロジェクトでおこなった卒業研究の内容と成果を卒業論文としてまとめる。担当教員グループ以外との議論，評価はもちろんであるが，全教員，全学生に対しても7回以上発表をおこない，評価を受ける。そして最終的に卒業論文を完成させる。

【到達目標】
自分のおこなった研究の内容が表現できていること。
科学論文としての条件をみたしていること。
卒業研究の集大成としての卒業論文作成である。
おこなった研究を論文として表現し、評価を受けること。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
卒業プロジェクトと密接連動したものであるが、個人単位で提出する。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
あり /Yes

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1回目	準備	準備
2回目	準備	準備
3回目	準備	準備
4回目	準備	準備
5回目	準備	準備
6回目	準備	準備
7回目	準備	準備
8回目	準備	準備
9回目	準備	準備
10回目	準備	準備
11回目	準備	準備
12回目	準備	準備
13回目	準備	準備
14回目	準備	準備
15回目	準備	準備
16回目	準備	準備
17回目	準備	準備
18回目	準備	準備
19回目	実施	実施
20回目	実施	実施
21回目	実施	実施
22回目	実施	実施
23回目	実施	実施
24回目	実施	実施
25回目	実施	最終チェック
26回目	実施	最終チェック
27回目	実施	最終チェック
28回目	実施	最終チェック

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
すべてが一環である。
様々な資料検索、資料作り、論文講読を日々行う必要がある。

【テキスト（教科書）】
「理系ジェネラリストへの手引き」をハンドブックとして活用する。

【参考書】
特にない。

【成績評価の方法と基準】
提出した論文を評価する。

【学生の意見等からの気づき】
特にない。

【Outline (in English)】
The object of this course is to complete the graduation thesis as a compilation of the researches or studies, under the direction of a faculty member.

OTR400XG（その他 / Others 400）

卒業論文

金沢　誠

開講時期：**年間授業**/Yearly

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
卒業研究プロジェクトでおこなった卒業研究の内容と成果を卒業論文としてまとめる。担当教員グループ以外との議論，評価はもちろんであるが，全教員，全学生に対しても7回以上発表をおこない，評価を受ける。そして最終的に卒業論文を完成させる。

【到達目標】
自分のおこなった研究の内容が表現できていること。
科学論文としての条件をみたしていること。
卒業研究の集大成としての卒業論文作成である。
おこなった研究を論文として表現し、評価を受けること。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
卒業プロジェクトと密接連動したものであるが、個人単位で提出する。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
あり /Yes

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1回目	準備	準備
2回目	準備	準備
3回目	準備	準備
4回目	準備	準備
5回目	準備	準備
6回目	準備	準備
7回目	準備	準備
8回目	準備	準備
9回目	準備	準備
10回目	準備	準備
11回目	準備	準備
12回目	準備	準備
13回目	準備	準備
14回目	準備	準備
15回目	準備	準備
16回目	準備	準備
17回目	準備	準備
18回目	準備	準備
19回目	実施	実施
20回目	実施	実施
21回目	実施	実施
22回目	実施	実施
23回目	実施	実施
24回目	実施	実施
25回目	実施	最終チェック
26回目	実施	最終チェック
27回目	実施	最終チェック
28回目	実施	最終チェック

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
すべてが一環である。
様々な資料検索、資料作り、論文講読を日々行う必要がある。

【テキスト（教科書）】
「理系ジェネラリストへの手引き」をハンドブックとして活用する。

【参考書】
特にない。

【成績評価の方法と基準】
提出した論文を評価する。

【学生の意見等からの気づき】
特にない。

【Outline (in English)】
The object of this course is to complete the graduation thesis as a compilation of the researches or studies, under the direction of a faculty member.

COS300XG（計算科学 / Computational science 300）

知能とセキュリティ

安田　真悟

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
人類は災害、事故や悪意との向き合い方や対処を常に考えてきた。ICTの急速な進化や普及は、私たちのライフ・ワークスタイルを大きく変える一方で、災害、事故や悪意と向き合わなければならない新しい領域を生み出した。本講義では事例を交えたセキュリティの系譜と現在の情報セキュリティ関する基本概念、法律や各構成技術を学ぶ。攻撃者視点の体験に加えインシデントに対する組織的な対応策を通じて、この新たな正解の無い課題と向き合う。

【到達目標】
情報・サイバーセキュリティや関連法制度が有する社会合意の新しさと既視感を整理する。基本概念、構成技術や適応領域を学び、生活や業務で生まれるセキュリティ課題に適切な対処法を見出し、それが何故か説明できるようになることで、セキュリティマネジメントにおいて意思決定する素養を身につける。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
本年度は対面講義を想定しています。
事前に受講生の皆さんのバックグラウンドやセキュリティ意識に関するアンケートを提出してもらいます。（成績評価には用いません）
講義が中心となりますが、レポート課題を2回程度と演習を２回程度予定しています。
課題なのかでトピカルな話題や分析は適宜講義内でも紹介し議論します。
講義中のインタラクションの他に、演習ではグループワークを予定しています。
試験は行わず、レポートの内容とグループワークなどでの積極性を軸に成績をつけます。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	セキュリティ入門	セキュリティインシデントの概要と事例 ・セキュリティインシデントの種類と例 ・インシデント発生時の影響
第2回	情報セキュリティの基本と重要性	・情報セキュリティの定義と目的 ・主要な脅威と攻撃のタイプ ・セキュリティの基本原則（機密性、完全性、可用性）
第3回	リスク管理と脆弱性評価	・リスクアセスメントのプロセス ・脆弱性と脅威の識別 ・リスク軽減戦略とプランニング
第4回	情報セキュリティポリシーと規格	・情報セキュリティポリシーの重要性 ・ISO/IEC 27001などの国際規格 ・ポリシー策定と遵守のプロセス
第5回	アクセス制御と認証の原則	・アクセス制御の概念と方法 ・認証技術とプロトコル ・物理的およびデジタルアクセス制御
第6回	暗号技術とデータ保護	・暗号化の基本原則とアルゴリズム ・データの機密性と完全性の保護 ・エンドツーエンドの暗号化と通信の安全
第7回	ネットワークセキュリティの基礎	・ネットワーク攻撃と防御戦略 ・ファイアウォールと侵入検知システム ・セキュアなネットワークアーキテクチャの設計
第8回	物理的セキュリティと防災対策	・物理的セキュリティ対策 ・オフィスおよびデータセンターの安全 ・災害復旧計画とビジネス継続計画
第9回	セキュリティ監査とコンプライアンス	・セキュリティ監査の重要性とプロセス ・コンプライアンスと法的要件 ・内部および外部監査の手順
第10回	OS(Windows/Linux)のコマンドライン基礎	・基本的なWindows/LinuxのCLIの使い方 ・ハンズオン演習と実践的技術
第11回	ペネトレーションテスト演習#1	・SQLインジェクション
第12回	ペネトレーションテスト演習#2	・OSコマンドインジェクション
第13回	インシデントハンドリング机上演習#1	・インシデント発生時の初期対応 ・初期評価と影響分析 ・インシデントの詳細な調査方法 ・データ収集と分析技術
第14回	インシデントハンドリング机上演習#2	・インシデント対策と攻撃の中止 ・システム復旧のプロセスと手順 ・インシデントの根本原因分析 ・事後対応

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習、レポート作成等の授業時間外学習は、12時間を標準とする】

【テキスト（教科書）】
講義資料が中心で、とくに定めません。

【参考書】
講義時間中に適宜紹介します。

【成績評価の方法と基準】
レポート課題提出（50%）に加え、講義内発表やレポート提出のあった場合は出席率とともにその評価を平常点（50%）として加え、総合的に評価する。

【学生の意見等からの気づき】
過去のアンケートや講義の知見から、講義（座学）の密度を上げ、演習のコマ数の増加、演習に必要なツールのハンズオンを新たに組込みました。
後半（10回目以降を予定）の講義では連続講義としてハンズオン・グループワークを含む実習を実施しますので、欠席の無いようお願いします。

【学生が準備すべき機器他】
レポート課題、演習でパソコンが必要になります。Windows /Mac /Linux いずれでも構いません。

【その他の重要事項】
国立研究開発法人 情報通信研究機構が収集・分析している最新のサイバー攻撃事例を紹介します。

【Outline (in English)】
(Course outline):Human beings have always been thinking about how to face and deal with disasters, accidents and malice.
The rapid evolution and spread of ICT has greatly changed our life and work style, and at the same time, has created a new area where we have to face disasters, accidents and malicious intent.
In this lecture, Students learn about the history of security with case studies, basic concepts of current information security, laws and technologies.
In addition, Students learn experiencing the Attacker's activities and organizational responses to incidents.
(Learning Objectives):Learn the basic concepts of information security, its constituent technologies and application areas, find appropriate ways to deal with security issues that arise in daily life and business, and be able to explain why they are important.
（Learning activities outside of classroom）:12 hours
（Grading Criteria /Policy）:Submission of report assignment (50%). In addition, attendance and the evaluation of the report will be added to the regular points (50%) for a comprehensive evaluation.

OTR400XG（その他 / Others 400）

卒業論文

呉　暁林

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
卒業研究プロジェクトでおこなった卒業研究の内容と成果を卒業論文としてまとめる。担当教員グループ以外との議論，評価はもちろんであるが，全教員，全学生に対しても7回以上発表をおこない，評価を受ける。そして最終的に卒業論文を完成させる。

【到達目標】
自分のおこなった研究の内容が表現できていること。
科学論文としての条件をみたしていること。
卒業研究の集大成としての卒業論文作成である。
おこなった研究を論文として表現し、評価を受けること。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
卒業プロジェクトと密接連動したものであるが、個人単位で提出する。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
あり /Yes

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1回目	準備	準備
2回目	準備	準備
3回目	準備	準備
4回目	準備	準備
5回目	準備	準備
6回目	準備	準備
7回目	準備	準備
8回目	準備	準備
9回目	準備	準備
10回目	準備	準備
11回目	準備	準備
12回目	準備	準備
13回目	準備	準備
14回目	準備	準備

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、1時間を標準とする】
すべてが一環である。
様々な資料検索、資料作り、論文講読を日々行う必要がある。

【テキスト（教科書）】
「理系ジェネラリストへの手引き」をハンドブックとして活用する。

【参考書】
特にない。担当教員より指示がある場合がある。

【成績評価の方法と基準】
提出した論文を評価する。

【学生の意見等からの気づき】
特にない。

【Outline (in English)】
（Course outline）
Graduation thesis.
（Learning Objectives）
The object of this course is to complete the graduation thesis as a culmination of the researches or studies, under the direction of a faculty member.
（Learning activities outside of classroom）
Material search, material creation, and reading scientific papers are required.
（Grading Criteria /Policy）
Grading will be decided based on the thesis.

OTR400XG（その他 / Others 400）

卒業論文

小林　一行

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
卒業研究プロジェクトでおこなった卒業研究の内容と成果を卒業論文としてまとめる。担当教員グループ以外との議論，評価はもちろんであるが，全教員，全学生に対しても7回以上発表をおこない，評価を受ける。そして最終的に卒業論文を完成させる。

【到達目標】
自分のおこなった研究の内容が表現できていること。
科学論文としての条件をみたしていること。
卒業研究の集大成としての卒業論文作成である。
おこなった研究を論文として表現し、評価を受けること。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
卒業プロジェクトと密接連動したものであるが、個人単位で提出する。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
あり /Yes

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1回目	準備	準備
2回目	準備	準備
3回目	準備	準備
4回目	準備	準備
5回目	準備	準備
6回目	準備	準備
7回目	準備	準備
8回目	準備	準備
9回目	準備	準備
10回目	準備	準備
11回目	準備	準備
12回目	準備	準備
13回目	準備	準備
14回目	準備	準備

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、1時間を標準とする】
すべてが一環である。
様々な資料検索、資料作り、論文講読を日々行う必要がある。

【テキスト（教科書）】
「理系ジェネラリストへの手引き」をハンドブックとして活用する。

【参考書】
特にない。担当教員より指示がある場合がある。

【成績評価の方法と基準】
提出した論文を評価する。

【学生の意見等からの気づき】
特にない。

【Outline (in English)】
（Course outline）
Graduation thesis.
（Learning Objectives）
The object of this course is to complete the graduation thesis as a culmination of the researches or studies, under the direction of a faculty member.
（Learning activities outside of classroom）
Material search, material creation, and reading scientific papers are required.
（Grading Criteria /Policy）
Grading will be decided based on the thesis.

OTR400XG（その他 / Others 400）

卒業論文

小屋　多恵子

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
卒業研究プロジェクトでおこなった卒業研究の内容と成果を卒業論文としてまとめる。担当教員グループ以外との議論，評価はもちろんであるが，全教員，全学生に対しても7回以上発表をおこない，評価を受ける。そして最終的に卒業論文を完成させる。

【到達目標】
自分のおこなった研究の内容が表現できていること。
科学論文としての条件をみたしていること。
卒業研究の集大成としての卒業論文作成である。
おこなった研究を論文として表現し、評価を受けること。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
卒業プロジェクトと密接連動したものであるが、個人単位で提出する。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
あり /Yes

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1回目	準備	準備
2回目	準備	準備
3回目	準備	準備
4回目	準備	準備
5回目	準備	準備
6回目	準備	準備
7回目	準備	準備
8回目	準備	準備
9回目	準備	準備
10回目	準備	準備
11回目	準備	準備
12回目	準備	準備
13回目	準備	準備
14回目	準備	準備

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、1時間を標準とする】
すべてが一環である。
様々な資料検索、資料作り、論文講読を日々行う必要がある。

【テキスト（教科書）】
「理系ジェネラリストへの手引き」をハンドブックとして活用する。

【参考書】
特にない。担当教員より指示がある場合がある。

【成績評価の方法と基準】
提出した論文を評価する。

【学生の意見等からの気づき】
特にない。

【Outline (in English)】
（Course outline）
Graduation thesis.
（Learning Objectives）
The object of this course is to complete the graduation thesis as a culmination of the researches or studies, under the direction of a faculty member.
（Learning activities outside of classroom）
Material search, material creation, and reading scientific papers are required.
（Grading Criteria /Policy）
Grading will be decided based on the thesis.

OTR400XG（その他 / Others 400）

卒業論文

佐藤　修一

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
卒業研究プロジェクトでおこなった卒業研究の内容と成果を卒業論文としてまとめる。担当教員グループ以外との議論，評価はもちろんであるが，全教員，全学生に対しても7回以上発表をおこない，評価を受ける。そして最終的に卒業論文を完成させる。

【到達目標】
自分のおこなった研究の内容が表現できていること。
科学論文としての条件をみたしていること。
卒業研究の集大成としての卒業論文作成である。
おこなった研究を論文として表現し、評価を受けること。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
卒業プロジェクトと密接連動したものであるが、個人単位で提出する。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
あり /Yes

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1回目	準備	準備
2回目	準備	準備
3回目	準備	準備
4回目	準備	準備
5回目	準備	準備
6回目	準備	準備
7回目	準備	準備
8回目	準備	準備
9回目	準備	準備
10回目	準備	準備
11回目	準備	準備
12回目	準備	準備
13回目	準備	準備
14回目	準備	準備

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、1時間を標準とする】
すべてが一環である。
様々な資料検索、資料作り、論文講読を日々行う必要がある。

【テキスト（教科書）】
「理系ジェネラリストへの手引き」をハンドブックとして活用する。

【参考書】
特にない。担当教員より指示がある場合がある。

【成績評価の方法と基準】
提出した論文を評価する。

【学生の意見等からの気づき】
特にない。担当教員より指示がある場合がある。

【Outline (in English)】
（Course outline）
Graduation thesis.
（Learning Objectives）
The object of this course is to complete the graduation thesis as a culmination of the researches or studies, under the direction of a faculty member.
（Learning activities outside of classroom）
Material search, material creation, and reading scientific papers are required.
（Grading Criteria /Policy）
Grading will be decided based on the thesis.

OTR400XG（その他 / Others 400）

卒業論文

堤　瑛美子

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
卒業研究プロジェクトでおこなった卒業研究の内容と成果を卒業論文としてまとめる。担当教員グループ以外との議論，評価はもちろんであるが，全教員，全学生に対しても7回以上発表をおこない，評価を受ける。そして最終的に卒業論文を完成させる。

【到達目標】
自分のおこなった研究の内容が表現できていること。
科学論文としての条件をみたしていること。
卒業研究の集大成としての卒業論文作成である。
おこなった研究を論文として表現し、評価を受けること。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
卒業プロジェクトと密接連動したものであるが、個人単位で提出する。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
あり /Yes

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1回目	準備	準備
2回目	準備	準備
3回目	準備	準備
4回目	準備	準備
5回目	準備	準備
6回目	準備	準備
7回目	準備	準備
8回目	準備	準備
9回目	準備	準備
10回目	準備	準備
11回目	準備	準備
12回目	準備	準備
13回目	準備	準備
14回目	準備	準備

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、1時間を標準とする】
すべてが一環である。
様々な資料検索、資料作り、論文講読を日々行う必要がある。

【テキスト（教科書）】
「理系ジェネラリストへの手引き」をハンドブックとして活用する。

【参考書】
特にない。担当教員より指示がある場合がある。

【成績評価の方法と基準】
提出した論文を評価する。

【学生の意見等からの気づき】
特にない。

【Outline (in English)】
（Course outline）
Graduation thesis.
（Learning Objectives）
The object of this course is to complete the graduation thesis as a culmination of the researches or studies, under the direction of a faculty member.
（Learning activities outside of classroom）
Material search, material creation, and reading scientific papers are required.
（Grading Criteria /Policy）
Grading will be decided based on the thesis.

OTR400XG（その他 / Others 400）

卒業論文

鈴木　郁

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
卒業研究プロジェクトでおこなった卒業研究の内容と成果を卒業論文としてまとめる。担当教員グループ以外との議論，評価はもちろんであるが，全教員，全学生に対しても7回以上発表をおこない，評価を受ける。そして最終的に卒業論文を完成させる。

【到達目標】
自分のおこなった研究の内容が表現できていること。
科学論文としての条件をみたしていること。
卒業研究の集大成としての卒業論文作成である。
おこなった研究を論文として表現し、評価を受けること。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
卒業プロジェクトと密接連動したものであるが、個人単位で提出する。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
あり /Yes

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1回目	準備	準備
2回目	準備	準備
3回目	準備	準備
4回目	準備	準備
5回目	準備	準備
6回目	準備	準備
7回目	準備	準備
8回目	準備	準備
9回目	準備	準備
10回目	準備	準備
11回目	準備	準備
12回目	準備	準備
13回目	準備	準備
14回目	準備	準備

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、1時間を標準とする】
すべてが一環である。
様々な資料検索、資料作り、論文講読を日々行う必要がある。

【テキスト（教科書）】
「理系ジェネラリストへの手引き」をハンドブックとして活用する。

【参考書】
特にない。担当教員より指示がある場合がある。

【成績評価の方法と基準】
提出した論文を評価する。

【学生の意見等からの気づき】
特にない。担当教員より指示がある場合がある。

【Outline (in English)】
（Course outline）
Graduation thesis.
（Learning Objectives）
The object of this course is to complete the graduation thesis as a culmination of the researches or studies, under the direction of a faculty member.
（Learning activities outside of classroom）
Material search, material creation, and reading scientific papers are required.
（Grading Criteria /Policy）
Grading will be decided based on the thesis.

OTR400XG（その他 / Others 400）

卒業論文

柴田　千尋

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
卒業研究プロジェクトでおこなった卒業研究の内容と成果を卒業論文としてまとめる。担当教員グループ以外との議論，評価はもちろんであるが，全教員，全学生に対しても7回以上発表をおこない，評価を受ける。そして最終的に卒業論文を完成させる。

【到達目標】
自分のおこなった研究の内容が表現できていること。
科学論文としての条件をみたしていること。
卒業研究の集大成としての卒業論文作成である。
おこなった研究を論文として表現し、評価を受けること。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
卒業プロジェクトと密接連動したものであるが、個人単位で提出する。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
あり /Yes

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1回目	準備	準備
2回目	準備	準備
3回目	準備	準備
4回目	準備	準備
5回目	準備	準備
6回目	準備	準備
7回目	準備	準備
8回目	準備	準備
9回目	準備	準備
10回目	準備	準備
11回目	準備	準備
12回目	準備	準備
13回目	準備	準備
14回目	準備	準備

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、1時間を標準とする】
すべてが一環である。
様々な資料検索、資料作り、論文講読を日々行う必要がある。

【テキスト（教科書）】
「理系ジェネラリストへの手引き」をハンドブックとして活用する。

【参考書】
特にない。担当教員より指示がある場合がある。

【成績評価の方法と基準】
提出した論文を評価する。

【学生の意見等からの気づき】
特にない。

【Outline (in English)】
（Course outline）
Graduation thesis.
（Learning Objectives）
The object of this course is to complete the graduation thesis as a culmination of the researches or studies, under the direction of a faculty member.
（Learning activities outside of classroom）
Material search, material creation, and reading scientific papers are required.
（Grading Criteria /Policy）
Grading will be decided based on the thesis.

OTR400XG（その他 / Others 400）

卒業論文

松尾　由賀利

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
卒業研究プロジェクトでおこなった卒業研究の内容と成果を卒業論文としてまとめる。担当教員グループ以外との議論，評価はもちろんであるが，全教員，全学生に対しても7回以上発表をおこない，評価を受ける。そして最終的に卒業論文を完成させる。

【到達目標】
自分のおこなった研究の内容が表現できていること。
科学論文としての条件をみたしていること。
卒業研究の集大成としての卒業論文作成である。
おこなった研究を論文として表現し、評価を受けること。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
卒業プロジェクトと密接連動したものであるが、個人単位で提出する。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
あり /Yes

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1回目	準備	準備
2回目	準備	準備
3回目	準備	準備
4回目	準備	準備
5回目	準備	準備
6回目	準備	準備
7回目	準備	準備
8回目	準備	準備
9回目	準備	準備
10回目	準備	準備
11回目	準備	準備
12回目	準備	準備
13回目	準備	準備
14回目	準備	準備

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、1時間を標準とする】
すべてが一環である。
様々な資料検索、資料作り、論文講読を日々行う必要がある。

【テキスト（教科書）】
「理系ジェネラリストへの手引き」をハンドブックとして活用する。

【参考書】
特にない。担当教員より指示がある場合がある。

【成績評価の方法と基準】
提出した論文を評価する。

【学生の意見等からの気づき】
特にない。

【Outline (in English)】
（Course outline）
Graduation thesis.
（Learning Objectives）
The object of this course is to complete the graduation thesis as a culmination of the researches or studies, under the direction of a faculty member.
（Learning activities outside of classroom）
Material search, material creation, and reading scientific papers are required.
（Grading Criteria /Policy）
Grading will be decided based on the thesis.

OTR400XG（その他 / Others 400）

卒業論文

鮭川　矩義

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
卒業研究プロジェクトでおこなった卒業研究の内容と成果を卒業論文としてまとめる。担当教員グループ以外との議論，評価はもちろんであるが，全教員，全学生に対しても7回以上発表をおこない，評価を受ける。そして最終的に卒業論文を完成させる。

【到達目標】
自分のおこなった研究の内容が表現できていること。
科学論文としての条件をみたしていること。
卒業研究の集大成としての卒業論文作成である。
おこなった研究を論文として表現し、評価を受けること。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
卒業プロジェクトと密接連動したものであるが、個人単位で提出する。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
あり /Yes

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1回目	準備	準備
2回目	準備	準備
3回目	準備	準備
4回目	準備	準備
5回目	準備	準備
6回目	準備	準備
7回目	準備	準備
8回目	準備	準備
9回目	準備	準備
10回目	準備	準備
11回目	準備	準備
12回目	準備	準備
13回目	準備	準備
14回目	準備	準備

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、1時間を標準とする】
すべてが一環である。
様々な資料検索、資料作り、論文講読を日々行う必要がある。

【テキスト（教科書）】
「理系ジェネラリストへの手引き」をハンドブックとして活用する。

【参考書】
特にない。

【成績評価の方法と基準】
提出した論文を評価する。

【学生の意見等からの気づき】
特にない。

【Outline (in English)】
（Course outline）
Graduation thesis.
（Learning Objectives）
The object of this course is to complete the graduation thesis as a culmination of the researches or studies, under the direction of a faculty member.
（Learning activities outside of classroom）
Material search, material creation, and reading scientific papers are required.
（Grading Criteria /Policy）
Grading will be decided based on the thesis.

OTR400XG（その他 / Others 400）

卒業論文

柳川　浩三

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
卒業研究プロジェクトでおこなった卒業研究の内容と成果を卒業論文としてまとめる。担当教員グループ以外との議論，評価はもちろんであるが，全教員，全学生に対しても7回以上発表をおこない，評価を受ける。そして最終的に卒業論文を完成させる。

【到達目標】
自分のおこなった研究の内容が表現できていること。
科学論文としての条件をみたしていること。
卒業研究の集大成としての卒業論文作成である。
おこなった研究を論文として表現し、評価を受けること。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
卒業プロジェクトと密接連動したものであるが、個人単位で提出する。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
あり /Yes

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1回目	準備	準備
2回目	準備	準備
3回目	準備	準備
4回目	準備	準備
5回目	準備	準備
6回目	準備	準備
7回目	準備	準備
8回目	準備	準備
9回目	準備	準備
10回目	準備	準備
11回目	準備	準備
12回目	準備	準備
13回目	準備	準備
14回目	準備	準備

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、1時間を標準とする】
すべてが一環である。
様々な資料検索、資料作り、論文講読を日々行う必要がある。

【テキスト（教科書）】
「理系ジェネラリストへの手引き」をハンドブックとして活用する。

【参考書】
特にない。

【成績評価の方法と基準】
提出した論文を評価する。

【学生の意見等からの気づき】
特にない。

【Outline (in English)】
（Course outline）
Graduation thesis.
（Learning Objectives）
The object of this course is to complete the graduation thesis as a culmination of the researches or studies, under the direction of a faculty member.
（Learning activities outside of classroom）
Material search, material creation, and reading scientific papers are required.
（Grading Criteria /Policy）
Grading will be decided based on the thesis.

OTR400XG（その他 / Others 400）

卒業論文

横山　泰子

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
卒業研究プロジェクトでおこなった卒業研究の内容と成果を卒業論文としてまとめる。担当教員グループ以外との議論，評価はもちろんであるが，全教員，全学生に対しても7回以上発表をおこない，評価を受ける。そして最終的に卒業論文を完成させる。

【到達目標】
自分のおこなった研究の内容が表現できていること。
科学論文としての条件をみたしていること。
卒業研究の集大成としての卒業論文作成である。
おこなった研究を論文として表現し、評価を受けること。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
卒業プロジェクトと密接連動したものであるが、個人単位で提出する。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
あり /Yes

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1回目	準備	準備
2回目	準備	準備
3回目	準備	準備
4回目	準備	準備
5回目	準備	準備
6回目	準備	準備
7回目	準備	準備
8回目	準備	準備
9回目	準備	準備
10回目	準備	準備
11回目	準備	準備
12回目	準備	準備
13回目	準備	準備
14回目	準備	準備

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、1時間を標準とする】
すべてが一環である。
様々な資料検索、資料作り、論文講読を日々行う必要がある。

【テキスト（教科書）】
「理系ジェネラリストへの手引き」をハンドブックとして活用する。

【参考書】
特にない。

【成績評価の方法と基準】
提出した論文を評価する。

【学生の意見等からの気づき】
特にない。

【Outline (in English)】
（Course outline）
Graduation thesis.
（Learning Objectives）
The object of this course is to complete the graduation thesis as a culmination of the researches or studies, under the direction of a faculty member.
（Learning activities outside of classroom）
Material search, material creation, and reading scientific papers are required.
（Grading Criteria /Policy）
Grading will be decided based on the thesis.

OTR400XG（その他 / Others 400）

卒業論文

田中　幹人

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
卒業研究プロジェクトでおこなった卒業研究の内容と成果を卒業論文としてまとめる。担当教員グループ以外との議論，評価はもちろんであるが，全教員，全学生に対しても7回以上発表をおこない，評価を受ける。そして最終的に卒業論文を完成させる。

【到達目標】
自分のおこなった研究の内容が表現できていること。
科学論文としての条件をみたしていること。
卒業研究の集大成としての卒業論文作成である。
おこなった研究を論文として表現し、評価を受けること。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
卒業プロジェクトと密接連動したものであるが、個人単位で提出する。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
あり /Yes

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1回目	準備	準備
2回目	準備	準備
3回目	準備	準備
4回目	準備	準備
5回目	準備	準備
6回目	準備	準備
7回目	準備	準備
8回目	準備	準備
9回目	準備	準備
10回目	準備	準備
11回目	準備	準備
12回目	準備	準備
13回目	準備	準備
14回目	準備	準備

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、1時間を標準とする】
すべてが一環である。
様々な資料検索、資料作り、論文講読を日々行う必要がある。

【テキスト（教科書）】
「理系ジェネラリストへの手引き」をハンドブックとして活用する。

【参考書】
特にない。

【成績評価の方法と基準】
提出した論文を評価する。

【学生の意見等からの気づき】
特にない。

【Outline (in English)】
（Course outline）
Graduation thesis.
（Learning Objectives）
The object of this course is to complete the graduation thesis as a culmination of the researches or studies, under the direction of a faculty member.
（Learning activities outside of classroom）
Material search, material creation, and reading scientific papers are required.
（Grading Criteria /Policy）
Grading will be decided based on the thesis.

OTR400XG（その他 / Others 400）

卒業論文

金沢　誠

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
卒業研究プロジェクトでおこなった卒業研究の内容と成果を卒業論文としてまとめる。担当教員グループ以外との議論，評価はもちろんであるが，全教員，全学生に対しても7回以上発表をおこない，評価を受ける。そして最終的に卒業論文を完成させる。

【到達目標】
自分のおこなった研究の内容が表現できていること。
科学論文としての条件をみたしていること。
卒業研究の集大成としての卒業論文作成である。
おこなった研究を論文として表現し、評価を受けること。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
卒業プロジェクトと密接連動したものであるが、個人単位で提出する。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
あり /Yes

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1回目	準備	準備
2回目	準備	準備
3回目	準備	準備
4回目	準備	準備
5回目	準備	準備
6回目	準備	準備
7回目	準備	準備
8回目	準備	準備
9回目	準備	準備
10回目	準備	準備
11回目	準備	準備
12回目	準備	準備
13回目	準備	準備
14回目	準備	準備

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、1時間を標準とする】
すべてが一環である。
様々な資料検索、資料作り、論文講読を日々行う必要がある。

【テキスト（教科書）】
「理系ジェネラリストへの手引き」をハンドブックとして活用する。

【参考書】
特にない。

【成績評価の方法と基準】
提出した論文を評価する。

【学生の意見等からの気づき】
特にない。

【Outline (in English)】
（Course outline）
Graduation thesis.
（Learning Objectives）
The object of this course is to complete the graduation thesis as a culmination of the researches or studies, under the direction of a faculty member.
（Learning activities outside of classroom）
Material search, material creation, and reading scientific papers are required.
（Grading Criteria /Policy）
Grading will be decided based on the thesis.

OTR400XG（その他 / Others 400）

卒業論文

山本　晃輔

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
卒業研究プロジェクトでおこなった卒業研究の内容と成果を卒業論文としてまとめる。担当教員グループ以外との議論，評価はもちろんであるが，全教員，全学生に対しても7回以上発表をおこない，評価を受ける。そして最終的に卒業論文を完成させる。

【到達目標】
自分のおこなった研究の内容が表現できていること。
科学論文としての条件をみたしていること。
卒業研究の集大成としての卒業論文作成である。
おこなった研究を論文として表現し、評価を受けること。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
卒業プロジェクトと密接連動したものであるが、個人単位で提出する。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
あり /Yes

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1回目	準備	準備
2回目	準備	準備
3回目	準備	準備
4回目	準備	準備
5回目	準備	準備
6回目	準備	準備
7回目	準備	準備
8回目	準備	準備
9回目	準備	準備
10回目	準備	準備
11回目	準備	準備
12回目	準備	準備
13回目	準備	準備
14回目	準備	準備

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、1時間を標準とする】
すべてが一環である。
様々な資料検索、資料作り、論文講読を日々行う必要がある。

【テキスト（教科書）】
「理系ジェネラリストへの手引き」をハンドブックとして活用する。

【参考書】
特にない。担当教員より指示がある場合がある。

【成績評価の方法と基準】
提出した論文を評価する。

【学生の意見等からの気づき】
特にない。

【Outline (in English)】
（Course outline）
Graduation thesis.
（Learning Objectives）
The object of this course is to complete the graduation thesis as a culmination of the researches or studies, under the direction of a faculty member.
（Learning activities outside of classroom）
Material search, material creation, and reading scientific papers are required.
（Grading Criteria /Policy）
Grading will be decided based on the thesis.

OTR400XD（その他 / Others 400）

卒業論文

小宮山　裕

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
卒業研究プロジェクトでおこなった卒業研究の内容と成果を卒業論文としてまとめる。担当教員グループ以外との議論，評価はもちろんであるが，全教員，全学生に対しても7回以上発表をおこない，評価を受ける。そして最終的に卒業論文を完成させる。

【到達目標】
自分のおこなった研究の内容が表現できていること。
科学論文としての条件をみたしていること。
卒業研究の集大成としての卒業論文作成である。
おこなった研究を論文として表現し、評価を受けること。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
卒業プロジェクトと密接連動したものであるが、個人単位で提出する。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
あり /Yes

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1回目	準備	準備
2回目	準備	準備
3回目	準備	準備
4回目	準備	準備
5回目	準備	準備
6回目	準備	準備
7回目	準備	準備
8回目	準備	準備
9回目	準備	準備
10回目	準備	準備
11回目	準備	準備
12回目	準備	準備
13回目	準備	準備
14回目	準備	準備

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、1時間を標準とする】
すべてが一環である。
様々な資料検索、資料作り、論文講読を日々行う必要がある。

【テキスト（教科書）】
「理系ジェネラリストへの手引き」をハンドブックとして活用する。

【参考書】
特にない。

【成績評価の方法と基準】
提出した論文を評価する。

【学生の意見等からの気づき】
特にない。

【Outline (in English)】
（Course outline）
Graduation thesis.
（Learning Objectives）
The object of this course is to complete the graduation thesis as a culmination of the researches or studies, under the direction of a faculty member.
（Learning activities outside of classroom）
Material search, material creation, and reading scientific papers are required.
（Grading Criteria /Policy）
Grading will be decided based on the thesis.

OTR400XD（その他 / Others 400）

卒業論文

呉　暁林

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
卒業研究プロジェクトでおこなった卒業研究の内容と成果を卒業論文としてまとめる。担当教員グループ以外との議論，評価はもちろんであるが，全教員，全学生に対しても7回以上発表をおこない，評価を受ける。そして最終的に卒業論文を完成させる。

【到達目標】
自分のおこなった研究の内容が表現できていること。
科学論文としての条件をみたしていること。
卒業研究の集大成としての卒業論文作成である。
おこなった研究を論文として表現し、評価を受けること。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
卒業プロジェクトと密接連動したものであるが、個人単位で提出する。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
あり /Yes

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1回目	準備	準備
2回目	準備	準備
3回目	準備	準備
4回目	準備	準備
5回目	準備	準備
6回目	準備	準備
7回目	準備	準備
8回目	準備	準備
9回目	準備	準備
10回目	準備	準備
11回目	準備	準備
12回目	準備	準備
13回目	準備	準備
14回目	準備	準備

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、1時間を標準とする】
すべてが一環である。
様々な資料検索、資料作り、論文講読を日々行う必要がある。

【テキスト（教科書）】
「理系ジェネラリストへの手引き」をハンドブックとして活用する。

【参考書】
特にない。

【成績評価の方法と基準】
提出した論文を評価する。

【学生の意見等からの気づき】
特にない。

【Outline (in English)】
（Course outline）
Graduation thesis.
（Learning Objectives）
The object of this course is to complete the graduation thesis as a culmination of the researches or studies, under the direction of a faculty member.
（Learning activities outside of classroom）
Material search, material creation, and reading scientific papers are required.
（Grading Criteria /Policy）
Grading will be decided based on the thesis.

OTR400XD（その他 / Others 400）

卒業論文

小林　一行

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
卒業研究プロジェクトでおこなった卒業研究の内容と成果を卒業論文としてまとめる。担当教員グループ以外との議論，評価はもちろんであるが，全教員，全学生に対しても7回以上発表をおこない，評価を受ける。そして最終的に卒業論文を完成させる。

【到達目標】
自分のおこなった研究の内容が表現できていること。
科学論文としての条件をみたしていること。
卒業研究の集大成としての卒業論文作成である。
おこなった研究を論文として表現し、評価を受けること。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
卒業プロジェクトと密接連動したものであるが、個人単位で提出する。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
あり /Yes

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1回目	準備	準備
2回目	準備	準備
3回目	準備	準備
4回目	準備	準備
5回目	準備	準備
6回目	準備	準備
7回目	準備	準備
8回目	準備	準備
9回目	準備	準備
10回目	準備	準備
11回目	準備	準備
12回目	準備	準備
13回目	準備	準備
14回目	準備	準備

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、1時間を標準とする】
すべてが一環である。
様々な資料検索、資料作り、論文講読を日々行う必要がある。

【テキスト（教科書）】
「理系ジェネラリストへの手引き」をハンドブックとして活用する。

【参考書】
特にない。

【成績評価の方法と基準】
提出した論文を評価する。

【学生の意見等からの気づき】
特にない。

【Outline (in English)】
（Course outline）
Graduation thesis.
（Learning Objectives）
The object of this course is to complete the graduation thesis as a culmination of the researches or studies, under the direction of a faculty member.
（Learning activities outside of classroom）
Material search, material creation, and reading scientific papers are required.
（Grading Criteria /Policy）
Grading will be decided based on the thesis.

OTR400XD（その他 / Others 400）

卒業論文

小屋　多恵子

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
卒業研究プロジェクトでおこなった卒業研究の内容と成果を卒業論文としてまとめる。担当教員グループ以外との議論，評価はもちろんであるが，全教員，全学生に対しても7回以上発表をおこない，評価を受ける。そして最終的に卒業論文を完成させる。

【到達目標】
自分のおこなった研究の内容が表現できていること。
科学論文としての条件をみたしていること。
卒業研究の集大成としての卒業論文作成である。
おこなった研究を論文として表現し、評価を受けること。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
卒業プロジェクトと密接連動したものであるが、個人単位で提出する。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
あり /Yes

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1回目	準備	準備
2回目	準備	準備
3回目	準備	準備
4回目	準備	準備
5回目	準備	準備
6回目	準備	準備
7回目	準備	準備
8回目	準備	準備
9回目	準備	準備
10回目	準備	準備
11回目	準備	準備
12回目	準備	準備
13回目	準備	準備
14回目	準備	準備

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、1時間を標準とする】
すべてが一環である。
様々な資料検索、資料作り、論文講読を日々行う必要がある。

【テキスト（教科書）】
「理系ジェネラリストへの手引き」をハンドブックとして活用する。

【参考書】
特にない。

【成績評価の方法と基準】
提出した論文を評価する。

【学生の意見等からの気づき】
特にない。

【Outline (in English)】
（Course outline）
Graduation thesis.
（Learning Objectives）
The object of this course is to complete the graduation thesis as a culmination of the researches or studies, under the direction of a faculty member.
（Learning activities outside of classroom）
Material search, material creation, and reading scientific papers are required.
（Grading Criteria /Policy）
Grading will be decided based on the thesis.

OTR400XD（その他 / Others 400）

卒業論文

佐藤　修一

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
卒業研究プロジェクトでおこなった卒業研究の内容と成果を卒業論文としてまとめる。担当教員グループ以外との議論，評価はもちろんであるが，全教員，全学生に対しても7回以上発表をおこない，評価を受ける。そして最終的に卒業論文を完成させる。

【到達目標】
自分のおこなった研究の内容が表現できていること。
科学論文としての条件をみたしていること。
卒業研究の集大成としての卒業論文作成である。
おこなった研究を論文として表現し、評価を受けること。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
卒業プロジェクトと密接連動したものであるが、個人単位で提出する。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
あり /Yes

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1回目	準備	準備
2回目	準備	準備
3回目	準備	準備
4回目	準備	準備
5回目	準備	準備
6回目	準備	準備
7回目	準備	準備
8回目	準備	準備
9回目	準備	準備
10回目	準備	準備
11回目	準備	準備
12回目	準備	準備
13回目	準備	準備
14回目	準備	準備

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、1時間を標準とする】
すべてが一環である。
様々な資料検索、資料作り、論文講読を日々行う必要がある。

【テキスト（教科書）】
「理系ジェネラリストへの手引き」をハンドブックとして活用する。

【参考書】
特にない。

【成績評価の方法と基準】
提出した論文を評価する。

【学生の意見等からの気づき】
特にない。

【Outline (in English)】
（Course outline）
Graduation thesis.
（Learning Objectives）
The object of this course is to complete the graduation thesis as a culmination of the researches or studies, under the direction of a faculty member.
（Learning activities outside of classroom）
Material search, material creation, and reading scientific papers are required.
（Grading Criteria /Policy）
Grading will be decided based on the thesis.

OTR400XG（その他 / Others 400）

卒業論文

堤　瑛美子

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
卒業研究プロジェクトでおこなった卒業研究の内容と成果を卒業論文としてまとめる。担当教員グループ以外との議論，評価はもちろんであるが，全教員，全学生に対しても7回以上発表をおこない，評価を受ける。そして最終的に卒業論文を完成させる。

【到達目標】
自分のおこなった研究の内容が表現できていること。
科学論文としての条件をみたしていること。
卒業研究の集大成としての卒業論文作成である。
おこなった研究を論文として表現し、評価を受けること。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
卒業プロジェクトと密接連動したものであるが、個人単位で提出する。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
あり /Yes

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1回目	準備	準備
2回目	準備	準備
3回目	準備	準備
4回目	準備	準備
5回目	準備	準備
6回目	準備	準備
7回目	準備	準備
8回目	準備	準備
9回目	準備	準備
10回目	準備	準備
11回目	準備	準備
12回目	準備	準備
13回目	準備	準備
14回目	準備	準備

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、1時間を標準とする】
すべてが一環である。
様々な資料検索、資料作り、論文講読を日々行う必要がある。

【テキスト（教科書）】
「理系ジェネラリストへの手引き」をハンドブックとして活用する。

【参考書】
特にない。担当教員より指示がある場合がある。

【成績評価の方法と基準】
提出した論文を評価する。

【学生の意見等からの気づき】
特にない。

【Outline (in English)】
（Course outline）
Graduation thesis.
（Learning Objectives）
The object of this course is to complete the graduation thesis as a culmination of the researches or studies, under the direction of a faculty member.
（Learning activities outside of classroom）
Material search, material creation, and reading scientific papers are required.
（Grading Criteria /Policy）
Grading will be decided based on the thesis.

OTR400XD（その他 / Others 400）

卒業論文

鈴木　郁

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
卒業研究プロジェクトでおこなった卒業研究の内容と成果を卒業論文としてまとめる。担当教員グループ以外との議論，評価はもちろんであるが，全教員，全学生に対しても7回以上発表をおこない，評価を受ける。そして最終的に卒業論文を完成させる。

【到達目標】
自分のおこなった研究の内容が表現できていること。
科学論文としての条件をみたしていること。
卒業研究の集大成としての卒業論文作成である。
おこなった研究を論文として表現し、評価を受けること。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
卒業プロジェクトと密接連動したものであるが、個人単位で提出する。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
あり /Yes

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1回目	準備	準備
2回目	準備	準備
3回目	準備	準備
4回目	準備	準備
5回目	準備	準備
6回目	準備	準備
7回目	準備	準備
8回目	準備	準備
9回目	準備	準備
10回目	準備	準備
11回目	準備	準備
12回目	準備	準備
13回目	準備	準備
14回目	準備	準備

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、1時間を標準とする】
すべてが一環である。
様々な資料検索、資料作り、論文講読を日々行う必要がある。

【テキスト（教科書）】
「理系ジェネラリストへの手引き」をハンドブックとして活用する。

【参考書】
特にない。

【成績評価の方法と基準】
提出した論文を評価する。

【学生の意見等からの気づき】
特にない。

【Outline (in English)】
（Course outline）
Graduation thesis.
（Learning Objectives）
The object of this course is to complete the graduation thesis as a culmination of the researches or studies, under the direction of a faculty member.
（Learning activities outside of classroom）
Material search, material creation, and reading scientific papers are required.
（Grading Criteria /Policy）
Grading will be decided based on the thesis.

OTR400XD（その他 / Others 400）

卒業論文

柴田　千尋

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
卒業研究プロジェクトでおこなった卒業研究の内容と成果を卒業論文としてまとめる。担当教員グループ以外との議論，評価はもちろんであるが，全教員，全学生に対しても7回以上発表をおこない，評価を受ける。そして最終的に卒業論文を完成させる。

【到達目標】
自分のおこなった研究の内容が表現できていること。
科学論文としての条件をみたしていること。
卒業研究の集大成としての卒業論文作成である。
おこなった研究を論文として表現し、評価を受けること。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
卒業プロジェクトと密接連動したものであるが、個人単位で提出する。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
あり /Yes

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1回目	準備	準備
2回目	準備	準備
3回目	準備	準備
4回目	準備	準備
5回目	準備	準備
6回目	準備	準備
7回目	準備	準備
8回目	準備	準備
9回目	準備	準備
10回目	準備	準備
11回目	準備	準備
12回目	準備	準備
13回目	準備	準備
14回目	準備	準備

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、1時間を標準とする】
すべてが一環である。
様々な資料検索、資料作り、論文講読を日々行う必要がある。

【テキスト（教科書）】
「理系ジェネラリストへの手引き」をハンドブックとして活用する。

【参考書】
特にない。

【成績評価の方法と基準】
提出した論文を評価する。

【学生の意見等からの気づき】
特にない。

【Outline (in English)】
（Course outline）
Graduation thesis.
（Learning Objectives）
The object of this course is to complete the graduation thesis as a culmination of the researches or studies, under the direction of a faculty member.
（Learning activities outside of classroom）
Material search, material creation, and reading scientific papers are required.
（Grading Criteria /Policy）
Grading will be decided based on the thesis.

OTR400XD（その他 / Others 400）

卒業論文

松尾　由賀利

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
卒業研究プロジェクトでおこなった卒業研究の内容と成果を卒業論文としてまとめる。担当教員グループ以外との議論，評価はもちろんであるが，全教員，全学生に対しても7回以上発表をおこない，評価を受ける。そして最終的に卒業論文を完成させる。

【到達目標】
自分のおこなった研究の内容が表現できていること。
科学論文としての条件をみたしていること。
卒業研究の集大成としての卒業論文作成である。
おこなった研究を論文として表現し、評価を受けること。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
卒業プロジェクトと密接連動したものであるが、個人単位で提出する。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
あり /Yes

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1回目	準備	準備
2回目	準備	準備
3回目	準備	準備
4回目	準備	準備
5回目	準備	準備
6回目	準備	準備
7回目	準備	準備
8回目	準備	準備
9回目	準備	準備
10回目	準備	準備
11回目	準備	準備
12回目	準備	準備
13回目	準備	準備
14回目	準備	準備

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、1時間を標準とする】
すべてが一環である。
様々な資料検索、資料作り、論文講読を日々行う必要がある。

【テキスト（教科書）】
「理系ジェネラリストへの手引き」をハンドブックとして活用する。

【参考書】
特にない。

【成績評価の方法と基準】
提出した論文を評価する。

【学生の意見等からの気づき】
特にない。

【Outline (in English)】
（Course outline）
Graduation thesis.
（Learning Objectives）
The object of this course is to complete the graduation thesis as a culmination of the researches or studies, under the direction of a faculty member.
（Learning activities outside of classroom）
Material search, material creation, and reading scientific papers are required.
（Grading Criteria /Policy）
Grading will be decided based on the thesis.

OTR400XD（その他 / Others 400）

卒業論文

鮭川　矩義

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
卒業研究プロジェクトでおこなった卒業研究の内容と成果を卒業論文としてまとめる。担当教員グループ以外との議論，評価はもちろんであるが，全教員，全学生に対しても7回以上発表をおこない，評価を受ける。そして最終的に卒業論文を完成させる。

【到達目標】
自分のおこなった研究の内容が表現できていること。
科学論文としての条件をみたしていること。
卒業研究の集大成としての卒業論文作成である。
おこなった研究を論文として表現し、評価を受けること。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
卒業プロジェクトと密接連動したものであるが、個人単位で提出する。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
あり /Yes

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1回目	準備	準備
2回目	準備	準備
3回目	準備	準備
4回目	準備	準備
5回目	準備	準備
6回目	準備	準備
7回目	準備	準備
8回目	準備	準備
9回目	準備	準備
10回目	準備	準備
11回目	準備	準備
12回目	準備	準備
13回目	準備	準備
14回目	準備	準備

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、1時間を標準とする】
すべてが一環である。
様々な資料検索、資料作り、論文講読を日々行う必要がある。

【テキスト（教科書）】
「理系ジェネラリストへの手引き」をハンドブックとして活用する。

【参考書】
特にない。

【成績評価の方法と基準】
提出した論文を評価する。

【学生の意見等からの気づき】
特にない。

【Outline (in English)】
（Course outline）
Graduation thesis.
（Learning Objectives）
The object of this course is to complete the graduation thesis as a culmination of the researches or studies, under the direction of a faculty member.
（Learning activities outside of classroom）
Material search, material creation, and reading scientific papers are required.
（Grading Criteria /Policy）
Grading will be decided based on the thesis.

OTR400XD（その他 / Others 400）

卒業論文

柳川　浩三

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
卒業研究プロジェクトでおこなった卒業研究の内容と成果を卒業論文としてまとめる。担当教員グループ以外との議論，評価はもちろんであるが，全教員，全学生に対しても7回以上発表をおこない，評価を受ける。そして最終的に卒業論文を完成させる。

【到達目標】
自分のおこなった研究の内容が表現できていること。
科学論文としての条件をみたしていること。
卒業研究の集大成としての卒業論文作成である。
おこなった研究を論文として表現し、評価を受けること。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
卒業プロジェクトと密接連動したものであるが、個人単位で提出する。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
あり /Yes

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1回目	準備	準備
2回目	準備	準備
3回目	準備	準備
4回目	準備	準備
5回目	準備	準備
6回目	準備	準備
7回目	準備	準備
8回目	準備	準備
9回目	準備	準備
10回目	準備	準備
11回目	準備	準備
12回目	準備	準備
13回目	準備	準備
14回目	準備	準備

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、1時間を標準とする】
すべてが一環である。
様々な資料検索、資料作り、論文講読を日々行う必要がある。

【テキスト（教科書）】
「理系ジェネラリストへの手引き」をハンドブックとして活用する。

【参考書】
特にない。

【成績評価の方法と基準】
提出した論文を評価する。

【学生の意見等からの気づき】
特にない。

【Outline (in English)】
（Course outline）
Graduation thesis.
（Learning Objectives）
The object of this course is to complete the graduation thesis as a culmination of the researches or studies, under the direction of a faculty member.
（Learning activities outside of classroom）
Material search, material creation, and reading scientific papers are required.
（Grading Criteria /Policy）
Grading will be decided based on the thesis.

OTR400XD（その他 / Others 400）

卒業論文

横山　泰子

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
卒業研究プロジェクトでおこなった卒業研究の内容と成果を卒業論文としてまとめる。担当教員グループ以外との議論，評価はもちろんであるが，全教員，全学生に対しても7回以上発表をおこない，評価を受ける。そして最終的に卒業論文を完成させる。

【到達目標】
自分のおこなった研究の内容が表現できていること。
科学論文としての条件をみたしていること。
卒業研究の集大成としての卒業論文作成である。
おこなった研究を論文として表現し、評価を受けること。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
卒業プロジェクトと密接連動したものであるが、個人単位で提出する。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
あり /Yes

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1回目	準備	準備
2回目	準備	準備
3回目	準備	準備
4回目	準備	準備
5回目	準備	準備
6回目	準備	準備
7回目	準備	準備
8回目	準備	準備
9回目	準備	準備
10回目	準備	準備
11回目	準備	準備
12回目	準備	準備
13回目	準備	準備
14回目	準備	準備

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、1時間を標準とする】
すべてが一環である。
様々な資料検索、資料作り、論文講読を日々行う必要がある。

【テキスト（教科書）】
「理系ジェネラリストへの手引き」をハンドブックとして活用する。

【参考書】
特にない。

【成績評価の方法と基準】
提出した論文を評価する。

【学生の意見等からの気づき】
特にない。

【Outline (in English)】
（Course outline）
Graduation thesis.
（Learning Objectives）
The object of this course is to complete the graduation thesis as a culmination of the researches or studies, under the direction of a faculty member.
（Learning activities outside of classroom）
Material search, material creation, and reading scientific papers are required.
（Grading Criteria /Policy）
Grading will be decided based on the thesis.

OTR400XD（その他 / Others 400）

卒業論文

田中　幹人

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
卒業研究プロジェクトでおこなった卒業研究の内容と成果を卒業論文としてまとめる。担当教員グループ以外との議論，評価はもちろんであるが，全教員，全学生に対しても7回以上発表をおこない，評価を受ける。そして最終的に卒業論文を完成させる。

【到達目標】
自分のおこなった研究の内容が表現できていること。
科学論文としての条件をみたしていること。
卒業研究の集大成としての卒業論文作成である。
おこなった研究を論文として表現し、評価を受けること。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
卒業プロジェクトと密接連動したものであるが、個人単位で提出する。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
あり /Yes

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1回目	準備	準備
2回目	準備	準備
3回目	準備	準備
4回目	準備	準備
5回目	準備	準備
6回目	準備	準備
7回目	準備	準備
8回目	準備	準備
9回目	準備	準備
10回目	準備	準備
11回目	準備	準備
12回目	準備	準備
13回目	準備	準備
14回目	準備	準備

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、1時間を標準とする】
すべてが一環である。
様々な資料検索、資料作り、論文講読を日々行う必要がある。

【テキスト（教科書）】
「理系ジェネラリストへの手引き」をハンドブックとして活用する。

【参考書】
特にない。

【成績評価の方法と基準】
提出した論文を評価する。

【学生の意見等からの気づき】
特にない。

【Outline (in English)】
（Course outline）
Graduation thesis.
（Learning Objectives）
The object of this course is to complete the graduation thesis as a culmination of the researches or studies, under the direction of a faculty member.
（Learning activities outside of classroom）
Material search, material creation, and reading scientific papers are required.
（Grading Criteria /Policy）
Grading will be decided based on the thesis.

OTR400XD（その他 / Others 400）

卒業論文

金沢　誠

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
卒業研究プロジェクトでおこなった卒業研究の内容と成果を卒業論文としてまとめる。担当教員グループ以外との議論，評価はもちろんであるが，全教員，全学生に対しても7回以上発表をおこない，評価を受ける。そして最終的に卒業論文を完成させる。

【到達目標】
自分のおこなった研究の内容が表現できていること。
科学論文としての条件をみたしていること。
卒業研究の集大成としての卒業論文作成である。
おこなった研究を論文として表現し、評価を受けること。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
卒業プロジェクトと密接連動したものであるが、個人単位で提出する。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
あり /Yes

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1回目	準備	準備
2回目	準備	準備
3回目	準備	準備
4回目	準備	準備
5回目	準備	準備
6回目	準備	準備
7回目	準備	準備
8回目	準備	準備
9回目	準備	準備
10回目	準備	準備
11回目	準備	準備
12回目	準備	準備
13回目	準備	準備
14回目	準備	準備

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、1時間を標準とする】
すべてが一環である。
様々な資料検索、資料作り、論文講読を日々行う必要がある。

【テキスト（教科書）】
「理系ジェネラリストへの手引き」をハンドブックとして活用する。

【参考書】
特にない。

【成績評価の方法と基準】
提出した論文を評価する。

【学生の意見等からの気づき】
特にない。

【Outline (in English)】
（Course outline）
Graduation thesis.
（Learning Objectives）
The object of this course is to complete the graduation thesis as a culmination of the researches or studies, under the direction of a faculty member.
（Learning activities outside of classroom）
Material search, material creation, and reading scientific papers are required.
（Grading Criteria /Policy）
Grading will be decided based on the thesis.

OTR400XG（その他 / Others 400）

卒業論文

山本　晃輔

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
卒業研究プロジェクトでおこなった卒業研究の内容と成果を卒業論文としてまとめる。担当教員グループ以外との議論，評価はもちろんであるが，全教員，全学生に対しても7回以上発表をおこない，評価を受ける。そして最終的に卒業論文を完成させる。

【到達目標】
自分のおこなった研究の内容が表現できていること。
科学論文としての条件をみたしていること。
卒業研究の集大成としての卒業論文作成である。
おこなった研究を論文として表現し、評価を受けること。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
卒業プロジェクトと密接連動したものであるが、個人単位で提出する。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
あり /Yes

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1回目	準備	準備
2回目	準備	準備
3回目	準備	準備
4回目	準備	準備
5回目	準備	準備
6回目	準備	準備
7回目	準備	準備
8回目	準備	準備
9回目	準備	準備
10回目	準備	準備
11回目	準備	準備
12回目	準備	準備
13回目	準備	準備
14回目	準備	準備

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、1時間を標準とする】
すべてが一環である。
様々な資料検索、資料作り、論文講読を日々行う必要がある。

【テキスト（教科書）】
「理系ジェネラリストへの手引き」をハンドブックとして活用する。

【参考書】
特にない。担当教員より指示がある場合がある。

【成績評価の方法と基準】
提出した論文を評価する。

【学生の意見等からの気づき】
特にない。

【Outline (in English)】
（Course outline）
Graduation thesis.
（Learning Objectives）
The object of this course is to complete the graduation thesis as a culmination of the researches or studies, under the direction of a faculty member.
（Learning activities outside of classroom）
Material search, material creation, and reading scientific papers are required.
（Grading Criteria /Policy）
Grading will be decided based on the thesis.

OTR400XG（その他 / Others 400）

卒業論文

小宮山　裕

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
卒業研究プロジェクトでおこなった卒業研究の内容と成果を卒業論文としてまとめる。担当教員グループ以外との議論，評価はもちろんであるが，全教員，全学生に対しても7回以上発表をおこない，評価を受ける。そして最終的に卒業論文を完成させる。

【到達目標】
自分のおこなった研究の内容が表現できていること。
科学論文としての条件をみたしていること。
卒業研究の集大成としての卒業論文作成である。
おこなった研究を論文として表現し、評価を受けること。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
卒業プロジェクトと密接連動したものであるが、個人単位で提出する。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
あり /Yes

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1回目	準備	準備
2回目	準備	準備
3回目	準備	準備
4回目	準備	準備
5回目	準備	準備
6回目	準備	準備
7回目	準備	準備
8回目	準備	準備
9回目	準備	準備
10回目	準備	準備
11回目	準備	準備
12回目	準備	準備
13回目	準備	準備
14回目	準備	準備

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、1時間を標準とする】
すべてが一環である。
様々な資料検索、資料作り、論文講読を日々行う必要がある。

【テキスト（教科書）】
「理系ジェネラリストへの手引き」をハンドブックとして活用する。

【参考書】
特にない。

【成績評価の方法と基準】
提出した論文を評価する。

【学生の意見等からの気づき】
特にない。

【Outline (in English)】
（Course outline）
Graduation thesis.
（Learning Objectives）
The object of this course is to complete the graduation thesis as a culmination of the researches or studies, under the direction of a faculty member.
（Learning activities outside of classroom）
Material search, material creation, and reading scientific papers are required.
（Grading Criteria /Policy）
Grading will be decided based on the thesis.

MAT100XG（数学 / Mathematics 100）

確率統計・演習Ⅰ（基礎統計）

松家　敬介

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
不確実性を伴う現象を扱う際やデータ分析を行う際の基礎となる確率論・統計学の入門的事項を習得する。

【到達目標】
確率論および統計学の基本的な考え方を理解するとともに、基礎的なデータ分析を実践する力を身につける。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
講義と演習による確率・統計の基礎的事項の学習を行う。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1.	確率論の基礎概念 1	集合論、確率の定義
2.	確率論の基礎概念 2	条件つき確率、事象の独立性、相関
3.	確率論の基礎概念 3	確率変数、分布関数、期待値と分散
4.	確率論の基礎概念 4	多変数の確率変数
5.	代表的な確率分布 1	二項分布、ポアソン分布
6.	極限定理	大数の法則、中心極限定理
7.	代表的な確率分布 2	正規分布
8.	これまでの復習	確率論に関する演習
9.	記述統計	データの整理
10.	推測統計の基礎　1	母集団と標本、統計量
11.	推測統計の基礎　2	推定
12.	推測統計の基礎　3	仮説検定
13.	回帰分析	単回帰分析
14.	これまでの復習	統計解析の演習

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
講義ノートの内容で分からないものがあるか否かを確認する。
講義で配布した演習問題を解く。

【テキスト（教科書）】
特に指定しない。

【参考書】
薩摩順吉：確率・統計　岩波書店
岩佐学、薩摩順吉、林利治：確率・統計　裳華房
東京大学教養学部統計学教室：統計学入門　東京大学出版会

【成績評価の方法と基準】
期末試験（100%）

【学生の意見等からの気づき】
練習問題や実例を多く紹介し，理解の定着をはかる。

【その他の重要事項】
受講者の状況を見ながら進度を調整することがある。

【Outline (in English)】
This lecture covers fundamentals of probability theory and statistical theory. The aim of this lecture is understanding fundamentals of probability theory, statistical theory and data analysis. Before/after each class meeting, students will be expected to spend four hours to understand the course contents. Final grade will be calculated according to the final exam.

PHY200XG（物理学 / Physics 200）

物理学基礎III（電磁気学Ⅰ）

小宮山　裕

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
物理学の基礎をなす電磁気学の初歩として静電場・静磁場を中心に学び、電磁気学の基礎・考え方・手法を習得する。

【到達目標】
電気、磁気現象を説明する理論を理解し、その導出の歴史を理解する。また、電磁気学の問題についての解法の初歩を習得する。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
講義を主として授業を進める。基本的な概念・法則・公式をメインに例題を交えて解説して行くが、適宜、演習として練習問題を解き、自ら問題を解く力を養う機会を設ける。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	はじめに	電気と磁気の歴史
2	電気の基礎概念	クーロンの法則
3	電気の基礎	静電場
4	ガウスの法則	ガウスの法則と電場，光の性質
5	電位	電位の考え方と発展
6	電気の応用	コンデンサー
7	電流の動き	電流と抵抗
8	電流の従う保存則	キルヒホフの法則
9	実際の回路	ＲＣ回路
10	磁気の基礎 (1)	静磁場
11	磁気の基礎 (2)	ビオ・サバールの法則
12	磁場の発生	ソレノイドとその計算
13	電流の定義と要因	電流に働く力
14	まとめ	復習と要点の整理

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
機械的であっても式の展開を自分で行うことが重要である。また授業前には前回の復習をしてから授業に臨むこと。

【テキスト（教科書）】
基礎物理学　下　有馬朗人編(学術図書出版社)

【参考書】
観点の違う本が種々あるため、授業中に紹介する。

【成績評価の方法と基準】
成績評価の配分は以下のとおりである。
期末試験　70%
平常点(含む演習)　30%

【学生の意見等からの気づき】
特になし。

【学生が準備すべき機器他】
特になし。

【その他の重要事項】
物理学基礎IV（電磁気学Ⅱ）とセットでの履修を強く推奨する。
高校の物理と同じ結果となる内容であるが、大学では、そこに至る考え方、手法を学ぶことを重視する。

【Outline (in English)】
Electromagnetism is the basic of electric power and electronics. This course introduces the beginning of electromagnetism, focusing on phenomena related to static behavior of electric and magnetic fields. The goals of this course are to understand theories that explain electric and magnetic phenomena and how they were derived, and to learn basic analysis based on them. Students will be expected to follow the development of formula by themselves, and review the previous lecture before each class meeting. Grading will be decided based on term-end examination (70%) and in-class contribution (including in-class practice: 30%).

MAT200XG（数学 / Mathematics 200）

確率統計・演習Ⅱ（データ分析の基礎）

堤　瑛美子

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
標本データや確率といった統計技法に現れる基礎概念と、推定や検定といった統計技法の基本的な手法について学ぶ。これらの概念や手法を自然科学や行動科学、社会科学をはじめとする、理工学の諸分野の問題解決に適切に応用できるようになる

【到達目標】
基礎的な統計概念と手法を理解し，統計データを用いて簡単な問題へ適応できる．

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
スライドを中心とした講義と定期的な課題によって授業を進める。課題の正答と間違いの例の解説を通して、内容への理解を深める。必要に応じて、オンライン授業も併用する。なお、貸与PCの使用を前提とする。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1回	統計的方法の性質	実例
2回	標本データの記述	データの分類、グラフによる表示、算術的記述
3回	確率（１）	加法定理、乗法定理
4回	確率（２）	ベイズの定理
5回	確率分布	確率変数、確率分布、期待値、連続型変数
6回	主要な確率分布	２項分布、正規分布
7回	標本抽出	無作為抽出、不偏推定値
8回	推定（１）	点推定と区間推定
9回	推定（２）	近似、スチューデントのｔ分布
10回	仮説の検定（１）	平均値の検定、割合の検定
11回	仮説の検定（２）	平均値の差の検定、割合の差の検定
12回	相関	線形相関、ｒの意味と信頼性
13回	回帰	最小２乗法、推定値の標準誤差
14回	総合演習	発展問題、統計ソフトによる演習

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
本授業の準備・復習等の授業時間外学習は 4 時間を標準とする。課された宿題をやり、指定された日時までに提出する。

【テキスト（教科書）】
教科書は使用しない。配布する講義ノートを使用する。

【参考書】
指定しない。

【成績評価の方法と基準】
期末テスト（70%）と課題（30%）による。

【学生の意見等からの気づき】
課題の解答を解説する。

【学生が準備すべき機器他】
貸与パソコン

【Outline (in English)】
This course introduces the basic concepts that appear in statistical techniques such as sample data and probability, and the basic methods of statistical techniques such as estimation and testing. The goal of this course is to acquire the ability to apply these concepts and methods appropriately to solve problems in various fields of science and engineering, including natural science, behavioral science, and social science. Before /after each class meeting, students will be expected to spend four hours to understand the course content. Your overall grade in the class will be decided based on the following Examination: 70%、Assignments: 30%.

PHY200XG（物理学 / Physics 200）

流体・連続体力学

阿久津　智忠

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
この講義では、理工系分野の基礎の1つである流体・連続体力学について、基礎的事項を学ぶ。流体・連続体力学では一見して難解で、親しみの少ない数学的表現が出てくると思うが、この講義ではその解法のテクニックを学ぶことを主たる目的にしない。数式の外見に惑わされずに、数式で表そうとしている物理的事項の本質の方に注意を向けてもらいたい。

【到達目標】
流体や弾性体など、一般に連続体と称される対象の力学的な取り扱い方（流体力学、弾性体力学、あるいは連続体力学）について、その基礎を理解する。それに必要な物理数学についても理解を深める。また、流体・連続体力学から様々な分野への応用例に触れることで、多面的なものの見方を身につける。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
授業は講義を中心として行う。また適宜、演習としてレポート課題を課すことで、自ら手を動かし理解を深める機会を設ける。レポート課題はそれぞれの提出期限後の講義にて解答例を示すことでフィードバックとする。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	概要	概要および基礎的事項の確認。
2	静止した流体の力学	体積力と面積力について。パスカルの原理、浮力とアルキメデスの原理など。
3	流体運動の基礎1（流線と流体）	実在の流体と完全流体について。流線などの概念について。
4	流体運動の基礎2（オイラーとラグランジュの描像）	オイラーの描像とラグランジュの描像について。流れの連続の式など。
5	流体運動の基礎3（流体がしたがう運動方程式）	流体の運動方程式について。応力について。
6	流体運動の基礎4（ベルヌーイの定理の紹介）	ベルヌーイの定理の基礎について。
7	流体運動の基礎5（ベルヌーイの定理の応用）	ベルヌーイの定理の応用について。
8	粘性流体の導入1（レイノルズ数）	粘性流体の概要。レイノルズ数の紹介など。
9	粘性流体の導入2（抗力と揚力）	抗力と揚力の概要と具体的事例について。
10	弾性体の基礎1	弾性体の力学の基礎について。応力テンソル再訪。
11	弾性体の基礎2	ヤング率とポアソン比の紹介など。
12	気体分子運動論と連続体	気体分子運動論の概観、Maxwell-Boltzmann分布について。流体・連続体力学とのつながりについて。
13	集団運動モデル	さらに進んだ「連続体」の紹介。集団運動モデルとくにVicsekモデルの紹介。
14	講義のまとめ	講義全体を通して学んだ事を概括する。

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
講義の回にもよるが、各回の復習は4時間程度が標準と思われる。講義で分からなかった事項については自習するなり質問するなりで少しでも解決しておくことを勧める。講義に先立って、ベクトル解析や偏微分、線積分や面積分などの物理数学を復習しておくとよい。適宜の間隔で課されるレポート課題（宿題）を提出すること。レポート課題にかかる時間は各自の達成度・理解度次第なのでなんともいえないが、早くて1時間程度、平均は2-3時間程度かと思われる。

【テキスト（教科書）】
とくに指定しない。講義資料については、毎回の講義終了後にweb上へ載せる（課題レポートについても同様）。講義資料に参考書での対応箇所を記載するので、必要があれば各自、参照のこと。

【参考書】
流体・連続体力学に関する書籍は難易度も様々で、応用まで含めると多数あるので、適宜、自分にあったものを選ぶとよいだろう。一例を以下にあげる。
今井「流体力学」物理テキストシリーズ9（岩波書店）
巽「流体力学」新物理学シリーズ21（培風館）
巽「連続体の力学」岩波基礎物理シリーズ2（岩波書店）

【成績評価の方法と基準】
レポート課題（宿題）100%とする。基本的に期限までの提出に限るが、正当な理由ある場合は申し立てがあれば、可能な範囲内でのみ考慮する。評価対象となる各レポート課題の成績を合計して最終的な成績評価に反映する。

【学生の意見等からの気づき】
基礎的な物理数学（微分積分のほか、キーワードとしては2重積分、3重積分、ガウスの定理など）の復習をしておくと、スムーズに学習できると思われる。

【学生が準備すべき機器他】
なし。ただし、前述のとおり、講義後に授業で用いた資料と課題レポート（あれば）はwebに載せる。

【Outline (in English)】
This course provides an introduction to the basics of fluid/continuum mechanics, which is a fundamental aspect of science and engineering today. By the end of this course, students will have a grasp of the basic principle in fluid/continuum mechanics. To fully benefit from this course, students are encouraged to spend approximately four hours reviewing the material presented in each lecture. Throughout the course, students are required to complete several report assignments. The final grade will be calculated only on the performance of these report assignments.

ASR200XG（天文学 / Astronomy 200）

天文学 I

小宮山　裕

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
天文学の初歩として主に恒星についての天文学を学ぶ。天文学の歴史と基礎を概観したあと、太陽と太陽系について解説する。引き続き、恒星の観測的な性質を紹介し、その内部構造を物理学に基づいて理解する。さらに、恒星の誕生から最期まで、その進化を概説する。

【到達目標】
太陽に代表される自ら光り輝く恒星が、どのような天体であるか、どのようなメカニズムで光り輝いているのか、どのように生まれどのような最期を遂げるのかを理解する。その成果を通して大きなスケールの宇宙・天体の理解につなげる。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
講義を主として授業を進める。テーマの区切りで課題に取り組む。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	天文学の基礎 (1)	天文学の歴史、暦、電磁波
2	天文学の基礎 (2)	座標系、等級、輻射の基礎、観測手法
3	太陽と太陽系	放射スペクトル、内部構造、活動性
4	恒星	距離、分類、HR図
5	恒星物理 (1)	スペクトル、元素組成、X線
6	恒星物理 (2)	内部構造：主系列・水素核燃焼
7	恒星物理 (3)	内部構造：巨星以降
8	恒星進化 (1)	前主系列～主系列
9	恒星進化 (2)	主系列後の進化の道筋、超新星爆発、惑星状星雲
10	恒星進化 (3)	星の最期、中性子星、白色矮星
11	星形成 (1)	星形成の現場、観測(電波・赤外線)
12	星形成 (2)	星形成のアウトライン、原始星の誕生
13	最新の恒星研究	系外惑星、星震学
14	まとめ	恒星観測から解き明かす宇宙

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
前回の復習をしてから授業に臨むこと。

【テキスト（教科書）】
岡村定矩編「天文学への招待」朝倉書店　2001年

【参考書】
岡村定矩他編著　シリーズ現代の天文学　日本評論社　2017年
嶺重慎著　ファーストステップ「宇宙の物理」朝倉書店　2019年
Arnab Rai Choudhuri著, 森正樹訳「天体物理学」森北出版　2019年

【成績評価の方法と基準】
成績評価の配分は以下のとおりである。
期末試験　70%
平常点(含む課題)　30%

【学生の意見等からの気づき】
特になし。

【学生が準備すべき機器他】
特になし。

【その他の重要事項】
引き続き、天文学II、天文学IIIの受講を強く推奨する。

【Outline (in English)】
This course introduces the astronomy about stars as the first step. The history and basics of astronomy are overviewed, and the Sun and solar system are reviewed. Then, observational properties of stars are introduced, and their inner structures are probed based on the knowledge of physics. After that, the evolution of stars, from their birth to death, are reviewed. The goal of this course is to understand how stars are formed, what mechanism is working to emit their energy (light), and how they finish their lives. Students will be expected to review the previous lecture before each class meeting. Grading will be decided based on term-end examination (70%) and in-class contribution (including in-class practice:30%).

PHY200XG（物理学 / Physics 200）

物理学基礎Ⅶ（量子力学Ⅰ）

松尾　由賀利

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
現代物理学の中核をなす量子力学の基本的な考え方を学ぶ。なぜ量子力学が必要であるのかをその生まれた経緯から学習し、古典力学とは異なる量子力学特有の概念、考え方を身につける。

【到達目標】
古典力学とは異なる概念・考え方を持ち、微視的世界を支配する量子論に基づいた自然観を身につける。すなわち、光の粒子性・波動性、物質の二重性、不確定原理と観測問題、波束の収縮などについて学ぶことで、古典力学とは異なる量子力学特有の概念、考え方を習得する。また量子力学にいたる各種の数学を学ぶ。量子力学の基本的な式であるシュレディンガー方程式を学習し、水素原子など具体的な系への適用を通して、その扱いに習熟する。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
授業は講義を中心とし、講義期間中に節目での小テストを複数回行う。次の回に解説を行いフィードバックする.
授業形態は対面授業を基本とし、状況に応じて一部オンラインを併用する場合がある。方法については授業内および学習支援システム内の教材にて提示する。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	量子力学のはじまり	古典物理学で説明できないこと、プランクの量子仮説を学ぶ
2	光の粒子性と波動性	光の粒子性のあらわれとしての光電効果、コンプトン効果を学ぶ
3	原子の安定性の謎、量子条件、ド・ブロイ波	原子の安定性の謎、量子条件、ド・ブロイ波を学ぶ
4	物質の粒子性と波動性	粒子性と波動性、不確定性関係、波動方程式を学ぶ
5	シュレディンガー方程式と波動関数	一次元シュレディンガー方程式とその解を学ぶ
6	波動関数と確率的解釈	波動関数の確率的解釈、古典論との関係を学ぶ
7	不確定性原理	不確定性原理、波束の運動を学ぶ
8	固有値と固有関数	演算子と固有値、固有関数
9	一次元井戸型ポテンシャル	一次元井戸型ポテンシャル中の粒子の振る舞いを学ぶ
10	トンネル効果	箱型ポテンシャルによる反射と透過、トンネル効果を学ぶ
11	一次元調和振動子	一次元調和振動子ポテンシャル中の粒子、エルミート多項式を学ぶ
12	三次元シュレディンガー方程式	三次元極座標でのシュレディンガー方程式、ルジャンドル多項式を学ぶ
13	水素原子	水素原子を量子力学で記述することを学ぶ
14	ラグランジアンとハミルトニアン	ラグランジュ、ハミルトンの運動方程式との関係、電磁場中の荷電粒子の運動を学ぶ

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
講義内容の理解を深めるため、自分で実際に問題を解いてみる。

【テキスト（教科書）】
特に指定しないが、以下の参考書を参照する

【参考書】
量子力学I　原田勲、杉山忠男著　（講談社基礎物理学シリーズ）を主たる参考書とし、量子力学 小形正男著（裳華房テキストシリーズ物理学）など量子力学の一般的なテキストも参考にする。

【成績評価の方法と基準】
定期試験の成績80%、講義期間中複数回の小テストを含む平常点20%とし、総合的に評価する。

【学生の意見等からの気づき】
特になし

【Outline (in English)】
（Course outline）
Quantum mechanics is one of the most important subjects in modern physics. The lecture starts with the history of quantum mechanics how and when it was born. Then, the lectures will cover the concepts and solutions unique to quantum mechanics which is different from those in classical mechanics.
（Learning Objectives）
The goal of this course is to learn concept of quantum mechanics, Schrodinger equation, and its application to hydrogen atom.
（Learning activities outside of classroom）
Before/after each class meeting, students will be expected to spend four hours to understand the course content.
（Grading Criteria /Policy）
Your overall grade in the class will be decided based on the following
Term-end examination: 80%, in class contribution: 20%

COT200XG（計算基盤 / Computing technologies 200）

情報理論基礎Ⅰ（情報エントロピー）

三好　真

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
コンピュータによる情報処理や、インターネットや携帯電話などを通じた情報交換に使われる技術の基礎が情報理論である。これからの高度情報化社会では、どのような職業につこうとも、情報理論の基礎、すなわち情報理論的な思考方法を身につけておくことがとても大事になるであろう。この講義では、2進数および確率・統計の基礎から始めて、情報量とエントロピー、情報源のモデル、符号化、誤り訂正、暗号化などの情報理論の基礎を学ぶ。

【到達目標】
高度情報化社会の基礎となる情報理論において、情報という概念が数学的にどのように定義され、どのような数学的扱いによって実社会の応用技術として使われているかを理解する。具体的には、確率事象を理解し与えられた条件の下で確率が計算できる、情報量（エントロピー）の定義を理解する、基本的な符号化と暗号化の手法を理解することが目標となる。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
ほぼ教科書に沿って進める。講義に出席しなくても講義内容が理解できるなら、それでよい（逆に言うと、出席点は考慮しない）。成績は最後の筆記試験によって判断する。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	2進数の基礎	2進数と16進数、文字コード
2	確率論の基礎 (1)	集合、試行と事象、確率
3	確率論の基礎 (2)	条件付確率、ベイズの定理、確率変数
4	情報量とエントロピー (1)	情報量、自己情報量、情報量の加法性
5	情報量とエントロピー (2)	平均情報量とエントロピー、最大エントロピー
6	情報量とエントロピー (3)	結合エントロピー、条件付エントロピー、シャノンの基本不等式
7	情報量とエントロピー (4)	相互情報量
8	符号化の基礎知識 (1)	符号化と冗長度、一意的復号可能と瞬時復号可能
9	符号化の基礎知識 (2)	クラフトの不等式、符号化の評価
10	高効率の符号化	シャノン・ファノの符号化法、ハフマンの符号化法
11	雑音のある場合の符号化(1)	シャノンの第2基本定理、ハミング距離
12	雑音のある場合の符号化(2)	パリティ検査法、ハミング符号
13	暗号による通信(1)	暗号系のモデル、簡単な暗号系
14	暗号による通信(2)	暗号の安全性、暗号系の分類

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
復習はするに限る。1日以内に復習、見直しを行うと記憶は増すからである。

【テキスト（教科書）】
「わかりやすいディジタル情報理論」 塩野　充著、オーム社　2008年
　—本書に沿って講義する。
なお改訂版も出版されているので、そちらを入手してもよい。

【参考書】
「情報理論入門」吉田裕亮著　Computer Science Library 2 サイエンス社　2009年
「情報理論」甘利俊一　ちくま学芸文庫　2011年
「シャノンの情報理論入門」高岡詠子　BLUE BACKS(講談社)　2012年

【成績評価の方法と基準】
学期末の最終試験を行う。紙媒体のもの（ノート・教科書・その他紙に書いたメモ）持ち込み可。関数電卓の使用を認める。仮に一度の出席もせず、講義のノートをとっていなくても、試験の成績次第で単位を与える。
成績評価は100％、最終試験で行う。
–でも、甘くないです。（普段、出席したほうがいいかと思います）
(場合によっては課題に対するレポート提出：コロナ対策のため通常の試験ができない時など)

【学生の意見等からの気づき】
講義中に不明なことは、その場で質問を。

【Outline (in English)】
(1) Course outline
Information theory is the foundation of technologies used for computer information processing and information exchange through the Internet, mobile phones, and the like. In the future advanced information society, it is very important to acquire the foundation of information theory, that is, information theory thinking method no matter what kind of occupation. In this lecture, we will learn the basics of information theory such as information quantity and entropy, model of information source, coding, error correction, encryption, starting from the basis of binary number and probability/statistics.
(2) Learning Objectives:
In information theory, which is the foundation of the advanced information society, students will understand how the concept of information is mathematically defined and how it is mathematically treated to be used as applied technology in the real world. Specifically, the objectives of this course are to understand stochastic events, to be able to calculate probabilities under given conditions, to understand the definition of information quantity (entropy), and to understand basic coding and encryption methods.
(3) Learning activities outside of classroom
Review is more important than preparation because reviewing and revising within a day will increase your memory.
(4) Grading Criteria /Policy:
100% of the evaluation is done by the exam.
A final exam will be given at the end of the semester.
Students can bring in paper-based materials (notebooks, textbooks, and other notes on paper). The use of a functional calculator is also permitted. Even if you don't attend the class even once and don't take notes in the lecture, you will be given credit depending on your performance in the exam.
(In some cases, you will be required to submit reports on your assignments: for example, when we are unable to perform a regular exam due to corona preparation.)

PHY200XG（物理学 / Physics 200）

物理学基礎IV（電磁気学Ⅱ）

小宮山　裕

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
物理学基礎III（電磁気学Ⅰ）に引き続き、時間変化する電場・磁場の諸現象を学び、電磁気の統一的解釈・電磁波の概念へと至る道筋を理解する。

【到達目標】
電磁気学の理論を理解し、電磁気学の集大成であるマクスウエル方程式そして電磁波を理解する。そして例題に自ら取り組み理解できることを目標とする。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
講義を主として授業を進める。基本的な概念・法則・公式をメインに例題を交えて解説して行くが、適宜、演習として練習問題を解き、自ら問題を解く力を養う機会を設ける。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	電気と磁気の結合	ファラデーの法則，レンツの法則
2	荷電粒子に働く力	ローレンツ力
3	磁気素子の概念	インダクタンス
4	磁場のエネルギー	磁場のエネルギー
5	実際の回路 (1)	ＬＣ回路
6	飛躍をもたらす概念 (1)	変位電流の考え方
7	電気磁気の空間広がり	集中要素と分布要素
8	光，電波，音波の共通性	空洞共振器の働き
9	飛躍をもたらす概念 (2)	誘導磁場
10	実際の回路 (2)	ＬＣＲ回路の働き
11	減衰振動	実際の電気振動
12	電磁気の統一的解釈	マクスウェル方程式，ポインティングベクトル
13	電磁波の発明	その表現と発生メカニズム
14	まとめ	復習と要点の整理

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
機械的であっても式の展開を自分で行うことが重要である。また授業前には前回の復習をしてから授業に臨むこと。

【テキスト（教科書）】
基礎物理学　下　有馬朗人編(学術図書出版社)

【参考書】
観点の違う本が種々あるため、授業中に紹介する。

【成績評価の方法と基準】
成績評価の配分は以下のとおりである。
期末試験　70%
平常点(含む演習)　30%

【学生の意見等からの気づき】
特になし。

【学生が準備すべき機器他】
特になし。

【その他の重要事項】
物理学基礎III（電磁気学Ⅰ）とセットでの履修を強く推奨する。

【Outline (in English)】
Electromagnetism is the basic of electric power and electronics. This course introduces the beginning of electromagnetism, focusing on phenomena related to dynamic behavior of electric and magnetic fields, exchanges between electric and magnetic fields, and electromagnetic waves. The goals of this course are to understand theories that explain electric and magnetic phenomena, Maxwell's equations and electromagnetic waves, as well as to learn basic analysis related to these topics. Students will be expected to follow the development of formula by themselves, and review the previous lecture before each class meeting. Grading will be decided based on term-end examination (70%) and in-class contribution (including in-class practice: 30%).

MEC200XG（機械工学 / Mechanical engineering 200）

物理学基礎Ⅴ（熱統計力学Ⅰ）

梶田　雅稔

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：〈S〉〈カ〉

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
マクロな熱力学とミクロな統計力学の入門部分について学ぶ。
熱現象から出発し、仕事、熱機関、熱力学法則、エントロピーに達する熱力学の考え方を学習した上で、気体運動論から集団分布を扱う統計力学の基本を学習する。また、歴史的な発展、変遷についても理解する。

【到達目標】
熱力学と統計力学の基本的入門部分を理解する。またそこに至る歴史的考察を知識として持つ。特に観測される熱平衡状態がエントロピー最大、つまり確率最大であることを理解してほしい

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
講義を主として授業を進める。基本的な概念・法則の理解を重視して適宜レポート課題を課す。レポート評価は基本概念を理解を重視する。最終回に最終試験を行うが、その時は筆記用具以外の持ち込みは禁止することを念頭においてほしい。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	熱・統計力学と確率論	熱力学第一、第二法則とそれに関わる確率論を開設する
2	分子の2領域の分布比	容器内の2領域内の分子数分布を確率論から紹介する
3	エネルギー分布と統計力学的温度の定義	接触する2領域の確率最大のエネルギー分布とそこから導かれる温度の定義
4	温度を決めたときのエネルギー分布	統計力学的温度の定義に基づくエネルギー分布を示す
5	平均エネルギー	統計力学から導かれる平均運動エネルギー、位置エネルギー
6	熱力学入門	気体の状態方程式を紹介したうえで与える熱エネルギーと期待が外部に対して行う仕事。気体の比熱についても議論する
7	断熱変化	断熱膨張、圧縮を行った時の温度変化
8	カルノーサイクル（理想）	典型的な動力機関として絵のカルノーサイクルを紹介、熱陸学的エントロピーの紹介
9	カルノーサイクル（現実）	理想的なカルノーサイクルではエントロピーは不変であるが現実は増大することを示す
10	熱平衡状態	総エントロピー最大で示される熱平衡状態と自由エネルギーの関係を示す
11	独立事象が成り立たない場合のエネルギー分布	原子分子の波束が広がって重なりが生じたときの現象を紹介する。その場合は、それまでの統計力学が成り立たない
12	黒体輻射	量子論のさきがけとなったプランクの黒体輻射を紹介する
13	エントロピーについての考察	レーザー光を用いた原子制御を紹介、その場合エントロピー増大の法則が破れていないか考察
14	まとめと評価	まとめと最終試験を行う

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
前回の復習をしてから授業に臨むことが重要である。

【テキスト（教科書）】
power point資料を配布する

【参考書】
Fundamentals of Analysis in Physics 法政図書館にあり
第6章が本授業に関連する部分である

【成績評価の方法と基準】
授業期間中に数回のレポート90%、最終試験10 %で評価する。
レポート成績が良い人は試験免除する
ただし、基本概念の理解が不完全と思われるレポート、他人のレポートと酷似したレポートは口頭試問を行ったうえで評価することがある
最終試験では筆記用具以外持ち込み禁止する
基礎事項が理解てきていない人は不可の評価にすることを認識してほしい

【学生の意見等からの気づき】
特になし。

【学生が準備すべき機器他】
授業中にレポート問題を解く時間を与えることもあるのでPCの持ち込みを推奨する

【その他の重要事項】
最低限の理解ができていない人は不可にするのでその旨認識してほしい

【Outline (in English)】
This course deals with the very beginning of thermodynamics and statistical mechanics. The topics covered by this course include the thermal phenomena, the formalism of thermodynamics, the statistical mechanics from behaviors of micro gas particles, etc. The goals of this course are to understand the basics of thermodynamics and statistical mechanics, and to learn how these scientific fields have been developed. Students will be expected to review the previous lecture before each class meeting. Grading will be decided based on in-class contribution (including in-class practice: 90 %).and term end examination 10 %. For students with high score of in-class contribution, credit will be given without term end examination.

ISE200XG（その他の総合理工・数物系科学 / Interdisciplinary science and engineering &Mathematical and physical sciences 200）

計測制御の基礎Ⅰ

小林　一行

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
計測制御の基礎としてのラプラス変換を習得すると共に、ブロック線図によるモデリング法、離散系・連続系のシミュレーション法を習得する。

【到達目標】
ラプラス変換・モデリング・シミュレーションの技法の基礎を習得できる。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
講義での説明と、それに関する例題や演習を行うことで、学生の主体的な学習を促す。毎回実施する小テストおよび課題の結果のフィードバックは、授業中または、学習支援システムを介し随時おこなう。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	ラプラス変換その（1）	ラプラス変換法，部分分数展開
2	逆ラプラス変換	逆ラプラス変換
3	ラプラス変換その（2）	伝達関数とラプラス変換
4	電子回路のモデリングと応答	電子回路のモデリングと伝達関数
5	機械回路のモデリングと応答	機械回路のモデリングと伝達関数，その応答
6	ブロック線図	ブロック線図の簡略化
7	シミュレーション	MATLAB,Mathematicaによるシミュレーション
8	フィードバック特性（定常）	定常偏差解析
9	フィードバック特性（過渡）	過渡応答解析
10	ボード線図	ボード線図による周波数領域での解析
11	安定判別	ラウス・フルビッツの方法
12	状態方程式	可観測・可制御・伝達関数の状態方程式化
13	具体的状態方程式応用例	伝達関数から状態方程式の作成とそのシミュレーション, マイコンを利用したディジタルフィルタ適用
14	復習と総合演習	いままでの復習と総合演習

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】前回の授業での演習問題を復習ししっかりできるようにしておくこと

【テキスト（教科書）】
教科書は特になし。授業中にプリントを配る。

【参考書】
「最新MATLABハンドブック　第六版」（秀和システム：小林一行　著）

【成績評価の方法と基準】
筆記試験 (60%) と毎回の授業での学習状況や参加度および毎回の小テストと演習 (40%)，それにコンピュータによる課題から総合的に評価する。

【学生の意見等からの気づき】
知識の定着を図るため演習を充実する。

【学生が準備すべき機器他】
貸与パソコン（毎回のテストと演習に使用します。）

【Outline (in English)】
As a basis for measurement and control, the concept of system modelling teaches the Laplace transform, which is one of the most important elements to analyze. In this course, students learn from an introduction to Laplace transforms, block diagram representation and system modelling, stability analysis and feedback control, with the support of basic design tools using MATLAB.
[Learning/educational objective].
The objective is to learn the fundamentals of block diagrams and Laplace transforms as the basis of measurement and control.
To understand the mathematical principles of block diagrams and Laplace transforms and to be able to explain the properties of signals in the Laplace domain.
Understand the operation of system modelling using MATLAB and Simulink, both in theory and practice of block diagram visualization.
[Preparatory study and study notes]
After each class, the prescribed assignments and a comprehensive mini-test will be given. The minimum study time is 4 hours per class.
[Grading criteria/policy]
The overall class grade will be based on the following items.
Final examination Small report and comprehensive mini-test: 60%: 40%.

MAT200XG（数学 / Mathematics 200）

確率統計・演習Ⅲ（多変量解析）

堤　瑛美子

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
多変量解析とは、多次元項目(多変量)データから統計的に特徴を抽出する手法であり、ここでは主成分分析、回帰分析などを学ぶ。多変量解析を行うためには計算が極めて困難だが、コンピュータを利用して容易に実行できる。線形代数との強い関連を理解し、実際のデータから有効な情報を得る原理と手順を習得する。

【到達目標】
多変量解析と線形代数の関連を理解し、PythonまたはRを使って、実際の問題に適用できる。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
PythonまたはRを使って、実データに多変量解析を適用する。できるだけ多くの例から現実の問題に対する対応能力を学ぶ。頻繁に課題やテストを出題し、授業内や学習支援システムでフィードバックする。事前にスライドやビデオを用意し、時間外学習と講義を連動させて進める。必要に応じて、オンライン授業も併用する。なお、貸与PCの使用を前提とする。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	狙いと目的	多変量解析の背景・機能と効果を知る。
2	線形代数(1)	行列と操作：積、転置、行列式、逆行列 鶴亀算と線形代数による解法
3	線形代数(2)	固有値と固有ベクトル、固有値の計算手法 ラグランジェ未定乗数法
4	要約と発展	線形代数の要約と計算手法の確認 分散、共分散行列と相関行列、相関係数
5	回帰分析(1)	相関係数・回帰直線と最小２乗法
6	回帰分析(2)	回帰係数の推定と評価・回帰係数の検定 最小二乗法と主成分分析の違い
7	中間確認テスト	中間確認テスト
8	重回帰分析	説明変数を増やすと、回帰式の説明力がどの程度上昇するかを検証する。説明変数の選択。
9	数量化I類	説明変数が質的変数の場合の回帰分析のやり方。
10	クラスター分析	最短距離法、ユークリッド距離、マンハッタン・ノルム、最大ノルム。
11	主成分分析	多変量データに対して主成分を生成し、データの動向を解釈する。主成分の導出。
12	判別分析	データが属する集団を判別する。数量化II類。
13	因子分析	多数のデータの背後にある因子によってデータ間の関連を説明する。SMC法、主因子法、バリマックス回転、プロマックス回転。
14	構造方程式モデリング	共分散構造分析、SEM、確認的因子分析、測定モデルと構造モデル、最尤法、適合度統計量。

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする。テキスト・演習問題の予習・復習、授業内で示される課題（レポート、演習問題）対応など、各自が自主的に授業の準備・復習を行う必要がある。

【テキスト（教科書）】
なし

【参考書】
授業内で指示する。

【成績評価の方法と基準】
試験（40%）、課題（40%）、平常点（20%）によって評価する。

【学生の意見等からの気づき】
学習効果を高められるよう、オンデマンド教材、対面講義、演習を連動させ授業を進行する。

【学生が準備すべき機器他】
貸与パソコン

【Outline (in English)】
In this course students learn how to extract characteristic features from statistics of more than two variables simultaneously analyzed. Many real problems in the analysis are multivariate in nature. The analysis of large multivariable data is a major challenge for science research issues. In the class students mainly study Principal Component Analysis (PCA) and Regression Analysis (RA). You should be familiar with Linear Algebra. The goal of this course is to apply these statistical methods actual data. Before/after each class meeting, students will be expected to spend four hours to understand the course content. Your overall grade in the class will be decided based on the following Examination: 40%、Assignments: 40%, in class contribution: 20%.

HUI200XG（人間情報学 / Human informatics 200）

知能科学 I

鮭川　矩義

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
探索、計画と決定、状態推定、学習と認識のための基本的な考え方と方法を学び、人工知能の技術を活用するための基礎力を養う。

【到達目標】
・探索の原理を理解し、経路探索やゲームの意思決定に応用できる
・ゲーム理論の基礎を理解し、簡単な問題における戦略や均衡を説明できる
・強化学習における基本的な学習方法を理解し、簡単な問題に適用できる
・確率とベイズ理論の基礎を理解し、状態推定に応用できる
・学習と認識のための基本的な手法をデータに適用でき結果を解釈できる
・決定木やSVMなどの基本的な回帰や分類のモデルの原理を説明できる

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
各回の授業内容の基礎となる定義や定理をスライド資料と板書で説明します。その後、演習問題に取り組んでもらいます。演習問題は翌週に解説します。また、授業中に小テストを行ないます。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	人工知能をつくり出そう	人工知能とは、人工知能の歴史
2	探索（1）	状態空間と基本的な探索
3	探索（2）	最適経路の探索
4	探索（3）	ゲームの理論
5	計画と決定（1）	動的計画法
6	確率モデル（1）	確率とベイズ理論の基礎
7	確率モデル（2）	確率的生成モデルとナイーブベイズモデル
8	計画と決定（2）	強化学習
9	状態推定（1）	ベイズフィルタ
10	状態推定（2）	粒子フィルタ
11	学習と認識（1）	クラスタリング、教師なし学習
12	学習と認識（2）	パターン認識、教師あり学習
13	Pythonによる演習（1）	決定木
14	Pythonによる演習（2）	SVM

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
本授業の準備・復習等の授業時間外学習は4時間を標準とします。授業中に取り組む演習問題の復習を宿題とします。

【テキスト（教科書）】
谷口忠大．イラストで学ぶ人工知能概論．講談社，2020

【参考書】
指定しません。

【成績評価の方法と基準】
期末テスト（70％）と小テスト（30％）で評価します。

【学生の意見等からの気づき】
具体例と数値例を増やします。

【学生が準備すべき機器他】
プログラミング演習の時間ではPython（Jupyter NotebookまたはGoogle Colaboratory）を使います。

【Outline (in English)】
【Course outline】
Introduces the basic concepts and methods for exploration, planning and decision making, state estimation, learning and recognition.
【Learning Objectives】
Acquire the basic skills to utilize artificial intelligence technology.
【Learning activities outside of classroom】
Solve unsolved exercises.
【Grading Criteria /Policy】
Based on the final exam (70%) and small tests in class (30%).

CUA200XG（文化人類学・民俗学 / Cultural anthropology 200）

フィールドワーク

田中　幹人

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：〈S〉

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
本授業では、都内近郊での実際のフィールドワークを通して、理工系の知識を基盤としながら、学際的な視点を取り入れ、都市や地域社会における多様な課題を調査・分析し、解決策を検討する力を養います。

社会では、インフラの老朽化、環境問題、エネルギーの最適利用、地域経済の変化、高齢化、科学技術の活用など、多様な要因が複雑に絡み合っています。これらの課題に対し、理工系の知識に加え、社会・経済・政策・文化といった異分野の視点を取り入れ、分野横断的なアプローチで取り組むことが求められています。そこで、本授業では、都市環境、持続可能性、福祉・医療、教育・キャリア形成、科学技術の社会実装など、現代社会の課題をフィールドワークを通じて探求します。学生は、データの収集・分析、地域住民や関係者へのインタビュー、現地調査を行い、得られた情報をもとに課題解決の提案を行います。これにより、科学技術の社会的意義を深く理解し、実践的な問題解決能力を身につけます。

学習の意義:
・実社会での気づき: データや文献だけでは得られない、現場での観察を通じて新たな課題や解決のヒントを発見する。
・実践的な問題解決: 自ら調査し、データを分析し、解決策を考える経験を通じて、社会で求められるスキルを養う。
・学際的アプローチ: 理工系の専門知識だけでなく、社会・経済・文化・政策の視点を組み合わせた課題発見・解決能力を高める。
・社会との接点: 地域住民や行政、企業、教育機関などと関わり、科学技術が社会にどのように貢献できるかを考える機会を得る。
本授業を通じて、学生は理工系の専門知識を基盤にしながらも、社会全体を見渡し、多様な視点から課題を捉え、実践的に解決策を考える能力を養います。

【到達目標】
・フィールドワークの基本手法（観察・インタビュー・データ記録・分析）を理解し、実践できる。
・理工系の知識を基盤としながら、学際的な視点を活かし、地域課題の解決策を考え、提案できる。
・調査データを論理的に整理し、わかりやすく伝える力を身につける。
・現場で得られる気づきを大切にし、理論と実践を結びつける視点を持つ。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
・授業は座学、グループワーク、現地調査（授業時間外）、データ分析を組み合わせた構成。
・初期段階ではフィールドワークの理論や調査手法を学ぶ。
・中盤では実際に現地調査を行い、データを収集（授業時間外）。
・授業時間内では調査計画の立案、データ分析、考察を進める。
・最後に調査結果をまとめ、発表を行う。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
あり /Yes

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1回	ガイダンス	授業の目的、進行スケジュール、評価基準の説明。フィールドワークの基本概念を学ぶ。
2回	グループ分けとテーマ選定	履修者確定後、グループを編成し、調査テーマを決定。テーマに関連する事例研究を行う。
3回	事前調査	文献調査、データ収集方法の学習、仮説の設定。参考となる過去の研究を調査。
4回	調査計画の策定	現地調査で必要な観察・測定・インタビュー計画の作成。調査スケジュールを立案。
5回	調査スキルのトレーニング	データ記録、公開データの活用、インタビューの実践練習。倫理的配慮について確認。
6回	現地調査①の準備と確認および現地調査①の実施	各グループの調査計画を発表し、フィードバックを受ける。調査実施の最終準備。 次回授業までに、各グループが自主的にスケジュールを調整し、現地でのデータ収集を行う。
7回	現地調査①の振り返りと追加調査計画、および現地調査②の実施	収集データを整理し、不足データや追加調査の必要性を確認。次の調査の計画を立てる。 次回授業までに、各グループが自主的にスケジュールを調整し、再度、現地でのデータ収集を行う。
8回	データ分析①	収集データの整理、地域課題の特定と仮説の検証。初期分析を行う。
9回	データ分析②	解析手法を学び、データを視覚化・統計処理。結果の考察を深める。
10回	解決策の検討	課題に対する解決策をグループで議論し、具体的な提案を考える。
11回	発表準備	解決策のブラッシュアップ、プレゼン資料の作成。効果的な発表の手法を学ぶ。
12回	中間発表	各グループが提案を発表し、フィードバックを受ける。
13回	最終準備	最終発表に向けた改善、発表練習。
14回	成果発表会	各グループが最終提案を発表、総合講評。

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
本授業の準備・学習時間は、各4時間を標準とする。
・事前調査: フィールドワークのテーマに関連する文献や資料を読み、基礎知識を身につける。また、現地調査の計画立案、事前準備を各グループで進める。
・現地調査: 授業時間外で各自のスケジュールを調整し、現地での観察・インタビュー・データ収集を行う。
・データ分析: 収集したデータを整理や分析を行い、グループでの議論を深める。
・レポート作成: 調査結果をまとめ、考察を深める。
・発表準備: プレゼン資料の作成と発表練習を行う。

【テキスト（教科書）】
授業内で指示する。

【参考書】
・佐藤 郁也、「フィールドワーク増訂版：書を持って街へ出よう」、新曜社、2006年
・箕浦 康子、「フィールドワークの技法と実際:マイクロ・エスノグラフィー」、ミネルヴァ書房、1999年
・箕浦 康子、「フィールドワークの技法と実際II:分析・解釈編」、ミネルヴァ書房、2009年

・山崎 亮、「コミュニティデザイン：人がつながるしくみをつくる」、学芸出版社、2011年
・堀 公俊、「ファシリテーション入門」、日経BPマーケティング、2004年

【成績評価の方法と基準】
・授業への参加態度（20%）：ディスカッションやグループワークへの積極的な参加。
・調査計画・データ収集（30%）：現地調査の計画立案、実行、データの整理・分析の精度。
・中間発表（20%）：調査結果の進捗報告、フィードバックを活用する姿勢。
・最終成果物（30%）：課題解決の提案、プレゼンテーションの完成度、論理的な説明力。

【学生の意見等からの気づき】
担当初年度のため特になし。

【学生が準備すべき機器他】
貸与パソコン

【その他の重要事項】
フィールドワークでの注意点：
・フィールドワークでは地域住民との信頼関係を大切にし、礼儀を守ること。
・チームでの活動が中心となるため、協調性をもって取り組むこと。
・安全管理を徹底し、現地調査時のリスクに備えること。
都内近郊において想定されるフィールドワークのテーマ例：
地域社会と都市環境
・空き家問題と地域活性化（空き家の利用状況の調査、地域住民への聞き取り）
・交通量と歩行環境の調査（主要道路や駅周辺での歩行者・自転車・車の流れの観察）
・ヒートアイランド現象の影響（市街地と公園の温度測定、日陰の影響調査）
・コンパクトシティと地域経済（商店街の空き店舗率や利用者数のカウント）
・地域防災と住民意識（防災訓練の参加状況調査、避難所の設備確認）
・観光と混雑状況の可視化（観光地の人流調査、訪問者へのヒアリング）
環境・エネルギーと持続可能性
・都市の緑地と温度変化（公園や街路樹周辺の温度測定、ヒートマップの作成）
・大気汚染と生活環境（車両通行量と周辺の粉塵・騒音レベルの関係を調査）
・食品ロスと地域の取り組み（飲食店や家庭の食品廃棄の状況と意識調査）
・再生可能エネルギーの利用状況（公共施設や住宅の太陽光発電設備の有無や活用度を調査）
・高性能住宅の断熱性能（サーモメーターを用いた室内外温度差の測定）
・星空保護と光害対策（夜間の街灯や施設の光害を観察し、暗さの違いを比較）
科学・技術と社会
・科学館や教育施設の利用状況（来館者数調査、展示内容の理解度アンケート）
・市民参加型リサーチの実践（地域の気温・光害・騒音などを測定し、市民と共有）
・環境教育の効果（地域の清掃活動やエコイベントの参加状況と意識変化を分析）
・地域コミュニティのデジタル化（無料Wi-Fiスポットの分布調査、利用者数の推定）
・スマートシティの取り組み（自治体のデジタル施策と住民の認知度調査）
福祉・医療と生活支援
・高齢者の移動手段と生活支援サービス（バス・タクシーの利用状況、買い物支援の実態調査）
・地域のバリアフリー環境（駅や商業施設のバリアフリー対応度の観察と評価）
・公園や公共施設のユニバーサルデザイン調査（誰もが利用しやすい設計がなされているかをチェック）
・健康増進のための地域活動（地域のウォーキングイベントや健康サロンの開催状況調査）
・地域医療機関の情報発信（病院やクリニックのWebサイトや案内の分かりやすさを調査）
教育・進学・キャリア形成
・学校環境と学習のしやすさ（騒音レベル、照明、温度、座席配置の影響を調査）
・大学や専門学校の進学サポートの実態（進学相談窓口の利用状況や支援内容の調査）
・キャリア形成に関する意識調査（学生や若者の就職観、インターンシップ経験の有無）
・地域における雇用状況の分析（求人情報の種類や職種ごとの求人数の変化を調査）
・学習塾や教育支援施設の利用状況（生徒数の推移、塾選びの基準の調査）

【Outline (in English)】
This course integrates interdisciplinary perspectives into science and engineering education by addressing urban and regional challenges through research, analysis, and fieldwork. Students will explore topics such as urban sustainability, energy efficiency, community development, education, and science communication. Through data collection, field observations, and stakeholder interviews, students will develop practical problem-solving skills and an understanding of the societal impact of science and technology.
Learning Objectives:
-Develop analytical and field research skills through direct observation and data collection.
-Utilize an interdisciplinary approach to solve complex societal challenges.
-Enhance communication and teamwork skills through collaborative research and presentations.
-Gain insight into the relationship between science, technology, and society.
Learning Activities Outside of Classroom:
Students are expected to dedicate approximately 4 hours per session to activities including literature review, fieldwork planning, data analysis, and preparation of reports and presentations. Field surveys and stakeholder interviews will be conducted outside of class hours.
Grading Criteria:
-Class Participation (20%)
-Research Planning & Data Collection (30%)
-Interim Presentation (20%)
-Final Project (30%)

PHY200XG（物理学 / Physics 200）

振動と波動

佐藤　修一

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
力学に引き続く延長・展開の分野としての振動現象の物理を学ぶ．全ての物理現象は波としての描像でも表現されることから，波は物理の根幹をなす概念である．その基本的な考え方と概念を学ぶ．

【到達目標】
力学および電磁気学における具体的な現象を通して、振動の物理を理解する．様々な分野での振動，波動現象，周期的，単発的現象，特に電磁場の振る舞い，電磁波現象，信号の伝送・応答など，時間変化する現象，伝搬する現象について，物理法則に則ったモデル化をおこない，数学方程式の導出を学習する。方程式の解法の演習，結果の考察もおこなう．モデルの複雑化，精密化なども試み，原理のモデルと実際の現象との関係や相違点を理解する．

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
授業形態講義とする．毎回の課題は次回に解説を行いフィードバックとする．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	波の物理1	単振動とその合成
2	波の物理2	減衰振動
3	波の物理3	強制振動と共鳴
4	波の物理4	連成振動
5	波の物理5	弦の振動
6	波の物理6	棒を伝わる縦波
7	波の物理7	波動方程式とその解
8	波の物理8	平面波と球面波
9	光の物理1	光の波
10	光の物理2	幾何光学
11	光の物理3	光の干渉
12	光の物理4	干渉性と非干渉性
13	光の物理5	スリットによる回折
14	光の物理6	回折格子

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
特に指定しない

【テキスト（教科書）】
特に指定しない

【参考書】
特に指定しない

【成績評価の方法と基準】
平常点とレポート等（50%）および期末試験（50%）から総合的に評価する．

【学生の意見等からの気づき】
授業改善アンケートおよび日常的な意見や要望・実際の授業の状況などを踏まえ，授業の進度・内容に適宜フィードバックする．

【Outline (in English)】
This course introduces the physics of vibration phenomena. The objective is to understand the physics of vibration through specific phenomena in mechanics and electromagnetics. Students will learn to model and derive mathematical equations in accordance with the laws of physics for time-varying and propagating phenomena such as vibration, wave phenomena, periodic and one-shot phenomena in various fields, especially the behavior of electromagnetic fields, electromagnetic wave phenomena, and signal transmission and response. Equation solving exercises and discussion of the results are also included. Students will also attempt to increase the complexity and precision of the model, and understand the relationship and differences between the model of principle and actual phenomena. The standard preparation and study time for this class is 4 hours each. Assignments (reports and exercises) will be given in class. Evaluation will be based on the overall evaluation of the student's performance, reports, etc. (50%) and the final examination (50%).

PHY200XG（物理学 / Physics 200）

物理数学

川島　朋尚

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
自然現象を記述する物理学の基礎方程式を解くことで、様々な現象を予測および解釈することができる。物理学の基礎方程式を解くには、微分方程式や線形代数、ベクトル解析、複素積分、フーリエ変換などを理解する必要がある。この授業の目的は、物理学の問題への本格的な適用に向けて、物理学における道具としての数学である物理数学の基礎的な事項を習得することである。

【到達目標】
物理数学の基本的な概念や手法を習得し、物理学における基本的な解法や式変形ができるようになる。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
板書による講義を中心とする。各回の授業の終了前に小テストを行う。学期末には定期試験を行う予定である。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	導入	簡単な前提知識の確認。テイラー展開等。
第2回	線形代数1	行列、行列式、余因子行列、様々な行列のタイプ。
第3回	線形代数2	固有値、固有値方程式、行列の対角化。
第4回	常微分方程式1	線形、非線形と同次、非同次の定義。一般解と特解。1階の常微分方程式。
第5回	微分方程式2	2階の常微分方程式。振動現象への適用。
第6回	ベクトル解析1	ベクトルの内積と外戚。ベクトル場の微分(特に勾配・発散・回転)について。
第7回	ベクトル解析2	座標変換。グリーンの定理。
第8回	ベクトル解析3	ガウスの発散定理、ストークスの定理。
第9回	複素積分1	複素関数と複素平面。コーシー・リーマンの関係式。
第10回	複素積分2	コーシーの積分定理・積分公式。
第11回	複素積分3	ローラン展開。留数定理。
第12回	フーリエ解析1	フーリエ級数およびフーリエ変換についての概説。
第13回	フーリエ解析2	フーリエ変換とフーリエ逆変換。ディラックのデルタ関数およびラプラス変換。
第14回	その他	変微分方程式、特殊関数についての概観を説明する。

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
毎回の授業内容の復習を要する。

【テキスト（教科書）】
大枠については以下のテキストに沿う部分が多い。しかしこのテキストの範囲外の内容も含む。
「物理のための数学 (物理入門コース 新装版)」、和達三樹(著)、岩波書店、2017年出版、2,860円 (税込)

【参考書】
「基礎物理数学 (Vol.1-4)」、ジョージ.ブラウン・アルフケン (著), ハンス.J・ウェーバー (著), 権平 健一郎 (翻訳) 、1999年、2000年、2001年、2004年出版
物理と特殊関数: 入門セミナー (物理数学OnePoint 16)、新田 英雄 (著)、共立出版、1997年出版

【成績評価の方法と基準】
授業の各回の小テスト40％、期末試験 60％

【学生の意見等からの気づき】
本年度新規科目につきアンケートを実施していません。

【学生が準備すべき機器他】
特になし

【Outline (in English)】
This course provides an introduction to mathematical method for physicists. Various mathematical methods, e.g., differential equations, linear algebra, vector analysis, Fourier transform, special functions and so on, are required to solve the basic equations governing the nature. Solving the equations will enable us to predict and interpret a number of phenomena which appear in laboratories, on the Earth, and in the universe. The purpose of this course is to learn the mathematical methods to apply for the problems of physics.
After each class meeting, students will be expected to spend 4 hours to understand the course content.
Your overall grade in the class will be decided based on quiz at each time of the lecture (40%) and the examination at the end of the term (60%).

PRI200XG（情報学基礎 / Principles of informatics 200）

機械学習

柴田　千尋

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：〈S〉

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
現在，機械学習は，コンピュータサイエンスに限らず，様々な分野において重要な基礎知識となってきている．本授業では，機械学習の基礎と応用の方法を学ぶ．とくに，Pythonプログラミングによる実践的な機械学習の方法を通じて，理解を深めることを狙う．

【到達目標】
本講義により,機械学習の基礎知識，および，機械学習プログラムの基礎知識を習得する．機械学習プログラムにはpython言語を用いるが，そのソースコードが理解できるようになる．

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
機械学習を中心に講義を行う．講義とともに，講義内容について，場合に応じて小課題を出し，授業中に講評を行い，講義内容の理解を深める．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	機械学習とはなにか	講義全体の概要について説明する．機械学習や近年のAI技術について概要を説明する．
2	Python入門(1)	Python は，機械学習のための代表的な言語になっている．機械学習の実装の視点から，Python の基礎を学ぶ．
3	Python入門(2)	引き続き，機械学習の観点から，Python 言語の基礎と利用方法を学ぶ．
4	線形代数の復習	線形代数のごく初歩について復習する．また，それをPythonでどのように取り扱うかを学ぶ．
5	確率の復習	確率の初歩について復習する．また，Pythonでどのように取り扱うかを学ぶ．
6	線形回帰	機械学習における最も初歩的な確率モデルとして，線形回帰の定式化と手法を学ぶ．
7	ロジスティック回帰と一般化線形モデル	一般化線形モデルの代表的な手法であるロジスティック回帰について説明する．
8	多値ロジスティック回帰	多値ロジスティック回帰を多値分類に拡張する手法について学ぶ．
9	サポートベクトルマシン	二値分類を解く機械学習の手法として代表的なサポートベクトルマシンの基礎について講義を行う．
10	ナイーブベイズ法	テキスト分類に使われる最もシンプルな確率モデルとしてナイーブベイズ法がある．そのモデルと応用方法について学ぶ．
11	ナイーブベイズ法(2)	ナイーブベイズ法を実際にデータに適用する方法を学ぶ．
12	決定木	決定木とは，それをたどることにより分類を行うことができるような木であり，機械学習の観点から有用な決定木の構築手法について学ぶ．
13	ニューラルネットワーク	非線形な分類のための機械学習のモデルとして，初歩的なニューラルネットワークについて学ぶ．
14	今後の課題と理解度確認	この講義では機械学習の初歩を学ぶが，その後どのようなことを学べばよいのかなどの今後の方向性にて講義を行う．また理解度確認の課題を行う，

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
受講学生は、講義内容について、事前に教科書を読み基礎知識を見つけるとともに、講義内容について復習を行う。

【テキスト（教科書）】
八谷大岳著:「ゼロから作るPython機械学習プログラミング」，機械学習スタートアップシリーズ，講談社

【参考書】
なし

【成績評価の方法と基準】
成績は、授業中の課題（50%）とレポート課題（50%）により総合的に評価する。

【学生の意見等からの気づき】
なし

【学生が準備すべき機器他】
ノートPC

【その他の重要事項】
講義についてメモをきちんととり、復習を十分に行うこと。

【Outline (in English)】
[Outline]
Machine learning is currently mandatory for various fields of computer science. In this lecture, you learn the basics and the practical knowledge of machine learning.
[Goal]
The goal is to acquire the basic knowledge of machine learning and machine learning coding using Python language.
[Learning Activities Outside of Classroom]
Students are expected to review and learn basic Python syntax outside of the class.
[Grading Criteria]
Grades are evaluated comprehensively based on exercises and reports in class.

COT200XG（計算基盤 / Computing technologies 200）

情報システムの基礎

清水　謙多郎

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
情報システムの基礎的なことがらを学びます。私たちが扱う情報がコンピュータ内でどのように表され、どのように処理されているか、プログラムがどのように実行されているか、ハードウェアとソフトウェア、データベース、ネットワークのしくみがどうなっているかを具体的に学びます。身近な知識として、また、今後、情報について学ぶ際の基礎としてきっと役立つと思います。

【到達目標】
コンピュータのハードウェアとソフトウェアの働きを理解し、その基本的な概念やメカニズムが説明できること、情報のデジタル表現、コンピュータの構成、オペレーティングシステム、データベース、プログラミング言語とその処理系、ネットワークなどに関する基礎知識、基本的な考え方を身につけることが目標です。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
ハードウェアとソフトウェア、ネットワークの基礎的な内容を解説しますが、最新の技術も積極的に紹介します。情報システムについて、基本的な考え方が理解できるよう工夫したいと思います。Windowsの操作など、実践を通して、具体的に理解してもらいます。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	コンピュータとネットワーク（導入編）	コンピュータの基本構成、プログラムの実行、オペレーティングシステム、ネットワークのしくみ（インターネット、LAN、パケット通信、WiFiなど）
第2回	数の表現	整数、実数（小数点を含む数）、文字のデジタル表現
第3回	音声、画像、動画像の表現	音声、画像、動画像のデジタル表現、データ圧縮
第4回	コンピュータのしくみ	CPU、メモリ、ディスク、入出力装置、バス、さまざまな形態のコンピュータ（スパコンからスマートフォンまで）
第5回	コンピュータの命令と実行の流れ	CPUの構成、コンピュータの命令と基本的な動作、キャッシュ、並列処理
第6回	論理回路、前半のまとめ	組み合わせ回路、簡単な演算器、順序回路、
第7回	割り込みと入出力	割り込みの機構、入出力機器、入出力のしくみ
第8回	コンピュータの利用	コンピュータの利用形態、コンピュータの利用インタフェース（音声、グラフィックスの利用）、スパコンのOSからカードOSまで
第9回	プログラムの実行	プログラムのリンクとロード、コンパイラとインタプリタ、ライブラリ
第10回	オペレーティングシステム（プロセス、仮想記憶）	プロセスの構造、カーネル、スケジューリング、メモリ階層、仮想記憶
第11回	オペレーティングシステム（ファイル）、保護とセキュリティ	ファイルとファイルシステム、アクセス制御、認証、暗号化など
第12回	情報量、データモデル、データベース	情報量と情報エントロピー、データモデル、オブジェクト指向、データベースの基礎
第13回	コンピュータネットワークの技術	通信プロトコル、インターネットとIPアドレス、ネットワークアプリケーション（Web閲覧、電子メール、LINEなど）
第14回	全体のまとめ	理解の確認

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
授業内容を、コンピュータ操作やプログラミングにより、復習することを勧めます。重要なポイントは確認問題として提示し、解答も解説しますが、必要に応じて各自で調べ、十分に理解して下さい。

【テキスト（教科書）】
授業の際に配布する講義資料とWeb教材が中心で、とくに定めません。

【参考書】
講義時間中に紹介します。

【成績評価の方法と基準】
講義期間中に2回、20分程度の「理解の確認」を行います。「理解の確認」は、授業で学んだことをそのまま確認する簡単なもので、アンケート的なものです。やむを得ず出席できないときは配慮します。学期末に60分の期末テストを行います（短期間のレポート課題にする可能性もあります）。「理解の確認」および期末テストでは、講義資料、参考書類、手書きのノートなどを閲覧してかまいません。「理解の確認」と平常点50%、期末テスト50%により単位認定を行います。

【学生の意見等からの気づき】
昨年の意見で、前提となる知識が必要となる部分があった、少し難しい、といった意見をいただきましたので、できるだけ丁寧にわかりやすく講義を行いたいと思います。ほとんどの学生がハードウェア、ソフトウェアを初めて学ぶ講義と聞いています。学生の理解を確認しながら、進めていきたいと思います。

【学生が準備すべき機器他】
とくにありません。

【その他の重要事項】
現職の都合でオンラインで行うこともありますが、その場合は、必ず2日以上前にhoppiiで連絡（メール通知）します。

【Outline (in English)】
This course introduces information systems to students taking this course.
The goals of this course is to learn the fundamental concepts and mechanisms of computer hardware, software, and networks.
After each class meeting, students are expected to use the hands-on materials to deepen their understanding.
Final grade will be calculated according to the following process short report (20%), term-end examination (80%), and in-class contribution.

PRI300XG（情報学基礎 / Principles of informatics 300）

論理と計算

金沢　誠

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
記号論理の証明体系について学び，証明図の書き方を習得する．集合と関係に関する基本的な法則を証明体系の中で証明できるようになる．紙と鉛筆による証明と定理証明支援系を用いた計算機上での証明の両方に習熟する．

【到達目標】
次に掲げる能力を身につける．
・命題論理と一階論理の形式言語による命題の記号化
・自然演繹の体系の推論規則の理解
・基本的な論理法則の形式的証明の構築
・集合と関係に関する基本的な法則の理解
・上記法則の形式的証明の構築
・形式的証明の証明支援系による表現の習得

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
毎回次のような構成で講義と演習を組み合わせて進める．
・前回に課された課題の解説
・テキストの該当箇所に関する講義
・演習問題の提示
・演習問題の解説
・課題の提示
課題等の提出・フィードバックは「学習支援システム」を通じて行う．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	導入，命題論理	数学的証明の例，論理記号，命題論理の推論規則
2	命題論理の自然演繹の体系	命題論理の自然演繹の証明図の構築の演習
3	証明支援系による命題論理	Leanによる命題論理の自然演繹の証明の書き方の演習
4	古典論理	背理法を用いた証明とそのLeanによる書き方
5	命題論理の意味論	真理値割り当て，真理表，反例の構成
6	一階論理	一階論理の言語，等号，一階論理による命題の表現
7	一階論理の自然演繹の体系	一階論理の推論規則，等号に関する規則，証明図の構築の演習
8	証明支援系による一階論理	Leanによる一階論理の自然演繹の証明の書き方の演習，等式の連鎖による証明
9	一階論理の意味論	一階論理の言語に対するモデル，モデルにおける真理，恒真性と論理的帰結の概念
10	集合	集合の記法，集合に関する演算と法則，添字付き集合族の和と共通部分，デカルト積，べき集合
11	証明支援系による集合の扱い	集合に関する法則の証明のLeanによる書き方の演習
12	関係	順序，同値関係，等号の性質
13	証明支援系による関係の扱い	関係に関する法則の証明のLeanによる書き方の演習
14	総合演習	集合と関係に関するLeanによる証明の演習

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
・事前にテキストの該当箇所を読む
・与えられた演習問題に取り組む

【テキスト（教科書）】
Jeremy Avigad, Joseph Hua, Robert Y. Lewis, and Floris van Doorn. 2017. Logic and Proof. オンラインテキスト．
https://leanprover-community.github.io/logic_and_proof/

【参考書】
山田俊行．2018. はじめての数理論理学．森北出版．

【成績評価の方法と基準】
定期的に課す課題の成績による（100%）．

【学生の意見等からの気づき】
特になし．

【学生が準備すべき機器他】
ノートパソコン．

【Outline (in English)】
(Course outline)
The course introduces proof systems for propositional and first-order logic and how to use a proof assistant on a computer.
(Learning objectives)
The goal is to be able to write formal proofs of simple laws about sets and relations in a formal system called natural deduction. Students are expected to master both pencil-and-paper proofs and formalized proofs in a proof assistant.
(Learning activities outside of classroom)
Students are expected to read the relevant part of the textbook prior to each class meeting, and to work on the assigned homework.
(Grading Criteria)
The grade will be based on the submitted homework problems (100%).

PRI300XG（情報学基礎 / Principles of informatics 300）

深層学習の基礎

柴田　千尋

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：〈S〉

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
近年発展のめざましい人工知能の根幹をなす機械学習・深層学習の基礎知識と実践的知識の習得を行う．特にニューラルネットや深層学習にスポットを当て，原理の理解と応用の方法を学ぶ．最終的には，それらの先端的な人工知能の技術の基礎的な理解および応用技術の理解を目的として講義を行う．

【到達目標】
機械学習・深層学習に関して，基礎と応用手法の十分な理解を到達目標とする．

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
講義を中心に，実際のソースコード(py)を見ながら解説を行う．実際にノートPCを使ってプログラムを実行してみる時間をとることにより、講義内容の理解を深める。小課題のフィードバックについては，授業で講評する．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	イントロ・環境導入	本講義の概要について説明する。また，環境を導入する．
2	画像処理入門	画像を計算機でどのように取り扱うかについて，講義する.実践手法として python のライブラリである numpy を概説する．
3	自然言語処理入門	自然言語を処理するための基礎知識について，講義する．
4	機械学習１(分類)	SVMやロジスティック回帰を中心に，分類問題を解く方法について講義する．
5	機械学習２(回帰と勾配法)	線形回帰を対象に，勾配法を用いた学習手法について講義する．
6	機械学習３（自動微分と確率的勾配降下法）	自動微分と確率的勾配降下法を用いて線形回帰のパラメータを学習する手法を講義する．実践手法としてpytorch を導入する．
7	マルチレイヤパーセプトロン	分類問題に対して，マルチレイヤパーセプトロンを用いた手法と，それを学習する手法について講義する．
8	深層学習１（畳み込みニューラルネットワーク１）	画像認識技術において中心的役割を担う畳み込みニューラルネットワークについて講義する．
9	深層学習２（畳み込みニューラルネットワーク２）	畳み込みニューラルネットワークを画像認識に適用する際の，層構造など，詳細について講義する．また，転移学習についても触れる．
10	深層学習３（畳み込みニューラルネットワーク３）	深層学習を用いた画像のセグメンテーション・領域検出の技術について講義する．
11	深層学習４（単語の埋め込み表現)	Word2Vec などの，単語をベクトル空間内に埋め込む手法について講義する．また，それらを用いた文書分類の方法について説明する．
12	深層学習５（リカレントニューラルネットワーク)	リカレントニューラルネットワークを用いた自然言語処理の手法を，テキスト生成や機械翻訳を例にとり講義する．
13	深層学習６（アテンションモデル)	文を細かいピースに分割する手法，および，BERTに代表される，アテンション機構を用いた文の埋め込み表現の獲得手法について講義する．
14	今後の課題	将来大きく発展することが期待できる技術として，敵対的生成ネットワークについて概説を行う．

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
受講学生は、講義内容について、事前に教科書を読み基礎知識を見つけるとともに、講義内容について復習を行う。

【テキスト（教科書）】
なし

【参考書】
Ian Goodfellow et al.「深層学習」ASCII DWANGO
斎藤 康毅 著「ゼロから作る Deep Learning - Python で学ぶディープラーニングの理論と実装」O'REILLY

【成績評価の方法と基準】
授業中の小課題(40%)およびレポート(60%)により評価を行う。

【学生の意見等からの気づき】
なし

【学生が準備すべき機器他】
講義中に使うので，インターネットに接続可能な ノート PC を必ず持参すること．

【Outline (in English)】
[Outline]
This lecture provides basic and practical knowledge of machine learning and deep learning, which form the basis of artificial intelligence, a field that has made remarkable progress in recent years. Especially, we will focus on neural networks and deep learning, aiming to understand the basic mechanisms and notions and practical methods of them.
[Goal]
The goal is to acquire basic and practical knowledge of machine learning that supports the foundation of artificial intelligence, which has been remarkably developed in recent years.
[Learning Activities Outside of Classroom]
Review the basics of python well in advance.
[Grading Criteria]
Assessments are based on exercises (40%) and reports (60%) in class.

HUI300XG（人間情報学 / Human informatics 300）

知能科学 Ⅱ

堤　瑛美子

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
この科目では，データマイニング（大容量データからの知識発見）を行うための理論や技術を学ぶ。データベースシステムはこのようなデータを提供する機構として優れた機能を有し，データに潜む興味ある有用なパターンの抽出のために，効率的で拡張性に富む機能を提供する。一方，知識発見・抽出機能は，知識表現・推論，分類・クラスタリング，機械学習等の人工知能分野の基本技術と深く関連している。これらの原理を理解し，情報管理と人工知能の両分野に関する横断的な理解と融合を学ぶ。

【到達目標】
データベースの基礎知識と操作を理解し、実際に実行できる。
機械学習等の人工知能分野の基本技術を理解し、社会のさまざまな問題について解決策を考えたり、論じれるようになる。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
1) 情報モデルとシステム
　情報の役割と機能，情報システムの歴史および動機づけ，情報格納と情報検索，情報の獲得と表現，索引付け，検索，ナビゲーション，情報の整合性と安全性等を論じる。
2) データベースシステム
　データベースシステムの歴史および動機づけ，データベースシステムの構成要素と機能，データベース方式とデータ独立，データベース問合わせ言語の利用などを論じる。
3) データモデリング
　データモデリング，概念モデル，関係データモデルなどを導入する。
4) データベース問合わせ言語
　データベース問合わせ言語の概観，問合わせ処理の最適化，非手続き的問合わせの特性などを論じる。
5) 人工知能の基礎
　人工知能の役割と目的，問題空間と探索，知識表現と推論，人工知能分野の応用を述べる。
6) 探索および制約充足
　問題空間，力ずく探索，最良優先探索，プレーヤゲーム（ミニマックス法，$\alpha\ \beta$ 枝刈り），制約充足（バックトラック法および局所探索法）など、基本的な問題を示す。
7) データマイニング
　データマイニングの有用性，同時パターンおよび順次パターン，マーケットバスケット分析，データクリーニング，データ可視化など、現在の研究動向を概説する。
毎回、スライドやオンデマンドビデオを配布し、学習と課題により理解の確認を行う。
必要に応じてオンライン講義を併用する.
レポート課題を複数回課し、学期末に試験を行う。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	データベースとデータマイニング	情報システムの歴史およびデータベースの必要性，データマイニングの有用性
2	データベースシステム	データ独立，データベースシステムの構成と問合わせ言語
3	データモデルの役割と機能	データモデリングと概念モデル，実体関連モデル・オブジェクト指向と関係データモデルを講義する
4	データ操作言語基礎	代数ベース、それらの論理ベースの形式化と、SQLとの関連
4	データ操作言語応用	SQLの実用例
6	人工知能の基礎	人工知能の役割と目的，問題空間と探索について
7	探索アルゴリズム基礎	問題空間，力ずく探索（幅優先・深さ優先探索), 最良優先探索，プレーヤゲーム
8	探索アルゴリズム応用	探索手法と機械学習の関連について
9	機械学習の基礎	機械学習の役割と方式
10	分類問題	確率分類、決定木と情報理論，過学習問題, カーネル方式
11	クラスタリングと特徴抽出	クラスタリング手法と近傍法
12	データマイニング基礎	同時パターンおよび順次パターンとマーケットバスケット分析、データクリーニング，データ可視化
13	データマイニング応用	近年特に注目されるトピックを選んで応用例を講義する
14	学習論的言語理論	情報検索、確率モデル、トピックモデル、テキストマイニング

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする。

【テキスト（教科書）】
授業中に指示します。

【参考書】
授業中に指示します。

【成績評価の方法と基準】
テスト40%、レポート60%で評価する。
論理的な考え方を理解している必要があります。

【学生の意見等からの気づき】
演習問題を希望する学生が多く、小規模なものを繰り返すべきだと思う

【学生が準備すべき機器他】
貸与パソコン

【Outline (in English)】
In this introductory course on Data Mining, we introduce the basic concepts, principles and methods with a focus on 2 major functions: databases (DB) and machine learning (ML). In the DB, we introduce classical yet useful foundation of basic data processing, including relational model and SQL. In the ML, we focus on knowledge discovery and you learn why this is so important. The major tricks come from efficient classification, clustering and mining techniques.

MAT300XG（数学 / Mathematics 300）

確率統計・演習Ⅳ（統計モデリング入門）

田中　幹人

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：〈実〉〈S〉

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
天文学から心理学やマーケティングまであらゆる分野において、量的データから現象を解釈するためにしばしば統計モデルが導入される。1,2年次に学習してきた統計分析の手法は、暗黙の了解として正規分布を仮定した分析手法である。ところが、現実世界は正規分布のような綺麗なモデルで表現されないことの方が多い。本講義では、現実世界をより自由に表現できる統計モデリングについて学習し、Pythonを使った統計モデリングの実装について実践的な演習を行う。

【到達目標】
・一般化線形モデルについて理解する。
・ベイズモデルについて理解する。
・Pythonを使って実データに対して統計モデリングを実装できる。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
講義内容と課題は事前にYouTubeでオンデマンド配信する。授業時間中はフィードバックを中心とし、質疑応答と課題提出の時間を設け、時間外学習と講義を連動させて進める。ただし必要に応じて、オンライン授業も併用する。
なお、貸与PCの使用を前提とする。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	ガイダンス	授業の目的と進め方、学習内容、評価方法、心構え。 データを理解するために統計モデルを作る。
2	確率分布と統計モデルの最尤推定1	正規分布、ポアソン分布、二項分布などの確率分布。乱数
3	確率分布と統計モデルの最尤推定2	最尤推定の原理と実践
4	一般化線形モデル1	一般化線形モデル（GLM）-ポアソン回帰-
5	一般化線形モデル2	GLMのモデル選択-AICとモデルの予測の良さ-
6	一般化線形モデル3	GLMの尤度比検定と検定の非対称性
7	一般化線形モデル4	GLMの応用範囲をひろげる-ロジスティック回帰など-
8	一般化線形モデル5	GLMの応用範囲をひろげる-ロジスティック回帰など-
9	一般化線形モデル6	一般化線形混合モデル（GLMM）-個体差のモデリング-
10	ベイズモデル1	マルコフ連鎖モンテカルロ（MCMC）法とベイズ統計モデル
11	ベイズモデル2	GLMのベイズモデル化と事後分布の推定
12	ベイズモデル3	階層ベイズモデル-GLMMのベイズモデル化-
13	ベイズモデル4	空間構造のある階層ベイズモデル
14	まとめ	これまでの振り返り

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
本授業の準備・学習時間は、各4時間を標準とする。教科書・演習問題の予習・復習、授業内で示される課題対応など、各自が自主的に授業の準備・復習を行う必要がある。

【テキスト（教科書）】
・久保拓弥(著)、「データ解析のための統計モデリング入門 (確率と情報の科学)」、岩波書店、2012年

【参考書】
指定しない

【成績評価の方法と基準】
毎週の課題（50%）、期末試験（50%）

【学生の意見等からの気づき】
Pythonの使用が前提となるため、講義で必要となる技術（Markdown、グラフの描画、NumPy、Pandas、制御文など）は副教材を別途用意する。

【学生が準備すべき機器他】
貸与パソコン

【その他の重要事項】
国立大学で天文学の基礎研究に携わってきた教員が、当該分野の基礎概念について講義する。

【Outline (in English)】
The aim of this course is to help students practically learn statistical modelings using Python. The goal of this course is to apply statistical modelings such as Generalized linear mixed models and Bayesian hierarchical models to students's own data using Python by oneself. Students will be expected to have completed the required assignments before each class meeting. Your study time will be more than four hours for a class. Final grade will be calculated according to the following process term-end examination (50%) and assignments (50%).

PHY300XG（物理学 / Physics 300）

時空間構造（相対論）

佐藤　修一

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
特殊相対性理論の基礎を学ぶ．日常生活の中で相対論の効果を実感する機会はまずないが，光速度を有限量として技術的に取り扱うことができるようになった現代において，相対論は欠く事のできない本質的な物理現象である．ふだんお目にかかることは滅多にないが，現代技術の根幹を支える相対論の基本的な考え方を学ぶ．

【到達目標】
特殊相対性理論を例に用いて、時間と空間の概念、およびそれらを記述する座標系の基本を学ぶ．空間と時間とを統一的に扱うことによって、重力場の効果を古典力学の枠組みのなかに取り入れたのが相対性理論である．はじめに相対性理論の枠組みを概観し、実験によってどこまで確かめられているのかを紹介する．

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
授業形態の基本は講義とする．課題は次の時間に解説をおこない，フィードバックする．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	特殊相対論の基礎	ガリレイ変換、マイケルソンモーリーの実験、特殊相対論の公理、ミンコフスキー時空
第2回	ローレンツ変換１	慣性座標系間の座標変換、ローレンツ変換の性質
第3回	ローレンツ変換２	ローレンツ群、トーマス歳差、ベクトルとテンソル
第4回	特殊相対論と電磁気学１	電荷と電流、マクスウェルの方程式、電磁場のポテンシャル、電磁場のエネルギー・テンソル
第5回	特殊相対論と電磁気学２	電磁場のラグランジュ函数、質点の運動方程式、荷電粒子に働く力
第6回	特殊相対論と電磁気学３	質点のラグランジュ函数、回転する座標系、質点系のエネルギーテンソル
第7回	リーマン幾何学１	リーマン空間、テンソルの座標変換、基本テンソル
第8回	リーマン幾何学２	ベクトルの平衡移動と共変微分、測地線、空間の曲率
第9回	一般相対論の基礎１	一般相対性の原理、電磁場の方程式、質点の運動方程式
第10回	一般相対論の基礎２	等価原理、負の質量、弱い重力場
第11回	重力場１	アインシュタイン方程式、重力場の作用積分、シュワルツシルド時空
第12回	重力場２	カー時空、時空の特異点、アインシュタイン方程式の線形近似
第13回	高密度星１	星の古典論、星の相対論
第14回	高密度星２	高密度星、星の重力崩壊

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
本授業の準備・学習時間は，各4時間を標準とする．授業内で示される課題（レポート、演習問題）に対応する．

【テキスト（教科書）】
特に指定しない．

【参考書】
特に指定しない．

【成績評価の方法と基準】
平常点とレポート等（50%）および期末試験（50%）から総合的に評価する．

【学生の意見等からの気づき】
授業改善アンケートおよび日常的な意見や要望・実際の授業の状況などを踏まえ，授業の進度・内容に適宜フィードバックする．

【Outline (in English)】
This course introduces the fundamentals of special relativity. Using special relativity as an example, students will learn the basics of the concepts of time and space and the coordinate systems that describe them. By treating space and time in a unified manner, the theory of relativity incorporates the effects of gravitational fields within the framework of classical mechanics. First, the framework of relativity will be reviewed, and then the extent to which it has been confirmed by experiments will be introduced. Evaluation will be based on the overall evaluation of the student's performance, including the regular grade, reports, etc. (50%), and the final examination (50%).

ISE300XG（その他の総合理工・数物系科学 / Interdisciplinary science and engineering &Mathematical and physical sciences 300）

計測制御の基礎Ⅱ

鈴木　郁

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
例えば温度を一定に保つような,制御について考える．ここで制御対象となる系が分かっていれば，より効果的な制御が可能となる．そこで，制御系の設計に先立ち，対象となる系のモデルを推定することがしばしば行われる．システム同定とは，この推定を行うことを指す．この授業では主に，制御対象の物理モデルが未知の場合や，モデルの構造が既知であってもパラメーターが未知の場合の，システム同定を扱う．そして同定された系に対して，制御を行った場合のシミュレーションについても一部扱う．講義では計算をMatlabで行う例を示すだけでなく，受講者自らがそれを試みる機会を提供する予定である．

【到達目標】
学生は，簡単な制御対象系を対象に，目的に応じてシステム同定の計算が行えるようになると期待される．

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
基本は講義形式とするが，PC（各自が持参）を用いて授業内でも各自で計算等を行う場合がある．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	ラプラス変換	ラプラス変換についての復習，そしてラプラス変換の重要な用途の紹介．z変換などにも言及する．
2	ブロック線図	ラプラス変換表現でブロック線図を書く意味や意義，ブロック線図のまとめ方，など．
3	フィードバック制御を含む系のブロック線図	ブロック線図のまとめ方、フィードバック制御を含む系のブロック線図と特性，など．
4	システム同定とは	物理モデリング（モデル構造もパラメーターも既知），グレーボックスモデリング（構造のみ既知），ブラックボックスモデリング（構造さえも未知）について．
5	同定結果の用途	用途は，対象となった系の評価，対象となった系に適した制御器の設計などであることを紹介．
6	同定結果の利用例	ヒトの力学的な系（受動的・能動的制御を含む）を対象に，評価に用いた例などについて．
7	前半のまとめ	前半のまとめと，質疑応答．
8	非線形問題の最適化	出力誤差規範でのシステム同定においては，パラメーター推定が一般に非線形問題の最適化に帰着されることをを示す．
9	最適化の方法	絨毯爆撃法（通称），最急降下法などがあること，再急降下法などにおける初期値設定の重要性について．
10	構造が未知の系の同定	構造さえ未知の場合（グレーボックスモデリング）における，構造の推定方法について．
11	汎用的制御器	汎用的制御器の伝達関数などについて．
12	制御器の適用	汎用的制御器を，同定結果に適用した例を紹介．
13	制御に関わる諸問題	制御を加えたことで生じる，不安定性などについて．
14	後半のまとめ	後半のまとめと質疑応答．

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
本授業の準備・学習時間は，各4時間を標準とする．授業内で示される課題（レポート、演習問題）に対応する．

【テキスト（教科書）】
特に指定しない

【参考書】
佐藤 和也, 平元 和彦, 平田 研二： はじめての制御工学 改訂第2版 (2018)
小林 一行： 最新MATLABハンドブック 第七版 (2020)

【成績評価の方法と基準】
平常点とレポート等（50%）および期末試験（50%）から総合的に評価する．但し期末試験については，一部あるいは全てをレポートで置換する可能性がある．設定した到達目標を60%以上達成している学生を合格とする．

【学生の意見等からの気づき】
授業改善アンケートおよび日常的な意見や要望・実際の授業の状況などを踏まえ，授業の進度・内容に適宜フィードバックする．

【学生が準備すべき機器他】
MatlabがインストールされたPC．アクティベートが必要だが，それは大学のライセンスにて可能．

【Outline (in English)】
Course outline:
In this class, we mainly deal with system identification when the physical model of the control target is unknown, or when the parameters are unknown even if the structure of the model is known.
Learning Objectives:
Students are expected to be able to perform system identification calculations for simple target systems.
Learning activities outside of classroom:
The standard preparation and study time for this class is 4 hours. Besides those standards, report submissions may be required as extensions of the system identification and control experienced during the class.
Grading criteria:
Evaluation will be based on grades, reports, etc. (50%) and a final examination (50%). The final exam may be replaced by additional reports.

PHY300XG（物理学 / Physics 300）

物理学基礎Ⅵ（熱統計力学Ⅱ）

村山　能宏

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
ゴムを伸ばすと力が生じること、卵と油を混ぜるとマヨネーズができること、肉に赤身があること、これらの身近にある現象の基本原理はいずれも熱力学、統計力学の考え方に基づく。本講義では、熱力学の歴史を振り返りながら、エントロピーの熱力学、統計力学的意味について考える。これらに基づき自由エネルギー及びボルツマン因子を導入し、身の回りの現象を統計物理学の視点から考える力を身につける。

【到達目標】
１．熱力学，統計力学の考え方を理解できる。
２．熱力学，統計力学の基本的な考え方を用いて、身の回りの現象を理解し説明できる。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
授業は講義を中心とし、適宜理解の確認のための課題を出す。授業の初めに前回の復習や補足説明、課題の解説・講評等を行う。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	力学と熱力学	力学の復習を通して熱の不思議さを問う。
2	熱機関と熱効率：状態変化とサイクル	熱機関の動作原理から気体の状態変化を数式に基づき復習する。
3	究極の熱機関：熱力学第二法則とエントロピー	究極の熱機関を考えることによりエントロピーの熱力学的意味を考える。
4	エントロピーの意味１：状態数と配置	エントロピーの統計力学的意味を考えるにあたり微視的状態の数え方を学ぶ。
5	エントロピーの意味２：最も確からしい配置	微視的状態数からエントロピーの統計力学的意味を考える。
6	熱平衡状態１：温度とエントロピー	エントロピーの統計力学的意味から熱平衡状態について考える。
7	熱平衡状態２：平衡条件	熱平衡条件に基づき温度、圧力、化学ポテンシャルについて学ぶ。
8	前半のまとめ	課題及び解説を通して前半の内容を復習する。
9	高分子の弾性：エントロピー弾性	高分子の弾性（エントロピー弾性）について学ぶ。
10	自由エネルギー：水と油とマヨネーズ	マヨネーズの作り方から自由エネルギーの考え方について学ぶ。
11	ボルツマン因子：磁化と帯磁率	ボルツマン因子を導入し磁性について学ぶ。
12	理想気体：ミクロからマクロへ	量子力学、統計力学の基本原理からボイル＝シャルルの法則を導出する。
13	ギブス因子の応用：ミオグロビンの酸素吸着	ギブス因子を導入し肉の赤身について考える。
14	後半のまとめ	最終課題を通して後半の復習を行う。

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする。講義内容の理解を深めるため、必ず事前に次の講義用の配布資料を読んでおくこと。

【テキスト（教科書）】
教科書は使用しない。

【参考書】
白井　光雲　著,「現代の熱力学」, 共立出版
チャールズ・キッテル　著,「熱物理学」, 丸善

【成績評価の方法と基準】
「熱力学、統計力学の基本的な考え方を用いて身の回りの現象を理解し説明できること」を主な評価基準とし、成績は進度に応じて課す課題（50%）と期末試験（またはレポート）（50%）に基づき総合的に評価する。

【学生の意見等からの気づき】
目に見えない抽象的な現象と、目の前で起こっている具体的な現象のギャップが難易度を上げている様子。できるだけ多くの事例を挙げることで、両者のギャップの解消を試みる。

【Outline (in English)】
[Course outline]
In this course, first, we will review the history of thermodynamics and consider the thermodynamic and statistical meanings of entropy. Based on these, free energy and Boltzmann factor will be introduced. Students will acquire the ability to think about the phenomena around them from the viewpoint of statistical physics.
[Learning Objectives]
1. Students will be able to understand the concept of thermodynamics and statistical physics.
2. Students will be able to apply the concept and the method of thermodynamics and statistical physics to understanding and explaining the phenomena around them.
[Learning activities outside of classroom]
Students will be expected to read distributed slides before attending each lecture.
[Grading policies] Grading will be decided based on the assignments (50%) and the term-end exam/report (50%).

PHY300XG（物理学 / Physics 300）

物理学基礎Ⅷ（量子力学Ⅱ）

本宮　佳典

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
いわゆる量子力学Ⅱおよび、統計力学の基本について学ぶ。ともに物理学の理解には必要不可欠のものである。また、これらのことを理解することで、ミクロな世界とマクロな世界の繋がりを知る。

【到達目標】
量子力学Ⅱの重要な概念である、角運動量、スピン、摂動、対称性と保存則について理解する。また、統計力学の重要な概念である、分布関数、統計、自由エネルギーについて理解する。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
授業は講義を中心とし、講義期間中に節目での小テストを複数回行う。次の回に解説を行いフィードバックする.
授業形態は対面授業を基本とし、状況に応じて一部オンラインを併用する場合がある。方法については授業内および学習支援システム内の教材にて提示する。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	量子力学Iの復習	量子力学I学んだ量子力学Iの重要な概念について復習する
2	量子力学の基礎	量子力学において重要な演算子、固有関数、固有値の概念を学ぶ
3	エルミート演算子, 交換関係	量子力学において現れる基本的な物理量の演算子による表現や, それらの交換関係を学ぶ
4	角運動量(1)	軌道角運動量と、その成分の間の交換関係を任意の粒子の場合に一般化する
5	角運動量(2)	角運動量とその成分間の交換関係をスピンに対して一般化する
6	角運動量(3)	角運動量の合成とその性質について学ぶ
7	摂動(1)	厳密に解けないシュレーディンガー方程式の近似解を求める摂動法について学ぶ。(最初に）時間によらない摂動について説明する
8	摂動(2)	縮退のない場合の摂動論について説明する
9	摂動(3)	縮退のない場合の2次の摂動項, 縮退のある場合の摂動について学ぶ
10	統計力学の導入	理想気体の分子の速度分布則を特別な仮定のもとに導く（マクスウェルの方法)。次により一般的な方法で導く。そしてボルツマン分布について学ぶ
11	等重率の原理とミクロカノニカル分布	分子の運動を量子力学を用いて位置と運動量の位相空間で考える。そして、等重率の原理により、分子運動を考察する
12	カノニカル分布	カノニカル分布と分配関数について説明する。エネルギー等分配則を導き、分配関数を用いて自由エネルギーの統計力学的定義を与える
13	カノニカル分布の応用	統計力学に基づいて、2原子分子気体のエネルギーとプランク放射について学ぶ
14	量子力学Ⅱのまとめ	量子力学Ⅱで学んだ重要な概念についてまとめる

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
量子論、熱力学の基本的なところを理解しておく。また、講義内容の理解を深めるため、自分で実際に問題を解いてみる。

【テキスト（教科書）】
特に指定しないが、以下の参考書を参照する

【参考書】
量子力学 小形正男著（裳華房テキストシリーズ物理学）
統計力学 北原和夫、杉山忠男著（講談社基礎物理学シリーズ）
などの教科書を参考にする。

【成績評価の方法と基準】
定期試験の成績80%、講義期間中複数回の小テストを含む平常点20%とし、総合的に評価する。

【学生の意見等からの気づき】
特になし

【Outline (in English)】
(Course outline)
Fundamentals of so-called quantum mechanics II and statistical mechanics, both of which are necessary to learn physics. This will help to understand how microscopic physics and macroscopic physics are related to each other.
(Learning Objectives)
The goal of this course is to learn angular momentum, spin, perturbation, and the basics of statistical mechanics.
(Learning activities outside of classroom)
Before/after each class meeting, students will be expected to spend four hours to understand the course content.
(Grading Criteria /Policy)
Your overall grade in the class will be decided based on the following
Term-end examination: 80%, in class contribution: 20%

COT300XG（計算基盤 / Computing technologies 300）

情報理論基礎Ⅱ（通信方式）

佐藤　修一

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
情報の伝達方法の基礎としての通信方式の基礎を学ぶ．日々の生活のあらゆる局面で介在する情報通信が，どういった原理原則で成立しているのかについて，実例を交えながら体得する．

【到達目標】
情報を通信する手段としての変調方法を概観するとともに，それぞれについての雑音特性を理解する．情報通信，情報処理，高感度信号受信における，情報量とエントロピーそして雑音と信号雑音比について，学習する。現代情報化社会では，情報の通信は不可欠な概念であり，評価の対象であり，一方，天文観測では，微弱な宇宙信号を受信する．それらを統一的に扱い評価することができ，そのメリットは大きい．その観点も含め学習する．そこには量子力学的取り扱いも必須である．そして応用，そのための技術についても学ぶ．

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
授業形態の基本は講義とする．課題の解説は次の回に行い，フィードバックする．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	通信システムと通信媒体	通信システム
2	信号の表現と解析1	決定論的信号の表現
3	信号の表現と解析2	信号の伝送とスペクトル
4	信号の表現と解析3	不規則信号と雑音の表現
5	変調理論1	振幅変調
6	変調理論2	単側波帯通信（SSB）
7	変調理論3	残留側波帯通信
8	変調理論4	振幅変調信号の復調理論
9	変調理論5	周波数分割多重通信
10	変調理論6	振幅変調方式の雑音
11	角度変調1	角度変調，位相と周波数
12	角度変調2	狭帯域角度変調
13	角度変調3	広帯域角度変調
14	角度変調4	多周波信号の角度変調

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
本授業の準備・学習時間は，各4時間を標準とする．授業内で示される課題（レポート、演習問題）に対応する．

【テキスト（教科書）】
特に指定しない

【参考書】
特に指定しない

【成績評価の方法と基準】
平常点とレポート等（50%）および期末試験（50%）から総合的に評価する．

【学生の意見等からの気づき】
授業改善アンケートおよび日常的な意見や要望・実際の授業の状況などを踏まえ，授業の進度・内容に適宜フィードバックする．

【Outline (in English)】
This course introduces the fundamentals of communication methods. To provide an overview of modulation methods as a means of communicating information and to understand the noise characteristics for each of them. The course will focus on information content, entropy, and noise/signal-to-noise ratio in information communication, information processing, and sensitive signal reception. In the modern information society, communication of information is an indispensable concept and subject to evaluation, while astronomical observations receive weak space signals. The ability to treat and evaluate them in a unified manner is of great benefit. This course includes this point of view. Quantum mechanical treatment is also essential. The application of quantum mechanics and its techniques are also studied. Evaluation will be based on the overall evaluation of the student's performance, reports, etc. (50%) and the final examination (50%).

PLN300XG（地球惑星科学 / Earth and planetary science 300）

地球科学基礎Ⅰ（地球科学計測）

織原　義明

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
地球に関する様々な計測量から地球の歴史を多角的に学び、自然災害を引き起こす地震や火山噴火、津波、台風などに対して理解を深める。そして、学んだ地球の歴史をもとに、地球温暖化など現代のグローバルな問題に対して主体的な意見が持てるようになることを目的とする。

【到達目標】
・地球の歴史を知るためにどのような計測量があり、それによって何がわかるのかが理解できるようになる。なお、ここでいう計測量とは広義な意味を持ち、例えば歴史を知るための地層や化石なども含める。
・自然災害をもたらす地震や津波、火山噴火、台風などに関する計測量と発生メカニズムが理解できるようになる。
・地球の歴史を理解した上で人類が抱える地球温暖化などの現代のグローバルな問題に対して客観的で論理的な自分の意見を述べることができるようになる。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
講義と演習、授業内での発表、課題レポートの提出。なお、課題等の提出・フィードバックは「学習支援システム」を通じて行う予定です。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	ガイダンス、今の地球を知る	地球の大きさや質量はどのようにして求められるのか、今、地球の表面や内部では何が起きているのかを理解する。
第2回	地球の誕生と変遷	地球の年齢はどのようにして求められるのか、大気や海洋はどのように進化したのか、さらに、地球の温室効果について理解する。
第3回	生命の誕生と進化	生命の誕生と進化、大量絶滅などが、地層に含まれる情報から読み取れることを理解する。さらに、地質年代について理解する。
第4回	古地磁気とプレートテクトニクス	地磁気とはどのようなものなのかを学び、古地磁気から読み取ることができる地球の歴史について理解する。そして、大陸移動説や海洋底拡大説、プレートテクトニクスについて理解する。
第5回	日本列島の歴史と特徴	日本列島の生い立ちと自然環境について学び、島弧、フォッサマグナ、中央構造線、付加体などについて理解する。さらに、日本列島の特徴を踏まえた上で高レベル放射性廃棄物の処分について考察する。
第6回	測地学の基礎	球楕円体やジオイド、重力異常などについて学ぶ。また、GNSS（人工衛星を利用した全世界測位システム）の概要を理解する。
第7回	火山学の基礎	火山の基礎を学び、火山噴火予知や破局(的)噴火、さらに、火山がつくる景観や火山の恵みについて理解する。
第8回	地震学の基礎	地震や津波の基礎を学び、特にマグニチュードやグーテンベルグ・リヒター則、活断層について理解する。
第9回	自然災害と防災・減災	風水害や地震、津波、火山噴火などによる災害と複合災害について理解を深め、災害軽減について考える。また、地震、津波、火山噴火に関する防災の問題点について理解する。
第10回	地球の資源 (1)	エネルギー資源の基礎を学び、化石燃料、原子力、さらに再生可能エネルギーの利点や欠点について理解する。
第11回	地球の資源 (2)	鉱物資源の基礎を学び、採掘や製錬等の過程における様々な問題について理解する。また、脱プラスチックについて考察する。
第12回	地球温暖化問題とSDGs	これまで学んできた地球の歴史とSDGsの観点から現在の地球温暖化問題の本質を理解し、持続可能な社会を実現するために必要なことは何かについて自らの意見を述べる。
第13回	資源・エネルギー問題とSDGs	SDGsの観点から資源やエネルギーのことを考え、持続可能な社会を実現するために必要なことは何かについて自らの意見を述べる。
第14回	試験・まとめと解説	これまでの授業内容の理解度をはかる。

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
・準備：各回のテーマ及び内容から予想される事項を専門書やインターネット等を活用して調べておく。
・復習：授業の内容や専門用語の意味を確認し、興味を持った点についてはさらに調べを進めて理解を深める。

【テキスト（教科書）】
「学習支援システム」を通して、講義ごとに資料を配布する。

【参考書】
・日本列島はすごい -水・森林・黄金を生んだ大地-, 伊藤孝 著, 中公新書 2800
・新しい高校地学の教科書―現代人のための高校理科 (ブルーバックス), 杵島正洋・松本直記・左巻健男 編著, 講談社
・46億年の地球史：生命の進化、そして未来の地球 (知的生きかた文庫), 田近英一 著, 三笠書房
・気候変動を理学する, 多田隆治 著, みすず書房
・日本列島では原発も「地層処分」も不可能という地質学的根拠, 土井和巳 著, 合同出版

【成績評価の方法と基準】
到達目標「地球の歴史を知るためにどのような計測量があり、それによって何がわかるのかが理解できるようになる」及び「自然災害をもたらす地震や津波、火山噴火、台風などに関する計測量と発生メカニズムが理解できるようになる」については、小テスト（10%）と期末テスト（40%）で評価
到達目標「地球の歴史を理解した上で人類が抱える地球温暖化などの現代のグローバルな問題に対して客観的で論理的な自分の意見を述べることができるようになる」については、授業における平常点（20%）と期末テスト（30%）で評価

【学生の意見等からの気づき】
到達目標「地球の歴史を理解した上で人類が抱える地球温暖化などの現代のグローバルな問題に対して客観的で論理的な自分の意見を述べることができるようになる」が、わかりにくいとの声があったので、最初の授業で詳しくお話しします。
また、講義形式の授業は苦痛な人もいる、とのことだったので、小テスト等で学生が発言する場面をできる限り多く設けたいと思います。

【学生が準備すべき機器他】
授業ではパワーポイントを使って説明します。同じ内容の資料（PDF）は「学習支援システム」を通して配布されます。授業中に資料を見直したい場合は、パソコン等を用意してください。

【Outline (in English)】
Course outline: In this lecture, students learn the history of the earth from various measurement parameters and deepen your understanding such as earthquakes, volcanic eruptions, tsunamis, and typhoons that cause natural disasters.
Learning Objectives: The primary goal of this lecture is to enable students to have a proactive opinion on current global issues such as global warming and environmental destruction.
Learning activities outside of classroom: After each lecture, students will be expected to spend four hours to understand the course content.
Grading Criteria /Policy: Your overall grade in the class will be decided based on the following.
Term-end examination: 70%, Check tests: 10%, in class contribution: 20%

ASR300XG（天文学 / Astronomy 300）

天文学Ⅱ

田中　幹人

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：〈実〉〈S〉

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
観測の手段とその成果を概観し、銀河宇宙における様々な現象の規模、メカニズム等について説明する。それらの解釈に最も重要なのは、天体までの距離測定であり、これはまた天文観測そのものでもある。この理解を通して銀河の性質や宇宙の構造にせまる。

【到達目標】
宇宙からは、ガンマ線から電波まであらゆる波長の電磁波が地球に飛来する。それら電磁波が銀河や宇宙全体のどのような情報を運び、それをどう計測し、どう解釈するかを学ぶ。その成果を通して宇宙現象の理解につなげる。本講義の到達目標は、観測事実を通じて、銀河の性質および宇宙の構造について理解することである。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
授業内学習（内容の説明、質疑応答、演習、確認テストとそのフィードバック）と授業外学習（予習・復習）を連動させて授業を進行する。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	ガイダンス	授業の目的と進め方、学習内容、評価方法、心構えなど
2	銀河系1	銀河系構造の概観、円盤部の構造、楕円体部の構造
3	銀河系2	銀河系のダークマター、X線による銀河系、電波で見た銀河系中心
4	銀河系3	矮小銀河と銀河形成の描像
5	銀河系4	化学進化の基礎、銀河の化学進化
6	銀河1	銀河とは何か、銀河の力学
7	銀河2	星生成活動と銀河進化モデル、AGN、X線による観測、電波でみた銀河
8	銀河団	多波長で見る銀河団、銀河間ガス、銀河団の質量、重元素汚染、遠方銀河団
9	銀河の観測と宇宙論1	距離はしご、銀河の空間分布
10	銀河の観測と宇宙論2	宇宙論パラメータと銀河の進化、電波で探る銀河形成
11	宇宙論1	ビッグバン宇宙モデルの基本パラメータ
12	宇宙論2	ビッグバン宇宙の進化
13	新しい観測の窓	重力波天文学、ガンマ線天文学
14	まとめ	最新の銀河研究

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
本授業の準備・学習時間は、各4時間を標準とする。
各授業前：教科書や資料を使って該当回の内容について予習する（目安2時間）。
各授業後：授業で学習した内容を復習し、確認テストで理解度をチェックする（目安2時間）。

【テキスト（教科書）】
・岡村定矩(編)、「天文学への招待」、朝倉書店、2001年

【参考書】
・岡村定矩(著)、「銀河系と銀河宇宙」、東京大学出版会、1999年
・千葉柾司(著)、「銀河考古学（新天文学ライブラリー第2巻）」、日本評論社、2015年
・家正則他(編)、「宇宙の観測Ⅰ－光・赤外線天文学（シリーズ現代の天文学15巻）」、日本評論社、2007年

【成績評価の方法と基準】
期末試験（80%）、授業内課題と小テスト（20%）

【学生の意見等からの気づき】
授業内での小テストや課題を増やし、知識の理解や定着を図ることで、期末試験の正答率アップへと繋げる。

【その他の重要事項】
本授業の講義内容は「天文学Ⅰ」を履修し、すでに恒星について学習済みであることが前提となる。
国立大学で天文学の基礎研究に携わってきた教員が、当該分野の基礎概念について講義する。

【Outline (in English)】
The means of observation and their results will be reviewed, and the scale, mechanisms, etc. of various phenomena in the galactic universe will be explained. The most important factor in their interpretation is the measurement of the distance to the objects, which is also the astronomical observation itself. Through this understanding, the goal of this course is to understand the nature of galaxies and the structure of the universe. Before/after each class meeting, students will be expected to spend four hours to understand the course content. Final grade will be calculated according to the following process term-end examination (80%) and in-class contribution (20%).

ASR300XG（天文学 / Astronomy 300）

天文学Ⅲ

田中　幹人

開講時期：**秋学期授業**/Fall

その他属性：〈実〉〈S〉

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
天文学は、データのオープン化が進んだ学問である。最先端の望遠鏡で観測された天文アーカイブデータはインターネット上で公開されているので、それらのデータをダウンロードすれば、誰でも最先端の天文学研究を始めることができる。本講義では、Pythonを用いた天文アーカイブデータの実践的なデータ分析を通じて、恒星や銀河の性質および宇宙の構造について理解を深める。

【到達目標】
・天文アーカイブデータの分析を通じて、恒星・銀河の性質および宇宙の構造について理解を深める。
・Pythonを使ってデータ分析の簡易的なコードを書くことができる。
・統計分析と誤差解析の手法を天文観測データに対して適用することができる。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
講義内容と課題は事前にYouTubeでオンデマンド配信する。授業時間中はフィードバックを中心とし、質疑応答と課題提出の時間を設け、時間外学習と講義を連動させて進める。ただし必要に応じて、オンライン授業も併用する。
なお、貸与PCの使用を前提とする。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	ガイダンス	授業の目的と進め方、学習内容、評価方法、心構えなど
2	Python1	Markdown、数学関数、初等統計量、グラフの描画
3	Python2	相関係数、最小二乗法、for文とif文、乱数と二次元ヒストグラム
4	アーカイブ天文学について	アーカイブ天文学の歴史、Pythonの練習
5	スカイサーベイ	SDSS、2MASS、HSCなどの各種スカイサーベイ
6	三色合成	天体写真の色の付け方
7	恒星の色	等級、色、温度、熱的放射曲線、2色図
8	恒星のスペクトル	スペクトル型、吸収線と輝線
9	恒星のHR図1	散開星団のHR図、位置天文衛星、視差角と距離
10	恒星のHR図2	球状星団のHR図
11	ハッブル図	簡単なハッブル図、銀河までの距離を見積もる、赤方偏移、銀河の観測による宇宙膨張
12	銀河1	銀河の形態分類、ハッブルの音叉図
13	銀河2	楕円銀河と渦巻銀河の区別、銀河の進化
14	まとめ	これまでの振り返り

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
本授業の準備・学習時間は、各4時間を標準とする。講義内容と課題は事前にYouTubeで配信し、授業内ではポイントの解説、課題に関する質疑応答、そして課題の提出を行うので、講義前の予習が必須である。

【テキスト（教科書）】
・SDSS スカイサーバー（http://skyserver.sdss.org/edr/jp/）

【参考書】
・市川隆・田中幹人(著)、「天体画像の誤差と統計解析 (クロスセクショナル統計シリーズ)」、共立出版、2018年
・J.R.Taylor(著)、「計測における誤差解析入門」、東京化学同人、2000年

【成績評価の方法と基準】
毎週の課題（70%）、期末試験（30%）

【学生の意見等からの気づき】
天文学の知識習得とPythonを用いたデータ解析の実習が効果的に連動するような授業構成を心がける。

【学生が準備すべき機器他】
貸与パソコン

【その他の重要事項】
本授業の講義内容は「天文学I」と「天文学II」を履修し、すでに恒星と銀河について学習済みであることが前提となる。また、天文学研究の実践的な手法を取り扱うことから、今後天文学を専門的に研究していく予定のある者は必ず履修すること。
国立大学で天文学の基礎研究に携わってきた教員が、当該分野の基礎概念について講義する。

【Outline (in English)】
The aim of this course is to help students understand fundamental properties of stars and galaxies by analyzing astronomical archival data. The goal of this course is to apply statistical analytics to astronomical archival data using Python by oneself. Students will be expected to have completed the required assignments before each class meeting. Your study time will be more than four hours for a class. Final grade will be calculated according to the following process term-end examination (30%) and assignments (70%).

PLN300XG（地球惑星科学 / Earth and planetary science 300）

地球科学基礎Ⅱ（リモートセンシング）

佐藤　修一

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：〈S〉〈カ〉

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
地球科学を構成する領域のなかから，リモートセンシングを用いた地球・宇宙観測の基礎を学ぶ．観測装置からデータ解析までの一連のシステム構成の概要と併せて，特に観測装置としてのセンサと観測対象についての理解を深める．

【到達目標】
衛星を用いた宇宙からのリモートセンシングをテーマとする．大きな柱はセンシングとデータ解析であるが，ここではセンシングに力点を置き，その礎の一つとして宇宙・地球科学の基礎を学ぶ．宇宙における科学の方法を概観するとともに，いくつかのミッションについて紹介する．

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
授業形態の基本は講義とする．授業内で課題を出し，授業内でワークショップ的に作業も行う．

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	ガイダンス	ガイダンス
第2回	リモートセンシングの概要（1）	リモートセンシングの基本
第3回	リモートセンシングの概要（2）	センシングの基本（1）
第4回	リモートセンシングの概要（3）	センシングの基本（2）
第5回	リモートセンシングの概要（4）	センシングの基本（3）
第6回	リモートセンシング・ミッション（1）	地球観測ミッション（1）
第7回	リモートセンシング・ミッション（2）	地球観測ミッション（2）
第8回	リモートセンシング・ミッション（3）	宇宙観測ミッション（1）
第9回	リモートセンシング・ミッション（4）	宇宙観測ミッション（2）
第10回	衛星のための軌道設計（1）	軌道設計の基本
第11回	衛星のための軌道設計（2）	軌道設計の実践（1）
第12回	衛星のための軌道設計（3）	軌道設計の実践（2）
第13回	衛星のための軌道設計（4）	軌道設計の実践（3）
第14回	まとめ	まとめ

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
本授業の準備・学習時間は，各4時間を標準とする．授業内で示される課題（レポート、演習問題）に対応する．

【テキスト（教科書）】
特に指定しない．

【参考書】
特に指定しない．

【成績評価の方法と基準】
平常点とレポート等（50%）および期末試験（50%）から総合的に評価する．

【学生の意見等からの気づき】
授業改善アンケートおよび日常的な意見や要望・実際の授業の状況などを踏まえ，授業の進度・内容に適宜フィードバックする．

【Outline (in English)】
This class introduces the fundamentals of space science. This course focuses on remote sensing from space using satellites and the fundamentals of space science that form the cornerstone of such remote sensing. The methods of science in space will be reviewed and several missions will be introduced in detail. Students will be expected to have completed the required assignments after each class meeting. Evaluation will be based on the overall evaluation of the student's performance, including regular marks, reports, etc. (50%), and a final examination (50%).

PHY300XG（物理学 / Physics 300）

光電磁波物理学

大野　博司

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
波としての光は、電磁波の一種である。情報通信、分光、天文学などの分野で必要不可欠な光と電磁波の物理について学ぶ。

【到達目標】
基礎となる電磁気学と電磁波について理解する。光と電磁波がどのようなものであり、現代生活においていかに重要であるかを認識する。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
授業は講義を中心とし、講義期間中に節目での小テストを複数回行う。次の回に解説を行いフィードバックする.
授業形態は対面授業を基本とし、状況に応じて一部オンラインを併用する場合がある。方法については授業内および学習支援システム内の教材にて提示する。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	光と電磁波	本講義で学ぶ電磁気学および光と電磁波について概観する
2	電磁気学の基礎(1)	電磁気学および光と電磁波を理解するために必要な数学を学ぶ
3	電磁気学の基礎(2)	クーロンの法則、ガウスの法則について学ぶ
4	電磁気学の基礎(3)	電流と磁場、電磁誘導について学ぶ
5	電磁気学の基礎(4)	マクスウェルの方程式について学ぶ
6	電磁波の基礎(1)	マクスウェルの方程式から電磁波が導かれることを学ぶ
7	電磁波の基礎(2)	電磁波の伝搬についてを学ぶ
8	電磁波の基礎(3)	電磁波の反射と屈折について学ぶ
9	変化する電荷電流による電磁場(1)	電磁ポテンシャルと遅延ポテンシャルについて学ぶ
10	変化する電荷電流による電磁場(2)	電磁波の電気双極子輻射について学ぶ
11	光電磁波の発生と送信	光と電磁波の発生と送信について学ぶ
12	光電磁波の受信	光と電磁波の受信について学ぶ
13	光電磁波の応用(1)	情報通信分野への応用について学ぶ
14	光電磁波の応用(2)	分光学への応用について学ぶ

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
電磁気学の基本的なところを理解しておく。また、講義内容の理解を深めるため、自分で実際に問題を解いてみる。

【テキスト（教科書）】
特に指定しないが、電磁気学の一般的な教科書を参照する

【参考書】
一般的な物理学、電磁気学および電磁波の教科書を参考にする。

【成績評価の方法と基準】
定期試験の成績80%、講義期間中複数回の小テストを含む平常点20%とし、総合的に評価する。

【学生の意見等からの気づき】
特になし

【Outline (in English)】
（Course outline）
Light as a wave is transverse electromagnetic wave. The lectures cover physics of light and electromagnetic wave which is necessary in the fields of information communication, spectroscopy, astronomy.
（Learning Objectives）
The goal of this course is to learn electromagnetism and electromagnetic wave.
（Learning activities outside of classroom）
Before/after each class meeting, students will be expected to spend four hours to understand the course content.
（Grading Criteria /Policy）
Your overall grade in the class will be decided based on the following
Term-end examination: 80%, in class contribution: 20%

COS300XG（計算科学 / Computational science 300）

人文・社会科学リサーチ方法論

柳川　浩三

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
教育・心理・社会系のリサーチで必要とされる基礎的かつ応用的な統計処理の知識と技術に習熟し、自己の研究課題に応じて適切な分析方法を選択・実行できる。

【到達目標】
1．基礎的な記述統計の処理をソフトRを用いて行うことができる。
2．量的・質的データに応じて基本的・応用的な推測統計処理をRを用いて行うことができる。
3. 自己の研究課題に応じて適切なリサーチデザインを組みたてることができる。

4. 1、及び2の結果を適切に記述できる。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
1．理論と実践の融合を図るため、理論的背景を説明した教科書の理解とパソコンを使った実践とを併用する。
2．演習課題の提出を求めることがある。
3．研究課題（受講生各自の興味・関心に応じた課題も含めて）を立て、グループでその解決法（リサーチデザイン）を考え、データを集め、分析・発表する。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
第1回	ガイダンス	授業方法・評価についての説明
第2回	1可視化	基本的統計量（代表値・散布度）箱ひげ図、散布図）
第3回	2　標準化	標準化と偏差値と確立密度
第4回	3　対応のあるt検定	正規性の検定, 効果量の算出
第5回	4　対応のない場合のt検定	正規性と等分散、Welchのt検定
第6回	5　正規性のない2群の検定	ウイルコクソン検定（U検定）
第7回	6 相関	相関係数、疑似相関、信頼性係数
第8回	7 2×2のクロス集計表	オッズ比、φ係数、フィッシャーの直接確率検定
第9回	8 m×nのクロス集計表	χ自乗検定, クラメールの連関係数、対応分析
第10回	9 リサーチデモ	グループ発表
第11回	10 テキストマイニング	共起ネットワーク図, コンセプトの取りだし
第12回	11　3群（条件）以上の平均値を比べる	1要因分散分析、効果量、多重比較法
第13回	12　2要因の交互作用を見る	2要因混合デザイン、単純主効果、多重比較、
第14回	14　因子分析	因子数の決定、因子負荷量の調整、因子の名づけ

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
1．小テストの予習。
preview the designated parts of the textbook

【テキスト（教科書）】
「Rによる教育・言語・心理系のためのデータサイエンス入門」（柳川浩三著 オーム社）

【参考書】
授業中指示する。

【成績評価の方法と基準】
1. グループプレゼンテーション (Group presentation)(20%)
2　類題/演習問題の課題（60％）
3. 授業への関心・意欲・態度 (contribution and attitude)（20％）
受講者が少なく1の実施が不可能な場合は、以下の配分となる。
2．80%
3. 20%

【学生の意見等からの気づき】
実践を重視したい。

【学生が準備すべき機器他】
pc(統計ソフトRがインストールされていること）

【Outline (in English)】
This class aims to provide fundamental skills and knowledge required for social scientific research and to enable the students to develop research designs to solve their research questions. More specifically, this class help the students conduct descriptive statistical analysis, inferential statistical analysis whereby they can identify the answers to their research questions. To this end the students are expected to preview the designated parts of the textbook in advance and review the content afterwards. Grading criteria is as follows: 60% for Examination, 15% for Group presentation,15% for quizzes, and 10% for contribution and attitude.

MAN300XG（経営学 / Management 300）

イノベーションと企業経営

呉　暁林

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：〈S〉〈カ〉

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】

経済のサービス化、国際化、デジタル化、DX（デジタルトランスフォーメーション）とAIなど経済活動のありかたと経済環境が大きく変化しています。企業の成長・経済の成長の起爆剤としてイノベーションが期待されています。本授業は生産と消費の媒介としての流通販売に焦点を当て、企業経営、マーケティング、企業業績の評価など経営学、マーケティングの基礎知識を学び、イノベーション（創造の促進と破壊の打撃を軽減する方策）の視点から具体的な企業事例（主に製造小売企業、製造業などに大きな影響を持つ流通企業）を取り上げて分析していきます。

【到達目標】

履修者が個人の課題発表の際に企業の経営活動を生産・流通・販売・消費の過程において把握でき、企業の経営戦略、マーケティング、企業の経営活動を初歩的に分析でき、関心のある業界や企業について新しい発見ができることを目指します。

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】

ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】

本講義では，基礎知識と基本概念、事例、理論などの視点から，企業経営活動とマーケティングの関係、流通システムの構成と変化、イノベーションと企業業績評価（決算書の読み方など）について学習していきます。

教員による講義と事例分析で構成されます。事例について受講者が映像資料を視聴し、整理分析を行う演習、全員討論、個別学習発表などの形で展開します。

提出された課題のうちいくつかを次回の授業で取り上げ、全体に対してフィードバックを行います。

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】

あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】

なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	オリエンテーション 企業経営とマーケティング	授業の紹介、企業の経営改革事例から学習ポイントを考える。
2	ユニクロとしまむらの経営業績を比較する（1）	企業の決算書 財務・会計の役割を理解する。
3	ユニクロとしまむらの経営業績を比較する（2）	財務諸表の読み方を学ぶ。
4	『楽天の野望』からIT時代のサービス・流通企業と経営戦略を考える	経営者の役割、企業経営、経営理念と経営戦略の基本概念と実践活動について考え、学ぶ。
5	企業の経営行動をどう把握するか、分析するにはどんな知識が必要かについて考える	DX銘柄2020ー”デジタル時代を先導する企業”トラスコ中山株式会社などの事例を取りあげる。
6	小松製作所、日立製作などの事例から市場戦略を考える	マーケティングの定義、マーケティングの考え方の時代的変遷、マーケティングコンセプト、マーケティングと製品市場戦略
7	商社の事例から流通の流れ・担い手の役割・販売管理を考える	大塚商会・三井物産などを取り上げて・消費財と生産財、小売りと卸売、・販売経路、販売管理を理解する。
8	ヤマト運輸・SBSの事例から物流の役割と進化を考える	物流企業の事例から宅配便と物流革命、ロジスティックスのバージョンアップなど物流システムの進化を学ぶ。
9	小売製造業（SPA）と事例（ユニクロ）からマーケティング環境の分析を学ぶ	経営戦略・事業領域・競争戦略・マーケティング戦略の分析概念と枠組み競争分析、マーケティングリサーチ、消費者市場と消費者行動、標的市場の選定
10	ユニクロの”妹分”のジーユーの事例からマーケティングプログラムを学ぶ	製品戦略とブランド戦略、価格戦略、チャネル戦略
11	イノベーションとアパレルEC （ゾゾタウン・メルカリ）	店舗ビジネスに依存したビジネスモデルとアパレル業界のECへの取り組を比較し、インターネット販売と効率性を学ぶ。
12	セブンイレブンの事例から小売業の業態ライフサイクルを考える	小売業の分類、業種、業態、流通のグローバル化などの視点から流通システムの変化を考察する。
13	期末学習発表	企業経営の基本的概念と網羅的な概念としてイノベーションの視点に基づく調査と事例分析
14	期末学習発表	企業経営の基本的概念と網羅的な概念としてイノベーションの視点に基づく調査と事例分析

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】

【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】参考書リスト①②③④から一冊選んで読んでください。Zoomクラウトにアップしてある映像を視聴してください。

【テキスト（教科書）】

特に指定していませんが、配布するプリントの通読、映像資料の視聴などを強く薦め,適時宿題を課します。

また、企業経営と業績を把握するために、会計の基本、決算書の見方などを解説する本を一冊ぐらい読むことを勧めます。岩谷誠治[2017）『会計の基本』（日本実業出版社）、川口宏之（2021）『決算書を読む技術』（かんき出版）、田中道昭監修（2021）『比べる決算書図鑑』（宝島社）などが挙げられます。また、清水洋（2024）『イノベーションの科学』（中公新書）をぜひ読んでほしい。

【参考書】

小倉行雄・斉藤毅憲（2012）『新訂経営学入門』放送大学教材
清水洋（2024）『イノベーションの科学』中公新書
経営学検定試験協議会（監修）経営能力開発センター（編）『経営学検定試験公式テキスト③マーケティング』中央経済社
照井伸彦・佐藤忠彦（2013）『現代マーケティング・リサーチ』有斐閣
石井淳蔵・廣田章光編著（2009）『1からのマーケティング』（第三版）、共に中央経済社
渡辺達朗・原頼利・遠藤明子・田村晃二著(2008)『流通論をつかむ』有斐閣
矢作 敏行 著『現代流通―理論とケースで学ぶ』有斐閣
石井淳蔵著(2010)『マーケティングを学ぶ』ちくま新書
佐藤郁哉(1992)『フィールドワーク』新曜社
佐藤善信監修(2015)『ケースで学ぶケーススタディ』同文舘出版
田村正紀(2014)『セブンイレブンの足跡 持続成長メカニズムを探る』千倉書房

田村正紀(2006)『リサーチ・デザイン 経営知識創造の基本技術』白桃書房
Yin, R. K.(2011)『新装版ケーススタディの方法（第2版）』千倉書房（近藤公彦訳）
コトラー，フィリップ/ケラー，ケビン・レーン【著恩藏 直人【監修】/月谷 真紀【訳】（2008）『コトラー＆ケラーのマーケティング・マネジメント　第１２版』
柳原書店

【成績評価の方法と基準】
授業の宿題レポート40％、学習発表40%、期末分析レポート20％

【学生の意見等からの気づき】
受講者が自ら自分の関心を持つ業種と企業を見つけて取り組んでいくことは重要です。指示した学習資料（PDF、映像資料など）を必ず読み、視聴しましょう。また理解を深めるためには内容の要約をしておいてください。
受講者の理解度に合わせて改善していきますので、随時、質問と意見を受け付けます。

【学生が準備すべき機器他】
事例映像のメモを取ってレポートを授業終了後に提出してもらうので、ノートパソコンを必ず持参すること。

【その他の重要事項】
授業中の私語、スマートフォンのゲーム遊びは禁止

【Outline (in English)】
This course provides fundamental knowledge of corporate systems and corporate management, exploring how innovation, as a catalyst for corporate and economic growth, has influenced manufacturing and retail companies, as well as the manufacturing industry. Understanding will be deepened through case study analysis.
The goal is for students to make new discoveries about industries and companies of their interest by applying the knowledge and perspectives gained in class.
Students are required to read the designated textbooks and reference materials outside of lecture hours.
We will evaluate based on reports and individual presentations (80%) and the final report (20%).

MEC300XB（機械工学 / Mechanical engineering 300）

Introduction to Intelligent Robotics

チャピ　ゲンツィ

開講時期：**春学期授業**/Spring

その他属性：〈グ〉

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
By the end of this course, students will be able to:
*Recognize, analyze, and solve engineering challenges related to robot design and control.
*Develop mathematical models for kinematic chains and dynamic robotic systems.
*Utilize various sensors for perception to enable intelligent robotic behaviors.
*Design, and implement intelligent robotic systems.
+Describe and assess the latest advancements and trends in robotics research and applications.

【到達目標】
This course aims to equip students with fundamental knowledge in robot design, programming, and artificial intelligence, along with their practical applications. Students will develop a deep understanding of robotic systems, including kinematics, dynamics, motion planning, and control. Additionally, the course explores intelligent behaviors in robotics through machine learning, perception, and sensor integration.

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
This course will be delivered through a combination of lectures, instructor-guided discussions, and collaborative group activities. Students will engage in interactive discussions to deepen their understanding of key concepts. Project work will be conducted independently outside of class hours. Homework assignments must be completed individually, as specified in the learning support system.

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
あり /Yes

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
1	Introduction	A brief history, types of robots, some useful websites, textbooks and research journals.
2	Sensors and signal processing	Common robot sensors and their properties.
3	Image processing methods	Spatial domain transformations and edge detection.
4	Actuators	Different kinds of actuators, DC servo and brushless motors, model of a DC servo motor.
5	Manipulator kinematics	Homogeneous transformations and matrix methods, Euler angles; directional cosines; roll, pitch, yaw.
6	Manipulator kinematics	D-H parameters and link transforms. Examples of kinematics of common robot manipulators.
7	Robot Inverse Kinematics	Study of Manipulator inverse kinematic solutions.
8	Velocity and statics of robot manipulators.	Jacobian matrix of robot manipulators.
9	Robot Dynamics	Lagrangian formulation for equations of motion of robot manipulators.
10	Modeling and analysis of wheeled mobile robots	Wheeled mobile robots and their Simulation using Matlab.
11	Control Theory	Feedback, feedforward and open loop control. Linear first order lag processes. Limitations of control theory.
12	Intelligent robot control	Reinforcement learning for control.
13	Intelligent robot control	Evolutionary approaches.
14	Intelligent robot control	Case studies and applications

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
Students are expected to download and read assigned readings prior to lectures. A number of problems will be solved during the lecture. The problems which will not be solved during the lecture, will be submitted as a report.

【テキスト（教科書）】
Handouts and other printed materials will be provided. They will be also made available for download.

【参考書】
1. Schilling R J (1990). Fundamentals of Robotics - Analysis & Control.
2. Fu K, Gonzalez R and Lee C. Robotics (Control Sensing Vision & Intelligence).

【成績評価の方法と基準】
The assessment consists of two components: participation (20%), and the final report project (80%). Students, whose total points of evaluations of the exam and reports is 60 points or higher will pass.

【学生の意見等からの気づき】
The course concentrates on creating links between theory and practice. Therefore, many real application examples will be considered.

【Outline (in English)】
This course is an introduction to the theory of robotics. Therefore, it covers the fundamentals of the field, including homogeneous transformations, forward and inverse kinematics of robot manipulators, motion planning, trajectory generation, and robot sensing. The last three lectures will explain topics such as Genetic Algorithms, Neural Networks, and Evolutionary Robotics.

PRI100XE（情報学基礎 / Principles of informatics 100）

Introduction to Computer Science and Information Technology

周　金佳、彌冨　仁、鳥飼　弘幸、黄　潤和、栗田　太郎、余　恪平

開講時期：秋学期授業/Fall

その他属性：〈グ〉

【授業の概要と目的（何を学ぶか）】
This class is a part of the group of English based global open classes, which aims at giving students chances of global experience. Students can acquire comprehensive introductory knowledge and insight on the important fields in computer science and information.

【到達目標】
Students can acquire a clear and comprehensive perspective of R/D issues in the field of computer science and information technology. Students can learn scientific (mathematical, physical) bases of cutting-edge technologies with large practical significance.

【この授業を履修することで学部等のディプロマポリシーに示されたどの能力を習得することができるか（該当授業科目と学位授与方針に明示された学習成果との関連）】
ディプロマポリシーのうち、「DP1」と「DP2」と「DP4」に関連

【授業の進め方と方法】
This class is taught in an omnibus style by 6 professors. Each lecturer will have two classes. Topics vary from basic software engineering to advanced AI technology as shown in the class contents below.
The HOPPII online learning system will be used to submit reports and get feedback from lecturers.

【アクティブラーニング（グループディスカッション、ディベート等）の実施】
なし /No

【フィールドワーク（学外での実習等）の実施】
なし /No

【授業計画】授業形態：対面/face to face

回	テーマ	内容
Class day 1	Introduction and Multimedia processing	Overview of the topics in the field of computer science and information technology which will be taught in the class.
Class day 2	Information Networks	Key concepts and techniques in the next-generation Internet such as Content-Centric Networking / Named Data Networking.
Class day 3	Software Engineering 1	The basic concepts of agile software development, including manifesto for agile software development, principles behind the agile manifesto, and scrum, which is an agile framework.
Class day 4	Software Engineering 2	The basic concepts of user interface (UI) and user experience (UX), including human machine interface (HMI), user experience design (UXD),and human centered design (HCD).
Class day 5	Image and Intelligent information processing 1	Fundamentals of image processing, image recognition and analysis.
Class day 6	Image and Intelligent information processing 2	Computer vision, machine learning, deep learning, text mining and their medical engineering applications.
Class day 7	Biomimetic and AI electronic circuits 1	Fundamentals of biomimetic electronic circuit
Class day 8	Biomimetic and AI electronic circuits 2	Fundamentals of AI electronic circuit
Class day 9	Pattern recognition 1	Fundamentals of pattern recognition and real world application.
Class day 10	Pattern recognition 2	Biometrics and business innovation through computer and information sciences.
Class day 11	Ubiquitous systems software and artificial intelligence 1	Knowledge representation and configuration, knowledge discovery and fusion, human cognitive process modeling.
Class day 12	Ubiquitous systems software and artificial intelligence 2	Brain modeling for Internet machine/robot/system/ organism/biomass, self-observation, self-learning, self-organization based self-evolutionary brain model.
Class day 13	Computer system design and innovation 1	Fundamentals of computer system design, distributed system design, semantic web.
Class day 14	Computer system design and innovation 2	Computer system design and innovation 2 Web-service, collective intelligence and innovative business applications

【授業時間外の学習（準備学習・復習・宿題等）】
【本授業の準備・復習等の授業時間外学習は、4時間を標準とする】
After each class, students are expected to spend 1 hour understanding the course content.
Submission of the short report is required in each professor's class.

【テキスト（教科書）】
Handouts will be provided at each professor's class.

【参考書】
References will be shown in the handouts provided by each professor.

【成績評価の方法と基準】
Grading will be made based on submitted short papers to each professor (100%).

【学生の意見等からの気づき】
n/a

【その他の重要事項】
1) Since classes are taught in English, students need to have a certain level of English proficiency. We welcome students who challenge to overcome the language barrier.
2) If the class is offered online, the learning support system will provide information about the change in the online lesson method, lesson plan, and grade evaluation method each time. Please regularly check to see if the instructor has contacted you through the learning support system.

【Outline (in English)】
This class is a part of the group of English based global open classes, which aims at giving students chances of global experience. Students can acquire comprehensive introductory knowledge and insight on the important fields in computer science and information.
After each class, students are expected to spend 1 hour understanding the course content.
The final grade will be evaluated based on reports (90%), and in-class contribution (10%).

法政大学
HOSEI University