シ ラ バ ス

―――平成 28 年度(2016)―――

工 学 専 門 編

Kyushu Institute of Technology
School of Engineering

九州工業大学　工学部

シ ラ バ ス

―――平成 28 年度(2016)―――

工 学 専 門 編

序　　文

本シラバスは、下記に列挙する項目を通して工学部における授業、学習と学修目標に関する情報をまとめたものです。

（１）図書館の利用法

（２）各学科における学修目標

（３）各科目間の関連、科目の系統図

（４）授業の内容と受講の仕方、時間外学習への言及

（５）成績評価の方法

皆さん方が受講すべき標準的な科目は時間割に組み込まれていますので、時間割にある授業を受講し単位を取得すれば自動的に卒業要件単位は充足されると思われます。しかし、もう１歩踏み込んで、工学部の学生としてどのように工学のスキルを身につけ、どのように自分自身のキャリアを伸ばしていくか、自問しながら学部４年間を過ごす意識が重要です。本シラバスは皆さん方のそのような自発的な学習における重要な情報源です。毎年、担当の教員による多少の手直しと内容の改善を行いながら今日のシラバスに整理されており、工学部の教育内容を一目で把握できます。教員による授業・指導と本シラバスの活用、そして最も重要である皆さん方の努力によって、４年後には皆さん方が学修目標を十分に達成され、立派なエンジニアとして社会に船出してもらうことを期待しています。

なお、シラバス作成時期と授業の実施時期の関係で、担当者等一部を変更することもあります。

平成 28 年 4 月

九州工業大学工学部

教員編成表

（工学部担当教員）

学長　尾家　祐二・工学部長　芹川　聖一

（H 28.4.1 現在）

氏名	職名
機械知能工学科	
赤星保浩	教授
梅景俊彦	教授
大屋勝敬	教授
金　亨燮	教授
黒木秀一	教授
坂本哲三	教授
橘　武史	教授
坪井伸幸	教授
鶴田隆治	教授
野田尚昭	教授
平木講儒	教授
松田健次	教授
水垣善夫	教授
宮﨑康次	教授
森　直樹	教授
米本浩一	教授
河部　徹	准教授
吉川浩一	准教授
黒島義人	准教授
相良慎一	准教授
清水浩貴	准教授
タン　ジュークイ	准教授
長山暁子	准教授
西田　健	准教授
谷川洋文	助教
田丸雄摩	助教
西川宏志	助教
新田益大	助教
藤川貴弘	助教

氏名	職名
松尾一矢	助教
矢吹智英	助教
建設社会工学科	
佐久間　治	教授
陳　沛山	教授
永瀬英生	教授
廣岡明彦	教授
松田一俊	教授
山口栄輝	教授
吉武哲信	教授
穴井　謙	准教授
伊東啓太郎	准教授
鬼束幸樹	准教授
合田寛基	准教授
重枝未玲	准教授
寺町賢一	准教授
徳田光弘	准教授
日比野　誠	准教授
電気電子工学科	
池永全志	教授
和泉　亮	教授
大村一郎	教授
芹川聖一	教授
白土竜一	教授
中藤良久	教授
匹田政幸	教授
松本　聡	教授
水波　徹	教授
三谷康範	教授
市坪信一	准教授

氏　名	職　名
大塚信也	准教授
河野英昭	准教授
小迫雅裕	准教授
張　力峰	准教授
豊田和弘	准教授
中司賢一	准教授
松平和之	准教授
水町光徳	准教授
山脇　彰	准教授
渡邊政幸	准教授
今給黎明大	助　教
佐竹昭泰	助　教
鶴巻　浩	助　教
野林大起	助　教
楊　世淵	助　教
渡邉晃彦	助　教
応用化学科	
横野照尚	教　授
北村　充	教　授
清水陽一	教　授
竹中繁織	教　授
柘植顕彦	教　授
中戸晃之	教　授
山村方人	教　授
荒木孝司	准教授
植田和茂	准教授
岡内辰夫	准教授
佐藤しのぶ	准教授
坪田敏樹	准教授
村上直也	准教授
上村　直	助　授
下岡弘和	助　教
高瀬聡子	助　教
馬渡佳秀	助　教

氏　名	職　名
毛利恵美子	助　教
森口哲次	助　教
マテリアル工学科	
秋山哲也	教　授
石丸　学	教　授
惠良秀則	教　授
松本　要	教　授
北村貴典	准教授
高須登実男	准教授
徳永辰也	准教授
堀部陽一	准教授
山口富子	准教授
横山賢一	准教授
伊藤秀行	助　教
堀出朋哉	助　教
総合システム工学科	
奥山圭一	教　授
鎌田裕之	教　授
小森望充	教　授
酒井　浩	教　授
鈴木智成	教　授
鈴木芳文	教　授
趙　孟佑	教　授
出口博之	教　授
中尾　基	教　授
本田　崇	教　授
美藤正樹	教　授
浅海賢一	准教授
井上創造	准教授
岩田　稔	准教授
大門秀朗	准教授
小田　勝	准教授
木村　広	准教授
坂井伸朗	准教授

氏　名	職　名
孫　　勇	准教授
竹　澤　昌　晃	准教授
中　村　和　磨	准教授
野　田　尚　廣	准教授
花　沢　明　俊	准教授
藤　田　敏　治	准教授
三　浦　元　喜	准教授
若　狭　　徹	准教授
脇　迫　　仁	准教授
渡　辺　真　仁	准教授
花　澤　雄　太	助　教
増　井　博　一	助　教

目　　次

図書館利用案内

Ⅰ-1. 工学系総合科目

工学と環境……1
工学と環境……1
工学倫理・安全工学Ａ……2
工学倫理・安全工学Ｂ……3
工学倫理・安全工学Ｃ……4
経営管理・知的財産権……5
サイエンス工房……5
キャリア形成入門……6
インターンシップ実習……7
グローバル教育実践実習……7
理数教育体験Ⅰ，Ⅱ……8
宇宙工学入門……8

Ⅰ-2. 工学系他分野科目

機械知能工学概論……9
建設社会工学概論……10
電気電子工学概論……10
応用化学概論……11
マテリアル工学概論……11
総合システム工学概論……12
生命体工学概論【水曜５限】……13
生命体工学概論【木曜１限】……13

Ⅱ. 機械知能工学科

系統図……15
学習・教育到達目標……18

工学基礎科目

解析学Ⅰ……19
解析学Ⅱ……19
線形数学Ⅰ……20
線形数学Ⅱ……20
解析学Ⅲ……21
複素解析学……21
統計学……22
物理学Ⅰ……22
物理学ⅡＡ……23
物理学ⅡＢ……24
物理学実験……24
解析力学・剛体力学……25
基礎量子力学……26
化学Ⅰ……27
化学Ⅰ……28
化学Ⅱ……29
化学実験Ｂ……30
図形情報科学……30
数値形状モデリング……31
機械知能工学入門……32
機械構造の力学入門……32
流れ学基礎……33
計測制御基礎……34
情報リテラシー……35
情報 PBL ……35
情報処理基礎……36
情報処理応用……36
情報処理応用……37

工学専門科目

材料力学Ⅰ……38
材料力学Ⅱ……39
機械材料学……40
弾塑性力学……40
材料強度……41
塑性加工学……41
生産工学基礎……42
機械工作法Ⅰ……43
機械工作法Ⅱ……43
生産ソフトウェア工学……44
流れ学……44
流体力学……45
熱流体工学……46
エネルギー変換工学……47
熱力学Ⅰ……47
熱力学Ⅱ……48
伝熱学……49
伝熱学……49
制御工学基礎……50
機械宇宙システムの制御……50
データ処理工学……51
電機基礎理論Ⅰ……52
電機基礎理論Ⅱ……53
振動工学……54
制御数学……55
制御系解析……56
制御系構成論Ⅰ……57
制御系構成論Ⅱ……58
センサ工学Ⅰ……59
センサ工学Ⅱ……60
知的画像処理……60
プロセス制御……61
電子回路基礎……61
メカトロニクスⅠ……62
メカトロニクスⅡ……63
ロボット制御工学……63
知能制御……64
ディジタル制御……65
知能制御応用……66
情報処理システムⅠ……66
情報処理システムⅡ……67
宇宙工学Ⅰ……67
燃焼工学……68

宇宙工学Ⅱ…… 68
メカと力学…… 69
機械力学Ⅰ…… 69
機械力学Ⅱ…… 70
設計工学Ⅰ…… 70
設計工学Ⅱ…… 71
トライボロジー…… 71
統計力学…… 72
量子力学…… 72
原子力概論…… 73
数値解析法…… 74
数値解析法…… 75
システム工学…… 75
生体工学概論…… 76
自動車工学…… 77
機械工作法実習Ⅰ…… 78
機械工作法実習Ⅱ…… 78
機械知能工学基礎実習…… 79
三次元 CAD 入門…… 79
デジタルエンジニアリング演習…… 80
設計製図Ⅰ…… 80
設計製図Ⅱ…… 81
機械工学 PBL …… 82
宇宙工学 PBL …… 83
機械工学実験Ⅰ…… 84
機械工学実験Ⅱ…… 85
制御数学演習…… 85
制御系解析演習…… 86
制御系構成論Ⅰ演習…… 86
制御系構成論Ⅱ演習…… 87
制御工学実験Ⅰ…… 88
制御工学実験Ⅱ…… 89
制御工学実験Ⅲ…… 90
知能制御 PBL …… 91
機械系学生のための英文理解と表現Ⅰ…… 92
機械系学生のための英文理解と表現Ⅱ…… 92
科学技術英語Ⅰ…… 93
科学技術英語Ⅱ…… 93
卒業研究…… 94
卒業研究…… 95
学外工場実習…… 95
学外見学実習…… 96
学外見学実習…… 96

Ⅲ. 建設社会工学科

系統図…… 97
学習・教育到達目標…… 99

工学基礎科目

解析学Ⅰ…… 100
解析学Ⅱ…… 100
線形数学Ⅰ…… 101
線形数学Ⅱ…… 101
解析学Ⅲ…… 102
複素解析学…… 102
統計学…… 103
物理学Ⅰ…… 103
物理学ⅡA …… 104
物理学ⅡB …… 105
物理学実験…… 105
解析力学・剛体力学…… 106
化学Ⅰ…… 107
化学Ⅱ…… 107
化学実験 B…… 108
図形情報科学…… 108
数値形状モデリング…… 109
建設社会工学演習…… 110
建設総合演習…… 110
建設力学基礎及び演習…… 111
水理学基礎及び演習…… 112
公共計画基礎…… 113
建築設計製図基礎…… 113
情報リテラシー…… 114
情報 PBL …… 114
情報処理基礎…… 115
情報処理応用…… 115

工学専門科目

建築計画Ⅰ…… 116
建築計画Ⅱ…… 116
建設環境工学…… 117
建設設備…… 117
建築法規…… 118
建築・環境デザインの歴史と展開…… 118
建築一般構造Ⅰ…… 119
建築一般構造Ⅱ…… 120
建設施工と積算…… 121
国土計画論…… 122
地域計画と景域デザイン…… 123
都市計画…… 124
道路交通工学…… 124
都市交通計画…… 125
水理学Ⅰ…… 125
水理学Ⅱ…… 126
河川工学…… 127
海岸・港湾工学…… 128
水環境工学…… 129
防災情報工学…… 130
地盤工学基礎及び演習…… 131
地盤工学…… 132
地盤耐震工学…… 133
構造物基礎と地下空間…… 134
構造力学Ⅰ…… 135
構造力学Ⅱ…… 136
建設振動学…… 136
建設材料施工学…… 137
コンクリート構造工学Ⅰ…… 138
コンクリート構造工学Ⅱ…… 138
維持管理システム…… 139
統計力学…… 140
量子力学…… 140
原子力概論…… 141
建設数学…… 142
総合ランドスケープ演習…… 143
測量学Ⅰ…… 144
測量学Ⅱ…… 145
測量学実習…… 145
建設工学実験Ⅰ…… 146
建設工学実験Ⅱ…… 147
建築設計製図Ⅰ…… 148
建築設計製図Ⅱ…… 148
建築設計製図Ⅲ…… 149
建築設計製図Ⅳ…… 149
建設構造設計製図…… 150

技術英語Ⅰ…… 151
技術英語Ⅱ…… 151
卒業研究…… 152
学外実習…… 152

Ⅳ. 電気電子工学科

系統図…… 153
学習・教育到達目標…… 155
工学基礎科目
解析学Ⅰ…… 156
解析学Ⅱ…… 156
線形数学Ⅰ…… 157
線形数学Ⅱ…… 157
解析学Ⅲ…… 158
複素解析学…… 158
統計学…… 159
物理学Ⅰ…… 159
物理学ⅡA…… 160
物理学ⅡB…… 161
基礎量子力学…… 161
物理学実験…… 162
化学Ⅰ…… 163
化学Ⅰ…… 164
化学Ⅱ…… 165
化学Ⅱ…… 166
化学実験B…… 167
量子力学…… 168
統計力学…… 169
原子力概論…… 169
図形情報科学…… 170
数値形状モデリング…… 171
情報リテラシー…… 172
情報PBL …… 172
情報処理基礎…… 173
情報処理応用…… 173
工学専門科目
電気電子工学実験入門…… 174
電気電子工学序論…… 175
電気電子工学実験Ⅰ…… 176
電気電子工学実験Ⅱ…… 177
電気電子工学実験ⅢA…… 178
電気電子工学実験ⅢB…… 179
電気電子工学PBL実験 …… 179
電磁気学Ⅰ…… 180
電磁気学Ⅱ…… 181
電磁気学Ⅲ…… 181
電磁気学演習…… 182
電磁気学Ⅳ…… 182
電気回路Ⅰ…… 183
電気回路Ⅱ…… 183
電気回路Ⅲ…… 184
電気回路演習…… 185
電気回路Ⅳ…… 185
半導体デバイス…… 186
電子回路Ⅰ…… 186
電子回路Ⅱ…… 187
電子回路応用演習…… 188
論理回路…… 189
数値計算法…… 190
エネルギー基礎工学…… 191
プログラミング技法…… 192
電気電子計測Ⅰ…… 192
電気電子計測Ⅱ…… 193
システム工学…… 194
情報理論…… 195
制御システム工学…… 195
信号処理Ⅰ…… 196
専門英語Ⅰ…… 197
専門英語Ⅱ…… 198
卒業研究…… 198
特別講義…… 199
学外工場実習見学…… 200
電気エネルギー伝送工学…… 200
電気機器…… 201
電気電子物性…… 202
電力システム工学…… 202
パワーエレクトロニクス…… 203
電気電子材料…… 204
集積回路工学…… 205
電力応用…… 205
電気法規・施設管理…… 206
電機設計法…… 206
信号処理Ⅱ…… 207
通信基礎…… 208
ネットワークインターフェース…… 208
電波工学…… 209
光通信工学…… 209
通信ネットワーク…… 210
組み込みオペレーティングシステム…… 210
センサ・インターフェース工学…… 211
移動通信及び法規…… 212
ディジタル回路設計法…… 212
コンピュータアーキテクチャ…… 213
アナログ回路設計法…… 214
システムLSI…… 215
組み込みシステム…… 216

Ⅴ. 応用化学科

系統図…… 217
学習・教育到達目標…… 218
工学基礎科目
解析学Ⅰ…… 219
解析学Ⅱ…… 219
線形数学Ⅰ…… 220
線形数学Ⅱ…… 220
解析学Ⅲ…… 221
複素解析学…… 221
統計学…… 222
物理学Ⅰ…… 222
物理学ⅡA…… 223
物理学ⅡB…… 224
基礎量子力学…… 224
物理学実験…… 225
化学ⅠA…… 226
化学ⅡA…… 227
化学実験A …… 228
無機化学基礎…… 228
有機化学基礎…… 229
物理化学Ⅰ…… 230
物理化学Ⅱ…… 231
応用化学自由研究…… 231
応用化学入門…… 232

図形情報科学…… 233
情報リテラシー…… 233
情報 PBL …… 234
情報処理基礎…… 234
情報処理応用…… 235
応用化学基礎実験…… 235
工学基礎科目
有機化学Ⅰ…… 236
有機化学Ⅱ…… 237
有機化学Ⅲ…… 237
反応有機化学…… 238
有機工業化学…… 239
有機機器分析…… 240
高分子合成化学…… 241
高分子機能化学…… 241
生物有機化学…… 242
化学工学Ⅰ…… 243
化学工学Ⅱ…… 244
化学工学Ⅲ…… 245
反応工学…… 246
コンピュータ解析Ⅰ…… 247
無機化学Ⅰ…… 248
無機化学Ⅱ…… 249
無機化学Ⅲ…… 250
機能性材料化学…… 251
コンピュータ解析Ⅱ…… 252
物理化学Ⅲ…… 252
物理化学Ⅳ…… 253
物理化学Ⅴ…… 254
分析化学…… 255
生物物理化学…… 256
統計力学…… 256
量子力学…… 257
原子力概論…… 258
計測制御…… 259
応用化学実験Ａ…… 259
応用化学実験Ｂ・PBL …… 260
応用化学実験Ｃ…… 261
科学英語Ⅰ…… 262
科学英語Ⅱ…… 263
卒業研究…… 263
見学実習…… 264

Ⅵ. マテリアル工学科

系統図…… 265
学習・教育到達目標…… 266
工学基礎科目
解析学Ⅰ…… 267
解析学Ⅱ…… 267
線形数学Ⅰ…… 268
線形数学Ⅱ…… 268
解析学Ⅲ…… 269
複素解析学…… 269
統計学…… 270
物理学Ⅰ…… 270
物理学ⅡＡ…… 271
物理学ⅡＢ…… 272
基礎量子力学…… 272
物理学実験…… 273
化学Ⅰ…… 274
化学Ⅱ…… 275
化学実験Ｂ…… 275
図形情報科学…… 276
情報リテラシー…… 276
情報 PBL …… 277
情報処理基礎…… 277
情報処理応用…… 278
工学専門科目
マテリアル工学基礎…… 278
材料組織学Ⅰ…… 279
材料組織学Ⅱ…… 279
計算材料学Ⅰ…… 280
格子欠陥学…… 280
材料物性学…… 281
金属強度学…… 281
回折結晶学…… 282
材料表面工学…… 282
材料物理化学…… 283
材料熱力学基礎…… 283
材料熱力学…… 284
反応速度論…… 284
電気化学…… 285
製錬工学…… 285
材料プロセス…… 286
接合工学…… 286
塑性加工学…… 287
材料力学…… 287
材料物理数学…… 288
破壊力学…… 288
計算材料学Ⅱ…… 289
鉄鋼材料学…… 290
非鉄金属材料学…… 290
金属間化合物材料学…… 291
セラミック材料…… 291
固体物性論…… 292
電子・磁性材料…… 292
統計力学…… 293
量子力学…… 293
原子力概論…… 294
マテリアル工学入門…… 295
設計製図…… 296
フロンティア工学実習…… 296
マテリアル基礎実験…… 297
マテリアル工学 PBL …… 298
専門英語Ⅰ…… 298
専門英語Ⅱ…… 299
外国語文献講読…… 299
卒業研究…… 300
見学実習…… 301

Ⅶ. 総合システム工学科

系統図…… 303
学習・教育到達目標…… 304
工学基礎科目
解析学Ⅰ…… 305
解析学Ⅱ…… 305
線形数学Ⅰ…… 306
線形数学Ⅱ…… 306
解析学Ⅲ…… 307
複素解析学…… 307
統計学…… 308
代数学…… 308

物理学Ⅰ……309
物理学ⅡA……310
物理学ⅡB……310
基礎量子力学……311
基礎数理総合演習Ⅰ……312
基礎数理総合演習Ⅱ……312
化学Ⅰ……313
化学Ⅱ……313
図形情報科学……314
総合システム工学入門PBL……315
実践プログラミングPBL……315
計算数理工学 PBL……316
総合システム工学 PBL……317
物理学実験……317
情報リテラシー……318
情報 PBL……319
情報処理基礎……319
情報処理応用……320

工学専門科目

応用数理A……321
応用数理B……321
応用数理C……322
応用数理D……322
アルゴリズムとデータ構造……323
アセンブリ言語……323
物質科学Ⅰ……324
物質科学Ⅱ……324
原子力概論……325
量子力学……326
統計力学……327
電気回路Ⅰ……327
電気回路Ⅱ……328
電磁気学Ⅰ……328
電磁気学Ⅱ……329
電子回路Ⅰ……330
電子回路Ⅱ……330
ディジタル回路……331
センサ工学……331
電気機器Ⅰ……332
電気機器Ⅱ……332
パワーエレクトロニクス基礎……333
材料基礎……334
基礎半導体工学……334
電子デバイス……335
機能性材料……335
システム工学……336
集積回路工学……336
工業数学……337
機構学……337
材料力学……338
機械力学……339
熱力学……339
機械材料……340
流体力学……340
制御工学Ⅰ……341
制御工学Ⅱ……342
生産工学……342
専門英語Ⅰ……343
専門英語Ⅱ……343
設計製図……344
総合システム工学実験Ⅰ……344
総合システム工学実験Ⅱ……345
卒業研究……345
特別講義……346

図書館利用案内
https://www.lib.kyutech.ac.jp/library/

◇　開館日・開館時間

曜日	授業期間	春・夏・冬季及び 臨時休業期間	学期末試験期間 （試験１週間前から）
月曜日～金曜日	8：30 － 20：00	9：30 － 17：00	8：30 － 22：00
土曜日	11：00 － 19：00	休館	11：00 － 19：00
日曜日・祝日	休館	休館	11：00 － 19：00

※詳しくは図書館ウェブサイトをご確認ください。

◇　入館

学生証が図書館利用者票を兼ねています。

入館の際は、学生証を入館ゲートに読み取らせてください。

◇　借りる・返す・コピーする

資料を借りるときは、借りたい資料に学生証を添えてカウンターへお持ちください。自動貸出機でも手続きが可能です。

［貸出冊数・貸出期間］

学生用図書	研究用図書	雑誌	視聴覚資料
10 冊・２週間		5 冊・１週間	2 巻・３日間

（夏季休業期間には長期貸出を行います。詳細は掲示やウェブサイトでお知らせします）

返すときは、図書館開館中はカウンターへ、閉館中は返却ポストへお返しください。返却が遅れた場合、返却が完了するまで貸出停止となります。返却期限は必ず守ってください。

館内にコピー機を設置しており、著作権の範囲内で資料のコピーを取ることができます。コピー機の利用には、生協で販売されているコピーカードが必要です。

◇　取り寄せる

・本館－分館間図書取り寄せ（無料）

飯塚の情報工学部分館にある資料（雑誌不可）を取り寄せることができます。カウンターでお申し込みください。

・文献複写・相互貸借（有料）

学内にない資料は、国内や海外の他の図書館等から複写物や図書を取り寄せることができます。（複写料・送料がかかります）

他キャンパスの資料の複写物を取り寄せることもできます。（複写料がかかります。）

◇　レファレンスサービス

資料の探し方や、図書館の利用方法などについて質問や相談に応じています。カウンターへ直接、またはメールでお尋ねください。

E-mail: tos-service@jimu.kyutech.ac.jp　電話　093（884）3074

◇　図書館にない本の購入希望を出す

図書館に必要な本がないときは、購入希望を出すことができます。ウェブサイトのフォームから申し込むか、カウンターに「図書購入リクエスト」を提出してください。

◇　パソコン等の機器を使う

・パソコン・無線 LAN

パソコン 25 台を設置しています。また、無線 LAN（KIT-A，B）が利用できます。

利用には九工大 ID が必要です。

・機器の貸出

ノートパソコン（22 台）iPad（20 台）電子辞書（3 台）が利用できます。カウンターで貸出手続きを行ってください。

※当日館内のみの利用になります。ネットワークは無線 LAN を利用してください。

◇　ラーニングコモンズ

可動式の椅子や机を組み合わせて学生の皆さんのニーズに合わせた学習空間を作り出すことができる「ラーニングコモンズ」を設置しています。授業やイベント、プレゼンテーション、ディスカッション等に利用できるほか、パソコンや AV 機器を使った自学自習も可能です。アクティブラーニングの場として各人に合った使い方を探してみてください。

・ラーニングコモンズサポーター

図書館の使い方のほか、学習や研究などのサポートをおこなう学生スタッフです。

・ラーニングコモンズを利用する学生の皆さんに自分の学習経験や専門分野を活かしてアドバイス

・OPAC やデータベースを使って図書館資料や論文を探すお手伝い

・PC の基本的な操作方法や Word、Excel、PowerPoint 他の操作についてお手伝い

・学修支援室

教員が時間を決めて駐在して相談を受け付けています。

「授業についていけない」「課題が解けない」「試験が不安」etc……、そんなみなさんのために、学習支援室では、ベテランの先生方が一人ひとりの疑問に丁寧に対応いたします。勉強に不安を感じたら、まずは一度、足を運んでみてください。

◇　ウェブサービス

・マイライブラリ

マイライブラリは図書館の情報に関する、利用者個人のページです。便利な個人サービスが Web 上で利用できます。

利用には九工大 ID が必要です。

［マイライブラリでできること］

・学外からの文献複写取り寄せや図書借用の申込

・貸出中資料の予約・予約取消

・借りている資料、予約している資料の状況照会

・貸出期間の延長

・登録した条件にあてはまる新着図書・雑誌の表示

・これまでに借りた資料の表示

・マイフォルダの利用

◇　九工大図書館蔵書データベース検索（OPAC）

九工大の図書館にある図書・雑誌・視聴覚資料、また電子ジャーナル等も検索できます。

◇　インターネット上で利用できる資料

九工大図書館では、紙の資料以外にも、インターネットを通じて以下のようなさまざまな資料を提供しています。

すべて図書館ウェブサイトからアクセスできます。

基本的に学内からのみのアクセスとなりますが、九工大 ID でログインすることで、一部を除き学外からも利用することができます。

・電子ジャーナル　　出版社別一覧：https://www.lib.kyutech.ac.jp/library/?q=list/ejournal

電子ジャーナルとは、雑誌論文を電子化し、Web 上で全文を読むことができるようにしたものです。

Elsevier 社や Wiley 社などが発行する雑誌の論文を読むことができます。

・データベース　　出版社別一覧：https://www.lib.kyutech.ac.jp/library/?q=list/database

テーマに沿った雑誌論文や新聞記事、データを探すことができます。

・電子ブック　　出版社別一覧：https://www.lib.kyutech.ac.jp/library/?q=list/ebook

電子版の書籍で、パソコンや スマートフォン、携帯読書端末などのディスプレイで読むことができます。

・ビデオ・オン・デマンド（VOD）

タイトルリスト：https://www.lib.kyutech.ac.jp/libt/gakunaisenyo/vod_tobata/index.htm

ウェブ上で利用できる映像資料です。　※学内利用限定

・九州工業大学機関リポジトリ（Kyutacar）　　https://ds.lib.kyutech.ac.jp/dspace/

学内で生産された教育・研究成果情報を電子的に蓄積・保存し、無償で学内外に発信・提供するインターネット上のデータベースです。博士論文や教員の論文が収録されています。

学術情報と学習支援ツールの活用法

全学科　１年次　前期　工学基礎科目の「情報リテラシー」の時間に行う。

担当　1）図書館：学術情報の探し方・集め方
　　附属図書館業務委託請負業者
　　2）学習教育センター ICT 支援部門：e- ラーニング教材の使い方
　　学習教育センター ICT 支援部門　大西淑雅講師、山口真之介助教
　　アシスタント　附属図書館の業務委託請負業者及び図書館職員（４～５人）、TA

概　要

１．目的

１）大学の学術情報基盤を支える図書館のサービスを理解し、信頼性のある情報へアクセスすることによって、質の高い学習や研究を行えるようになる。

２）学習支援ツール（Moodle）や各種 ICT サービスの体験学習を行うことによって、大学内の自主学習環境を活用する習慣を涵養する。

２．方法

新入生を対象として、工学基礎科目の情報リテラシーの１コマ 90 分の時間の中で図書館における情報収集について説明・実習を行う。また、学習教育センター ICT 支援部門による学習支援ツール（Moodle）や各種 ICT サービスの説明、紹介を行う。

１）図書館：学術情報の探し方・集め方（60 分）

２）学習教育センター ICT 支援部門：学習支援ツール（Moodle）や各種 ICT サービスの体験学習（25 分）

３）授業アンケート（5 分）

３．評価

講義終了後、各自で Moodle 上の小テストを受け、その正答率によって評価する。

授業計画

１．学術情報の探し方・集め方（図書館）

１）授業目的の説明

２）レポート作成の基礎知識

・作文とレポートの違い

・レポート・論文作成の手順

３）レポートで使える情報＝信頼性の高い情報について知る

・ウェブ上の情報を使う時の注意点

・図書館とウェブ上にある情報の違い

・図書館で探せる情報の種類

４）信頼性の高い情報を集める方法

・図書と論文の違いを知る

・検索ツールを使って、図書や論文を探す

・「参考文献リスト」の見方・書き方

５）課題の説明

2．各種サービスと自主学習教材の使い方（学習教育センター ICT 支援部門）

1）学習支援サービス（Moodle）の紹介

・2014 年度新システム Moodle2.7 を用いた予習・復習の解説

・ID の取り扱いから Moodle の利用について動画教材をベースに解説

・Moodle の操作について実習

・PDF 版「学習支援サービスの手引き」の紹介

2）モバイル端末の活用

・Handbook サービス、インストール方法の説明

・就職活動対策 SPI、情報処理技術者試験対策（Handbook4 サービスの利用）

・TOEIC アプリケーションの紹介

・無線 LAN サービスの登録と利用法

3）自主学習（e- ラーニング）とグループ学習の支援ツールの紹介

・英語自主学習「ALC ネットアカデミー」の使い方

・Web 会議システムの使い方

4）動画教材を用いた自主学習（復習）と Moodle による小テスト回答

・講義終了後、Moodle を用いた小テストの受け方について学習する

・情報倫理ビデオを講義時間外に視聴して、Moodle の小テストを受けてもらう

・図書館サービスに関する Moodle の小テストを受けてもらう（回答期間 2 週間程度）

・小テストの点数で評価する

3．授業の進め方

端末室でのインターネットを利用した実習形式

教科書・参考書

図書館作成のテキスト・演習問題他、『参考文献の役割と書き方』他

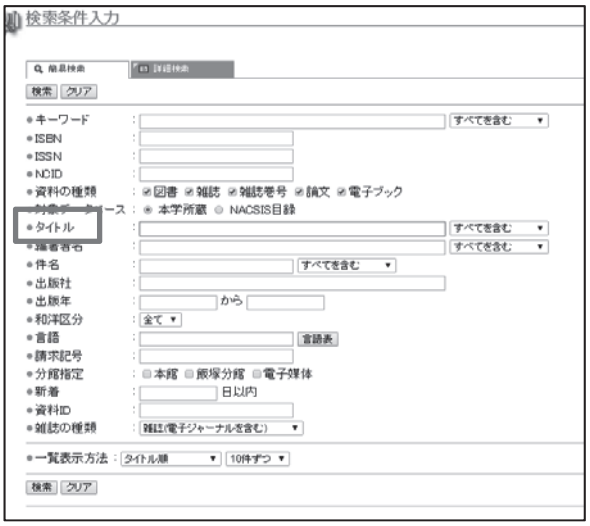
備　考

Moodle による授業アンケートを実施する。

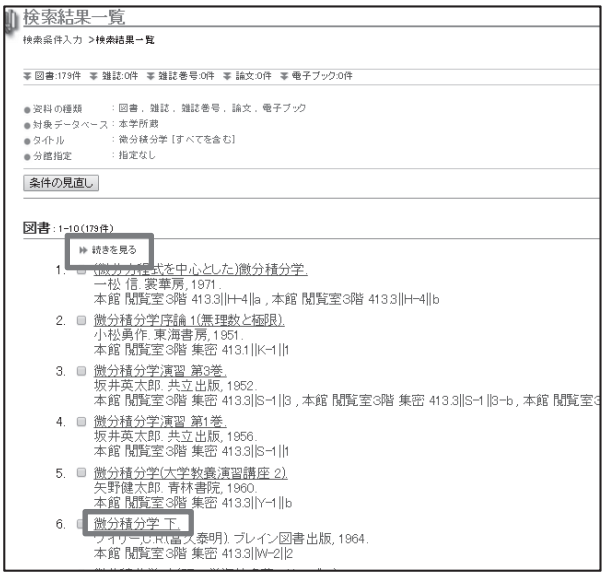
附属図書館蔵書検索方法

① 九州工業大学図書館 ウェブサイトで
九州工業大学 OPAC をクリックする。

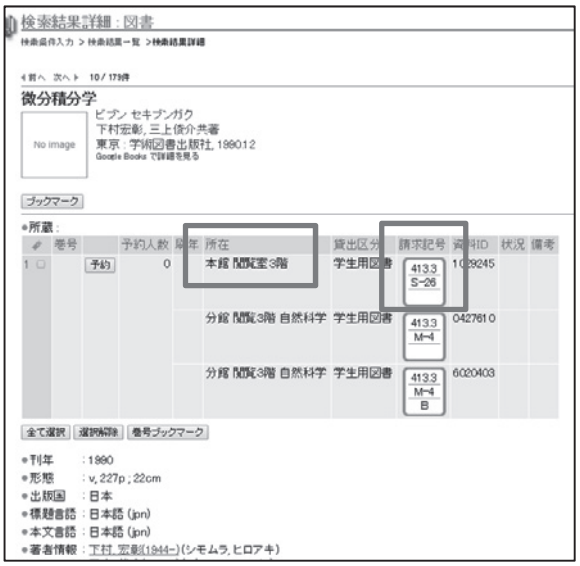
② 検索条件を入力する。



③ 探している図書をクリックする。
ない場合は「続きを見る」。



④ 所在・請求記号を確認する。



I-1. 工学系総合科目
I-2. 工学系他分野科目

工学と環境　Engineering and Environment

学年：３・４年次　学期：適宜
単位区分：選択必修　単位数：２単位
担当教員名　　中戸　晃之・吉永　耕二

１．概要

●授業の背景

われわれの生活は、科学技術の発展によってその大きな恩恵を受けている。その半面、資源とエネルギーの膨大な消費は地球規模での環境変化と破壊をもたらしている。工学系において、この環境問題を取り上げ、過去の公害や現在の取り組みに関心をもち、理解することは重要である。

●授業の目的

環境についての基礎事項と過去の公害、身近な食・衣・住の環境、国内外および地球規模の環境問題とその解決策とその取り組を議論し、理解する。

●授業の位置付け

本科目は、工学の専門科目を履修する前の総合基礎科目である。

２．キーワード

環境、生活、公害、食・衣・住、地球、大気、水圏

３．到達目標

（１）環境の定義と用語、人間活動と環境問題が正確に説明できる。
（２）食・衣・住と環境の関連性について説明できる。
（３）過去の公害と国内外の環境問題について説明できる。
（４）地球規模の環境問題と環境保全について説明できる。

４．授業計画

第１回　人間と環境：環境とは？生物と環境、人間活動と環境
第２回　人間と環境：身の周りの環境問題、公害の歴史
第３回　食・衣・住と環境：食生活と環境、水と環境
第４回　食・衣・住と環境：住生活と環境、衣生活と環境
第５回　日本における環境問題：大気汚染
第６回　日本における環境問題：水質汚濁
第７回　日本における環境問題：廃棄物、騒音・振動
第８回　地球規模の環境問題：オゾン層破壊
第９回　地球規模の環境問題：地球温暖化
第10回　地球規模の環境問題：酸性雨、砂漠化
第11回　地球規模の環境問題：人口増加と食糧問題
第12回　地球規模の環境問題：エネルギー問題
第13回　環境保全：行政と対策、アセスメント
第14回　環境保全：市民活動
第15回　試験

５．評価の方法・基準

期末試験（80%）、レポートなど（20%）で評価する。60点以上を合格とする。ただし、教員が必要と認めたときは、試験その他の方法による追加の確認を行い、合格とする場合もある。

６．履修上の注意事項

日頃から社会に関心を持ち、環境問題についての情報感度を高めることが重要である。

７．授業外学習（予習・復習）の指示

予習として、シラバスに示されている各回の授業内容を、教科書や参考書を読んで把握しておくこと。復習として、毎回の授業内容をノートにまとめる、不明な点を自主調査で補完する、などにより授業の内容を定着させること。

授業に関するレポートを課して、提出を求める。

８．教科書・参考書

●教科書

藤城敏幸　著「生活と環境（増補改訂）」東京教学者 519.5/F-19

●参考書

合原　眞、佐藤一紀、野中靖臣、村石治人　共著「人と環境－循環型社会をめざして」三共出版 519/A-4

９．オフィスアワー

初回の授業時に通知する。

工学と環境　Engineering and Environment

学年：３・４年次　学期：適宜
単位区分：選択必修　単位数：２単位
担当教員名　　中戸　晃之・小畑　賢次

１．概要

●授業の背景

われわれの生活は、科学技術の発展によってその大きな恩恵を受けている。その半面、資源とエネルギーの膨大な消費は地球規模での環境変化と破壊をもたらしている。工学系において、この環境問題を取り上げ、過去の公害や現在の取り組みに関心をもち、理解することは重要である。

●授業の目的

環境についての基礎事項と過去の公害、身近な食・衣・住の環境、国内外および地球規模の環境問題とその解決策とその取り組を議論し、理解する。

●授業の位置付け

本科目は、工学の専門科目を履修する前の総合基礎科目である。

２．キーワード

環境、生活、公害、食・衣・住、地球、大気、水圏

３．到達目標

（１）環境の定義と用語、人間活動と環境問題が正確に説明できる。
（２）食・衣・住と環境の関連性について説明できる。
（３）過去の公害と国内外の環境問題について説明できる。
（４）地球規模の環境問題と環境保全について説明できる。

４．授業計画

第１回　環境とは、生物と環境、人間活動と環境
第２回　身の周りの環境問題、公害の歴史
第３回　食生活と環境、水と環境
第４回　住生活と環境、衣生活と環境
第５回　大気汚染
第６回　水質汚濁
第７回　廃棄物、騒音・振動
第８回　オゾン層破壊
第９回　地球温暖化
第10回　酸性雨、砂漠化
第11回　エネルギー問題
第12回　人口増加と食糧問題
第13回　環境保全：行政と対策
第14回　環境保全：アセスメント、市民活動
第15回　期末試験

５．評価の方法・基準

期末試験（60%）、レポート・演習など（40%）で評価する。60点以上を合格とする。ただし、教員が必要と認めたときは、試験その他の方法による追加の確認を行い、合格とする場合もある。

６．履修上の注意事項

日頃から社会に関心を持ち、環境問題についての情報感度を高めることが重要である。

７．授業外学習（予習・復習）の指示

予習として、シラバスに示されている各回の授業内容を、教科書や参考書を読んで把握しておくこと。復習として、毎回の授業内容をノートにまとめる、不明な点を自主調査で補完する、などにより授業の内容を定着させること。

授業に関するレポートを課して、提出を求める。

８．教科書・参考書

●教科書

藤城敏幸　著「生活と環境（増補改訂）」東京教学者 519.5/F-19

●参考書

渡辺征夫、泉克幸、加賀宗彦、手塚還、藤田壮、矢尾板仁、吉田泰彦　共著「環境科学」実教出版 519/K-10

吉野昇　編「環境保全対策と技術（改訂２版）」オーム社 519.5/Y-15/2

世良力　著「資源・エネルギー工学要論」東京化学同人 501.6/S-23

９．オフィスアワー

初回の授業時に通知する。

工学倫理・安全工学Ａ
Engineering Ethics/Safety Engineering

学年：３・４年次　学期：前期・後期　単位区分：選択必修
単位数：２単位
担当教員名　　堀田　源治・水井　万里子

１．概要

●授業の位置づけ

工学倫理：プロフェッショナルとしての技術者が現代社会と深く関わりを持っていることを意識し、１人間と生命、２環境、３情報、４法と社会という４つの観点から幅広く科学技術に携わる技術者の倫理的判断、採るべき行動について考える。技術者が生命・環境・社会基盤に影響をおよぼす立場にありその責任を問われる中で、倫理的価値判断・行動の規範は技術者の最も基本的な素養となる。

安全工学：わが国での労働災害発生件数の減少は底打ちし、作業者の訓練と事後対策技術者を基礎とする労働安全は限界にきている。一方、経済のグローバル化の中で、安全技術水準の国際統一は世界的潮流であり、製品安全を基礎とする欧州との間で安全格差が顕著になり始めている。また、最近の製造現場では Risk Based Engineering が提唱され、リスクに関するマネージメントとコミュニケーションにより多様化した価値観に対処する傾向があり、倫理観を基礎に置くセーフティセンスが工学を学ぶものに要求されている。

●授業の目的

工学倫理：履修者は４つのテーマについて学び、文章の作成などを通じ、技術者の役割・責任を認識し、適切な行動の選択について考える。

安全工学：本講義では、基本的な安全知識を知るとともに、現場から設計へ、事後から予防へと変革期にある安全認識の中で我々一人一人が安全確保の鍵を握っていることを学習する。

２．キーワード

工学倫理：技術者の役割と責任、企業倫理、技術と社会

安全工学：災害解析・予知手法、リスクマネージメント、安全管理、本質安全化、国際安全規格

３．到達目標

（１）技術者としての社会への責任を認識する。
（２）社会責任にともなう行動の必要性を理解する。
（３）技術のプロとして倫理を踏まえて論理的に考え行動する基礎を身につける。
（４）リスクを予測して自主的に安全に関する問題を発見し、解決できるセーフティセンスを養う。
（５）安全と倫理は表裏一体であるとの認識を得、安全への工学倫理の現実的な役割を認識する。

４．授業計画

第１回：ガイダンス
第２回：科学技術の系譜
第３回：工学倫理基礎
第４回：技術者と法
第５回：技術者と情報
第６回：技術者と企業
第７回：技術者と社会
第８回：安全工学基礎
第９回：災害の現状と問題
第10回：災害要因と予測
第11回：安全法規と規格
第12回：安全管理と防災技術
第13回：リスク工学
第14回：ミニシンポジウム
第15回：まとめ

５．評価の方法・基準

工学倫理：授業中の課題（20%）、期末課題（30%）で評価する。

安全工学：授業中の課題（20%）、期末課題（30%）で評価する。

６．履修上の注意事項

（１）本講義の理解を深め、受講効果を上げるためには、日頃から新聞やニュースに関心を持ち、技術者と社会に関わる情報に対する感度を高めることが重要である。
（２）ネット上には安全問題や工学倫理・技術者倫理に関する記事が多い。“JST 失敗知識データベース”や“科学技術者倫理・工学倫理関連リンク集”などが参考になる。
（３）各企業のホームページに表明されている企業倫理、企業の行動規範など、特に就職等で興味のある企業について扱われる商品・事業と共に参照しておくとよい。
（４）図書館には安全関連書物が多く、また工学倫理・技術者倫理に関する書籍も揃っているので利用する。

７．授業外学習（予習・復習）の指示

安全工学の予習としては、
①シラバスの授業計画にあるキーワードを検索して自分なりの予備知識を大まかでも掴んでおく。
②シラバスの授業計画にあるキーワードと最近の事故・災害報道との関連について考えを持っておく。
ことが必要である。また、復習としては、
①授業で学習したキーワードを中心に、授業の内容展開を自分なりに把握しておく。
②授業中不明な点や聴きもらした内容はそのままにせず、次回の授業までに質問や調査を行って明確にしておく。
等を心掛けること。

８．教科書・参考書

「安全工学」
・片倉啓雄、堀田源治：安全倫理－あなたと社会の安全・安心を実現するために（培風館）509.6/K-37
・門脇　敏、福田隆文、他、安全工学最前線―システム安全の考え方―（日本機械学会）530.9/N-12
・職業訓練教材研究会、安全工学―実践技術者のための―（職業訓練教材研究会）509.8/S-6
・中田俊彦　訳、リスク解析学入門、環境・健康・技術問題におけるリスク評価と実践（シュプリンガー・フェアラーク東京）ISBN：978-4431709367
・堀井秀之、安全安心のための社会技術（東京大学出版会）301.6/H-3

「工学倫理」
・堀田源治：工学倫理（工学図書）507/H-7
・堀田源治：いまの時代の技術者倫理（日本プラントメンテナンス協会）507/H-5
・飯野弘之：新　技術者になるということ（雄松堂書店）507.3/I-1/8
・黒田光太郎他編：誇り高い技術者になろう（名古屋大学出版会）507/K-26
・札野順編：改訂版技術者倫理（放送大学教育振興会）375.9/H-2/6341
・米国科学アカデミー編；池内了訳：科学者をめざす君たちへ、第３版（化学同人）401/N-13/3
・村上陽一郎：科学・技術と社会（光村教育図書）404/M-16

９．オフィスアワー

水井万里子　mizui@dhs.kyutech.ac.jp
堀田源治（有明工業高等専門学校　機械工学科）
hotta@ariake-nct.ac.jp

工学倫理・安全工学 B
Engineering Ethics/Safety Engineering B

学年：３・４年次　学期：前期・後期　単位区分：選択必修
単位数：２単位
担当教員名　　水井　万里子・総合システム工学科全教員

１．概要
●授業の位置づけ
工学倫理：プロフェッショナルとしての技術者が現代社会と深く関わりを持っていることを意識し、１人間と生命、２環境、３情報、４法と社会という４つの観点から幅広く科学技術に携わる技術者の倫理的判断、採るべき行動について考える。技術者が生命・環境・社会基盤に影響をおよぼす立場にありその責任を問われる中で、倫理的価値判断・行動の規範は技術者の最も基本的な素養となる。
安全工学：プロフェッショナルとしての技術者が身につけるべき安全工学について、総合システム工学科の各教員が、各分野における具体的な事例や基準についてリレー形式の講義を行う。
●授業の目的
工学倫理：履修者は４つのテーマについて学び、文章の作成などを通じ、技術者の役割・責任を認識し、適切な行動の選択について考える。
安全工学：プロフェッショナルとしての技術者が現代社会と深く関わりを持っていることを意識し、総合システム工学科が主に対象とする分野における具体的な事例や体験から、より一般的な技術者の倫理基準や安全、およびそれらを達成するために技術者が取るべき行動について考える。

２．キーワード
工学倫理：技術者の役割と責任、企業倫理、技術と社会
安全工学：災害解析・予知手法、リスクマネージメント、安全管理、本質安全化、国際安全規格

３．到達目標
（１）技術者としての社会への責任を認識する。
（２）社会責任にともなう行動の必要性を理解する。
（３）技術のプロとして倫理を踏まえて論理的に考え行動する基礎を身につける。
（４）リスクを予測して自主的に安全に関する問題を発見し、解決できるセンスを養う。
（５）安全と倫理は表裏一体であるとの認識を得、安全への工学倫理の現実的な役割を認識する。
この講義は、学習・教育目標の（b）に相当する。

４．授業計画
第１回：ガイダンス
第２回：科学技術の系譜
第３回：工学倫理基礎
第４回：技術者と法
第５回：技術者と情報
第６回：技術者と企業
第７回：技術者と社会
第８回：宇宙と安全・倫理
第９回：物理と安全・倫理
第10回：材料と安全・倫理
第11回：情報と安全・倫理
第12回：機械と安全・倫理
第13回：数学と安全・倫理
第14回：電気と安全・倫理
第15回：まとめ

５．評価の方法・基準
授業中の課題で評価する。

６．履修上の注意事項
（１）本講義の理解を深め、受講効果を上げるためには、日頃から新聞やニュースに関心を持ち、技術者と社会に関わる情報に対する感度を高めることが重要である。
（２）ネット上には安全問題や工学倫理・技術者倫理に関する記事が多い。“JST 失敗知識データベース”や“科学技術者倫理・工学倫理関連リンク集”などが参考になる。
（３）各企業のホームページに表明されている企業倫理、企業の行動規範など、特に就職等で興味のある企業について扱われる商品・事業と共に参照しておくとよい。
（４）図書館には安全関連書物が多く、また工学倫理・技術者倫理に関する書籍も揃っているので利用する。

７．授業外学習（予習・復習）の指示
授業終了時に示す課題についてレポートを作成し提出すること。

８．教科書・参考書
「安全工学」
・片倉啓雄、堀田源治：安全倫理－あなたと社会の安全・安心を実現するために（培風館）509.6/K-37
・門脇　敏、福田隆文、他、安全工学最前線―システム安全の考え方―（共立出版）530.9/N-12
・職業訓練教材研究会、安全工学―実践技術者のための―（職業訓練教材研究会）509.8/S-6
・中田俊彦　訳、リスク解析学入門、環境・健康・技術問題におけるリスク評価と実践（シュプリンガー・フェアラーク東京）ISBN：978-4431709367
・堀井秀之、安全安心のための社会技術（東京大学出版会）301.6/H-3
「工学倫理」
別途指示する。

９．オフィスアワー
第１回講義時および第８回講義時に指示する。

工学倫理・安全工学 C
Engineering Ethics/Safety Engineering C

学年：3・4年次　学期：後期　単位区分：選択必修
単位数：2単位
担当教員名　　水井　万里子・堀田　源治・電気電子工学科全教員

1．概要
●授業の位置づけ
工学倫理：プロフェッショナルとしての技術者が現代社会と深く関わりを持っていることを意識し、1.人間と生命、2.環境、3.情報、4.法と社会という4つの観点から幅広く科学技術に携わる技術者の倫理的判断、採るべき行動について考える。技術者が生命・環境・社会基盤に影響をおよぼす立場にありその責任を問われる中で、倫理的価値判断・行動の規範は技術者の最も基本的な素養となる。
安全工学：プロフェッショナルとしての技術者が身につけるべき安全工学について、電気電子工学科の各教員が、各分野における具体的な事例や基準についてリレー形式の講義を行う。
●授業の目的
工学倫理：履修者は4つのテーマについて学び、文章の作成などを通じ、技術者の役割・責任を認識し、適切な行動の選択について考える。
安全工学：プロフェッショナルとしての技術者が現代社会と深く関わりを持っていることを意識し、電気電子分野における具体的な事例や体験から、より一般的な技術者の倫理基準や安全、およびそれらを達成するために技術者が取るべき行動について考える。
（関連する学習・教育到達目標：B）

2．キーワード
工学倫理：技術者の役割と責任、企業倫理、技術と社会
安全工学：災害解析・予知手法、リスクマネージメント、安全管理、本質安全化、国際安全規格

3．到達目標
（1）技術者としての社会への責任を認識する。
（2）社会責任にともなう行動の必要性を理解する。
（3）技術のプロとして倫理を踏まえて論理的に考え行動する基礎を身につける。
（4）リスクを予測して自主的に安全に関する問題を発見し、解決できるセンスを養う。
（5）安全と倫理は表裏一体であるとの認識を得、安全への工学倫理の現実的な役割を認識する。

4．授業計画
第1回：ガイダンス
第2回：技術者の責任と社会
第3回：セブンステップガイド
第4回：ギルベインゴールド解説
第5回：技術者と法
第6回：技術者と組織
第7回：技術者と社会
第8回：中間試験
第9回：電気の危険性，短絡および地絡
第10回：接地，誘導現象，電気絶縁
第11回：送電設備における安全
第12回：配電設備における安全
第13回：高圧用安全作業用具
第14回：高圧電気の作業と安全確保
第15回：電気取扱における災害防止

5．評価の方法・基準
中間試験（30%）および授業中の課題（70%）で評価する。
60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項
（1）本講義の理解を深め、受講効果を上げるためには、日頃から新聞やニュースに関心を持ち、技術者と社会に関わる情報に対する感度を高めることが重要である。
（2）ネット上には安全問題や工学倫理・技術者倫理に関する記事が多い。“JST 失敗知識データベース”や“科学技術者倫理・工学倫理関連リンク集”などが参考になる。
（3）各企業のホームページに表明されている企業倫理、企業の行動規範など、特に就職等で興味のある企業について扱われる商品・事業と共に参照しておくとよい。
（4）図書館には安全関連書物が多く、また工学倫理・技術者倫理に関する書籍も揃っているので利用する。

7．授業外学習（予習・復習）の指示
授業終了時に示す課題についてレポートを作成し提出すること。

8．教科書・参考書
「工学倫理」
・松木純也：基礎からの技術者倫理－わざを生かす眼と心－（電気学会）507/M-17
・電気学会倫理委員会：技術者倫理事例集（電気学会）540.7/D-15
・電気学会倫理委員会：事例で学ぶ技術者倫理―技術者倫理事例集〈第2集〉（電気学会）540.7/D-15/2
「安全工学」
・中央労働災害防止協会：高圧・特別高圧電気取扱者安全必携（第4版）（中央労働災害防止協会）（2012）544.4/C-2/4
・内藤勝次：電気安全工学（有峰書店）540.9/N-10
・職業訓練教材研究会：安全工学―実践技術者のための―（職業訓練教材研究会）509.8/S-6
・片倉啓雄、堀田源治：安全倫理－あなたと社会の安全・安心を実現するために（培風館）509.6/K-37
・門脇　敏、福田隆文、他：安全工学最前線―システム安全の考え方―（共立出版）530.9/N-12
・中田俊彦　訳：リスク解析学入門、環境・健康・技術問題におけるリスク評価と実践（シュプリンガー・フェアラーク東京）ISBN：978-4431709367
・堀井秀之：安全安心のための社会技術（東京大学出版会）301.6/H-3

9．オフィスアワー
第1回講義時および第9回講義時に指示する。

経営管理・知的財産権
Business Administration・Intellectual Property Rights

学年：3年次　学期：後期　単位区分：選択　単位数：2単位
担当教員名　　石橋　一郎・渋谷　善弘・一木　靖司

1．概要
＜経営管理＞
「イノベーションと技術経営（MOT）」の観点から、経営戦略論、マーケティング論および組織論について幅広い知識を習得させ、経営に明るい技術者を育成する。
＜知的財産権＞
技術経営に必須の知識・手段となってきた知的財産権について、その制度・内容の概略を理解させるとともに、技術者又は企業人として今後必要になるであろう実務上の基礎的知識を習得させる。

2．キーワード
技術経営学（MOT）、イノベーション、経営戦略論、マーケティング論、組織論、プロパテント、知的財産権

3．到達目標
・技術経営学（MOT）および経営戦略論・マーケティング論・組織論に関する基礎知識を習得する。
・知的財産権に関する実務的な基礎知識を修得し実演できる。

4．授業計画
1.「イノベーションと技術経営・経営戦略」
2.「経営戦略」
3.「マーケティング論①」
4.「マーケティング論②」
5.「企業経営と人・組織のマネジメント①」
6.「企業経営と人・組織のマネジメント②」
7.「企業経営と経営管理」

8．知財立国とプロパテント政策
9．産業財産権（Ⅰ）
10. 特許情報
11. 外国特許
12. 特許をめぐる争い
13. 産業財産権（Ⅱ）
14. 産業財産権以外の知的財産権
15. 技術開発と知的財産管理

5．評価の方法・基準
期末試験の結果によって判定する。60点以上を合格とする。なお、「知的財産権」で課題としたレポートも評価の対象とする(20%)。

6．履修上の注意事項
＜経営管理＞
学生との対話型の講義を前提とする。
できるだけ多くの企業経営上の実例を講義の中で紹介する。
＜知的財産権＞
インターネットを利用した特許サーチを宿題として、レポート提出を求める。

7．授業外学習（予習・復習）の指示
＜経営管理・知的財産権共通＞
予習：授業計画記載のキーワードなどからインターネットなどを利用して検索して事前知識を得ておく。
復習：授業で配布したレジュメをよく読んで、関連する事項をインターネットで調べてみること。

8．教科書・参考書
＜経営管理＞
特に指定しない。
＜知的財産権＞
特に指定しない。

9．オフィスアワー
講義終了後、質疑を受け付ける。

サイエンス工房　Science Education Planning

学年：3年次　学期：前期　単位区分：選択　単位数：2単位
担当教員名　　工学部各教員

1．概要
本サイエンス工房では、高等学校等の理科実験教育にも応用可能な理数系基礎実験研究テーマの構築を最終的な目的とする。具体的には、高校生レベルの物理、化学、数学に関連した実験体験テーマの探索と設定、その実験手法の研究開発、実験手順書の作成を行うと共に、実際に高校生等への実験指導（補助）を行う教育体験型学習を進める。自ら探求する調査能力、課題提起・課題分析・解決能力、グループ討論能力、プリゼンテーション能力、教育指導能力が要求される。工学部における卒業論文研究以降の重要な基礎となる。

2．キーワード
課題調査、課題分析、グループ討論、プリゼンテーション、教育体験型学習

3．到達目標
・実験テーマの探索・手法・実験手順書の作成をレポートにまとめることができる。
・構築した実験手法をプリゼンテーションにより解説、あるいは、実験指導（補助）を行うことができる。

4．授業計画
以下の実験テーマ分野の中から小テーマを1つ設定する。小テーマに関してグループ分けを行い、各グループごとに実験手引書の作成、成果発表、教育体験型学習を実施する。
実験テーマ分野
（a）エネルギー分野　（b）環境分野　（c）バイオ系分野
（d）宇宙工学分野　（e）地学分野　（f）マテリアル分野
（g）設計制御分野　（h）物理学実験基礎分野
（i）理科実験基礎分野　（j）数学・図形・理論実験基礎分野
（k）その他の工学系分野
第1回　サイエンス実験テーマ分野の課題設定
第2回　サイエンス実験小テーマの調査
第3回　サイエンス実験小テーマの調査、討論
第4回　サイエンス実験小テーマの調査、討論、指導
第5回　サイエンス実験手法の調査
第6回　サイエンス実験手法の調査、討論
第7回　サイエンス実験手法の調査、討論、指導
第8回　サイエンス実験装置の試作1
第9回　サイエンス実験装置の試作2
第10回　サイエンス実験手順書の作成1
第11回　サイエンス実験手順書の作成2
第12回　サイエンス実験に関するグループ発表、討論1
第13回　サイエンス実験に関するグループ発表、討論2
第14回　サイエンス実験に関する教育体験型学習1
第15回　サイエンス実験に関する教育体験型学習2

5．評価の方法・基準
サイエンス実験に関する教育体験型学習（ジュニアサイエンススクール等の実施）または成果発表会での発表、およびサイエンス実験手順書（レポート）提出を必須とする。それらの内容と完成度及び作成過程を総合的に評価する。

6．履修上の注意事項
学期はじめに各学生に大きなテーマ分野を割り振る。各学生は、テーマ分野のなかから個別に小テーマを調査・抽出し、数名のグループで実行する。小テーマの設定、実験装置の試作、実験手引書の作成、それに関連する発表に加えて、高校生以下の学生に実際に実験を指導する教育体験型学習から構成される。なお、教育体験型学習は、学期末の夏期休暇あるいは土曜日等に開催される。個人やグループの自主性を重視するが、各教員や適宜導入されるＴＡとの綿密な指導を受けること。

7．授業外学習（予習・復習）の指示
テーマ担当教員より配布された資料、および指示された参考文献等の該当部分については、必ず一読した上で各回の授業に臨むこと。

8．教科書・参考書
教科書・参考書等の調査は、本教科の重要な目的の一つであるので、特に指定しない。ただし、適宜指導する。

9．オフィスアワー
グループ分け後、担当教員が指定する。

キャリア形成入門　Introduction of Career Education

学年：２・３年次　学期：前期　単位区分：選択　単位数：２単位
担当教員名　　キャリアセンター長＋非常勤講師

１．概要

●授業の背景

グローバル化が進み、変化のスピードが増し、解決すべき課題がますます複雑になる今日の社会において、これから新しく社会人となる学生に求められることは、単に専門的な技術を修得していることだけではなく、社会人・職業人として自己実現を図るために必要な望ましい勤労観・職業観を持ち、たくましく生きる力に裏打ちされた社会人基礎力を身に付けていることが求められている。社会に出てからエンジニアとして働くことの多い、理工系学生に対しても、その要求はますます高まっている。

●授業の目的

本講義は、学生諸君に上述の背景を認識してもらい、就職活動だけでなく、これからの学生生活をどのように過ごして行けば良いかを考えてもらうことを目的とする。

講義では、さまざまな分野で働いている社会人の方に講師になっていただき、それぞれの立場から、たくましく生きる力、社会人基礎力、世界・社会を知る、業界・企業を知る、自分を知る、九工大生に何が期待されているかを知る等について講義をしていただく。

●授業の位置づけ

本講義では、特定の業界や企業についての説明はしない。これは、大学で開催される明専塾、個別・合同企業説明会等に参加することを強く勧める。また、特定の企業を念頭においたエントリーシートの書き方や面接対策は、指導教員、就職担当教員、工学部キャリアセンターによる個別指導、および各種セミナーを受けることを勧める。

２．キーワード

キャリア教育、社会人基礎力、自己分析、企業・業界研究、勤労観・職業観

３．到達目標

①エンジニアとしてたくましく生きるとはどういうことか知る。
②社会人基礎力とは何かを理解し、それを身に着けようと努力するようになる。
③世界・社会、業界・企業について知り、自分の将来を考えることができる。
④九工大が社会に対して果たす役割を知る。

４．授業計画

第１回　４/７
（前半）本講義の概要説明
≪工学部キャリアセンター長≫
（後半）社会で活躍できる自分を作る方法
≪東芝 商品企画部 部長 西岡 竜大≫

第２回　４/14　九州経済とアジア
≪元西日本新聞社論説委員長 中川茂≫

第３回　４/21　技術者に求められるスキルについて
≪元パナソニックコミュニケーションズ 技術人事・採用部 部長 鬼塚博之≫

第４回　４/28　先輩から後輩のエンジニアへ－「加速するモノづくりのグローバル化」の中で伝えたいこと！
≪三菱日立パワーシステムズ（株）シニアチーフエンジニア 河原渉≫

第５回　５/12　市役所から街の未来を創る！～先輩から後輩への実践的アドバイス～
≪北九州市役所建設局 下田憲治≫

第６回　５/19　失敗に学ぶ技術者の心構え
≪計測検査（株）代表取締役 坂本敏弘≫

第７回　５/26　電力機器を支える基礎技術とグローバル人材像
≪㈱日立製作所 電力システム社 本部長 八塚裕彦≫

第８回　６/２　自分を知る
≪生命体工学研究科人間知能システム工学専攻 教授 ジァン・ドゥーソップ≫

第９回　６/９　鉄鋼業界の技術発展と求められる人材像
≪新日鐵住金 機械技術室 室長 安光和典≫

第10回　６/16　モノづくり業界・企業を知る
≪アール・コンサルティング（株）梶田 修史≫

第11回　６/23　書いて伝える力
≪工学研究院 人間科学系 教授　アプドゥハン恭子≫

第12回　６/30　コミュニケーション力を高めるプレゼンルール
≪トレイルバックス代表（元工学研究院 建設社会工学系 教授）仲間浩一≫

第13回　７/14　夢を実現する力
≪ＪＮＣ株式会社 高島 浩彰、（未定）≫

第14回　７/21　技術者の心構えと社会人基礎力
≪㈱本田技術研究所 内堀 憲治≫

第15回　７/28　日本の製造業の実力（世界一の日本企業）
≪産学連携推進センター 教授 中村 邦彦≫

５．評価の方法・基準

講義ごとにレポート（A4に自筆で作成）を提出させる。レポートは次の講義日の講義開始前に提出させる。

各講義開始前に出席確認シート（A4のマークシート。学生番号をマークで塗らせる。200字程度の自由記述欄もある）を配布し、講義終了10分前に講師より小課題を出して頂き、講義時間内に出席確認シートの自由記述欄に記入させ、講義終了時に提出させる。

レポート、及び、出席確認シートの評価を総合して評価する。出席確認シートにより出席確認を行う。

６．履修上の注意事項

各自の資質を向上させるための教科であるから問題意識をもって臨み、必ずノートをとること。

７．授業外学習（予習・復習）の指示

短い講義の間に多くの能力を身に付けることは難しい。本講義で、何が必要かを理解し、今後の学生生活で、真摯な態度で身に着けていく努力をすることが大切である。またレポートを書く際には、講義内容に関連して図書館やインターネットを活用して十分に調査することが大切である。

８．教科書・参考書

教科書はなし。資料を配布することもある。

９．オフィスアワー

開講時に連絡はするが、基本的には質問、相談はキャリアセンターに来室。

インターンシップ実習　Internship

学年：2・3年次　学期：適宜　単位区分：選択　単位数：1単位
担当教員名　　キャリアセンター長

1．概要

●授業の背景

学生が社会に出る前に実際の企業の職場でエンジニアとしての仕事を体験する実習科目である。したがって学生が社会人としての心構えと品格を身につける実践の場であり、技術者としての哲学や技術者の実態を学ぶ。

●授業の目的

技術者としての心構え、社会人としての品格を身につけさせ“ものづくり”の哲学を学ばせることを目的とする。

●授業の位置づけ

社会に出る前に実際の現場で働くことで技術者の仕事だけでなく生活そのものを総合的に理解させ、学生生活から企業の一員としての生活にスムーズに移行できるように意図された授業である。

2．キーワード

インターンシップ実習、技術者の心構え、ものづくりの意味、レポートの書き方、プレゼンテーション力

3．到達目標

①社会における“ものづくり”の意味を理解し、技術者としての哲学を身につける。
②社会人としての素養を身につける。
③レポートの書き方やプレゼンテーション力のスキルアップを図る。

4．授業計画

実際に企業の社員と同じ内容で5日間以上実働し、社会人としての生きた教育を受ける。

条件は次のとおりとする。

①40時間以上（5日間以上）「実働」＋5時間「レポート（報告書）作成時間」
②報告書レポート提出（指導教員のコメント、署名、印があるもの）
③インターンシップ実習修了証明書（企業側から学生が貰う）の提出
④研修日誌の提出

5．評価の方法・基準

インターンシップ修了証明書、研修日誌、報告書レポートをキャリアセンター長が評価する。

6．履修上の注意事項

・学研災付帯賠償責任保険（インターンシップ保険）に加入すること。
・受入企業に迷惑をかけないよう細心の注意を払うこと。
・単位認定に関わる提出物の受付は、10月31日までとし、成績報告は2月以降となる。
なお、10月31日までに間に合わない場合は、年度末の3月31日までとし、成績報告は次年度となる。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

・キャリアセンターが実施する事前研修を受けること。
・研修内容や指導教員のコメントを今後の学生生活に生かすこと。

8．教科書・参考書

教科書はなし。企業から資料を配布されることもある。

9．オフィスアワー

基本的には質問、相談はキャリアセンターに来室。

グローバル教育実践実習　Global Education and Training

学年：適宜　学期：適宜　単位区分：選択　単位数：1単位
担当教員名　　各学科教務委員

1．概要

●授業の背景

九州工業大学工学部では、本学建学の理念「技術に堪能なる士君子」の養成に基づき、国際社会で活躍できる技術者、すなわちグローバルエンジニアの育成に取り組んでおり、交流協定締結校との相互交流を推進している。

これまで英語圏での語学研修は十分実績があるが、語学研修以外においても、英語を使ってコミュニケーションをとる機会も重要な体験である。

●授業の目的

グローバルエンジニアとしての素養を備えた人材を養成することを目的とし、国際連携精神の涵養、国際感覚に優れた高度な技術者の育成を目指す。

●授業の位置づけ

多文化・多言語の世界で互いに通じあう語彙や語用を習得・体感する機会を提供することを意図した実習である。

2．キーワード

グローバルエンジニア、コミュニケーション力、プレゼンテーション、海外実習、研究室インターンシップ

3．到達目標

本実習では、全学年次で段階に応じた、グローバルエンジニアにふさわしいコミュニケーション能力の向上を目標としている。具体的な達成目標は以下のように定める。

1）英語による授業を理解できる。
2）工学全般に関して簡単な討論ができる。

4．授業計画

前期か後期の適当な時期に、適当な期間、国際交流協定校の工学教育プログラム、または教務委員会で承認された国際工学教育プログラムに参加する。

・事前研修

派遣決定学生に対して、派遣国および交流協定校に関する事前研修を行う。

・研修計画書の提出

派遣学生は、事前研修での学習をもとに、それぞれ研修計画書を作成する。

・研修成果報告書の提出および成果報告会の開催

派遣学生は、英語による成果報告会を開催し、研修成果報告書を提出する。

5．評価の方法・基準

本実習では、選考・審査段階から、成果報告会までを教育内容と考え、総合的に学習の成果として評価する。

主として、事前研修の取り組み、派遣先での教育時間、研修成果報告書、成果報告会のプレゼンテーションにて評価する。

6．履修上の注意事項

詳細日程については別途掲示するので掲示板で確認のこと。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

派遣前事前研修以外にも各自で派遣先について調査・確認をしておくこと。派遣後の研修成果報告書を作成する為、研修内容などを整理しておくこと。

8．教科書・参考書

なし

9．オフィスアワー

開講時に指示する。

理数教育体験Ⅰ、Ⅱ
Teaching-Based Learning in Science Ⅰ, Ⅱ

学年：全学年　学期：適宜　単位区分：選択　単位数：各１単位
担当教員名　　工学部各教員

１．概要
理科や数学（算数）を「教える」という体験を通して、自身の理解を深めると同時に、企画力、プレゼンテーション能力、コミュニケーション能力の向上をはかる。具体的には、九工大にて開催される JSS（ジュニア・サイエンス・スクール）へ講師、または講師補助として参加し、理数教育を体験する。JSS とは、小学・中学・高校生を主な対象に、理科・数学（算数）の面白さを体験してもらおうという企画である。本学において年８回程度開催されている。テーマ例を次に挙げる。

・DNA ってなんだろう？
・香りのひみつ～分子の世界～
・宇宙ってどんなところ
・光の不思議を体験しよう
・人力飛行機で学ぶ飛行機の仕組み
・コロコロ装置作りに挑戦！
・超伝導ってなんだろう？
・発泡スチロールのリサイクル
・正多角形をたたんで作るふしぎな模様
・光と色のマジック！～発光体～
・天気のなぞに挑戦しよう！
・身近な化学 ••• しょっぱいだけじゃない塩水の不思議
・折り紙をたたんで切って開いてできるふしぎな模様
・燃える不思議 ― 花火のひみつ ―
・天体観望会 ― 大型望遠鏡で月や惑星を見よう ―
・正６角形で作るふしぎな立体
・折り紙ユニットで作るふしぎな立体
・顕微鏡で植物のからだを調べてみよう

なお、JSS に限らず、理数教育体験とみなせる各種活動への参加も本科目の対象となる場合がある。詳しくは説明会（４月と10 月に実施予定）において説明する。

２．キーワード
教育体験

３．到達目標
・教育体験を通して自らの理解を深める。
・企画力、プレゼンテーション能力、コミュニケーション能力を高める。
・学習、研究に対する能動的な意識をもつ。

４．授業計画
随時（実際の参加とレポートの提出）

５．評価の方法・基準
担当教員による評価やレポート等から総合的に評価する。

６．履修上の注意事項
４月と 10 月に説明会を行うので、掲示に注意すること。なお、本科目は適時開催の形

７．授業外学習（予習・復習）の指示
テーマ担当教員より配布された資料、および指示された参考文献等の該当部分については、必ず読んでおくこと。

科学教室等の実施にあたっては、事前学習の内容を復習し、注意事項・手順等をしっかり確認しておくこと。

８．教科書・参考書
特に指定しない。

９．オフィスアワー
各テーマの担当教員が指定する。

宇宙工学入門　Introduction to Space Engineering

学年：２年次　学期：前期　単位区分：選択　単位数：２単位
担当教員名　　機械知能工学科　赤星　保浩・橘　武史・
坪井　伸幸・松田　健次・宮崎　康次・
米本　浩一・相良　慎一・平木　講儒
電気電子工学科　豊田　和弘
総合システム工学科　趙　孟佑・奥山　圭一・
岩田　稔
宇宙環境技術ラボラトリー　増井　博一
理数教育支援センター　中野　多恵
生命体工学研究科　人間知能システム工学専攻
粟生　修司

１．概要
宇宙を知ることは、地球を守ることでもある。宇宙開発の先端分野で活躍する教員が、宇宙工学に関する最新システムや先端的要素技術について、リレー形式で入門講義を行う。

２．キーワード
宇宙物理、惑星間航行、宇宙環境、ロケット、衛星、惑星探査、宇宙往還、再突入、ロボット、トライボロジー、スペースデブリ

３．到達目標
１．宇宙開発に関連するシステムや要素技術を理解し、幅広い知識を身に付ける。
２．最新の技術動向を踏まえ、与えられた課題をレポートにまとめることができる。
３．宇宙開発はシステム工学であることを学び、各学科での工学専門科目の位置づけを理解する。
４．様々な先端技術分野における技術者として活躍するための素養を身に付ける。

４．授業計画

第１回	宇宙～地球が誕生するまで	（中野）
第２回	宇宙環境と人間	（粟生）
第３回	日本のロケット	（坪井）
第４回	日本の衛星	（趙）
第５回	日本の惑星探査	（平木）
第６回	ロケットエンジン	（橘）
第７回	宇宙往還と惑星大気突入	（奥山）
第８回	宇宙ロボットと制御	（相良）
第９回	衛星の帯電放電	（豊田）
第10回	衛星の熱制御	（宮崎）
第11回	宇宙用材料	（岩田）
第12回	宇宙トライボロジー	（松田）
第13回	スペースデブリ	（赤星）
第14回	飛ばせ九工大衛星	（増井）
第15回	飛ばせ九工大ロケット	（米本）
第16回	まとめ	（米本）

＊カッコ内は、担当教員

５．評価の方法・基準
各講義で与えられる課題についてのレポートで評価を行う。課題レポートは、講義の一週間後までに、各教員毎に指示された場所に提出すること。

６．履修上の注意事項
１．リレー講義形式で進めるため、全講義に出席することを原則とする。止むを得ない事情で講義を欠席する場合は、担当教員にその旨を報告し、レポート課題等の指示を受けること。
２．レポートは、講義を通じて得た知識や文献等の調査結果に基づいて自分なりに斟酌した内容を報告すること。Web で検索した情報をコピー・アンド・ペーストしたようなレポートは、不合格とする。
３．機械知能工学科宇宙工学コースに所属する学生は、本科目を選択することが望ましい。
４．履修対象学生は、２年生と３年生のみとする。

７．授業外学習（予習・復習）の指示
・授業計画のテーマについて、図書館等を活用して予習すること。
・授業で配布したプリント等を使って復習し、疑問点があれば図書館で調べる、あるいはオフィスアワーを活用して問題解決すること。

８．教科書・参考書
教科書は特に指定しない。

９．オフィスアワー
質問等は、各担当教員の在室時に随時対応する。

機械知能工学概論
Introduction to Mechanical Engineering

学年：3・4年次　学期：適宜　単位区分：選択必修
単位数：2単位
担当教員名　　野田　尚昭・梅景　俊彦・鶴田　隆治・平木　講儒

1．概要
機械工学の基幹を成す機械設計・機械工作・流れ学・熱工学の基礎知識を教授し、機械の設計・製作に必要な基本理念を理解させることを目的とする。なお授業は各分野をそれぞれ専門とする教員によるオムニバス形式で行う。

2．キーワード
力のつり合い、せん断力と曲げモーメント、SFDとBMD、自由振動、強制振動、固有角振動数、共振、静水力学、ベルヌーイの式、熱エネルギー変換、伝熱の基本三形態

3．到達目標
●材料力学について
材料力学の基本となる力の釣り合い、せん断力と曲げモーメント、SFDとBMDについて理解し、設計に必要な基本知識を習得する。
●機械力学について
系の固有振動と共振現象について理解する。
●流れ学について
水や空気の流れの扱い方と、流れ現象の基本の理解する。
●熱工学について
熱エネルギー変換と熱移動の基本法則を理解し、熱工学的考え方を理解する。

4．授業計画
●材料力学について
1．力のつりあい
2．丸棒の引張と圧縮
3．はりの曲げ
4．SFDとBMD
5．材料力学の考え方
●機械力学について
1．1自由度系の自由振動の解
2．1自由度系の強制振動の解
3．共振と振幅倍率について
4．テスト
●流れ学について
1．流体の定義、静水力学（圧力）、流体運動の調べ方
2．連続の式、運動量の式、ベルヌーイの式
3．内部流れ（管内の流れ）、外部流れ（抗力、揚力）
4．次元解析、まとめ
●熱工学について
1．ガスサイクルによるエネルギー変換
2．蒸気サイクルによるエネルギー変換
3．伝熱の基本三形態
4．伝熱機器の実際と小テスト

5．評価の方法・基準
開講回数の2／3以上の出席を前提として、各分野での評価を総合して最終評価とする。各分野での評価は、小テストあるいはレポート課題の成績を基に、各々100点満点で評価し、合計400点満点での評点を100点満点に換算する。60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項
工学の基礎をなす科目の一つで、初等的な解析学の知識が必要である。

7．授業外学習（予習・復習）の指示
事前に配布資料がある場合には、次回講義の該当箇所を読んでおくこと。配布するプリントの演習を各自行うこと。授業中に不明な専門用語があった場合には次回までに調べておくこと。

8．教科書・参考書
●材料力学について（教科書：なし、参考書：1以下）
1．演習問題で学ぶ釣り合いの力学、野田尚昭・堀田源治　コロナ社　501.3/N-73
2．材料力学、村上敬宜　森北出版 501.3/M-85
●機械力学について
特に指定なし
●流れ学について（参考書：1、流れ現象についての入門書：2、3、4）
1．松永ほか著：流れ学－基礎と応用－（朝倉書店）534.1/M-27
2．石綿良三：図解雑学流体力学（ナツメ社）423.8/I-11
3．大橋秀雄：流体力学(1)、(2)（コロナ社）534.1/O-6
4．谷　一郎：流れ学（岩波全書）（岩波書店）534.1/T-1
●熱工学について（教科書：なし、参考書：1以下）
1．平山直道・吉川英夫：ポイントを学ぶ熱力学（丸善）426.5/H-6
2．吉田　駿：伝熱学の基礎（理工学社）426.3/Y-1

9．オフィスアワー
開講時に通知する。
連絡先（Eメール）noda@mech.kyutech.ac.jp（野田）、
hiraki@mech.kyutech.ac.jp（平木）、
umekage@mech.kyutech.ac.jp（梅景）、
tsuruta@mech.kyutech.ac.jp(鶴田)

建設社会工学概論　Introduction to Civil Engineering

学年：３・４年次　学期：適宜　単位区分：選択必修
単位数：２単位
担当教員名　　建設社会工学科　全教員

１．概要

●授業の背景

建設社会工学が対象としている分野と各分野での専門技術を、建設社会工学科を除く学科の学生に紹介するために、全教員が担当するオムニバス形式の講義を行う。

●授業の目的

専門以外の幅広い知識を身につけさせることを目的としている。

●授業の位置付け

本授業では、建設社会工学が対象としている分野と各分野での専門技術を紹介する。

２．キーワード

建設社会工学、インフラストラクチュア、都市、河川、構造物、建築物

３．到達目標

・建設社会工学が対象とする技術分野に関して包括的な知識を修得すること。

４．授業計画

Ａ．土木構造に関する技術
Ｂ．地盤に関する技術
Ｃ．耐震・材料に関する技術
Ｄ．水理学・河川工学・海岸・港湾工学に関する技術
Ｅ．都市計画・交通に関する技術
Ｆ．環境・生態学に関する技術
Ｇ．建築デザインに関する技術
Ｈ．建築計画に関する技術
Ｉ．建築環境に関する技術
Ｊ．建築構造に関する技術

５．評価の方法・基準

毎回の講義で課されるレポートを10点満点で評価し、合計を講義回数の10分の１で除して60点以上を合格とする。

６．履修上の注意事項

特になし。

７．授業外学習（予習・復習）の指示

授業終了時に示す課題についてレポートを作成し提出すること。

８．教科書・参考書

各教員が必要に応じて指定する。

９．オフィスアワー

各教員が他の授業で設けているオフィスアワーを参考にすること。

電気電子工学概論
Introduction to Electrical and Electronic Engineering

学年：３・４年次　学期：適宜　単位区分：選択必修
単位数：２単位
担当教員名　　電気電子工学科教員

１．概要

電気電子工学の基礎である電気回路、電磁気学、半導体、電子回路、電気計測、制御、電気機械、送配電を取り上げ、電気電子工学の基礎となる考え方の道筋を学習する。

２．キーワード

電気回路、電磁気学、電子回路

３．到達目標

・電気に関する数多くの現象について概要を説明できること。
・電気に関して簡単な計算ができる基礎学力をつけること。

４．授業計画

第１回　ガイダンス
第２回　オームの法則と直流回路
（直流電気回路、オームの法則、接続方法、直流電力）
第３回　交流回路の基礎と計算（正弦波交流、複素数計算）
第４回　交流回路の計算
（インピーダンス、共振回路、交流電力）
第５回　静電気（クーロンの法則、キャパシタ、接続方法）
第６回　磁界（電流による磁界、アンペールの法則、電磁力）
第７回　電磁誘導
（ファラデーの法則、インダクタンス、磁気回路）
第８回　電気回路、電磁気学のまとめ
第９回　半導体素子（ダイオード、トランジスタ、IC、LSI）
第10回　電子回路（増幅回路、論理回路）
第11回　電気計測（電気計測器、測定値）
第12回　制御の基礎（制御の分類、センサ、制御理論）
第13回　電気機械（発電機、電動機、変圧器）
第14回　送電配電（変電所、送電線、配電線）
第15回　半導体、電子回路、電気計測、制御、電気機械、送電配電のまとめ

５．評価の方法・基準

中間試験（50％）および期末試験（50％）で評価する。
60点以上を合格とする。

６．履修上の注意事項

とくになし。

７．授業外学習（予習・復習）の指示

各回に記載のある教科書の該当箇所について事前に読んでおくこと。また、講義内容について復習し、教科書や参考書などで関連の学習を行い理解を深め、その内容を自分で説明できることを確認しておくこと。

８．教科書・参考書

●教科書
・電気・電子概論（伊理正夫、実教出版）540/I-10
●参考書
・電気工学基礎論（河野照哉、朝倉書店）540/K-11
・電気工学概論（電気学会）540/D-12

９．オフィスアワー

別途指示する。

応用化学概論　Introduction to Applied Chemistry

学年：3・4年次　学期：適宜　単位区分：選択必修
単位数：2単位
担当教員名　　応用化学科教員

1．概要

応用化学の基礎となる物理化学・有機化学・無機化学・化学工学の基礎知識を教授し、応用化学の意義・役割を理解させる。オムニバス形式で行う。

2．キーワード

物理化学、有機化学、無機化学、化学工学

3．到達目標

・物理化学の基本概念を説明できる。
・有機化学の基本概念を説明できる。
・無機化学の基本概念を説明できる。
・化学工学の基本概念を説明できる。

4．授業計画

1．序論
2．物理化学1
3．物理化学2
4．物理化学3
5．有機化学1
6．有機化学2
7．有機化学3
8．有機化学4
9．中間まとめ
10．無機化学1
11．無機化学2
12．無機化学3
13．化学工学1
14．化学工学2
15．まとめ

5．評価の方法・基準

各担当者の評価を総合して最終評価とする。担当者は、小テストあるいはレポート課題の成績を基に、各々100点満点で評価する。全担当者の評価を平均して60点以上であれば合格とする。

ただし、教員が必要と認めたときは、試験その他の方法による追加の確認を行い、合格とする場合もある。

6．履修上の注意事項

化学Ⅰおよび化学Ⅱを履修していることがのぞましい。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

課題・レポートが指示された場合は、指定日時までに必ず提出すること。

課題等の指示がない場合は、復習をすること。「各回の授業で学んだことを、教科書等を参照しないで自分の言葉で自力で文章に定着させること」ができるようになったことをもって、復習の完了とせよ。

8．教科書・参考書

教科書を使用する場合は前もって掲示する。

参考書は各担当教員が授業中にもしくは掲示等で連絡する。

9．オフィスアワー

オフィスアワーや教員への問合せ方法については、各担当教員がそれぞれの講義のときに指定する。

マテリアル工学概論
Compendium of Materials Science and Engineering

学年：3・4年次　学期：適宜　単位区分：選択必修
単位数：2単位
担当教員名　　惠良　秀則

1．概要

金属の結晶構造や相について学習し、合金の地図ともいえる状態図について学ぶ。これらをもとに、主に鉄鋼材料の設計や性質、さらにはその熱処理や用途について理解し、鉄鋼材料の機械的特性について理解を深めることを目指す。

2．キーワード

金属、合金、結晶構造、状態図、熱処理、鉄鋼材料、工具鋼、ステンレス鋼

3．到達目標

1．金属のミクロ構造や合金の状態図の基礎を説明できる。
2．鋼の組織を状態図を基に説明できる。
3．鉄鋼材料における合金元素の役割を説明できる。
4．鉄鋼材料を使用する上において、適切な熱処理方法や使用する目的を考えた材料選択ができる基本的考え方を説明できる。

4．授業計画

1．金属の結晶構造
2．金属の変形
3．金属の凝固
4．状態図Ⅰ
5．状態図Ⅱ
6．炭素鋼の状態図と組織
7．鋼の熱処理
8．炭素鋼の組成と用途
9．構造用合金鋼Ⅰ
10．構造用合金鋼 Ⅱ
11．工具鋼Ⅰ
12．工具鋼Ⅱ
13．鉄鋼の防食とステンレス鋼Ⅰ
14．鉄鋼の防食とステンレス鋼Ⅱ
15．まとめ

5．評価の方法・基準

基本的には期末試験を重視し、60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

講義内容の十分な理解を得るために、予習復習を行うことが必要である。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

各回に記載のある教科書の該当箇所について事前に読んでおくこと。また、前回の講義の内容について復習し、教科書・参考書やwebの資料などで関連の勉強を行い理解を深めることで、その内容を自分で説明できることを確認しておくこと。

8．教科書・参考書

●教科書
門間改三：大学基礎機械材料（実教出版）531.2/M-3/2
●参考書
横山亨：図解合金状態図読本（オーム社）563.8/Y-2

9．オフィスアワー

オフィスアワーの時間帯等についての詳細は、教育研究6号棟1階掲示板の《マテリアル工学科全教員オフィスアワー案内・一覧》を見ること。e-mailアドレスが記入してあれば、利用しても構わない。

総合システム工学概論
Compendium of Integrated System Engineering

学年：3・4年次　学期：適宜　単位区分：選択必修
単位数：2単位
担当教員名　　趙　孟佑・坂井　伸朗・竹澤　昌晃・藤田　敏治・井上　創造

1．概要
総合システム工学の基幹を成すシステム工学・機械工学・電気電子工学・数学・物理・情報工学の基礎知識を教授し、先端分野で活躍できる高度技術者・研究者になるための基礎を理解させることを目的とする。なお授業は各分野をそれぞれ専門とする教員によるオムニバス形式で行う。

2．キーワード
システム工学、プロジェクトマネージメント、静力学、引張・圧縮・せん断とひずみ、キルヒホッフの法則、電荷、電界、構造化プログラミング

3．到達目標
システム工学について
- システム工学の概略を学ぶ。
- システム工学にのっとったプロジェクト管理手法の概略を学ぶ。

機械工学について
- ロボットのための機械要素を学習する。
- 剛体の静力学の解析法を習得する。

電気電子工学について
- 電気回路の解析手法と諸定理を理解する。
- 導体中、誘電体中の電界を理解する。

数学・物理について
- システム工学を支える数学や物理の理論・手法について理解する。

情報工学について
- 高級プログラミング言語に共通な概念を理解し習得する。

4．授業計画
システム工学・機械工学・電気電子工学・数学・物理・情報工学それぞれについて以下の内容を解説する。

・システム工学
1．システムとは何か
2．システム工学の役割と歴史
3．プロジェクト・システムの管理

・機械工学
1．機構学の基礎用語と機械要素
2．ロボット機構
3．静力学と材料力学

・電気電子工学
1．直流回路の基礎と解析
2．交流回路の基礎と解析
3．電界と導電体・誘電体

・数学・物理
1．システム工学を支える数学・物理1
2．システム工学を支える数学・物理2
3．システム工学を支える数学・物理3

・情報工学
1．プログラミングの役割
2．プログラムの基本構造
3．プログラムの応用

5．評価の方法・基準
各分野での評価を総合して最終評価とする。各分野での評価は、小テストあるいはレポート課題の成績を基に、各々100点満点で評価し、その平均が60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項
1）ネット上には種々の解説が出ているので、上記のキーワードなどで検索、確認し、簡単な読み物を読んでみること。ウィキペディアなどの百科事典も概略の把握には有効である。
2）うまく理解できない場合には、参考図書を数冊、見比べること。

7．授業外学習（予習・復習）の指示
各回に記載されているキーワードについて授業前に調べ、理解に努めること。

8．教科書・参考書
教科書を使用する場合は前もって掲示する。
参考書は下記の通り。
1．鈴森康一：ロボット機構学（コロナ社）501.9/S-223
2．黒木剛司郎：材料力学（森北出版）501.3/K-67
3．川上博、島本隆、西尾芳文：例題と課題で学ぶ電気回路（コロナ社）541.1/K-26
4．斉藤幸喜他：（新版）電磁気学の基礎（森北出版）427/S-37/2
5．カーニハン、リッチー：プログラミング言語C（共立出版）549.9/K-116
（その他、授業担当教員より必要に応じて紹介する）

9．オフィスアワー
オフィスアワーや教員への問合せ方法については、第1回の講義のときに指定する。

生命体工学概論【水曜５限】
Introduction to Life Science and Systems Engineering

学年：３・４年次　学期：前期　水曜５限　単位区分：選択必修
単位数：２単位
担当教員名　　生命体工学研究科　生体機能応用工学専攻／
　　人間知能システム工学専攻　教員

１．概要
（水曜５限）
●授業の背景
生命体のもつ優れた機能を工学的に応用することによって、環境に優しい省エネルギー型のものづくり、生体親和性が高い材料やシステムの開発、高度な知能を有するロボットやデバイスの実現などが可能になる。このような工学技術の方法論は、産業界からも注目され、実際の製品開発に導入されつつある。
●授業の目的
生命体のもつ高効率なエネルギー・物質変換、環境・生体親和性、巧緻性・精巧性、高度な情報処理・知能・知性などの優れた機能を工学的に応用し、社会的ニーズの高い問題の解決を図る「生命体工学」に関する概論講義を行う。
●授業の位置付け
各学科における専門分野の内容を基礎としつつ、分野横断的な広い視野と複眼的思考の獲得を促すよう意図された講義である。

２．キーワード
環境配慮型電子デバイス、生体・環境適応材料、環境再生システム、化学・生物工学、知能ロボット、知能集積デバイス、脳型情報処理

３．到達目標
①生命体工学の各要素技術を知識として習得する。
②生命体工学の各要素技術が社会に果たす役割を理解する。
③分野横断的な広い視野で工学技術を複眼的に思考する能力を養う。

４．授業計画
１．生命体工学の概要
２．グリーンエレクトロニクス１
３．グリーンエレクトロニクス２
４．グリーンエレクトロニクス３
５．生体メカニクス
６．環境共生工学１
７．環境共生工学２
８．環境共生工学３
９．人間知能機械１
10．人間知能機械２
11．人間知能機械３
12．人間知能創成１
13．人間知能創成２
14．人間・脳機能１
15．人間・脳機能２

５．評価の方法・基準
各講義で出題されるレポート課題を実施した内容から総合的に評価を行う。

６．履修上の注意事項
授業の詳細（実施日時、講師名、講義題目）を別途案内するので、掲示等に注意すること。なお、生命体工学研究科への進学を希望する場合には、本授業を履修することが望ましい。

７．授業外学習（予習・復習）の指示
授業前に各回の講師のホームページを閲覧し、そこに記載されているキーワードについて調査し、学びたい事柄や質問事項をあらかじめ整理しておくこと。また、授業中に説明されたキーワード等を授業後に書籍やインターネットで調査し、授業内容の理解を深めること。

８．教科書・参考書
教科書はなし。各講義で資料を配付することもある。

９．オフィスアワー
講義終了後、質問を受け付ける。

生命体工学概論【木曜１限】
Introduction to Life Science and Systems Engineering

学年：３・４年次　学期：前期　木曜１限　単位区分：選択必修
単位数：２単位
担当教員名　　生命体工学研究科　生体機能応用工学専攻／
　　人間知能システム工学専攻　教員

１．概要
（木曜１限）
●授業の背景
生命体のもつ優れた機能を工学的に応用することによって、環境に優しい省エネルギー型のものづくり、生体親和性が高い材料やシステムの開発、高度な知能を有するロボットやデバイスの実現などが可能になる。このような工学技術の方法論は、産業界からも注目され、実際の製品開発に導入されつつある。
●授業の目的
生命体のもつ高効率なエネルギー・物質変換、環境・生体親和性、巧緻性・精巧性、高度な情報処理・知能・知性などの優れた機能を工学的に応用し、社会的ニーズの高い問題の解決を図る「生命体工学」に関する概論講義を行う。
●授業の位置付け
各学科における専門分野の内容を基礎としつつ、分野横断的な広い視野と複眼的思考の獲得を促すよう意図された講義である。

２．キーワード
知能ロボット、福祉・リハビリ機器、ヒューマン・インターフェース、生体・医療応用機械、生体・環境親和型メカトロニクス

３．到達目標
①生命体工学の各要素技術を知識として習得する。
②生命体工学の各要素技術が社会に果たす役割を理解する。
③分野横断的な広い視野で工学技術を複眼的に思考する能力を養う。

４．授業計画
１．生命体工学の概要
２．人間知能機械１
３．人間知能機械２
４．人間知能機械３
５．人間知能機械４
６．人間知能創成１
７．人間知能創成２
８．人間・脳機能１
９．人間・脳機能２
10．生体メカニクス１
11．生体メカニクス２
12．生体メカニクス３
13．生体メカニクス４
14．グリーンエレクトロニクス１
15．グリーンエレクトロニクス２

５．評価の方法・基準
各講義で出題されるレポート課題を実施した内容から総合的に評価を行う。

６．履修上の注意事項
授業の詳細（実施日時、講師名、講義題目）を別途案内するので、掲示等に注意すること。なお、生命体工学研究科への進学を希望する場合には、本授業を履修することが望ましい。

７．授業外学習（予習・復習）の指示
授業前に各回の講師のホームページを閲覧し、そこに記載されているキーワードについて調査し、学びたい事柄や質問事項をあらかじめ整理しておくこと。また、授業中に説明されたキーワード等を授業後に書籍やインターネットで調査し、授業内容の理解を深めること。

８．教科書・参考書
教科書はなし。各講義で資料を配付することもある。

９．オフィスアワー
講義終了後、質問を受け付ける。

Ⅱ. 機 械 知 能 工 学 科

機械工学コース授業科目系統図（人間科学系科目を除く）

	基礎科目		専門科目								実習・設計製図・実験
	数学	物理，化学	流体力学分野	熱力学分野	機械力学分野	材料力学分野	生産加工学分野	宇宙工学分野	システム工学分野 情報科目	システム工学分野 総合科目	
1年 前期	解析学I	物理学I	機械知能工学入門								図形情報科学
	線形数学I	化学I							情報リテラシー		機械知能工学基礎実習
		化学実験B									三次元CAD入門
1年 後期	解析学II	物理学IIA			計測制御基礎	機械構造の力学入門	数値形状モデリング		情報PBL		
	線形数学II	化学II									
2年 前期	統計学	物理学IIB	流れ学基礎	熱力学I	メカと力学	材料力学I	生産工学基礎	宇宙工学入門	情報処理基礎		設計製図I
	解析学III										機械工作法実習I
2年 後期	複素解析学	物理学実験	流れ学	熱力学II	機械力学I	材料力学II	機械工作法I		情報処理応用		機械工学実験I
		解析力学・剛体力学			制御工学基礎	機械材料学					機械工作法実習II
		基礎量子力学									
3年 前期		量子力学	流体力学	伝熱学	機械力学II	弾塑性力学	機械工作法II	宇宙工学I	数値解析法	生体工学概論	設計製図II
						材料強度				工学と環境	機械工学実験II
											設計工学I
3年 後期		統計力学	燃焼工学		機械宇宙システムの制御		生産ソフトウェア工学			原子力概論	機械工学PBL
			熱流体工学				塑性加工学			経営管理・知的財産権	設計工学II
										工学倫理・安全工学	デジタルエンジニアリング演習
4年 前期	卒業研究			エネルギー変換工学				宇宙工学II		トライボロジー	
										自動車工学	
4年 後期											

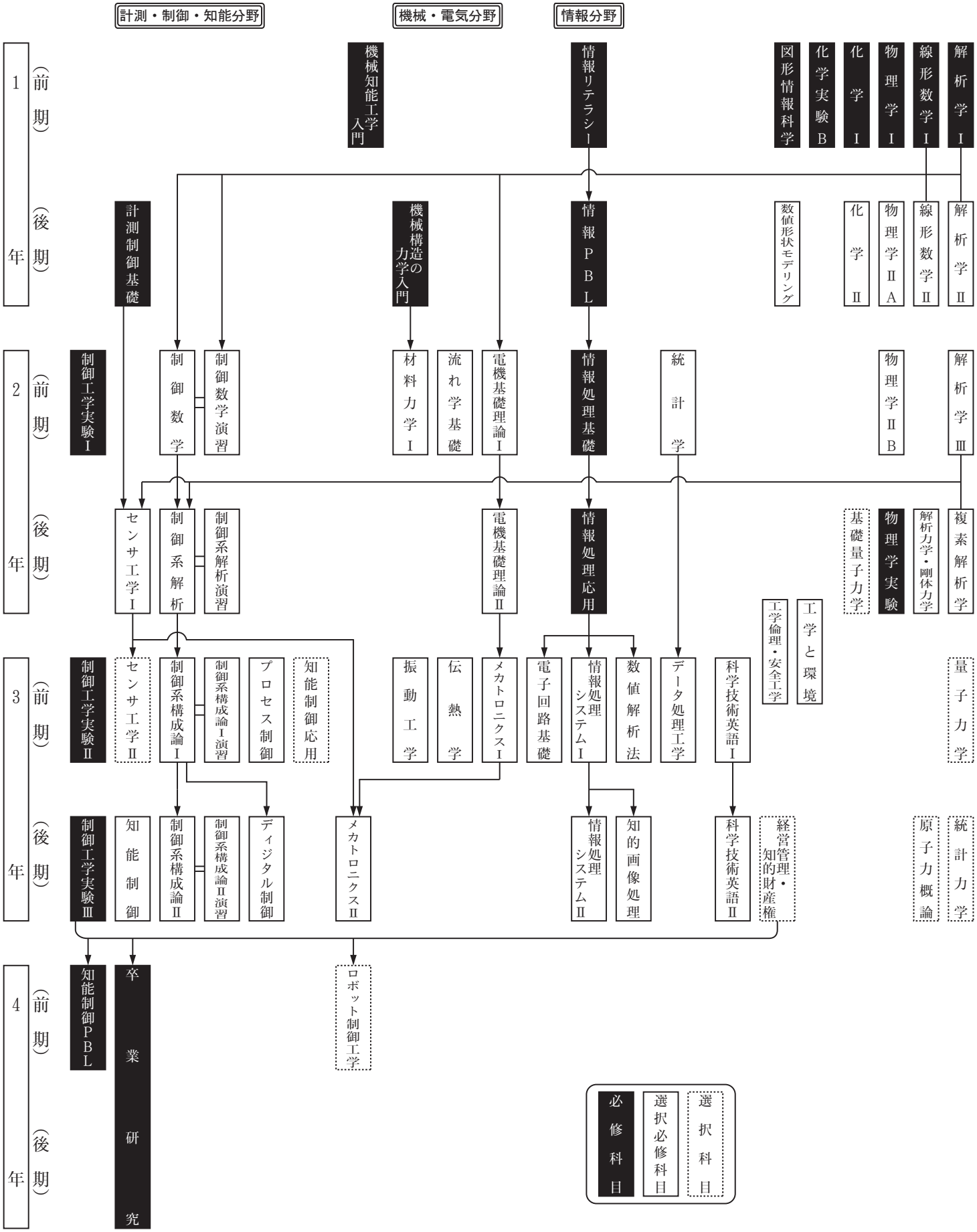
必修科目
選択必修科目

宇宙工学コース授業科目系統図（人間科学系科目を除く）

	基礎科目		専門科目								実習・設計製図・実験
	数学	物理，化学	流体力学分野	熱力学分野	機械力学分野	材料力学分野	生産加工学分野	宇宙工学分野	システム工学分野 情報科目	システム工学分野 総合科目	
1年 前期	解析学I	物理学I	機械知能工学入門								図形情報科学
	線形数学I	化学I							情報リテラシー		機械知能工学基礎実習
		化学実験B									三次元CAD入門
1年 後期	解析学II	物理学IIA			計測制御基礎	機械構造の力学入門	数値形状モデリング		情報PBL		
	線形数学II	化学II									
2年 前期	統計学	物理学IIB	流れ学基礎	熱力学I	メカと力学	材料力学I	生産工学基礎	宇宙工学入門	情報処理基礎		設計製図I
	解析学III										機械工作法実習I
2年 後期	複素解析学	物理学実験	流れ学	熱力学II	機械力学I	材料力学II	機械工作法I		情報処理応用		機械工学実験I
		解析力学・剛体力学			制御工学基礎	機械材料学					機械工作法実習II
		基礎量子力学									
3年 前期		量子力学	流体力学	伝熱学	機械力学II	弾塑性力学	機械工作法II	宇宙工学I	数値解析法	生体工学概論	設計製図II
						材料強度				工学と環境	機械工学実験II
											設計工学I
3年 後期		統計力学	燃焼工学		機械宇宙システムの制御		生産ソフトウェア工学			原子力概論	宇宙工学PBL
			熱流体工学				塑性加工学			経営管理・知的財産権	設計工学II
										工学倫理・安全工学	デジタルエンジニアリング演習
4年 前期	卒業研究			エネルギー変換工学				宇宙工学II	システム工学	トライボロジー	
										自動車工学	
4年 後期											

必修科目
選択必修科目

知能制御工学コース授業科目系統図（人間科学科目を除く）



「学習・教育到達目標」

■機械知能工学科（全コース共通）

（A）国際的に通用する教養・倫理を修得する。

（B）自然現象を科学的に理解するための能力を修得する。

（C）問題発見能力や問題解決能力を修得する。

■機械知能工学科（機械工学コース・宇宙工学コース）

（A）自然・人文科学と機械工学の知識を応用することで問題を発見し解決することができる。

（B）機械システムを創造することができる。

（C）機械工学の社会への貢献を考えることができる。

（D）機械工学の実践が社会に及ぼす影響を理解することができる。

（E）「ものづくり」に必要な協働作業をすることができる。

（F）グローバルな展開・応用のための国際的な視点を持つことができる。

■機械知能工学科（知能制御工学コース）

自動車、家電製品、ロボット、プラントなどさまざまな対象を人の望む通りに動かすための基礎知識となる計測・制御工学および情報技術を教育し、制御に関する幅広い視野を養うことにより、社会の多様な分野で活躍できる人材を養成します。それを要約すれば次のようになります。

（A-1）「技術に堪能なる士君子」として世界で活躍するため、国際性・社会性を有する深い教養と技術倫理を身に付ける。

（B-1）工学基礎科目を学習することにより、自然現象を科学的に理解する能力を身に付ける。

（C-1）機械工学、計測・制御工学、電気工学、情報工学をバランスよく学習することにより、工学システムに対し柔軟な発想で取り組める能力を身に付ける。

（C-2）実験科目や演習科目を通して問題発見能力・解決能力を身に付ける。

（C-3）実験における少人数教育により、問題解決に必要なチームワーク能力を身に付ける。

解析学Ⅰ　Analysis Ⅰ

学年：１年次　学期：前期　単位区分：必修　単位数：４単位
担当教員名　　酒井　浩・宮下　弘・野田　尚廣

１．概要

計算に主眼をおきながら、１変数関数について微分積分学の基礎を修得させる。将来、必要に応じて数学の自習ができるように、理論的な取り扱いにも慣れるよう留意して講義を進める。

●授業の位置づけ
関連する学習・教育目標：B（全コース共通）

２．キーワード

極限、微分法、テイラーの定理、積分法

３．到達目標

・極限と連続性の概念がわかり、具体的に極限の計算ができる。
・微分の概念を理解し、種々の関数の導関数の計算ができる。
・微分法を用いて、関数の形状を調べたり、不等式を示したりすることができる。
・不定積分、定積分、広義積分の概念を理解し、種々の関数の積分計算ができる。
・定積分を用いて、面積や曲線の長さの計算ができる。

４．授業計画

１－２　実数の性質
３－４　数列の極限
５－６　関数の極限と連続性
７－８　導関数
９－10　高次導関数
11－12　平均値の定理
13－14　テイラーの定理
15－16　微分法の応用
17－18　不定積分
19－20　有理関数の積分
21－22　三角関数と無理関数の積分
23－24　定積分
25－26　広義積分
27－28　積分法の応用
29－30　まとめ

５．評価の方法・基準

試験（100%）で評価する。60点以上を合格とする。

６．履修上の注意事項

１）ネット上には種々の解説が出ているので、上記のキーワードなどで検索、確認し、簡単な読み物を読んでみること。ウィキペディアなどの百科事典も概略の把握には有効である。
２）うまく理解できない場合には、参考図書を数冊、見比べること。

７．授業外学習（予習・復習）の指示

１）授業計画を参考に、教科書の該当箇所を事前に読んでおくこと。
２）授業で学んだことについて、教科書の問題を解くことなどにより理解を確かめること。

８．教科書・参考書

１．高橋泰嗣・加藤幹雄：微分積分概論（サイエンス社）413.3/T-41
２．高木貞治：解析概論（岩波書店）413.1/T-1/3

９．オフィスアワー

オフィスアワーや教員への問合せ方法については、第１回の講義のときに指定する。

解析学Ⅱ　Analysis Ⅱ

学年：１年次　学期：後期　単位区分：選択必修　単位数：４単位
担当教員名　　仙葉　隆・鈴木　智成・宮下　弘

１．概要

「解析学Ⅰ」で１変数関数について微分積分学の基礎を学んだ学生に対して、２変数関数の微分積分について授業する。将来、必要に応じて数学の自習ができるように、理論的な取り扱いに慣れるよう留意して講義を進める。

●授業の位置づけ
関連する学習・教育目標：B（全コース共通）

２．キーワード

多変数関数、偏微分、陰関数、重積分、級数

３．到達目標

・偏微分の計算ができる。
・極値問題を解くことができる。
・重積分の計算ができる。
・変数変換ができる。
・整級数の微分積分ができる。

４．授業計画

１－２　２変数関数と極限値
３－４　偏微分・全微分
５－６　合成関数の微分法・テイラーの定理
７－８　偏微分の応用（極値）
９－10　陰関数の存在定理・陰関数の極値
11－12　条件付き極値
13－14　２重積分
15－16　変数変換
17－18　広義２重積分・３重積分
19－20　積分の応用（１）
21－22　積分の応用（２）
23－24　級数・正項級数１
25－26　正項級数２・絶対収束と条件収束
27－28　整級数・整級数展開
29－30　まとめ

５．評価の方法・基準

試験（100%）で評価する。60点以上を合格とする。

６．履修上の注意事項

１）本講義が十分に理解できるためには、「解析学Ⅰ」を修得していることが望ましい。
２）ネット上には種々の解説が出ているので、上記のキーワードなどで検索、確認し、簡単な読み物を読んでみること。ウィキペディアなどの百科事典も概略の把握には有効である。
３）うまく理解できない場合には、参考図書を数冊、見比べること。

７．授業外学習（予習・復習）の指示

１）授業計画を参考に、教科書の該当箇所を事前に読んでおくこと。
２）授業で学んだことについて、教科書の問題を解くことなどにより理解を確かめること。

８．教科書・参考書

１．高橋泰嗣・加藤幹雄：微分積分概論（サイエンス社）413.3/T-41及びプリント
２．高木貞治：解析概論（岩波書店）　413.1/T-1/3

９．オフィスアワー

オフィスアワーや教員への問合せ方法については、第１回の講義のときに指定する。

線形数学Ⅰ　Linear Mathematics Ⅰ

学年：１年次　学期：前期　単位区分：必修　単位数：２単位
担当教員名　　廣澤　史彦・堀田　一敬・栗原　大武

１．概要

理工学諸分野の科目を学ぶうえで、また数学が工学に応用される場面で、行列や行列式などの線形代数の基礎知識は必要不可欠である。授業では、行列と行列式の計算法を説明し、それらと連立１次方程式の解法を通して、線形代数の基本的事柄を解説する。

●授業の位置づけ
関連する学習・教育目標：Ｂ（全コース共通）

２．キーワード

ベクトル、行列、行列式、連立１次方程式

３．到達目標

・行列および行列式の概念と基本的性質を理解し、それらの計算が正確に行える。
・掃き出し法や余因子を用いて逆行列を求めることができる。
・掃き出し法やクラメルの公式により連立１次方程式を解くことができる。

４．授業計画

1．空間のベクトルの演算
2．直線と平面の方程式
3．行列の演算とその性質
4．種々の行列、行列の分割
5．演習
6．行列式の定義とその基本的性質
7．行列式の性質と計算（1）
8．行列式の性質と計算（2）
9．逆行列とクラメルの公式
10．演習
11．行列の基本変形と階数
12．連立１次方程式とはき出し法（1）
13．連立１次方程式とはき出し法（2）
14．演習
15．まとめ

５．評価の方法・基準

試験（100%）で評価する。60 点以上を合格とする。

６．履修上の注意事項

1）ネット上には種々の解説が出ているので、上記のキーワードなどで検索、確認し、簡単な読み物を読んでみること。ウィキペディアなどの百科事典も概略の把握には有効である。
2）うまく理解できない場合には、参考図書を数冊、見比べること。

７．授業外学習（予習・復習）の指示

1）授業計画を参考に、教科書の該当箇所を事前に読んでおくこと。
2）授業で学んだことについて、教科書の問題を解くことなどにより理解を確かめること。

８．教科書・参考書

1．池田敏春：基礎から線形代数（学術図書出版社）411.3/I-27

９．オフィスアワー

オフィスアワーや教員への問合せ方法については、第１回の講義のときに指定する。

線形数学Ⅱ　Linear Mathematics Ⅱ

学年：１年次　学期：後期　単位区分：選択必修　単位数：２単位
担当教員名　　廣澤　史彦・加藤　崇雄

１．概要

「線形数学Ⅰ」で学んできた知識をもとに、数ベクトル空間と線形写像に関する線形代数の基本的事柄を引き続いて講義する。幾何学的観点からもそれらを解説し、理論の本質を理解する基礎力を身につけさせる。

●授業の位置づけ
関連する学習・教育目標：Ｂ（全コース共通）

２．キーワード

数ベクトル空間、基底、次元、線形写像、内積、固有値、行列の対角化

３．到達目標

・ベクトルの１次独立性を理解し、部分空間の次元と基底を求めることができる。
・線形写像と行列の関係を理解し、線形写像の核と像を求めることができる。
・ベクトルの内積と長さの性質を理解し、部分空間の正規直交基底を構成できる。
・行列の固有値と固有ベクトルを求めることができ、対角化可能な行列を対角化できる。

４．授業計画

1．数ベクトル空間と部分空間
2．１次独立と１次従属
3．基底と次元（1）
4．基底と次元（2）
5．演習
6．線形写像と行列の対応
7．線形写像の核と像
8．ベクトルの内積と長さの性質
9．正規直交系
10．演習
11．固有値と固有ベクトル
12．行列の対角化（1）
13．行列の対角化（2）
14．演習
15．まとめ

５．評価の方法・基準

試験（100%）で評価する。60 点以上を合格とする。

６．履修上の注意事項

1）本講義が十分に理解できるためには、「線形数学Ⅰ」を修得していることが望ましい。
2）ネット上には種々の解説が出ているので、上記のキーワードなどで検索、確認し、簡単な読み物を読んでみること。ウィキペディアなどの百科事典も概略の把握には有効である。
3）うまく理解できない場合には、参考図書を数冊、見比べること。

７．授業外学習（予習・復習）の指示

1）授業計画を参考に、教科書の該当箇所を事前に読んでおくこと。
2）授業で学んだことについて、教科書の問題を解くことなどにより理解を確かめること。

８．教科書・参考書

1．池田敏春：基礎から線形代数（学術図書出版社）411.3/I-27

９．オフィスアワー

オフィスアワーや教員への問合せ方法については、第１回の講義のときに指定する。

解析学Ⅲ　Analysis Ⅲ

学年：２年次　学期：前期　単位区分：選択必修　単位数：２単位
担当教員名　　島内　博行

１．概要

工学諸分野において様々な現象が微分方程式により表現される。それらの現象を扱っていくためには微分方程式論の理解が必須となる。本講義の目的は微分方程式論への入門であり、常微分方程式をとりあげて、これの解き方（解法）と理論の一端を紹介する。解法では求積法と演算子法を述べて、基礎的な知識を修得させる。さらに、ラプラス変換による微分方程式の解法について述べる。

●授業の位置づけ

関連する学習・教育目標：A（機械工学コース・宇宙工学コース）、B-1（知能制御工学コース）

２．キーワード

変数分離形、同次形、線形常微分方程式、ラプラス変換

３．到達目標

・代表的な１階常微分方程式の解法ができる。
・基本的なｎ階線形常微分方程式の解法ができる。
・ラプラス変換を用いた微分方程式の解法ができる。

４．授業計画

第１回　１階常微分方程式－変数分離形
第２回　１階常微分方程式－同次形
第３回　１階常微分方程式－完全形
第４回　１階線形常微分方程式
第５回　クレーローの微分方程式
第６回　ｎ階線形常微分方程式
第７回　定数係数ｎ階線形同次微分方程式
第８回　定数係数ｎ階線形非同次微分方程式
第９回　演算子法
第10回　オイラーの微分方程式
第11回　初等関数のラプラス変換
第12回　ラプラス変換の基本法則
第13回　微分方程式の初期値問題・境界値問題
第14回　演習
第15回　まとめ

５．評価の方法・基準

試験（100％）で評価する。60点以上を合格とする。

６．履修上の注意事項

１）本講義が十分に理解できるためには、「解析学Ⅰ」及び「解析学Ⅱ」を修得していることが望ましい。
２）ネット上には種々の解説が出ているので、キーワード＝微分方程式、などで検索、確認し、簡単な読み物を読んでみること。ウィキペディアなどの百科事典も概略の把握には有効。
３）理解を深めるためにも、参考書や他の微分方程式関連の図書を数冊見比べること。

７．授業外学習（予習・復習）の指示

１）授業計画を参考に、教科書の該当箇所を事前に読んでおくこと。また、必要に応じて関連する既修得科目の復習をしておくこと。
２）授業で学んだことについて、教科書の問題を解くことなどにより理解を確かめること。

８．教科書・参考書

●教科書

水本久夫：微分方程式の基礎（培風館）413.6/M-57

●参考書

杉山昌平：工科系のための微分方程式（実教出版）413.6/S-82

９．オフィスアワー

オフィスアワーや教員への問合せ方法については、第１回の講義のときに指定する。

複素解析学　Complex Analysis

学年：２年次　学期：後期　単位区分：選択必修　単位数：２単位
担当教員名　　若狭　徹・島内　博行

１．概要

本講義では、複素解析学の初等的知識を与え、工学の研究に必要な基礎的常識の育成を目的とする。複素関数における微分・積分の計算法を示し、応用上重要な正則関数に対するコーシーの積分定理・積分表示、複素関数の諸展開、留数定理へと言及する。

●授業の位置づけ

関連する学習・教育目標：A（機械工学コース・宇宙工学コース）、B-1（知能制御工学コース）

２．キーワード

正則関数、複素微分、複素積分、コーシーの積分定理、留数定理

３．到達目標

複素関数における微分・積分の基礎の修得

４．授業計画

第１回　複素数と複素関数
第２回　指数、三角、対数関数
第３回　複素微分とコーシーリーマンの式
第４回　正則関数の性質を用いる複素微分
第５回　複素積分（その１）
第６回　複素積分（その２）
第７回　講義の復習・演習
第８回　コーシーの積分定理
第９回　コーシーの積分表示
第10回　テイラー展開
第11回　ローラン展開
第12回　孤立特異点と留数定理
第13回　留数定理の応用
第14回　演習
第15回　まとめ

５．評価の方法・基準

試験（100％）で評価する。60点以上を合格とする。

６．履修上の注意事項

１）本講義が十分に理解できるためには、「解析学Ⅰ」及び「解析学Ⅱ」を修得していることが望ましい。
２）ネット上には種々の解説が出ているので、キーワード＝複素解析、などで検索、確認し、簡単な読み物を読んでみること。ウィキペディアなどの百科事典も概略の把握には有効。
３）うまく理解できない場合には参考図書を数冊見比べること。

７．授業外学習（予習・復習）の指示

１）授業計画を参考に、教科書の該当箇所を事前に読んでおくこと。また、必要に応じて関連する既修得科目の復習をしておくこと。
２）授業で学んだことについて、教科書の問題を解くことなどにより理解を確かめること。

８．教科書・参考書

●教科書

樋口・田代・瀧島・渡邊：現代複素関数通論（培風館）413.5/H-44

●参考書

１）青木・樋口：複素関数要論（培風館）413.5/A-28
２）梯：複素関数（秀潤社）413.5/K-62

９．オフィスアワー

オフィスアワーや教員への問合せ方法については、第１回の講義のときに指定する。

統計学　Statistics

学年：２年次　学期：前期
単位区分：必修（機械工学・宇宙工学コース）
　　選択必修（知能制御工学コース）
単位数：２単位
担当教員名　　中田　寿夫

１．概要

確率論的考察や統計的推測の能力は工学全般にわたってますます重要度を増している。この講義は、確率的な（不確定な）現象に対する基本的な概念を与えるとともに、このような現象を解析するための統計的方法を解説する事を目的とする。統計学的な見方・考え方を理解するために必要な数学的基礎にも重点をおき、統計学を応用していくうえでの基礎を築く。

●授業の位置づけ

関連する学習・教育目標：A（機械工学コース・宇宙工学コース）、B-1（知能制御工学コース）

２．キーワード

確率、確率変数、分布関数、推定問題、仮説の検定、回帰、相関

３．到達目標

・確率論の基礎（確率変数、確率分布、平均と分散など）を習得する。
・代表的な確率分布を理解し応用できる。
・推定・検定の考え方を理解する。

４．授業計画

第１回　データ解析の基礎
第２回　事象
第３回　確率
第４回　順列と組み合わせ
第５回　確率変数、確率分布
第６回　分布の平均と分散
第７回　２項分布、ポアソン分布、超幾何分布
第８回　正規分布
第９回　いくつかの確率変数の分布
第10回　ランダム抽出とパラメータの推定
第11回　信頼区間
第12回　仮説の検定、決定
第13回　回帰分析、相関分析
第14回　演習
第15回　まとめ

５．評価の方法・基準

試験（100％）で評価する。60点以上を合格とする。

６．履修上の注意事項

１）本講義が十分に理解できるためには、「解析学Ⅰ」及び「解析学Ⅱ」を修得していることが望ましい。
２）図書館には確率や統計に関連した図書が多数あります。知識の幅を広げたり、理解を深めたりするために、それらの図書にも目を通すこと。

７．授業外学習（予習・復習）の指示

１）授業計画を参考に、教科書の該当箇所を事前に読んでおくこと。また、必要に応じて関連する既修得科目の復習をしておくこと。
２）授業で学んだことについて、教科書の問題を解くことなどにより理解を確かめること。

８．教科書・参考書

●教科書

クライツィグ：確率と統計（第８版）（技術者のための高等数学７）（培風館）410/K-5-8/7

９．オフィスアワー

オフィスアワーや教員への問合せ方法については、第１回の講義のときに指定する。

物理学Ⅰ　Fundamental Physics Ⅰ

学年：１年次　学期：前期　単位区分：必修　単位数：４単位
担当教員名　　鎌田　裕之・出口　博之・西谷　龍介・
　　美藤　正樹・中尾　基・渡辺　真仁・中村　和磨・
　　小田　勝

１．概要

●授業の背景

物理学は工学の自然科学的な基礎として、その方法と考え方を身につけることは必要不可欠である。

●授業の目的

自然現象に対する物理的なものの見方、考え方、すなわち、物理の原理・法則性の認識と法則の定量的な取扱い方を会得させ、物理学の理工学への多岐にわたる応用のための基礎的知識を習得させる。よく用いられる極座標、多変数の微積分学、ベクトル解析の初歩および常微分方程式の数学的知識・手法については必要に応じて教授する。

●授業の位置付け

理工系の大学における基礎教育の必修科目である。専門科目を習得する上での基礎となる。

関連する学習・教育目標：B（全コース共通）

２．キーワード

速度と加速度、運動方程式、運動量、仕事とエネルギー、角運動量、トルク（力のモーメント）、非慣性系と慣性力、多粒子系、重心運動と相対運動、慣性モーメント、回転運動、見かけの力

３．到達目標

・運動方程式をたてられるようになる。
・ベクトル量としての物理量の取り扱いに慣れる。
・微積分法を駆使して粒子の力と運動を解析する能力を習得する。
・多粒子系と剛体の平面運動を解析する能力を習得する。

４．授業計画

第１回　物理学と科学技術（ガイダンス）
第２回　速度と加速度（１）
第３回　速度と加速度（２）
第４回　運動の法則と力の法則（１）
第５回　運動の法則と力の法則（２）
第６回　力と運動（１）
第７回　力と運動（２）
第８回　力と運動（３）
第９回　単振動（１）
第10回　単振動（２）
第11回　減衰振動
第12回　仕事とエネルギー（１）
第13回　仕事とエネルギー（２）
第14回　仕事とエネルギー（３）
第15回　中間試験
第16回　粒子の角運動量とトルク（１）
第17回　粒子の角運動量とトルク（２）
第18回　粒子の角運動量とトルク（３）
第19回　２粒子系の重心運動と相対運動（１）
第20回　２粒子系の重心運動と相対運動（２）
第21回　多粒子系の重心
第22回　多粒子系の運動量と角運動量
第23回　剛体のつりあい
第24回　剛体の運動方程式
第25回　剛体の慣性モーメント
第26回　固定軸の周りの剛体の回転
第27回　剛体の平面運動
第28回　加速度系と慣性力
第29回　回転系と遠心力・コリオリの力
第30回　まとめ（総論）

5．評価の方法・基準

中間試験（30%）、期末試験（40%）、レポート（30%）で評価する。

60 点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

本講義に関連する数学の講義内容を理解していれば、本講義の理解はより深く、確実になる。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

各回に記載（指示）のある教科書あるいは参考書の該当箇所について講義の前日以前にその内容を調べ、理解に努めること。

講義のあった日に、講義で説明された物理学の考え方を理解し、数式の変形や導出ができるように講義ノートをもとに復習すること。

8．教科書・参考書

●教科書

教科書は各教員がそれぞれ定める。

●参考書

1）原康夫：物理学基礎（第 4 版）（学術図書出版社）420/H-29/4

2）鈴木芳文・近浦吉則：Mathematica で実習する基礎力学（培風館）423/S-28

3）鈴木賢二・伊藤祐一：物理学演習 1 －力学－（学術図書）423/S-31

4）D. ハリディ /R. レスニック /J. ウォーカー：物理学の基礎［1］力学（培風館）423/H-17

9．オフィスアワー

各担当教員によって異なるので、初回の講義時に通知する。

物理学Ⅱ A　Fundamental Physics Ⅱ A

学年：1 年次　学期：後期　単位区分：選択必修　単位数：2 単位
担当教員名　美藤　正樹・中村　和磨・山田　宏・西谷　龍介・中村　賢仁・石崎　龍二・三谷　尚

1．概要

●授業の背景

物理学諸分野において、波動現象及び熱学は、力学・電磁気学と並んで基礎科目である。

●授業の目的

波動現象を数学的に記述し、干渉や回折現象について学ぶ。理想気体の熱的性質を理解し、熱力学第 1 法則と第 2 法則について学ぶ。また、エントロピーの概念を用いて状態変化を理解する。

●授業の位置付け

理工系の大学における基礎科目である。専門科目を習得する上での基礎となる。

関連する学習・教育目標：B（全コース共通）

2．キーワード

波、振幅、位相、干渉、回折、熱平衡状態、相、理想気体、熱力学第 1 法則、熱力学第 2 法則、エントロピー

3．到達目標

・波動現象の数学的取り扱いに習熟する。
・波としての光の性質を理解する。
・熱の概念について理解する。
・熱力学の法則を用いて気体の状態変化を理解する。

4．授業計画

第 1 回　波動を表す関数（振幅と位相）
第 2 回　波動方程式の解とその重ね合わせ
第 3 回　反射、屈折、干渉、回折
第 4 回　波の分散と群速度
第 5 回　光の反射、回折と干渉
第 6 回　単スリットと回折格子
第 7 回　中間試験
第 8 回　熱と温度、熱の移動
第 9 回　気体分子運動論
第10回　熱力学第 1 法則
第11回　いろいろな熱力学的変化
第12回　熱力学第 2 法則
第13回　カルノー・サイクルと熱機関の効率限界
第14回　エントロピー増大の原理
第15回　まとめ（総論）

5．評価の方法・基準

中間試験（30%）、期末試験（40%）、レポートの結果（30%）で評価する。

60 点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

本講義に関連する数学の講義内容を理解していれば、本講義の理解はより深く、確実になる。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

各回に記載（指示）のある教科書あるいは参考書の該当箇所について講義の前日以前にその内容を調べ、理解に努めること。

講義のあった日に、講義で説明された物理学の考え方を理解し、数式の変形や導出ができるように講義ノートをもとに復習すること。

8．教科書・参考書

●教科書

教科書は各教員がそれぞれ定める。

●参考書

1）原康夫：物理学基礎（第 4 版）（学術図書出版社）420/H-29/4

2）原康夫：物理学通論 I （学術図書出版社）420/H-25/1

3）D. ハリディ /R. レスニック /J. ウォーカー：物理学の基礎［2］波・熱（培風館）424/H-7

4）S. J. Blundell 他：Concepts in Thermal Physics (Oxford) 426/B-3/2

9．オフィスアワー

各担当教員によって異なるので、初回の講義時に通知する。

物理学ⅡB　Fundamental Physics ⅡB

学年：2年次　学期：前期　単位区分：選択必修　単位数：2単位
担当教員名　中村　和磨・高木　精志・石崎　龍二・
鴇田　昌之・河辺　哲次

1．概要

●授業の背景

物理学諸分野において、電磁気学は、力学と並んで基礎科目である。

●授業の目的

電磁気学の基本的で重要な部分について、特に真空における電磁気学について詳しく講義する。

●授業の位置付け

理工系の大学における基礎科目である。専門科目を習得する上での基礎となる。

関連する学習・教育目標：A（機械工学コース・宇宙工学コース）、B-1（知能制御工学コース）

2．キーワード

静電場、ガウスの法則、電位、ローレンツ力、電流と磁場、電磁誘導、マックスウェル方程式

3．到達目標

・電磁気現象の数学的取り扱いに習熟する。
・電場の概念を理解する。
・磁場の概念を理解する。
・電磁誘導を理解する。
・マックスウェル方程式の内容を理解する。

4．授業計画

第1回　クーロンの法則と電場
第2回　ガウスの法則
第3回　ガウスの法則の応用
第4回　電位
第5回　導体と静電場
第6回　電流とオームの法則
第7回　中間試験
第8回　磁場とローレンツ力
第9回　ビオ・サバールの法則
第10回　ビオ・サバールの法則とその応用
第11回　アンペールの法則とその応用
第12回　電磁誘導（1）
第13回　電磁誘導（2）
第14回　変位電流とマックスウェルの方程式
第15回　まとめ（総論）

5．評価の方法・基準

中間試験（30%）、期末試験（40%）、レポート（30%）で評価する。

60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

本講義に関連する数学の講義内容を理解していれば、本講義の理解はより深く、確実になる。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

各回に記載（指示）のある教科書あるいは参考書の該当箇所について講義の前日以前にその内容を調べ、理解に努めること。

講義のあった日に、講義で説明された物理学の考え方を理解し、数式の変形や導出ができるように講義ノートをもとに復習すること。

8．教科書・参考書

●教科書

教科書は各教員がそれぞれ定める。

●参考書

1）原康夫：物理学基礎（第4版）（学術図書出版社）420/H-29/4
2）キッテル他：バークレー物理学コース、1-6（丸善）420/B-9
3）原康夫：物理学通論Ⅱ（学術図書出版社）420/H-25/1
4）ファインマン他：ファインマン物理学（岩波書店）420/F-5
5）D.ハリディ/R.レスニック/J.ウォーカー：物理学の基礎［3］電磁気学（培風館）427/H-18
6）鈴木賢二・高木精志：物理学演習－電磁気学－（学術図書）427/S-38

9．オフィスアワー

各担当教員によって異なるので、初回の講義時に通知する。

物理学実験　Practical Physics

学年：2年次　学期：後期　単位区分：必修　単位数：1単位
担当教員名　機械工学・宇宙工学・知能制御工学コースの半分
西谷　龍介・大後　忠志・高木　精志
知能制御工学コースの半分
小田　勝・太田　成俊・高木　精志

1．概要

●授業の背景

物理学は工学の自然科学的な基礎の学問である。その方法と考え方を実験を通して身につけることは必要不可欠である。

●授業の目的

工学基礎としての物理学実験では、以下の3つの目的がある。

①物理学の原理・法則性を抽象的に理解するだけでなく、実験にもとづいて体得すること。
②物理実験の基本的方法を習得し、実験装置の使用に習熟すること。
③報告書の作成の訓練を行うこと。

●授業の位置付け

物理学Ⅰ、物理学ⅡA及び物理学ⅡBなどで学習した物理学の原理・法則性を実験に基づいて体得する。

また物理学実験は理工学の種々の研究実験に共通する基礎的実験法の学習という重要な役割を担っている。

関連する学習・教育目標：A（機械工学コース・宇宙工学コース）、C-2（知能制御工学コース）

2．キーワード

力学、熱学、光学、電磁気学、原子物理学、コンピュータ・シミュレーション

3．到達目標

1．種々の基本的物理現象を実験を通して理解する。
2．基礎的な測定方法を習得する。
3．基本的実験機器の使用方法を習得する。
4．測定データの取り方、記録方法を習得する。
5．測定データの誤差評価方法を習得する。
6．種々のグラフの使い方を習得する。
7．グラフより実験式の求め方を習得する。
8．実験データの解析方法を習得する。
9．レポートのまとめ方、記述方法を習得する。

4．授業計画

第1回　物理学実験についての講義
（注意事項、データ処理および安全教育）
第2回　物理学実験準備演習
（測定器具使用法、グラフ利用法、データ処理方法など）
第3回～第14回

力学、熱学、光学、電磁気学、原子物理学に関する14種の独立な実験テーマを準備している。これらのテーマ中から適当に割当てて実験を行なわせる。

実験テーマの例
（1）ボルダの振子
（2）ヤング率
（3）空気の比熱比
（4）熱電対の起電力
（5）光のスペクトル
（6）ニュートン環
（7）回折格子
（8）光の回折・干渉
（9）電気抵抗
（10）電気回路
（11）等電位線
（12）オシロスコープ
（13）放射線
（14）コンピュータ・シミュレーション

第15回　実験予備日

5．評価の方法・基準

原則として割当てられた実験テーマの実験をすべて行い、そのレポートをすべて提出することが合格の必要条件となる。実験中の態度（20%）およびレポートの内容（80%）によって総合的に評価する。

60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

上記の目的を達成するためには、単に教科書の指示どおりに測定をした、計算をした、というのでは実効をあげえない。そこで、実験を行う前日までに、実験計画を立て当日の実験と実験結果の検討・考察を効果的に行い、物理的なものの見方、考え方を身につけるような学習実験態度が必要である。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

実験の内容を十分理解したうえで実験を行えるように、実験当日までに、実験の目的、原理、実験方法を理解し、その内容要約をレポートの一部として用意しておく。

実験終了後は、教科書記載の「ドリル」や「問題」の解答、また「基礎知識」、「まとめ」の理解の上、レポートを作成する。

8．教科書・参考書

西谷龍介・鈴木芳文・出口博之・高木精志・近浦吉則編：新編物理学実験（東京教学社）420.7/C-6-2

9．オフィスアワー

各担当教員によって異なるので、初回の講義時に通知する。

解析力学・剛体力学

Analitical Mechanics and Rigid Body Dynamics

学年：2年次　学期：後期　単位区分：選択必修　単位数：2単位
担当教員名　　鎌田　裕之

1．概要

●授業の背景

工学諸分野において、力学法則を現実の系に応用する力は必須である。

●授業の目的

物理学Ｉで学んだ力学の基礎知識を運用して工学上の問題をモデル化し、これを解く応用力を養う。

●授業の位置付け

理工系の大学における基礎科目である。専門科目を習得する上での基礎となる。

関連する学習・教育目標：A（機械工学コース・宇宙工学コース）、B-1（知能制御工学コース）

2．キーワード

剛体、角運動量、トルク、慣性モーメント、変分原理、ラグランジュ方程式、ハミルトンの方程式、基準振動

3．到達目標

・慣性モーメントが計算できるようになる。
・剛体の運動について運動方程式をたてられるようになる。
・剛体の運動の運動方程式を解くことができる。
・変分原理・最小作用の原理を理解する。
・ラグランジュ方程式を解いて多粒子系と剛体の運動が解析できる。

4．授業計画

第1回　粒子と粒子系の力学（復習）から剛体力学、解析力学へ
第2回　剛体の力学（1）基礎：慣性モーメント
第3回　剛体の力学（2）回転：
　　角運動量とベクトル積、オイラー方程式
第4回　剛体の力学（3）微小振動と安定性：
　　固定点の周りの振動、安定点の周りの振動
第5回　剛体の力学（4）オイラー角、慣性テンソル、慣性主軸
第6回　剛体の力学（5）固定点の周りの自由回転：
　　対称コマの歳差と章動
第7回　中間試験
第8回　物理と変分原理・最小作用の原理：
　　ニュートン力学から解析力学への発展
第9回　ラグランジュ方程式の導出
第10回　ラグランジュ方程式の応用（1）：
　　単振動、単振子、伸縮する振子
第11回　ラグランジュ方程式の応用（2）：
　　基準振動解析（2重振子、2原子分子）
第12回　ラグランジュ方程式の応用（3）：
　　基準振動解析（1次元格子振動）
第13回　ハミルトンの正準方程式（1）：
　　ラグランジアンとハミルトニアン
第14回　ハミルトンの正準方程式（2）：位相空間、調和振動子
第15回　まとめ（総論）

5．評価の方法・基準

中間試験（30%）、期末試験（40%）、レポート（30%）で評価する。

60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

本講義に関連する数学の講義内容を理解していれば、本講義の理解はより深く、確実になる。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

各回に記載（指示）のある教科書あるいは参考書の該当箇所について講義の前日以前にその内容を調べ、理解に努めること。

講義のあった日に、講義で説明された物理学の考え方を理解し、数式の変形や導出ができるように講義ノートをもとに復習す

ること。

8．教科書・参考書

●教科書

教科書は各教員がそれぞれ定める。

●参考書

1）原康夫：物理学通論Ⅱ（学術図書出版社）420/H-25/2

2）宮下精二：解析力学（裳華房）423/M-11

3）ファインマン他：ファインマン物理学（岩波書店）420/F-5

4）阿部龍蔵：力学（新訂版）（サイエンス社）423/A-16

9．オフィスアワー

各担当教員によって異なるので、初回の講義時に通知する。

基礎量子力学　Fundamental Quantum Mechanics

学年：2年次　学期：後期　単位区分：選択　単位数：2単位

担当教員名　出口　博之・渡辺　真仁・小田　勝・黒木　昌一・寺田　貢

1．概要

●授業の背景

相対論とともに現代物理学の支柱のひとつである量子力学は、同時に現代物質工学・電子デバイス工学・ナノサイエンスの基礎である。

●授業の目的

物理学ⅡＡで学んだ波動の基礎知識を運用して基礎的な量子力学の概念に触れ、シュレディンガー方程式を解くことにより理解を深める。

●授業の位置付け

理工系の大学における基礎教育の科目である。3年次科目・量子力学へとつながり、専門科目を習得する上での基礎となる。

関連する学習・教育目標：A（機械工学コース・宇宙工学コース）、B-1（知能制御工学コース）

2．キーワード

光電効果、原子模型、不確定性原理、波動関数、シュレディンガー方程式、井戸型量子ポテンシャル、トンネル効果

3．到達目標

・原子の構造とド・ブローイの関係式を理解する。

・不確定性関係を理解する。

・シュレディンガー方程式の物理的内容を理解する。

・１次元無限量子井戸型ポテンシャルに対するシュレディンガー方程式が解けること。

・スピンについて理解する。

4．授業計画

1．電子、原子、原子核のイメージ
（トムソンの実験、ミリカンの実験、ラザフォード散乱）

2．光の波動的性質と粒子的性質
（ヤングの古典的干渉実験と現代的実験）

3．光の粒子的性質（光電効果、コンプトン散乱）

4．原子スペクトルと原子模型

5．物質粒子の波動的性質

6．不確定性関係

7．中間試験

8．シュレディンガー方程式

9．量子井戸と量子力学の基礎概念1
（エネルギー準位、波動関数の規格化と直交性）

10．量子井戸と量子力学の基礎概念2
（位置座標、運動量、ハミルトニアンの期待値）

11．量子井戸と量子力学の基礎概念3（エルミート演算子、固有値、交換関係、エーレンフェストの定理）

12．１次元調和振動子

13．トンネル効果（階段型ポテンシャル障壁、確率密度と確率流れの連続方程式）

14．スピン、結晶中の電子状態（磁気モーメント、シュテルン・ゲルラッハの実験、エネルギーバンド）

15．まとめ（総論）

5．評価の方法・基準

中間試験（30%）、期末試験（40%）、レポート（30%）で評価する。

60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

本講義に関連する数学の講義内容を理解していれば、本講義の理解はより深く、確実になる。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

各回に記載（指示）のある教科書あるいは参考書の該当箇所について講義の前日以前にその内容を調べ、理解に努めること。

講義のあった日に、講義で説明された物理学の考え方を理解

し、数式の変形や導出ができるように講義ノートをもとに復習すること。

8．教科書・参考書

●教科書

教科書は各教員がそれぞれ定める。

●参考書

1）佐川弘幸・清水克多郎：量子力学 第2版（丸善出版）429.1/S-49/2

2）高田健次郎：わかりやすい量子力学入門（丸善）429.1/T-34

3）小出昭一郎：量子論（基礎物理学選書）（改訂版）（裳華房），429.1/K-17/2

4）阿部龍蔵：量子力学入門（岩波書店）429.1/A-10，420.8/B-12/6（新装版）

9．オフィスアワー

各担当教員によって異なるので、初回の講義時に通知する。

化学Ⅰ　Chemistry Ⅰ

学年：1年次　学期：前期　単位区分：必修　単位数：2単位

担当教員名　　森口　哲次

1．概要

●授業の背景

近年の科学技術の進展は著しいが、その進歩は数学・物理学・化学・生物学・電子工学などさまざまな分野の複合・総合によって初めて可能になる。中でも、物質の性質を明らかにする学問である「化学」は特に重要な位置を占めている。なぜなら多くの「技術」は物質の知識なくしては成り立たないからである。

●授業の目的

「化学」を専攻しない学生にとっても、化学の基礎を理解しておくことは重要である。化学の取り扱う分野を大きく分けると、「構造」、「物性」、「反応」になるとされる。ここでは、「構造」を中心にして、化学の基礎に対する理解を深めることを目標とする。

●授業の位置付け

高等学校で履修してきた「物理」、「化学」の内容は、原子核とその周りを取り巻く一群の電子との間の相互作用を理解する上で有用である。個別の知識を有機的に組み合わせることによって化学的事象をより総合的に、また深く理解できるようになる。

関連する学習・教育目標：B（全コース共通）

2．キーワード

原子、電子、原子構造、分子構造、電子配置、周期律表、 イオン、分子、共有結合、混成軌道、分子間相互作用

3．到達目標

（1）元素、原子、分子、イオンなど、物質を構成する要素について説明できる。

（2）原子構造、原子の電子配置、元素の周期律について説明できる。

（3）化学結合の様式と、分子や物質の形状・化学的性質との関係を説明できる。

4．授業計画

第1回　化学の基本知識

第2回　原子の構造、原子量と物質量

第3回　原子の電子配置Ⅰ（原子モデルと量子化）

第4回　原子の電子配置Ⅱ（原子の軌道と量子数）

第5回　天然放射性元素と元素の変換

第6回　イオン結合Ⅰ（イオン結晶）

第7回　イオン結合Ⅱ（格子エネルギー）

第8回　中間試験

第9回　共有結合（ルイスの原子価論）

第10回　共有結合（σ結合とπ結合）

第11回　共有結合と混成軌道

第12回　共有結合と分子軌道

第13回　配位結合、金属結合

第14回　共有結合結晶、分子間の結合

第15回　期末試験

5．評価の方法・基準

中間試験（40%）と期末試験（60%）で評価する。ただし、教員が必要と認めたときは、試験その他の方法による追加の確認を行い、合格とする場合もある。

6．履修上の注意事項

関数電卓を使用する．大筋では教科書に従うが、不足部分は参考資料を使うことがある。大きな流れの中で授業が進むので、欠席した場合は、特段に予習・復習が重要である。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

（予習）各回の予定の教科書の該当箇所について事前に読み、不明なキーワード・専門用語について事前に調べる。

（復習）講義で習ったことを、ノートにまとめ直すなどして、定着させる。

8．教科書・参考書

●教科書

野本健雄・田中文夫：「現代の基礎化学」（新版）三共出版（2005）430/N-9

●参考書

1）乾　利成・中原昭次・山内　脩・吉川要二郎：「化学」（改訂版）化学同人（1981）430/I-7

2）田中政志・佐野　充：「原子・分子の現代化学」学術図書（1990）431.1/T-6

3）多賀光彦・中村　博・吉田　登：「物質化学の基礎」三共出版（1993）430/T-12

9．オフィスアワー

講義第一回目に指示すると共に、学期のはじめに発表する。

化学Ⅰ　Chemistry Ⅰ

学年：1年次　学期：前期　単位区分：必修　単位数：2単位
担当教員名　　坪田　敏樹

1．概要

●授業の背景

科学技術は分子や原子レベルで理解され制御を試みられるようになってきた。工学系において化学での議論の必要性が出てきた。このような背景から、大学基礎化学を理解することは重要である。

●授業の目的

「化学Ⅰ」は「原子・分子」のイメージをつかむことを目的とする。

●授業の位置付け

高校の化学の復習も含むが、内容は深く広くなる。

関連する学習・教育目標：B（全コース共通）

2．キーワード

原子、電子、イオン、電子軌道、周期表、分子、共有結合、混成軌道、分子間相互作用

3．到達目標

（1）原子の構造、電子配置を説明できる。

（2）周期律と元素の人工変換を説明できる。

（3）分子における化学結合を、電子の挙動と関連づけて説明できる。

4．授業計画

第1回　原子の構造、原子量と物質量
第2回　原子の電子配置Ⅰ（ボーアの原子モデル）
第3回　原子の電子配置Ⅱ（量子化）
第4回　原子の電子配置Ⅲ（軌道と量子数）
第5回　天然放射性元素と元素の人工変換
第6回　イオン結合Ⅰ（イオン結晶）
第7回　イオン結合Ⅱ（格子エネルギー）
第8回　中間試験
第9回　共有結合（ルイスの原子価論）
第10回　共有結合（σ結合とπ結合）
第11回　共有結合と混成軌道
第12回　共有結合と分子軌道
第13回　配位結合、金属結合
第14回　共有結合結晶、分子間の結合
第15回　期末試験

5．評価の方法・基準

中間試験（40%）、期末試験（50%）およびレポートの結果（10%）で評価する。

60点以上を合格とする。

ただし、教員が必要と認めたときは、試験その他の方法による追加の確認を行い、合格とする場合もある。

6．履修上の注意事項

予習と復習が重要である。また高校の化学の教科書も参考になるので考慮されたい。さらに演習問題を多く手がけることが大切である。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

授業内容のうち、とくに重要と考えられる部分は、復習を兼ね毎回10分間のショート試験を実施するので、シラバスに従い教科書の授業範囲を前もって予習しておくこと。

8．教科書・参考書

●教科書

化学教科書研究会：基礎化学（化学同人）430/K-15

●参考書

1）若山信行、一国雅巳、大島泰郎　訳：ブラディ一般化学（上）（東京化学同人）430.7/B-1/1

2）竹内敬人　著：化学の基礎（岩波書店）430.8/K-10/1

3）村田滋　訳：Raymond Chang, Jason Overby　化学　基本の考え方を学ぶ（上）（下）（東京化学同人）430/C-14

9．オフィスアワー

講義第一回目に指示すると共に、各学期はじめに別途掲示する。

化学Ⅱ　Chemistry Ⅱ

学年：1年次　学期：後期　単位区分：選択必修　単位数：2単位
担当教員名　　吉永　耕二

1．概要

●授業の背景

「化学」を重要な基礎とする領域は、理学・工学はもとより医学・薬学、農学など実に広い分野にわたっている。たとえば、エレクトロニクス、新素材や高機能性物質などの現代科学技術の先端領域のいずれにおいても、その基礎の理解や、それに基づく新規物質などの設計・創製は、分子レベルや分子集合体レベルで行われている。「化学Ⅱ」は、「化学Ⅰ」と同様に物質工学、材料工学の基礎となる。

●授業の目的

単位、濃度、気体、化学平衡などの「化学」の基礎について重点的に講義を行い、高校で学んだ化学をその本質からより深く理解させる。

●授業の位置付け

無機化学、有機化学、物理化学、化学工学等の化学基礎知識として、単位、原子・分子量、モル、有効数字から、溶液論、気体論の基礎、化学熱力学の基礎を修得する。

●到達目標

SI単位、単位の換算、有効数字について説明できる。化学式、化学反応式が記述できる。図表の表し方について説明できる。濃度の種類と単位について説明できる。各種濃度の計算ができる。気体の状態方程式が説明できる。平衡に関する4つの基本概念が説明できる。均一系および不均一系の平衡定数が計算できる。

関連する学習・教育目標：B（全コース共通）

2．キーワード

SI単位、単位、原子量、分子量、モル、有効数字、化学式と化学反応式、濃度の種類と単位、溶液、理想気体と状態方程式、実在気体、化学平衡、平衡定数、化学熱力学の基礎、エンタルピー、エントロピー、ギブス関数

3．到達目標

●化学の基礎・濃度

・SI単位の換算、有効数字を説明できる。
・化学式と化学反応式、図表の表し方を説明できる。
・濃度の種類と単位、濃度の計算、溶液作製法について説明できる。

●気体

・理想気体と状態方程式に関して説明できる。
・実在気体とファンデルワールスの式について説明できる。

●化学平衡・化学熱力学の基礎

・化学平衡、平衡定数とその計算について説明できる。
・熱力学法則の基礎について説明できる。
・エントロピーとギブス関数の基礎について説明できる。

4．授業計画

第1回　科学的方法、有効数字、SI単位
第2回　単位の換算、物理量とその計算
第3回　図表の表し方、化学反応式
第4回　濃度の種類と単位
第5回　濃度の計算と溶液作製法
第6回　酸解離反応と化学平衡
第7回　緩衝溶液、溶解度積
第8回　中間試験
第9回　相図とその読み方
第10回　理想気体と状態方程式
第11回　実在気体とファンデルワールスの式
第12回　化学熱力学の基礎Ⅰ（熱力学第一法則）
第13回　化学熱力学の基礎Ⅱ（熱力学第二法則）
第14回　エントロピーとギブス関数
第15回　期末試験

5．評価の方法・基準

中間試験（40％）、期末試験（50％）およびレポートの結果（10％）で評価する。

60点以上を合格とする。

ただし、教員が必要と認めたときは、試験その他の方法による追加の確認を行い、合格とする場合もある。

6．履修上の注意事項

「化学Ⅱ」は、物質工学、材料工学の基礎となる重要な科目の一つである。予習と復習を十分に行うこと、また高校の化学の教科書、無機化学基礎、有機化学基礎等の参考書も参考になるので考慮されたい。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

授業内容のうち、とくに重要と考えられる部分は、復習を兼ね毎回10分間のショート試験を実施するので、教科書および参考書でシラバスの授業範囲を前もって予習しておくこと。

8．教科書・参考書

●教科書

化学教科書研究会編：基礎化学（化学同人）430/K-15

●参考書

1）若山信行、一国雅巳、大島泰郎　訳:ブラディ一般化学（上）（東京化学同人）430.7/B-1/1
2）竹内敬人　著：化学の基礎（岩波書店）430.8/K-10/1
3）杉浦俊男・中谷純一・山下　茂・吉田壽勝：化学概論－物質科学の基礎（化学同人）430/S-19

9．オフィスアワー

講義第一回目に指示すると共に、各学期はじめに別途掲示する。

化学実験 B　Chemical Experiment B

学年：1年次　学期：前期・後期　単位区分：必修
単位数：1単位
担当教員名　　荒木　孝司・清水　陽一・柘植　顕彦・
　　森口　哲次・高瀬　聡子

1．概要

●授業の背景

工学を専攻する学生にとって基本的な実験操作技術を習得することは必要不可欠である。実験とレポート作成を通して、観察力、考察力を向上させることは、講義での理解をさらに深める。

●授業の目的

定性分析と定量分析の実験を行い、分析法の原理と化学実験の基本操作を習得する。

●授業の位置付け

「化学Ⅰ」、「化学Ⅱ」の内容を基礎として分析化学の原理を理解し、基本的実験技術を習得する。

関連する学習・教育目標：C（全コース共通）

2．キーワード

化学分析、定性分析、定量分析、中和滴定、沈殿滴定

3．到達目標

・分析法の原理について理解できる。
・実験器具を適切に扱うことができる。
・実験結果から化学現象を論理的に考察することができる。
・操作、結果、考察をレポートにまとめることができる。

4．授業計画

第1回　説明会1（安全教育と定性分析実験の基礎）
第2回　定性分析実験1（第1、2属陽イオンの分析）
第3回　演習1
第4回　定性分析実験2（第3属陽イオンの分析）
第5回　演習2
第6回　定性分析実験3（未知イオンの分析）
中間試験
第7回　説明会2（定量分析実験の基礎）
第8回　定量分析実験1（中和滴定）
第9回　演習3
第10回　定量分析実験2（pH曲線）
第11回　演習4
第12回　定量分析実験3（沈殿滴定）
第13回　演習5
第14回　演習6
第15回　まとめ

5．評価の方法・基準

中間試験、期末試験およびレポートで評価する。

6．履修上の注意事項

実験ノートを準備し、実験に臨むこと。実験欠席者に対しては、補講実験を行う。対数計算、指数計算が可能な関数電卓を持参すること。携帯やスマートフォンは不可。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

実験ノートに実験計画を作成し、実験の予習とする。実験後レポートを作成し、次回に提出する。

8．教科書・参考書

●教科書

坂田一矩、吉永鐵大郎、柘植顕彦、清水陽一、荒木孝司：理工系化学実験－基礎と応用－（東京教学社）432/S-7

●参考書

高木誠司：定性分析化学（改稿）　上中下巻（南江堂）433.1/T-1

Jr. R. A. デイ、A. L. アンダーウッド：定量分析化学（改訂版）（培風館）433.2/D-1/2-b

9．オフィスアワー

時間については、学期初めに掲示する。

メールアドレス：
tsuge@che.kyutech.ac.jp、shims@che.kyutech.ac.jp、
araki@che.kyutech.ac.jp、moriguch@che.kyutech.ac.jp、
satoko@che.kyutech.ac.jp

図形情報科学　Science of Technical Drawings

学年：1年次　学期：前期　単位区分：必修　単位数：2単位
担当教員名　　金元　敏明

1．概要

●授業の背景

情報伝達手段として図形は重要な位置を占め、工学系においては図面で代表される。研究、設計、生産、納入検査、保守点検など、物にかかわる活動において図面は手放せないものであり、工学を修める者には図面の読み書き能力が最低限要求される。

●授業の目的

上記の要求に応えられるよう、ここでは、三次元空間における立体の二次元面への表示法およびその逆の場合に対する理論と技術を講義し、立体形状に対する的確な認識力、創造力、表現力を養成する。

●授業の位置付け

本講義で取り扱う内容は工学設計／製図のみならず、あらゆる分野で使用する図表現の基礎理論／技術として修得する必要がある。

関連する学習・教育目標：B（全コース共通）

2．キーワード

図形、情報、図学、設計、製図、三次元空間

3．到達目標

（1）三次元空間における立体を正確かつ的確に二次元面へ表示できるようにする。
（2）その逆もできるようにする。
（3）設計製図に対する基礎知識を修得する。

4．授業計画

第1回　工学における図形情報処理の基本
第2回　投象法の基礎と投象図
第3回　立体の正投象と副投象
第4回　空間に置かれた直線の投象
第5回　空間に置かれた垂直2直線と平面の投象
第6回　交わる直線と平面の投象
第7回　交わる平面と平面の投象
第8回　交わる平面と立体の投象（断面図）
第9回　交わる平面と立体の投象（三次元切断線）
第10回　交わる多面体と多面体の投象
第11回　交わる多面体と曲面体の投象
第12回　交わる曲面体と曲面体の投象
第13回　立体表面の展開法
第14回　単面投象による立体的表示法
第15回　試験
第16回　試験解説等

5．評価の方法・基準

期末試験結果と毎回行う作図演習レポートをほぼ同等に評価し、60点以上を合格とする。ただし、講義への出席率が悪い場合（1／3以上欠席）には、前述の評価結果にかかわらず再履修となる。

6．履修上の注意事項

教科書、演習問題、製図用具（コンパス、ディバイダ、三角定規）を持参して受講すること。講義内容を十分理解するためには、予習復習を必ず行うこと。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

・次回の授業範囲について教科書を熟読し、講義の目的と作図対象を理解して出席すること。
・講義内容を復習し、レポート課題については自力で解決すること。

8．教科書・参考書

●教科書

金元敏明：製図基礎：図形科学から設計製図へ（共立出版）501.8/K-19

●参考書

1）磯田　浩：第3角法による図学総論（養賢堂）414.9/I-2
2）沢田詮亮：第3角法の図学（三共出版）414.9/S-11
3）田中政夫：第三角法による図学問題演習（オーム社）414.9/T-3
4）吉澤武男：新編JIS機械製図（森北出版）531.9/Y-7

9．オフィスアワー

木曜午前を除く随時

数値形状モデリング　Numerical Modeling of Geometry

学年：1年次　学期：後期　単位区分：選択必修　単位数：2単位
担当教員名　　金元　敏明

1．概要

●授業の背景

マルチメディア時代では、コンピュータによる図形情報処理は必要不可欠になっている。理工学分野においては、計算機援用設計製図（CAD)、種々な機器の性能や強度などの理論解析（CAE）における物体形状や計算領域など、図形や形状情報の的確な把握と表現能力がとくに要求される。

●授業の目的

上記の要求に応えるため、ここでは、二次元および三次元形状に関する情報をコンピュータ内に構築するための基礎理論、汎用ソフトに多用されている図形処理関係の基礎理論、理論的な数値解析における計算領域や形状の数値表現法、実験で得られた離散データを連続量に変換して任意点における物理量などを推定する方法について、演習を交えながら講義する。

●授業の位置付け

本講義の内容は、理工学全分野において形状あるいは離散データを取り扱うときに要求される理論／技術である。これまでに見聞すらない分野であり今後もないが、将来必ず役に立つので、ここで修得することが望ましい。なお、全国の大学でもこのような講義は極めて少ない。

関連する学習・教育目標：B（全コース共通）

2．キーワード

形状モデリング、数値表現、数値解析、図形処理、CAD、CAE、離散データ

3．到達目標

（1）図形処理関係の基礎理論を修得する。
（2）実験等で得られた離散データを連続量に変換して任意点における物理量などを推定する方法を修得する。
（3）数値シミュレーションに関連した形状処理技術を習得する。

4．授業計画

第1回　形状データとコンピュータ
第2回　スプライン曲線セグメントの形成
第3回　スプライン曲線の数値表現
第4回　数値解析におけるスプライン関数の有効利用とその応用1
第5回　数値解析におけるスプライン関数の有効利用とその応用2
第6回　最小二乗法による近似曲線の数値表現
第7回　物理量に対する最小二乗法の適用
第8回　ベズィエ関数による近似曲線とその特徴
第9回　ベズィエ曲線の数値表現
第10回　パッチによる曲面の数値表現
第11回　パッチの形成演習
第12回　座標変換、立体モデル、正・軸測投象変換
第13回　斜投象変換、透視投象変換・隠れ面処理の基礎
第14回　法線ベクトルによる隠れ面処理
第15回　試験
第16回　試験解説等

5．評価の方法・基準

基本的には期末試験の結果を重視するが、出席状況や適時行う課題レポートも評価に加える（30%程度)。60点以上を合格とするが、講義への出席率が悪い場合（1／3以上欠席）には前述の評価結果にかかわらず再履修となる。

6．履修上の注意事項

形状の認識力を要するため、「図形情報科学」の科目を修得していることが望ましい。講義にはレポート用紙および電卓を持参すること。講義内容を十分理解するためには、予習復習を必ず行うこと。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

・次回の授業範囲について教科書の数式展開を調べて出席すること。
・講義内容を復習し、レポート課題については自力で解決すること。

8．教科書・参考書

●教科書

金元敏明：CAEのための数値図形処理（共立出版）549.9/K-581

●参考書

1）峯村吉泰：BASICによるコンピュータ・グラフィックス（森北出版）549.9/M-297
2）川合　慧：基礎グラフィックス（昭晃堂）549.9/K-397
3）桜井　明：パソコンによるスプライン関数（東京電気大学出版）413.5/Y-12
4）市田浩三：スプライン関数とその応用（教育出版）413.5/I-28, 418.1/I-5

9．オフィスアワー

木曜午前を除く随時

機械知能工学入門
Intoroduction to Mechanical & Control Engineering

学年：１年次　学期：前期　単位区分：必修　単位数：１単位
担当教員名　　機械知能工学研究系教員

１．概要
機械知能工学科で育てようとする技術者と機械知能工学技術を学ぶ者に必要な勉強方法を解説する。併せて機械知能工学技術の歴史と現状および将来について解説し、本学機械知能工学科に設けられた講義科目と技術者に必要な知識・能力との関係について講義を進める。

●授業の位置づけ
関連する学習・教育目標：B（全コース共通）

２．キーワード
機械工学、制御工学、技術者、講義科目、知識・能力

３．到達目標
1．機械知能工学科における学問および研究分野の概念を理解する。
2．械知能工学科に設けられた講義科目と技術者に必要な知識・能力との関係について理解する。

４．授業計画
以下の各分野において、１～数回の講義を行う。
1．材料強度
2．生産工学
3．熱工学
4．流体工学
5．機械の力学
6．トライボロジー
7．制御工学
8．計測工学
9．メカトロニクス
10．建学の歴史

５．評価の方法・基準
適宜行われる小テスト、演習および出席状況により、総合的に評価する。
60 点以上を合格とする。

６．履修上の注意事項
各指導教員と綿密に連絡を取り、講義を受けていくこと。また、講義で学んだキーワードについて図書館やインターネットで関連情報を検索し、理解を深めることを奨励する。

７．授業外学習（予習・復習）の指示
授業終了時に不明だった用語ついてに調べ、理解に努めること。

８．教科書・参考書
教科書は講義教員の指示による。

●参考書
1．飯田賢一：人間と科学技術　近代文藝社（1994）504/I-4
2．K. シュミットニールセン（下沢楯夫 訳）：スケーリング：動物設計論　コロナ社（1995）481.3/S-5
3．日本機械学会編：工学問題を解決する適応化・知能化・最適化　技報堂（1996）501/N-25
4．E.S.Ferguson（藤原、砂田 訳）：技術屋の心眼　平凡社（1996）504/F-3
5．S.P.Timoshenko（最上武雄 訳）：材料力学史　鹿島出版会（1980）501.3/T-38
6．細井　豊：教養流れの力学（上）東京電機大学 534.1/H-25/1
7．示村悦二郎：自動制御とは何か　コロナ社（1990）501.9/S-132

９．オフィスアワー
日時を、機械事務室・制御事務室横の掲示板に掲示する。

機械構造の力学入門　Statics for Mechanical Engineers

学年：１年次　学期：後期　単位区分：必修　単位数：１単位
担当教員名　　赤星　保浩・黒島　義人

１．概要
機械・構造物を設計する際、種々の外力により、機械構造物のどの部位にどの様な力が働くか解らないと、構造及びその部材の使用材料・形状寸法を決めることは出来ない。力学的解析能力は機械技術者にとって必要不可欠のものである。

本講義では、機械構造物が静的外力を受け、構造物各部にどの様に力が伝わり、力が働くかを知る方法（静力学）を学ぶ。

●授業の位置づけ
関連する学習・教育目標：B（全コース共通）

２．キーワード
静力学、剛体の力学、釣合い方程式

３．到達目標
1．剛体の構造物各部にどの様に力が伝わり、力が働くかを理解できる。
2．剛体構造物に作用する力の釣合い条件の適切な解法を習得する。

４．授業計画
1．一点で交わる力
2．平行では無い力（三力の釣合い定理）
3．平行では無い力（モーメント法）
4．平行な力、偶力
5．一般的な平面内の力
6．重心、図心
7．中間テスト
8．図心の応用
9．摩擦
10．トラス
11．フレーム
12．空間における力
13．仮想仕事の原理
14．弾性体の力の釣合い 1
15．弾性体の力の釣合い 2

５．評価の方法・基準
中間テスト（40%）、期末テスト（40%）、レポート（20%）で評価する。60 点以上を合格とする。

６．履修上の注意事項
1．講義の前に、各自教科書を読み練習問題を解いておくことが望ましい。
2．講義の理解を深めるため、随時レポートを課すので指定された日時までに提出すること。
3．うまく理解できない場合には、教科書・参考書、オフィスアワー等を利用してください。

７．授業外学習（予習・復習）の指示
1．教科書の授業計画に対応する部分を一読しておくこと。
2．授業終了時に示す課題についてレポートを作成し提出すること。

８．教科書・参考書
1．ティモセンコ／ヤング　著　渡辺／三浦　訳：応用力学（静力学）好学社
501.3/T-22/2
2．F.P.Beer & E.R.Johnston: Mechanics For Engineer (Statics) (McGraw-Hill Kogakusya) 501.3/B-24
3．R.D.Snyder E.F.Byard: Engineering Mechanics (McGraw-Hill Kogakusya) 501.3/S-30

９．オフィスアワー
開講時に指示する。
連絡先（E メールアドレス）：akaho@mech.kyutech.ac.jp、kurosima@mech.kyutech.ac.jp

流れ学基礎　First Course in Fluid Mechanics

学年：2年次　学期：1Q
単位区分：必修（機械工学・宇宙工学コース）
　　選択必修（知能制御工学コース）
単位数：2単位
担当教員名　　坪井　伸幸・梅景　俊彦

1．概要

水や空気の流れに代表される様々な流れを統一的に理解するための基礎を学ぶ。すなわち、いろいろな状況下における「流体の力学的挙動」を扱う「流体工学」への導入科目として設けられている。特に、様々な流れ現象の本質を理解することに重点を置く。

●授業の位置づけ

関連する学習・教育目標：B、C（機械工学コース・宇宙工学コース）、C-1（知能制御工学コース）

2．キーワード

静水力学、連続の式、ベルヌーイの式、エネルギー保存則、運動量の理論、次元解析

3．到達目標

1）流体の定義、物性を理解する。
2）場の方法による流れの解析法を理解する。
3）連続の式、ベルヌーイの式を理解し、これらを応用して流れ計算ができる。
4）運動量の理論を習得し、流体力が計算できる。
5）次元解析が使える。

4．授業計画

教科書（松永ほか著：流れ学－基礎と応用－、朝倉書店）第1章から第6章の内容について以下の講義を行う。

1．流れの基礎（流れの表し方、流体の定義）
2．流れの基礎（流体の分類）
3．保存則（連続の式）
4．静水力学（圧力、浮力）
5．静水力学（圧力の測定、表面張力）
6．予備日（演習または補講）
7．ベルヌーイの式（運動方程式、ベルヌーイの式）
8．ベルヌーイの式（ベルヌーイの式の応用）
9．ベルヌーイの式（エネルギー保存則）
10．運動量の理論（運動量法則）
11．運動量の理論（運動量法則の応用）
12．運動量の理論（角運動量法則および角運動量法則の応用）
13．演習
14．次元解析と相似則（バッキンガムのパイ定理、次元解析の応用、相似則と模型実験）
15．まとめ
16．期末試験
17．試験解説等

5．評価の方法・基準

規定の履修登録者を対象に、期末試験（40％）、中間試験（30％）、演習またはレポート（30％）の比率で評価し、60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

工学の基礎をなす重要な科目の一つで、十分理解する必要があるので、多くの演習問題を自分で解くことが望ましい。同時に、解析学等の基礎知識を修得しておくことが望ましい。また、当日の講義内容について、参考書（下記。図書館蔵書あり）によって再確認することが望ましい。授業では演習問題やレポートを課すので、その解答を通じて理解を深めるように努めること。さらに、次回の講義内容を教科書にて事前学習するとともに、講義内容の復習および演習問題による事後学習を行うこと。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

各回に指示（記載）のある教科書の該当箇所について事前に読んでおくこと。

8．教科書・参考書

（教科書：1、参考書：2、3、4流れ現象についての入門書：5）

1．松永成徳　ほか著：流れ学－基礎と応用－（朝倉書店）534.1/M-27
2．谷　一郎：流れ学（岩波書店）534.1/T-1
3．Rouse, H：Elementary Mechanics of Fluids（John Wiley & Sons）534.1/R-13
4．Streeter, V.L. and E.B. Wylie: Fluid Mechanics（McGraw-Hill）534.1/S-3
5．木村龍治：流れをはかる（日本規格協会）501.2/K-75

9．オフィスアワー

開講時に指示する。質問等は多忙時を除き随時受付ける。

連絡先（Eメールアドレス）：tsuboi@mech.kyutech.ac.jp、umekage@mech.kyutech.ac.jp

計測制御基礎
Fundamentals of Instrumentation and Control

学年：1年次　学期：後期　単位区分：必修　単位数：1単位
担当教員名　　タン　ジュークイ・大屋　勝敬・和田　親宗

1．概要
●授業の背景
計測（測ること）は科学や技術の基本であり、計測工学は、自然を正しく理解するため、またシステムをよりよく制御するために必要不可欠の学問である。
●授業の目的
計測は、システムを望ましい状態にするために行う制御の前提となる行為で、対象から必要な情報を効果的に抽出する手段である。計測なくして制御はありえない。本講義では、計測制御の基礎である測定・センシングを中心に、信号検出の方法を理解することを目的とする。測定に必要な、単位と標準、測定の誤差と測定値の取扱いを理解し、具体的な測定量の検出法を学ぶ。
●授業の位置づけ
特に機械知能工学を学ぶ者は、機械システムを望ましい状態にするために、計測工学の基本を身に付けておく必要がある。そのために本講義が設定されている。
関連する学習・教育目標：B（全コース共通）

2．キーワード
計測、測定、センシング、コンピュータ、データ処理

3．到達目標
（1）人の日常活動また産業活動における計測・センシングの重要性が説明できる。
（2）計測・センシングの定石が説明できる。
（3）測定誤差の解析法が説明できる。
（4）物理量の単位がわかる。
（5）いろいろなセンサの測定原理が説明できる。

4．授業計画
（1）センサとは何か（タン）
（2）信号変換のしくみ（タン）
（3）物理測定と標準（タン）
（4）力、圧力のセンサ（タン）
（5）長さ、速度センサ（大屋）
（6）流速・流量センサ（大屋）
（7）個体センサデバイス（和田）
（8）温度測定と温度センサ（大屋）
（9）成分センサ（和田）
（10）センシング技術の進歩（和田）
（11）試験解説等（全員）

5．評価の方法・基準
小テスト（各担当教員の最終回に30分程度）および期末試験（3教員が問題作成）を行う。計測制御の原理と方法に対する理解の程度を評価する。60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項
宿題を適宜出すので、下記の教科書・参考書またインターネット等を利用して関連分野を学習し、解答すること。また、計測の基本は物理学にあるので、物理学の科目をよく勉強しておくこと。コンピュータ情報処理も計測のために重要である。コンピュータ関連の科目もよく勉強すること。

7．授業外学習（予習・復習）の指示
事前に配布する講義用資料には空欄が設けてあるため、テキストやweb公開の講義資料を参考にして、適当な語句や計算を行い授業に備えること。これは予習である。授業の際、適宜、質問等によりチェックする。また授業の最後にその時間で教授した内容の設問に答え、ポイントを整理する時間を設ける。また必要に応じて宿題として演習問題を課すので提出すること。これらは復習となる。

8．教科書・参考書
（教科書：1、参考書：2）
1：山崎：センサ工学の基礎、昭晃堂　501.2/Y-17
2：真島、磯部：計測法通論、東京大学出版会　501.2/M-29
（真島氏は日本の計測工学の創設者、磯部氏はその後継者）
3：中村　他：計測工学入門、森北出版　501.2/N-49
4：日本機械学会編：機械工学便覧　デザイン編β5、計測工学　530.3/N-14-2/5
5：E.O. Doebelin: Measurement System, McGRAW-HILL, 501.2/D-3

9．オフィスアワー
オフィスアワー：各教員が授業時に知らせる。
教員室
タン：教育研究3号棟の4階408室、階段を4階に上がって左端から奥二つ目の部屋。
大屋：教育研究4号棟の2階207室、正面階段を2階に上がって右二つ目の部屋。
和田：若松キャンパスのため、急用の場合はタン教員に相談すること。
教員が不在の場合は、制御事務室（教育研究4号棟正面玄関入って右二つ目の部屋）に問い合せてください。

情報リテラシー　Computer and Network Literacy

学年：1年次　学期：前期　単位区分：必修　単位数：2単位
担当教員名　　木村　広・山口　真之介

1．概要

工学部での学習や研究にコンピュータ・ネットワークを活用できるよう、インターネット上のアプリケーション、情報科学センターの教育用コンピュータ、図書館システムの利用方法を学ぶ。

●授業の目的

情報化時代の読み書き能力を習得する。学内ネットワークの利用方法を理解し、以降の科目の基礎となるコンピュータ活用能力を身につける。

●授業の位置付け

電子メール、オフィス、エディタなどのソフトウェアや、インターネット上のサービスを正しく利用できることは在学中に必要なスキルである。

関連する学習・教育目標：B（全コース共通）

2．キーワード

インターネット、情報倫理、オフィススーツ、ホームページ、情報活用

3．到達目標

・ワードプロセッサを使って文書を作成、印刷できること。
・コンピュータやインターネットの用語について熟知する。
・インターネット上のサービスにログインし、サービスを利用できる。
・HTML言語を用いて自由にホームページを作成できること。
・キーボードを見ずに文字入力するタッチタイプに習熟する。

4．授業計画

第1回　ログイン・ログアウト
第2回　電子メール、Webブラウザ
第3回　セキュリティ、情報倫理
第4回　図書館システム
第5回　ワードプロセッサ、エディタ
第6回　コンピュータグラフィクス
第7回　HTML（1）
第8回　HTML（2）
第9回　Linuxのファイルシステム、ファイルマネージャ
第10回　Linuxのコマンド
第11回　リモートログイン、データ転送
第12回　インターネットアプリケーション（1）
第13回　インターネットアプリケーション（2）
第14回　簡易コンピュータ言語
第15回　まとめ

5．評価の方法・基準

レポート（40%）、試験（60%）で評価する。60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

情報学習プラザのコンピュータ及びインターネットを授業時間外にもできる限り活用することが望ましい。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

準備するオンラインテキストを読んでから授業に臨むこと。

8．教科書・参考書

●教科書

特に指定しない。

●参考書

1）パパート：マインドストーム（未来社）375.1/P-1
2）佐伯：コンピュータと教育（岩波新書）375.1/S-9, 081/I-2-3/332, 081/I-2-4/508

9．オフィスアワー

オフィスアワーや教員への問合せ方法については、第1回の講義のときに指定する。

情報PBL　PBL on Computer Literacy

学年：1年次　学期：後期　単位区分：必修　単位数：2単位
担当教員名　　花沢　明俊

1．概要

前半には表計算・数式処理のためのアプリケーションの活用法を学び、後半にはPBL（Project-Based Learning）を実施する。少人数（3－6人）のチームを構成し、チームごとにテーマの調査、作品の制作、プレゼンテーションを行う。テーマはコンピュータ科学を中心とする科学技術全般、ビジネスなどの分野から選ぶ。

●授業の目的

コンピュータを効果的に活用する実践力を獲得することを目的とする。コミュニケーション能力、プレゼンテーション能力、チームワーク能力の向上を図る。

●授業の位置付け

情報活用能力とプレゼンテーション技術は4年次に取り組む卒業研究を円滑に遂行するためにも体得しておく必要がある。

関連する学習・教育目標：B（全コース共通）

2．キーワード

課題解決型学習、情報活用能力、プレゼンテーション技術

3．到達目標

・コンピュータを用いた問題解決能力を身につける。
・議論やプレゼンテーションを通した説得力を身につける。
・プレゼンテーションに情報技術を活用する。

4．授業計画

第1回　表計算（1）－数式、関数、書式
第2回　表計算（2）－グラフ描画、統計関数
第3回　表計算（3）－検索関数、データベース関数
第4回　数式処理（1）－シンボル計算、組み込み関数
第5回　数式処理（2）－グラフィクス、ファイル入出力
第6回　数式処理（3）－代数方程式、常微分方程式
第7回　PBL（1）－グループ構成、プロジェクト立案
第8回　PBL（2）－検索サイト、テーマの理解と共有
第9回　PBL（3）－中間報告、テーマ調査のまとめ方
第10回　PBL（4）－作品の作成、ホームページ作成
第11回　PBL（5）－作品の作成、テーマ調査の仕上げ
第12回　PBL（6）－プレゼン準備、スライド作成
第13回　PBL（7）－プレゼン準備、発表練習
第14回　PBL（8）－発表会、相互評価
第15回　PBL（9）－発表会、相互評価

5．評価の方法・基準

表計算のレポート（20%）、数式処理のレポート（20%）、作品とプレゼンテーション（60%）で評価する。60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

前期の「情報リテラシー」をよく理解しておく必要がある。PBLでは主体的にテーマの調査に取り組み、メンバー間で協力しあうことが特に大切である。情報学習プラザのコンピュータ及びインターネットを授業時間外にもできる限り活用することが望ましい。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

表計算と数式処理のキーワードを事前に調べて理解に努めること。グループ活動では、その週の活動内容を事前にメンバーでよく打ち合わせを行ってくること。

8．教科書・参考書

●教科書

特に指定しない。

●参考書

1）金安岩男：プロジェクト発想法（中公新書）081/C-1/1626
2）川喜田二郎：発想法（中公新書）507/K-4, 081/C-1/136
3）鶴保征城：ずっと受けたかったソフトウェアエンジニアリングの授業（1）（翔泳社）549.9/T-468

9．オフィスアワー

オフィスアワーや教員への問合せ方法については、第1回の講義のときに指定する。

情報処理基礎　Elementary Course for Programming

学年：2年次　学期：前期　単位区分：必修　単位数：2単位
担当教員名　　三浦　元喜・井上　創造・花沢　明俊

1．概要

代表的なプログラミング言語の一つを取り上げ、プログラミングの基礎を講義する。演習を多く取り入れ、基本的な概念の習得に重点を置く。

●授業の目的

工学においてプログラミングは計算機を用いた制御や処理の自動化、データ処理や数値解析等に欠かせない技能の一つである。これ以外にもアプリケーションに備わっているプログラミング機能を利用する機会もある。将来の応用を見据えて、プログラミングの基本を身につけることが本講義の主目的である。また、プログラミングを通して、論理的思考能力を鍛えることも本講義の目的に含まれる。

●授業の位置付け

1年次の「情報リテラシー」「情報PBL」では主として既製のアプリケーションの利用法を学んだが、コンピュータを思い通りに使うためにはプログラミングの知識が必要不可欠である。本科目の内容は、2年後期の「情報処理応用」において前提となっているだけでなく、3年次の情報系科目や卒業研究等においても必要とされることが多い。

関連する学習・教育目標：B（機械工学コース・宇宙工学コース）、B-1（知能制御工学コース）

2．キーワード

構造化プログラミング

3．到達目標

・高級プログラミング言語に共通な概念を理解し習得する。
・基本的なプログラムの読解能力を身につける。
・基本的なプログラムの作成能力を身につける。

4．授業計画

第1回　イントロダクション：プログラミングの役割
第2回　プログラムの基本構造、入出力と基本演算
第3回　条件分岐（1）
第4回　条件分岐（2）
第5回　繰り返し処理
第6回　制御構造の組み合わせ
第7回　配列
第8回　中間試験
第9回　関数（1）
第10回　関数（2）
第11回　ポインタの基礎（1）
第12回　ポインタの基礎（2）
第13回　構造体
第14回　ファイル処理
第15回　総括

5．評価の方法・基準

レポート（30%）、中間試験（30%）、期末試験（40%）で評価する。60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

講義を聴くだけではプログラミングは上達しない。自ら積極的に演習・課題に取り組む姿勢が望まれる。情報学習プラザのコンピュータ及びインターネットを授業時間外にもできる限り活用することが望ましい。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

各回に記載されているキーワードについて授業前に調べ、理解に努めること。

8．教科書・参考書

●教科書

第1回目の講義の時までに指定する。

●参考書

1）カーニハン、リッチー「プログラミング言語C」（共立出版）549.9/K-116
2）ハンコック他「C言語入門」（アスキー出版局）549.9/H-119

9．オフィスアワー

オフィスアワーや教員への問合せ方法については、第1回の講義のときに指定する。

情報処理応用　Practical Computer Programming

学年：2年次　学期：後期　単位区分：必修　単位数：2単位
担当教員名　　三浦　元喜

1．概要

前半は科学技術計算用に広く用いられているプログラミング言語Fortranによるプログラミング法を講義する。演習を多く取り入れ実践的な使用法に重点を置く。後半は数値解析法の基礎を講義する。工学で取り扱う現象やモデルの中には方程式で記述されるものが少なくない。その方程式を解析的に解くことができる場合は限られており、多くの場合コンピュータを利用して数値解を求める方法を採用する。その中で用いられる基本的でありかつ代表的な手法を数値解析法基礎で講義する。

●授業の目的

Fortranはその利便性と汎用性により数値計算を中心とする科学技術計算向きのプログラミング言語である。プログラミング法の習得だけでなく、応用的な問題についてプログラミングから、結果を出してそれを評価することまでを一貫して行う能力を身につける。また、2年前期に「情報処理基礎」で学んだプログラミングの技能を、数値解析を通してさらに伸ばす。

●授業の位置付け

2年前期の「情報処理基礎」の知識を必要とする。本科目の内容は卒業研究等で数値計算を行う場合に必要となることが多い。

関連する学習・教育目標：B（機械工学コース・宇宙工学コース）、B-1（知能制御工学コース）

2．キーワード

プログラミング、Fortran、数値計算、数値積分、行列計算、常微分方程式の数値解法

3．到達目標

・Fortranの基本文法（変数、配列、条件分岐、繰り返し、副プログラム）に習熟する。
・基礎的な数値解析法の各々の手法を理解する。
・簡単な数値計算の問題をFortranによる自作プログラムで解くことができる。

4．授業計画

第1回　Fortranの基本文法
第2回　条件分岐と組み込み関数の利用
第3回　繰り返し処理と制御構造の組み合わせ
第4回　配列
第5回　副プログラム：サブルーチンと関数
第6回　ファイル処理、演習
第7回　中間試験
第8回　数値の表現と誤差
第9回　非線形方程式
第10回　数値積分
第11回　常微分方程式の数値解
第12回　補間と回帰
第13回　連立一次方程式
第14回　ライブラリの利用
第15回　まとめ

5．評価の方法・基準

レポートと演習（40%）、試験（60%）により評価する。

Fortranと数値解析法基礎はそれぞれ50点とし、計100点のうち60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

「情報処理基礎」で学んだプログラミングの知識を前提とする。情報学習プラザのコンピュータ及びインターネットを授業時間外にもできる限り活用することが望ましい。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

各回に記載されているキーワードについて授業前に調べ、理解に努めること。

8．教科書・参考書

●教科書

第1回目の講義の時までに指定する。

●参考書

1）服部裕司「C&Fortranによる数値計算プログラミング入門」（改訂版）（共立出版）418.1/H-32/2
2）長嶋 秀世著、数値計算法（改訂第3版）、朝倉書店　418.1/N-11/3-2

9．オフィスアワー

オフィスアワーや教員への問合せ方法については、第1回の講義のときに指定する。

情報処理応用　Practical Computer Programming

学年：2年次　学期：後期　単位区分：必修　単位数：2単位
担当教員名　　木村　広

1．概要

ARMマイコン搭載のロボットカーのプログラミングに挑戦する。課題は、LEDの発光、衝突物検知、目標ラインに沿った走行（ライントレース）である。開発言語はC言語。プログラム編集、翻訳、ARMマイコンへの焼き込み、プログラム評価など、一連の作業を少人数のグループで協力しながら進める。開発したプログラムの結果が目に見え、手に取れるロボットカーの動きとして現れるので、プログラミングに親しみやすく、学習を進めやすい。

●授業の目的

個々のプログラミング能力を高めるとともに、チームワークを養い、プログラムの仮想的世界と現実世界の違いの認識を深め、ものづくりの心を養う。

●授業の位置付け

2年前期に学んだ「情報処理基礎」を発展、充実させるものである。

関連する学習・教育目標：B（機械工学コース・宇宙工学コース）、B-1（知能制御工学コース）

2．キーワード

プログラミング、C言語、ARMロボットカー、ライントレース、メカトロニクス

3．到達目標

・プログラム編集、翻訳、ARMマイコンへの焼き込みの操作を覚えること。
・繰り返しと条件分岐を理解すること。
・関数呼び出しを理解すること。
・プログラムを評価し、改良する技術を伸ばすこと。
・チームワークの精神を養うこと。
・ロボットカーのライントレースプログラムを開発すること。

4．授業計画

第1回　イントロ、グループ分け
第2回　ARMマイコンの概要
第3回　ロボットカーのハードウェア
第4回　メモリ、レジスタ、アドレッシング、出力と入力の切り替え
第5回　2進数/16進数とタイマー
第6回　開発環境（コンパイラ、アセンブラ、ROMライタ）について
第7回　LEDのオン/オフ
第8回　モータのオン/オフ
第9回　タッチセンサー情報の読み取り
第10回　チャタリングの回避
第11回　フォトセンサー情報の読み取り
第12回　パルス幅制御
第13回　ポーリングと割り込み
第14回　位置制御と速度制御
第15回　ロボットカー走行の評価

5．評価の方法・基準

グループ活動への参加の度合いを20%、PICカー走行のパフォーマンスを50%、開発したCプログラムの完成度30%で評価する。60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

情報リテラシー（コンピュータ上のファイル操作）、情報処理基礎（Cプログラミング）の知識を前提とする。情報学習プラザのコンピュータ及びインターネットを授業時間外にもできる限り活用することが望ましい。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

WEB上に準備する授業資料を授業前に読んでおくこと。

授業後、授業の内容をWEBの資料で再確認すること。授業時間内に終わらなかった課題、あるいは取り組めなかった発展課題に取り組むこと。

8．教科書・参考書

●教科書

オンラインテキストを用意する。

●参考書

1）後閑「C言語によるPICプログラミング入門」（技術評論社）549.9/G-191
2）堀「図解PICマイコン実習」（森北出版）549.9/H-376
3）カーニハン、リッチー「プログラミング言語C」（共立出版）549.9/K-116

9．オフィスアワー

オフィスアワーは基本的に常時。

材料力学Ⅰ　Mechanics of Materials Ⅰ

学年：2年次　学期：前期
単位区分：必修（機械工学・宇宙工学コース）
　　選択必修（知能制御工学コース）
単位数：2単位
担当教員名　　野田　尚昭・赤星　保浩

1．概要

材料力学は材料を安全にしかも経済的に正しく使用する方法を学ぶ学問である。機械構造の力学入門及び材料力学では、機械系学科で履修する材料力学の基礎事項（主に単軸（1軸）応力状態）を取扱い対象とする。特に材料力学Ⅰでは機械構造の力学入門で学習した力のつりあいや自由体線図の概念を基礎として、材料力学の主要部分である引張、圧縮、丸棒のねじり、はりの理論等の学習を中心とする。

●授業の位置づけ

関連する学習・教育目標：C（機械工学コース・宇宙工学コース）、C-1（知能制御工学コース）

2．キーワード

引張、圧縮、せん断、丸棒のねじり、SFDとBMD、はりのたわみ

3．到達目標

（1）引張／圧縮を受ける直線棒の応力と変形を理解すること。
（2）丸棒のねじりによるせん断応力応力と変形を理解すること。
（3）SFDとBMDが正しく書けること。
（4）はりの曲げにおける応力を理解すること。
（5）はりの曲げにおける変形を理解すること。
（6）「自由体線図」と「力のつりあい」の概念を理解し、各種材料力学の問題に適用できる実力を身につけること。

4．授業計画

（1）剛体の釣り合いに関する復習1
（2）剛体の釣り合いに関する復習2
（3）引張、圧縮およびせん断1
（4）引張、圧縮およびせん断2
（5）丸棒のねじり1
（6）丸棒のねじり2
（7）SFDとBMD 1
（8）SFDとBMD 2
（9）（1）～（8）の演習
(10) 中間試験
(11) 断面2次モーメント
(12) はりの曲げ応力
(13) 重ね合わせ法によるはりのたわみ1
(14) 重ね合わせ法によるはりのたわみ2
(15) 期末試験
(16) 試験解説等

5．評価の方法・基準

講義の理解を深めるため、講義中に演習問題をできるだけ数多く解くと共に、講義毎に課題を出し、レポートを提出させる。中間試験（30%）、期末試験（70%）で評価する。自由体や力のつりあいなどの材料力学の基本的問題に適用できる能力を評価する。60点以上を合格とする。

不合格者に対して補習授業を行う。

6．履修上の注意事項

（1）材料力学の基礎となる答え方が多く含まれているので十分な予習をして講義を受けることが望ましい。
（2）機械構造の力学入門の授業を通じて「自由体線図」と「力のつりあい」の概念を理解し、各種問題に適用できる実力を身につけていることが望ましい。
（3）具体的には、たとえば応用力学（静力学編）好学社（Timoshenko, S. and Young, D.H 著）の pp.139-142 の 16 題の平面フレームの問題において、それぞれのメンバを自由体線図として取り出し、作用する力を図示できる実力を身につけていることが望ましい。
（4）また、「2力物体のつりあい」の概念（工学のための力学（上）ブレイン図書 Beer,F.P. and Johnston, E.R.Jr 著 pp. 149-150）を理解した上で、たとえば、上述の応用力学（静力学編）の pp.126-128. および pp.131-133. のトラスの問題（節点法・切断法）が解ける実力を身につけていることが望ましい。
（5）条件（3）、（4）が満足できれば、「自由体線図と力のつりあいの概念を理解し、各種問題に適用できる実力を身につけている」ものと判断できる。もし、到達できていなくても、材料力学の授業の理解に伴って、「自由体線図」と「力のつりあい」の理解は深まると考えられるので、到達目標とされたい。
（6）材料力学を履修する上では、積極的に関連の参考書や問題集に当たって問題を解く実践的な訓練を積んでおくことが望まれる。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

復習をレポート提出を重視して行うこと。友人との相談も歓迎する。どうしてもわからない点は、質問してほしい。

8．教科書・参考書

教科書
（1）材料力学要論、Timoshenko, S. and Young, D.H.（前沢成一郎　訳）、コロナ社　501.3/T-64
（2）野田尚昭、堀田源治、演習問題で学ぶ釣合いの力学、コロナ社　501.3/N-73

参考書
（3）材料力学、西谷弘信、コロナ社 501.3/N-65
（4）村上敬宜：材料力学（森北出版）501.3/M-85
（5）演習形式材料力学入門、寺崎俊夫、共立出版 501.3/T-70

9．オフィスアワー

水曜日の午前10時。

連絡先（Eメールアドレス）：noda@mech.kyutech.ac.jp、akaho@mech.kyutech.ac.jp

材料力学Ⅱ　Mechanics of Materials Ⅱ

学年：2年次　学期：後期
単位区分：必修（機械工学・宇宙工学コース）
　　選択（知能制御工学コース）
単位数：2単位
担当教員名　　野田　尚昭・赤星　保浩

1．概要

機械構造の力学入門及び材料力学Ⅰでは、機械系学科で履修する材料力学の基礎事項（主に単軸（1軸）応力状態）を取扱い対象とした。材料力学Ⅱの講義はそれらの発展と応用に相当する。特に、多軸応力問題に焦点を当てるとともに、また次に続く弾塑性力学の講義との接続を考えた講義内容とする。また、材料力学Ⅰの補足として、はりの不静定問題を取り上げ、エネルギ法、不静定ラーメン、組合せ応力、及び厚肉円筒等について講述する。

●授業の位置づけ

関連する学習・教育目標：C（機械工学コース・宇宙工学コース）、C-1（知能制御工学コース）

2．キーワード

エネルギ法、不静定問題、薄肉圧力容器、傾いた面の応力とひずみ、二軸応力状態とフックの法則、組合せ応力

3．到達目標

（1）エネルギ法による変形の求め方を理解すること。
（2）薄肉圧力容器に生じる応力と変形を理解すること。
（3）傾いた面の応力とひずみを理解すること。
（4）組合せ応力の考え方を理解すること。

4．授業計画

（1）材料力学全般の演習1
（2）材料力学全般の演習2
（3）材料力学全般の演習3
（4）重ね合せ法によるはりのたわみの不静定問題1
（5）重ね合せ法によるはりのたわみの不静定問題2
（6）エネルギ法によるはりのたわみ1
（7）エネルギ法によるはりのたわみ2
（8）中間試験
（9）はりのたわみの問題を中心とした総合的な演習1
（10）はりのたわみの問題を中心とした総合的な演習2
（11）薄肉圧力容器の応力と変形
（12）二軸応力状態とフックの法則
（13）傾いた面の応力とひずみ
（14）組合せ応力
（15）座屈
（16）期末試験
（17）試験解説等

5．評価の方法・基準

講義の理解を深めるため、講義以外の時間に演習の時間を設ける。中間試験（20%）、期末試験（40%）、野田赤星共通試験（40%）。機械技術者に要求される材料力学全般の理論と応用の理解の程度を評価する。60点以上を合格とする。

講義を履修した後、成績不可となった学生に対して3年次前期に演習を中心として講義を行う。その成績評価は、複数回の試験の平均点50%、期末試験50%として評価する。

6．履修上の注意事項

本講義の基礎となる機械構造の力学入門及び材料力学Ⅰに比べ、講義内容が少し高度になるので、積極的に関連の参考書や問題集に当たって問題を解く実践的な訓練を積んでおくことが望まれる。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

予習は教科書をよく読んでおくこと。復習はレポートを必ず提出すること。右記の教科書、参考賞を使い、友人とも相談しながら、どうしてもわからない点は、オフィスアワーに質問に来ること。

8．教科書・参考書

教科書
（1）ティモシェンコ・ヤング：材料力学要論：前沢　訳（コロナ社）501.3/T-64
（2）野田尚昭、堀田源治、演習問題で学ぶ釣合いの力学、コロナ社　501.3/N-73

参考書
（3）村上敬宜：材料力学（森北出版）501.3/M-85
（4）西谷弘信：材料力学（コロナ社）501.3/N-65
（5）進藤明夫：構造力学（朝倉書店）ISBN：4254235011
（6）演習形式材料力学入門、寺崎俊夫（共立出版）501.3/T-70

9．オフィスアワー

水曜日の午前10時。

連絡先（Eメールアドレス）：noda@mech.kyutech.ac.jp、akaho@mech.kyutech.ac.jp

機械材料学　Mechanical Metallurgy

学年：2年次　学期：Q3
単位区分：選択必修（機械工学・宇宙工学コース）
　　選択（知能制御工学コース）
単位数：2単位
担当教員名　　黒島　義人

1．概要

機械・構造物の合理的な設計と材料選択には、材料の構造、力学的性質、平衡、反応の基礎を習得することが必要不可欠である。本講義の目的は、各種材料の特性、特性制御、材料設計技術の基礎を理解するための基本事項を習得する。

●授業の位置づけ

関連する学習・教育目標：C（機械工学コース・宇宙工学コース）、C-1（知能制御工学コース）

2．キーワード

構造・組織、変形・強度、破壊、状態図、強化、熱処理、鉄鋼、非鉄金属材料、非金属材料

3．到達目標

物質・材料の構造と組織を機械的性質などと関連付けて説明でき、各種実用材料の特性発現の技術的原理を説明できることとする。

4．授業計画

1．機械材料総論
2．原子構造と結合力
3．結晶構造
4．合金とその状態図
5．熱処理の基礎
6．材料強度の基礎
7．材料試験
8．鉄鋼材料－1
9．中間試験
10．鉄鋼材料－2
11．非鉄金属材料
12．高分子材料
13．セラミックス材料
14．複合材料
15．期末試験解説

5．評価の方法・基準

中間試験（40%）、期末試験（60%）で評価する。
60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

1．材料力学、材料強度学等の基礎となる科目であり、これらの分野の学習を希望するものは是非履修すること。
2．講義内容の十分な理解を得るために、教科書を用いた予習を行うことが望ましい。
3．講義の理解を深めるため、随時レポートを課すので指定された日時までに提出すること。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

1．教科書の授業計画に対応する部分を一読しておくこと。
2．授業終了時に不明だった用語ついてに調べ、理解に努めること。

8．教科書・参考書

教科書
1．野口　徹・中村　孝：機械材料工学（工学図書）531.2/N-3
参考書
2．C.R.Barrett et al（井形直弘他訳）：材料科学1－材料の微視的構造（培風館）501.4/B-2/1
3．C.R.Barrett et al（岡村弘之他訳）：材料科学2－材料の強度特性（培風館）501.4/B-2/2
4．平川賢爾、大谷泰夫他：機械材料学（朝倉書店）530.8/K-11/2
5．井形直弘・本橋嘉信・浅沼　博：金属材料基礎工学（日刊工業新聞）501.4/I-20
6．湯浅栄二：新版・機械材料の基礎（日新出版）531.2/M-2/2

9．オフィスアワー

開講時に指示する。
連絡先（Eメールアドレス）：kurosima@mech.kyutech.ac.jp

弾塑性力学　Theory of Elasticity Plasticity

学年：3年次　学期：2Q
単位区分：選択必修（機械工学・宇宙工学コース）
　　選択（知能制御工学コース）
単位数：2単位
担当教員名　　河部　徹

1．概要

弾塑性力学では広い意味での材料力学の一分野に含まれるが、主として平均的な大きさを扱う狭義の材料力学から一歩進んで、応力場の概念を理解する。また、塑性力学の基礎となる塑性変形開始の条件や塑性変形の理論についても学習する。

●授業の位置づけ

関連する学習・教育目標：A（機械工学コース・宇宙工学コース）、C-1（知能制御工学コース）

2．キーワード

弾性力学、塑性力学、降伏条件式

3．到達目標

弾性力学の基礎方程式や塑性力学の降伏条件式等の理解。
それらを利用して簡単な応力解析を解く事ができる。

4．授業計画

1．弾性力学基礎方程式
（1）応力、ひずみの定義（2回）
（2）適合条件式（1回）
（3）平衡条件式（1回）
2．二次元問題の解
（1）平面ひずみと平面応力（1回）
（2）応力関数（1回）
（3）円筒の問題（2回）
3．演習（1回）
4．塑性変形に関する各種理論
（1）降伏条件（2回）
（2）応力とひずみの関係（2回）
5．演習（1回）
6．まとめ（1回）

5．評価の方法・基準

期末試験（80%）、演習およびレポート（20%）。弾塑性変形の計算をする上で必要なひずみおよび応力、塑性変形に関する知識に対する理解度を評価する。60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

1．材料力学を履修していることが望ましい。講義内容の十分な理解を得るために、予習復習を行うことが必要である。
2．http://weblearningplaza.jst.go.jp/ の塑性加工コースを利用してください。
3．ネット上には種々の解説が出ているので、キーワード＝弾性力学、塑性力学、などで検索、確認し、簡単な読み物を読んでみること。ウィキペディアなどの百科事典も概略の把握には有効です。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

予習として材料力学において学んだ基本的な関係式を把握しておく。復習としては講義で板書した数式等は自分で確認すること。

8．教科書・参考書

1．村上：弾性力学（養賢堂）501.3/M-59/2
2．川並・関口・斉藤：基礎塑性加工学（森北出版）566/K-8

9．オフィスアワー

連絡先（Eメールアドレス）：kawabe@mech.kyutech.ac.jp

材料強度　Strength and Fracture of Materials

学年：3年次　学期：Q1　単位区分：選択　単位数：2単位
担当教員名　　黒島　義人

1．概要

機械構造物の設計に当たっては、材料力学で習得した応力解析の知識だけではなく、解析した応力状態において構造物に変形、破壊が生じるか否かを判断することが重要である。本講義では、材料強度を考慮した設計に必要な材料強度学の基礎の習得を目的とする。

●授業の位置づけ

関連する学習・教育目標：C、D（機械工学コース・宇宙工学コース）、C-1（知能制御工学コース）

2．キーワード

材料の強度と許容応力、材料の構造と組織、破壊、疲労、腐食防食・環境

3．到達目標

1．構造物の変形、破壊といった材料強度学の基礎を理解し、主要な専門用語を説明できる。
2．種々の破壊機構とその評価法を知るとともに、適切な強度設計の概念を習得する。

4．授業計画

1．材料強度学概説
2．理想材料の変形
3．転位の基礎
4．変形に対する強化機構
5．理想材料の破壊
6．線形破壊力学
7．破壊じん性
8．疲労破壊
9．高サイクル疲労
10．低サイクル疲労
11．高温強度
12．環境強度
13．非破壊検査
14．強度設計の概念
15．破損解析

5．評価の方法・基準

小テスト（20%）、期末テスト（80%）で評価する。60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

1．材料力学を習得、十分理解していることを前提に講義を行う。
2．機械材料学を習得していることが望ましい。
3．材料強度学の重要性がわかりますので、ネット上の破壊事故の報告書等を読んでみること。キーワードは事故調査、incident等です。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

1．参考書等で授業計画に対応する部分を調べておくこと。
2．授業終了時に不明だった用語ついてに調べ、理解に努めること。

8．教科書・参考書

1．野口　徹・中村　孝：機械材料工学（工学図書）531.2/N-3
2．日本材料学会：改訂材料強度学（日本材料学会）501.3/N-51
3．小寺沢良一：材料強度学要論（マグロウヒル好学社）501.3/K-33/c

9．オフィスアワー

開講時に指示する。
連絡先（Eメールアドレス）：kurosima@mech.kyutech.ac.jp

塑性加工学　Technology of Plasticity

学年：3年次　学期：3Q
単位区分：選択必修（機械工学コース）
　　選択（宇宙工学・知能制御工学コース）
単位数：2単位
担当教員名　　河部　徹

1．概要

塑性加工は鋳造・切削加工・溶接等とならんで工作法・金属加工法の一分野をなし、多種多様な変形加工法を含んでいる。実際の加工を例にあげ、それらの加工法の解説と加工の理解に必要な加工力・材料流れ等を推定する方法を解説する。

●授業の位置づけ

関連する学習・教育目標：A（機械工学コース・宇宙工学コース）、C-1（知能制御工学コース）

2．キーワード

塑性加工、圧延、鍛造

3．到達目標

基本的な塑性加工法の知識を習得。加工時の荷重や材料流れ等を推定する方法の理解。

4．授業計画

1．塑性加工の働き（1回）
2．素材の作り方（3回）
3．加工法のいろいろ（3回）
4．材料の性質とその利用法（1回）
5．塑性力学の基礎（3回）
6．加工および解析の実際（2回）
7．演習（1回）
8．まとめ（1回）

5．評価の方法・基準

期末試験（90%）、演習（10%）。塑性加工法についての基礎的知識と塑性加工に関する計算方法についての理解の程度を評価する。

60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

1．材料力学、弾塑性力学を履修していることが望ましい。講義内容の十分な理解を得るために、予習復習を行うことが必要である。
2．http://weblearningplaza.jst.go.jp/ の塑性加工コースを利用してください。
3．ネット上には種々の解説が出ているので、キーワード＝塑性加工、などで検索、確認し、簡単な読み物を読んでみること。ウィキペディアなどの百科事典も概略の把握には有効です。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

予習として材料力学において学んだ基本的な関係式を把握しておく。復習としては講義で板書した数式等は自分で確認すること。

8．教科書・参考書

川並・関口・斉藤：基礎塑性加工学（森北出版）566/K-8

9．オフィスアワー

連絡先（Eメールアドレス）：kawabe@mech.kyutech.ac.jp

生産工学基礎　Introduction to Production Engineering

学年：2年次　学期：2Q
単位区分：必修（機械工学・宇宙工学コース）
　　選択（知能制御工学コース）
単位数：2単位
担当教員名　　水垣　善夫

1．概要

種々の現象を利用・解析して開発・設計された機械装置を製作するときに必要な生産加工に関する基礎知識を修得させ、併せて最新の動向を教授する。先ず、各種金属材料の物性値や製鋼工程また熱処理などの材料に関する基礎知識を講義する。次に伝統的な個々の加工法、数値制御を含む加工機械などを講義する。また、精密・微細加工における最新の研究動向、生産管理の基礎なども紹介する。

●授業の位置づけ

関連する学習・教育目標：B、D、E（機械工学コース・宇宙工学コース）、C-1（知能制御工学コース）

2．キーワード

機械工作、生産工学、素形材加工、除去加工、工作機械

3．到達目標

1．機械工作・生産工学の基礎知識や主要専門用語を習得・説明できること。
2．各種加工法を理解し、加工原理や到達加工精度の違いなどを習得・説明できること。
3．実際の製造業で使用されている加工法、工作機械、生産管理法に対する理解を深め、説明できること。

4．授業計画

1．ものづくりと生産工学
　1．1　加工と材料の性質
　　（金属材料物性値、製鋼工程、熱処理ほか）（1～3週）
　1．2　生産システムと生産管理
　　（工程設計、生産管理手法ほか）（3～4週）
2．各種加工法の概要
　2．1　鋳造
　　（砂型鋳造、金型鋳造ほか）（5～6週）
　2．2　溶接
　　（アーク溶接、抵抗溶接、接合ほか）（7～8週）
　2．3　塑性加工
　　（圧延、鍛造、押出し、デッドメタルほか）（8～9週）
　2．4　切削加工
　　（工具、2次元切削、工具寿命ほか）（10～11週）
　2．5　研削加工・砥粒加工
　　（砥石、自生発刃、浮動原理、ELID研削ほか）（12～13週）
　2．6　特殊加工
　　（放電加工、電解加工、めっきほか）（14週）
3．工作機械・数値制御工作機械
　（数値制御、送り駆動系制御系ほか）（15週）

5．評価の方法・基準

規定の出席回数を満たす履修登録者や集中講義対象者に試験を実施し、60点以上を合格とする。試験後の復習により著しい学力向上が確認できた場合には成績評価の修正を行うことがある。

6．履修上の注意事項

本講義を理解するために必要な基礎知識は特にない。むしろ、本講義受講後、生産工学についてより深く理解するために、加工については機械工作法Ⅰ、Ⅱ、生産システムに関しては生産ソフトウェア工学などの受講を勧める。また、加工の実際を体験するということから機械工作法実習Ⅰ、Ⅱも重要である。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

予習：
1．配布資料を事前にダウンロードし、必ず一読した上で出席すること。
2．次回の授業範囲の予習として、不明な専門用語の意味を調べておくこと。
3．専門用語や物性値などは、学会編纂の便覧・事典や理科年表など信頼度の高い文献で調べ、根拠の定かでないインターネット上の情報に依存しないこと。

復習：
1．授業中に指示した講義資料の訂正などを確実に資料に反映させ、正しい講義資料で復習をすること。
2．個別加工法の違いを、加工対象材料・加工精度・加工コストなど多面的に整理して理解すること。

8．教科書・参考書

（教科書：1、参考書：2以下）
必要に応じてプリントを配布する。
1．日本機械学会編：機械工学便覧　デザイン編β3　加工学・加工機器　530.3/N-14-2/3
2．日本機械学会編：機械工学便覧　デザイン編β2　材料学・工業材料　530.3/N-14-2/2
3．日本機械学会編：機械工学便覧　デザイン編β7　生産システム工学　530.3/N-14-2/7
4．理科年表、CD-ROM、2006　997.4/K-1/06、オンライン版も有

9．オフィスアワー

オフィスアワー（相談応対時間）：多忙時を除き、在室時は常時応対
連絡先（Eメールアドレス）：mizugaki@mech.kyutech.ac.jp

機械工作法Ⅰ　Manufacturing Process Ⅰ

学年：２年次　学期：4Q
単位区分：選択必修（機械工学・宇宙工学コース）
　　選択（知能制御工学コース）
単位数：２単位
担当教員名　　清水　浩貴

１．概要

機械部品を製作するときに必要な機械加工法（特に除去加工法）の基礎知識と工作機械について解説し、併せて仕上げ工程後の後工程に関わる表面処理なども説明する。

●授業の位置づけ

関連する学習・教育目標：C（機械工学コース・宇宙工学コース）、C-1（知能制御工学コース）

２．キーワード

機械工作、生産工学、切削、研削、特殊加工、数値制御工作機械

３．到達目標

１．機械工作に用いられる材料や工具、工作機械などの基礎知識や主要専門用語を習得・説明できること。
２．各種機械加工法を理解し、加工原理や到達加工精度の違いなどを習得・説明できること。

４．授業計画

１．生産工程、除去加工の位置づけ
２．切りくず形態、構成刃先
３．切削工具材料１
４．切削工具材料２
５．切削機構詳細、解析演習１　２次元切削基礎
６．切削機構詳細、解析演習２　力学解析
７．切削機構詳細、解析演習３　加工条件、工具寿命方程式
８．切削機構詳細、解析演習４　工具寿命計算
９．中間テスト
10．切削加工１
11．切削加工２
12．研削加工
13．砥粒加工
14．特殊加工、表面処理
15．期末試験解説等

５．評価の方法・基準

開講回数の２／３以上の出席者を対象に合否判定を行う。

中間試験（40%）、期末試験（40%）、小テスト（20%）の割合で評価する。

６．履修上の注意事項

機械工作法Ⅰは除去加工が中心であり、溶融加工や塑性加工が中心の機械工作法Ⅱと対を成している。製造工程の時間的流れでいえば機械工作法Ⅱが先なので機械工作法Ⅱの履修も勧める。

７．授業外学習（予習・復習）の指示

授業の最初に前回の講義内容に関する小テストを行うので必ず復習し、重要事項をその都度修得すること。

８．教科書・参考書

（教科書：１、参考書：２以下）
１．日本機械学会編：機械工学便覧　デザイン編β３　加工学・加工機器　530.3/N-14-2/3
２．千々岩健児　編：機械製作法通論　下（東京大学出版会）532/C-1/2
３．臼井英治：現代切削理論－コンピュータ解析と予測システム－、共立出版　532/U-3

９．オフィスアワー

オフィスアワー（相談応対時間）：在室時は随時対応
連絡先（Ｅメールアドレス）：shimizu@mech.kyutech.ac.jp

機械工作法Ⅱ　Manufacturing Process Ⅱ

学年：３年次　学期：1Q
単位区分：選択必修（機械工学コース）
　　選択（宇宙工学・知能制御工学コース）
単位数：２単位
担当教員名　　吉川　浩一

１．概要

加工法の概要を知らなければ、適切な加工法の選択ができないばかりか、より良い設計もできない。本講義の目的は、溶融加工法と塑性加工法について、グラフや表で示されるさまざまな加工法の特徴を読み取り比較する方法に習熟し、それぞれの原理や用途を理解させることである。

●授業の位置づけ

関連する学習・教育目標：C、E（機械工学コース・宇宙工学コース）、C-1（知能制御工学コース）

２．キーワード

鋳造、溶接、圧延、鍛造

３．到達目標

１．溶融加工法の原理を理解し用途と特徴を説明できる。
２．溶融加工法を適用する形状の注意点を指摘できる。
３．塑性加工法の原理を理解し用途と特徴を説明できる。
４．グラフから特徴を読み取ることができる。

４．授業計画

１．加工学一般（１回）
２．鋳造法（４回）
３．溶接法（３回）
４．中間試験と解説（１回）
５．塑性加工の基礎（１回）
６．圧延加工など（２回）
７．鍛造加工など（２回）
８．期末試験の解説（１回）

５．評価の方法・基準

期末試験と中間試験の結果に基づいて評価する。

中間試験（20%）、期末試験（80%）とし、60点以上を合格とする。

６．履修上の注意事項

除去加工が中心の機械工作法Ⅰと対を成している、工業製品の製造法としてどちらも重要な加工法なので、機械工作法Ⅰの履修も勧める。

また、テレビやインターネット上のニュースを注意深く見ることを勧める。加工法の最新情報や具体的な適用事例が紹介されることがあり、理解に役立つ。

７．授業外学習（予習・復習）の指示

毎回の講義開始時に前回講義内容の確認問題を提示し、解説を行う。授業開始までに、前回の講義内容を復習しておくこと。

事前にテキストを読み、特にグラフや図の理解に努めること。

８．教科書・参考書

（教科書：１、参考書：２）
１．日本機械学会編：機械工学便覧　デザイン編β３　加工学・加工機器　530.3/N-14-2/3
２．千々岩健児編：機械製作法通論　上（東京大学出版会）532/C-1/1

９．オフィスアワー

在室時は随時対応する。
連絡先（Ｅメールアドレス）：kikkawa@mech.kyutech.ac.jp

生産ソフトウェア工学　Manufacturing Software System

学年：3年次　学期：3Q
単位区分：選択必修（機械工学コース）
　　選択（宇宙工学・知能制御工学コース）
単位数：2単位
担当教員名　　吉川　浩一

1．概要

近年の生産技術においては、その自動化や高度化のために情報処理技術が欠かせない。本講義の目的は、工業製品の設計・製造過程で利用されている情報処理技術について、単純化した例題を示しながら、その基本的な概念やアルゴリズムを理解させることである。

●授業の位置づけ

関連する学習・教育目標：B（機械工学コース・宇宙工学コース）、C-1（知能制御工学コース）

2．キーワード

幾何モデル、工具経路、コンフィグレーション空間、PERT/CPM

3．到達目標

1．立体モデルの種類と特徴を説明できる。
2．加工情報の自動生成法を説明できる。
3．組立情報の自動生成法を説明できる。
4．生産計画法の概要を説明できる。

4．授業計画

1．立体モデル概論（4回）
2．加工情報の自動生成法（3回）
3．組立情報の自動生成法（3回）
4．中間試験と解説（1回）
5．測定点群データの評価法（1回）
6．生産計画法（2回）
7．期末試験の解説（1回）

5．評価の方法・基準

期末試験と中間試験の結果に基づいて評価する。

中間試験（20%）、期末試験（80%）とし、60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

事前に、実際の設計・製造過程にはどのような課題があるのか、またそれらの課題に対してどのような開発がなされているかについて、図書館にある技報や雑誌などを調べておくとよい。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

講義で例題を示した項目について、自分でも問題を作り、学習した手法を適用して解いてみること。

8．教科書・参考書

（教科書：なし、参考書：1以下）

1．精密工学会編：生産ソフトウェアシステム（オーム社）530.9/S-8
2．人見勝人：生産システム工学（共立出版）509.6/H-9, 509.6/H-17
3．橋本、東本：コンピュータによる自動生産システムⅠ・Ⅱ（共立出版）509.6/H-21/1,2

9．オフィスアワー

在室時は随時対応する。

連絡先（Eメールアドレス）：kikkawa@mech.kyutech.ac.jp

流れ学　Intermediate Course in Fluid Mechanics

学年：2年次　学期：3Q
単位区分：必修（機械工学・宇宙工学コース）
　　選択（知能制御工学コース）
単位数：2単位
担当教員名　　梅景　俊彦

1．概要

「流れ学基礎」に続く科目であり、水や空気の流れに代表される様々な流れを統一的に理解することを目的としている。いろいろな状況下における「流体の力学的挙動」を理解し、様々な流れ現象の本質を理解することに重点を置く。

●授業の位置づけ

関連する学習・教育目標：B、C（機械工学コース・宇宙工学コース）、C-1（知能制御工学コース）

2．キーワード

管内流、境界層流、抗力と揚力、圧縮性流れ、エネルギー式

3．到達目標

1）ポンプを含めた管路の流体設計ができる。
2）境界層流れの簡易計算ができる。
3）与えられた物体の抗力と揚力計算ができる。
4）圧縮性流れの初歩的な計算ができる。

4．授業計画

教科書（松永ほか著：流れ学－基礎と応用－、朝倉書店）第7章以降の内容について以下の講義を行う。

1．管内の流れ
　（摩擦損失、層流と乱流、ハーゲン・ポアズイユの流れ）
2．管内の流れ（管内の乱流、管摩擦損失）
3．管内の流れ（様々な管路要素における損失）
4．管内の流れ（管路の設計）
5．隙間内の流れ（ダルシー則、滑り軸受け内の流れ）
6．予備日（演習または補講）
7．境界層の流れ（境界層の概念、層流境界層と乱流境界層）
8．境界層の流れ（境界層の流れの諸性質）
9．物体まわりの流れと流体力（抗力と揚力、流体力の測定法）
10．物体まわりの流れと流体力（様々な物体の抵抗係数）
11．物体まわりの流れと流体力（翼とその特性）
12．気体の流れ（音速）
13．気体の流れ（圧縮性流れのエネルギー式）
14．演習
15．まとめ
16．期末試験

5．評価の方法・基準

基本的に、期末試験（40%）、中間試験（40%）、演習とレポート（20%）の比率で評価し、60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

「流れ学基礎」の内容、特に、連続の式、ベルヌーイの式、運動量の式、次元解析についての知識が必要である。機械工学や宇宙工学の基礎をなす重要な科目の一つ工学の基礎をなす科目の一つとして、十分に理解する必要があるので、多くの演習問題を自分で解くことが望ましい。授業の最後で述べる次回授業のポイントを踏まえた予習と、毎回課す演習問題の解答を通じた講義内容の復習およびその他の演習問題による事後学習を行うこと。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

各回に指示（記載）のある教科書の該当箇所について事前に読んでおくこと。

8．教科書・参考書

（教科書：1、参考書：2、3、4、5）

1．松永　ほか著：流れ学－基礎と応用－（朝倉書店）534.1/M-27
2．谷　一郎：流れ学（岩波書店）534.1/T-1
3．Rouse, H：Elementary Mechanics of Fluids（John Wiley & Sons）534.1/R-13
4．日本機械学会：機械工学便覧 A5　流体工学（丸善）530.3/N-9-1/5, 530.3/N-14-1/4
5．日本機械学会：技術資料　管路・ダクトの流体抵抗 534.6/N-6

9．オフィスアワー

開講時に指示する。

連絡先（Eメールアドレス）：umekage@mech.kyutech.ac.jp

流体力学　Fluid Dynamics

学年：3年次　学期：2Q
単位区分：選択必修（機械工学・宇宙工学コース）
　　選択（知能制御工学コース）
単位数：2単位
担当教員名　　玉川　雅章

1．概要

計算機の発達によってNavier-Stokesの運動方程式を数値的に直接解くことも可能となった現在の状況を踏まえ、流体力学の基礎方程式の成り立ちとその解法について学ぶ。本科目では、「流れ学基礎」および「流れ学」で学んだ内容を基礎として、Navier-Stokesの運動方程式をはじめとする流体運動の基礎方程式の導出から始めて、それらの物理的意味を明確にしつつ、簡単な流体運動の解析を通じて流体力学の基本的な事項を習得することを目的とする。

●授業の位置づけ

関連する学習・教育目標：A（機械工学コース・宇宙工学コース）、C-1（知能制御工学コース）

2．キーワード

粘性流体の力学、理想流体の力学、層流と乱流、渦、流れの数値計算

3．到達目標

1．Navier-Stokesの運動方程式の導出と無次元化を行うことができ、各項の物理的意味を説明できる。
2．Navier-Stokesの運動方程式に基づいて簡単な流れの問題を解くことができる。
3．理想流体の流れを解くことによって物体周りの流れ等を求めることができる。
4．その他、流体力学の基本的な考え方を理解し、基本的な専門用語の説明ができる。

4．授業計画

1．流体力学について
2．流体の性質
3．流体運動の記述、連続の式
4．流体運動の記述、流体変形の型
5．流体運動の記述、Navier-Stokesの運動方程式（1）
6．流体運動の記述、Navier-Stokesの運動方程式（2）
7．流体運動の記述、Navier-Stokesの解
8．相似則
9．理想流体、Eulerの運動方程式と渦なし流れ
10．理想流体、一般化されたベルヌーイの定理
11．理想流体、速度ポテンシャル、流れ関数、循環
12．理想流体、複素ポテンシャル
13．理想流体、代表的な流れ
14．理想流体、ブラシウスの公式、クッター－ジュコフスキーの定理
15．層流と乱流

5．評価の方法・基準

期末試験（40%）、中間試験（40%）、演習•レポート等（20%）の比率で評価し、それらの合計点が60点以上の者を合格とする。

6．履修上の注意事項

1．本講義を十分理解するには、「流れ学基礎」、「流れ学」を履修していることを強く推奨する。また、講義内容の十分な理解を得るために、予習・復習を行うことが必要である。
2．1以外の科目として「複素解析学」を履修、または数学の「複素関数論」等を習得していることが望ましい。
3．図書館本館閲覧室3階に教科書・参考図書などもありますので、利用してください。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

予習：各回に指示（記載）のある教科書の該当箇所について事前に読んでおくこと。

復習：（1）当日の講義内容について、教科書や参考書等によって再確認すること。（2）授業で与えられた演習問題に対しては、その解答を通じて理解を深めるように努めること。

8．教科書・参考書

（教科書：1、参考書：2以下）
1．大橋秀雄：流体力学（コロナ社）534.1/O-6/1
2．谷　一郎：流れ学（岩波全書）（岩波書店）534.1/T-1
3．Bird, RR., W. E. StewartandEN. Lightfoot：Transport Phenomena（Wiley）533.1/B-4

9．オフィスアワー

開講時に指示する。
連絡先（Eメールアドレス）：tama@life.kyutech.ac.jp

熱流体工学　Thermofluid Mechanics

学年：3年次　学期：4Q
単位区分：選択必修（機械工学・宇宙工学コース）
　　選択（知能制御工学コース）
単位数：2単位
担当教員名　　宮崎　康次・坪井　伸幸

1．概要

環境・エネルギー関連機器で代表されるように、種々の熱流体現象をいかに適切に扱うかは重要な問題である。本講義は「流体力学」、「伝熱学」に引き続いて、粘性流体の流れと熱伝達において重要な役割を担う乱流境界層理論、および圧縮性流体の流動現象や相変化を伴う伝熱現象等の基礎について理解させる。主として、エネルギー機器と密接に関わる熱流体現象の数学的モデルの構築・解析法に重点をおいた講義を行うが、最近の手法や実用機器における熱流動現象を紹介し、その本質を理解し、応用能力を養うことに努める。

●授業の位置づけ

関連する学習・教育目標：C（機械工学コース・宇宙工学コース）、C-1（知能制御工学コース）

2．キーワード

粘性流体の力学、圧縮性流体の力学、相似則、熱伝達、相変化、エネルギーの伝達、衝撃波、膨張波、超音速流

3．到達目標

1．各種熱流動現象の相似条件を導出できる。
2．境界層流れの特徴、基礎式を理解し、応用できる。
3．圧縮流れのエネルギー式を理解し、応用できる。
4．超音速流れと衝撃波の特性を理解する。
5．種々の基本的な条件下の熱伝達を取り扱える。
6．伝熱促進技術を理解し応用できる。
7．伝熱現象を扱う最近の解析手法を理解する。
8．エネルギー機器内の熱流動現象を解析できる。

4．授業計画

1．熱流体工学について
2．熱力学からの概念
3．一次元流れの基礎式
4．一次元定常流れ、垂直衝撃波
5．一次元定常流れの応用例
6．一次元非定常流れ
7．二次元定常流れ：斜め衝撃波
8．二次元定常流れ：膨張波
9．無次元化、無次元数
10．連続の式、運動量保存、エネルギー保存の式
11．層流境界層熱伝達、乱流境界層熱伝達
12．自然対流、凝縮による熱伝達
13．沸騰熱伝達、気液界面の安定性
14．沸騰熱伝達 t の限界熱流束
15．期末試験
16．試験解説等

5．評価の方法・基準

中間試験（40%）、期末試験（40%）、復習・レポート（20%）で評価し、60点以上を合格とする。ただし3分の2以上出席して不合格となった学生には、教員が必要と認めた学生に対して、試験その他の方法による確認を加えて行い、その結果に基づき合格（60点）とすることがある。

6．履修上の注意事項

この科目以前に開講されている熱流体学関連の科目を履修していることが望ましい。うまく理解できないときには、伝熱工学をキーワードに参考書を数冊見比べて下さい。図書館の3階に学生用図書として置いてあります。どの教科書にも共通する項目、つまり重要な項目が見えてきます。また、次回の講義内容を教科書にて事前学習するとともに、講義内容の復習および演習問題による事後学習を行うこと。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

・各回に指示（記載）のある教科書の該当箇所について事前に読んでおくこと。（前半1－8週）
・各回に記載されているキーワードについて授業前に調べ、理解に努めること。（後半10－14週）
・授業終了時に示す課題についてレポートを作成し提出すること。（後半10－14週）

8．教科書・参考書

前半1－7週　教科書
1．松尾　一泰：圧縮性流体力学―内部流れの理論と解析（理工学社）534.1/M-32
前半1－7週　参考書
2．J.D.Anderson, Modern Compressible Flow, 3rd ed. McGraw Hill 538.1/A-8
後半10－14週　教科書
3．庄司正弘、伝熱工学（東京大学出版会）533.1/S-38
後半10－14週　参考書
4．森　康夫、土方邦夫：流れと熱の工学Ⅰ（共立出版）533.1/M-7
5．森　康夫、土方邦夫：流れと熱の工学Ⅱ（共立出版）533.1/M-7

9．オフィスアワー

火曜日　13：00～14：00、金曜日　16：10～17：10
連絡先（Eメールアドレス）：miyazaki@mech.kyutech.ac.jp、tsuboi@mech.kyutech.ac.jp

エネルギー変換工学　Energy Conversion Engineering

学年：4年次　学期：1Q　単位区分：選択　単位数：2単位
担当教員名　　宮崎　康次

1．概要

化石燃料の枯渇が重要な問題として提起されて久しく、エネルギーの有効利用は、現代社会において必須な課題となっている。本講義では、今後のエネルギー有効利用を考える上で基礎となる知識を獲得することを目的とする。機械工学の側面からエネルギー変換について講義を進めるが、機械工学の枠にとらわれずに化学反応や核反応、半導体を用いたエネルギー変換の概要についても講義する。

●授業の位置づけ

関連する学習・教育目標：C（機械工学コース・宇宙工学コース）、C-1（知能制御工学コース）

2．キーワード

エネルギー保存則、ガスサイクル、二相サイクル

3．到達目標

1．熱力学の第一法則、第二法則について理解できる。
2．エネルギーの有効利用を考えるにあたって重要な概念となるエクセルギーを理解できる。
3．ガスタービンサイクル、ランキンサイクルなど代表的な熱サイクルを理解できる。
4．燃料電池、太陽電池、原子力発電といった機械工学以外のエネルギー変換についても概要が理解できる。

4．授業計画

1．エクセルギーとエネルギーの有効利用
2．ギブスの自由エネルギー、燃料電池、生体エネルギー
3．熱機関（ガスタービンサイクル、ランキンサイクル）
4．冷凍サイクル
5．ターボ機械（速度三角形、ポンプ、タービン）
6．演習
7．半導体（太陽電池、熱電変換）
8．有機エレクトロニクス
9．原子力エネルギー（核分裂、原子力発電、核融合発電）
10．電磁流体力学（MHD発電など）
11．自然エネルギー（地熱、海洋温度差発電）
12．自然エネルギー（太陽光発電、太陽熱利用）
13．自然エネルギー（水力、風力、波力）
14．エネルギーハーベスティング
15．試験
16．試験解説など

5．評価の方法・基準

最終試験（60%）、毎回の講義で課すレポート（40%）で評価し、60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

本講義を十分理解するには、熱工学の知識が必要となるため「熱力学Ⅰ」、「熱力学Ⅱ」の履修、流体機械の理解には「流れ学基礎」、「流れ学」を履修していることが望ましい。うまく理解できないときには、エネルギー変換工学をキーワードに参考書を数冊見比べて下さい。図書館の3階に学生用図書として置いてあります。どの教科書にも共通する項目、つまり重要な項目が見えてきます。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

・各回に記載されているキーワードについて授業前に調べ、理解に努めること。
・授業終了時に示す課題についてレポートを作成し提出すること。

8．教科書・参考書

（教科書：1、参考書：2以下）
1．斎藤孝基・飛原英治・畔津昭彦：エネルギー変換（東京大学出版会）501.6/S-18
2．西川兼康・長谷川修：エネルギー変換工学（理工学社）501.6/N-8
3．小長井誠：半導体物性（培風館）428.8/K-8

9．オフィスアワー

火曜日　13：00～14：00、金曜日　16：10～17：10
連絡先（Eメールアドレス）：miyazaki@mech.kyutech.ac.jp

熱力学Ⅰ　Thermodynamics Ⅰ

学年：2年次　学期：1Q
単位区分：必修（機械工学・宇宙工学コース）
　　選択（知能制御工学コース）
単位数：2単位
担当教員名　　鶴田　隆治

1．概要

熱力学では、自然界における物質の状態変化とその変化の方向に関する自然法則を学び、熱の仕事への変換、熱の有効利用など、多様なエネルギー形態と熱的作用との相関を学習する。この講義では、工学的な応用系との関連に留意しつつ、特にエネルギーの保存およびエネルギーの質的変化に関する基礎概念の理解に重点を置いた講義を行なう。

●授業の位置づけ

関連する学習・教育目標：A（機械工学コース・宇宙工学コース）、C-1（知能制御工学コース）

2．キーワード

状態量、状態変化、質量・運動量保存、熱力学の第一法則、熱力学の第二法則

3．到達目標

1．理想気体を中心に、状態量と状態変化を理解する。
2．質量、運動量、エネルギーの保存則を理解し、熱力学の第一法則の具体的表現法を習得する。
3．カルノーサイクル、エントロピーの概念を理解し、第二法則の意味を習得する。
4．エネルギーの有効利用について理解し、熱効率、最大仕事、エクセルギーの意味を把握する。

4．授業計画

1．熱力学とは何か、系・物質の状態とエネルギー、SI単位系、エネルギーの保存則
2．閉じた系の熱力学第一法則、熱と仕事、内部エネルギー
3．開いた系の熱力学第一法則、工業仕事、エンタルピー
4．理想気体と状態方程式、理想気体の比熱、内部エネルギーおよびエンタルピー
5．理想気体の等圧、等容、等温および断熱変化
6．熱力学第一法則の演習
7．中間試験
8．中間試験の解説
9．カルノーサイクル
10．熱力学の第二法則とエントロピー
11．エントロピー変化の計算および演習
12．不可逆損失とエクセルギー
13．熱力学第二法則の演習
14．総合演習
15．期末試験
16．期末試験の解説

5．評価の方法・基準

最終評価点＝MAX（中間・期末試験平均、期末試験、再試験）

最終評価点60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

重要な基礎科目であるため、授業に積極的に参加することが必要である。授業時間外では、教科書と参考書の問題を意欲的に解くことが望ましい。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

予習には教科書と参考書を活用すること。

毎回、小テストを行うので、前回の授業内容について復習しておくこと。

また、テキストと同じ日本機械学会から「演習熱力学」が出版されているので、これを用いて演習問題を解くことを勧める。

8．教科書・参考書

（教科書：1、参考書：2～3など）

1．日本機械学会：JSME テキストシリーズ　熱力学 501.2/N-65
2．日本機械学会：JSME テキストシリーズ　演習　熱力学 501.2/N-65/2
3．M. Massoud, Engineering Thermofluids: Thermodynamics, Fluid Mechanics, and Heat Transfe, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2005, [electronic resource]: 九州工業大学電子書籍コレクション ISBN: 9783540272809

9．オフィスアワー

オフィスアワーについては、 初回の講義時に通知する。
教員室　教育研究 1 号棟 2 階 E1 226
連絡先（E メールアドレス）：tsuruta@mech.kyutech.ac.jp

熱力学Ⅱ　Thermodynamics Ⅱ

学年：2 年次　学期：3Q
単位区分：選択必修（機械工学・宇宙工学コース）
　　選択（知能制御工学コース）
単位数：2 単位
担当教員名　　鶴田　隆治・長山　暁子

1．概要

「熱力学Ⅰ」に引き続き、工学的な応用系あるいは自然界における状態の変化とその方向に関する自然法則の理解、および多様なエネルギー形態と熱的作用との相関を探究する。特に、広範な応用面での具体例を通してその本質を理解することに重点を置く。

●授業の位置づけ
関連する学習・教育目標：A（機械工学コース・宇宙工学コース）、C-1（知能制御工学コース）

2．キーワード

エネルギー変換、ガスサイクル、二相サイクル、空気調和、気体の流動

3．到達目標

1．各種のガスサイクルを理解し、熱効率を評価できる。
2．蒸気の性質と状態変化を理解し、ランキンサイクル、冷凍・ヒートポンプサイクルの熱効率を評価できる。
3．湿り空気の性質を理解し、空気調和技術を習得する。

4．授業計画

1．サイクルと効率、ガスサイクル一般
2．ピストンエンジンサイクル（オットーサイクル）
3．ピストンエンジンサイクル
　（ディーゼルサイクル、サバテサイクル）
4．ピストンエンジンサイクル
　（スターリングサイクル、その他）
5．ガスタービンサイクル
6．蒸気サイクル（蒸気の性質と状態変化）
7．蒸気原動所、ランキンサイクル
8．再熱サイクル、再生サイクル
9．中間試験
10．中間試験の解説および復習
11．冷凍およびヒートポンプサイクル
12．湿り空気と空気調和
13．冷凍サイクルと空気調和の演習
14．総合演習
15．期末試験
16．期末試験の解説

5．評価の方法・基準

最終評価点＝ MAX（中間・期末試験平均、期末試験、再試験）
最終評価点 60 点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

「熱力学Ⅰ」の修得が前提であるが、その理解が不十分な場合には、復習して本講義に臨むこと。授業時間外では、教科書と参考書の問題を意欲的に解くことが望ましい。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

予習には教科書と参考書を活用すること。
小テストを行うので、前回の授業内容について復習しておくこと。
また、テキストと同じ日本機械学会から「演習熱力学」が出版されているので、これを用いて演習問題を解くことを勧める。

8．教科書・参考書

（教科書：1、参考書：2 ～ 3 など）
1．日本機械学会：JSME テキストシリーズ熱力学 501.2/N-65
2．日本機械学会：JSME テキストシリーズ　演習　熱力学 501.2/N-65/2
3．M. Massoud, Engineering Thermofluids: Thermodynamics, Fluid Mechanics, and Heat Transfe, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2005, [electronic resource]: 九州工業大学電子書籍コレクション ISBN: 9783540272809

9．オフィスアワー

オフィスアワーについては、 初回の講義時に通知する。
教員室　教育研究 1 号棟 2 階 E1 226 および 227
連絡先（E メールアドレス）：tsuruta@mech.kyutech.ac.jp、nagayama@mech.kyutech.ac.jp

伝熱学　Heat Transfer

学年：3年次　学期：2Q
単位区分：選択必修（機械工学・宇宙工学コース）
単位数：2単位
担当教員名　　鶴田　隆治・長山　暁子

1．概要

エネルギーの保存則と熱エネルギーの伝達・輸送、さらにはエネルギーの利用システムに関する基礎を学び、応用力を育成することを目的とする。特に、熱移動の基礎理論の修得を目指し、熱伝導、熱伝達、熱放射の伝熱基本三形態を中心に展開する。

●授業の位置づけ

関連する学習・教育目標：A（機械工学コース・宇宙工学コース）、C-1（知能制御工学コース）

2．キーワード

熱移動、保存則、熱伝導、対流伝熱、放射伝熱、熱交換器

3．到達目標

1．熱移動の基本法則を理解し、エネルギーの保存則の具体的記述法を習得する。
2．伝熱に関与する無次元量の物理的意味を理解し、活用法を習得する。

4．授業計画

1．エネルギーの保存則と伝熱の三形態
2．熱伝導の基礎、フーリエの法則、一次元定常熱伝導
3．円管の熱伝導、熱通過と熱抵抗
4．熱伝導方程式と境界条件
5．熱伝導の数値解法
6．熱伝導の演習
7．中間試験
8．中間試験解説、対流伝熱における速度・温度境界層と熱伝達
9．エネルギー方程式、無次元化と無次元数
10．熱交換器における伝熱
11．放射伝熱の概念と基本法則
12．黒体及び灰色体の放射伝熱特性
13．放射伝熱の計算法
14．対流伝熱と放射伝熱の演習
15．期末試験

5．評価の方法・基準

最終評価点＝MAX（中間・期末試験平均、期末試験、再試験）

最終評価点60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

事前に図書館ディスカバリーサービスより教科書1をダウンロードすること（学内無料）。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

予習には教科書と参考書を活用すること。

小テストを行うので、前回の授業内容について復習しておくこと。

また、理解を深めるため、演習問題を多く解くことを勧める。

8．教科書・参考書

（教科書：1と2、参考書：3～5など）

1．M. Massoud, Engineering Thermofluids: Thermodynamics, Fluid Mechanics, and Heat Transfe, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2005, [electronic resource]: 九州工業大学電子書籍コレクション ISBN: 9783540272809
2．吉田駿：伝熱学の基礎（理工学社）426.3/Y-1
3．日本機械学会：JSMEテキストシリーズ　伝熱工学 501.2/N-70
4．日本機械学会：JSMEテキストシリーズ　演習　伝熱工学 501.2/N-70/2
5．一色尚次・北山直方：伝熱工学（改訂版）（森北出版）530.8/S-2/7-2

9．オフィスアワー

オフィスアワーについては、 初回の講義時に通知する。

教員室　教育研究1号棟2階 E1 226および227

連絡先（Eメールアドレス）：tsuruta@mech.kyutech.ac.jp、nagayama@mech.kyutech.ac.jp

伝熱学　Heat Transfer

学年：3年次　学期：2Q
単位区分：選択必修（知能制御工学コース）　単位数：2単位
担当教員名　　長山　暁子

1．概要

エネルギーの保存則と熱エネルギーの伝達・輸送に関する基礎を学び、応用力を育成することを目的とする。熱移動の基礎理論の修得と基礎的伝熱現象の理解を目指し、熱伝導、熱伝達、熱放射の伝熱基本三形態を中心に講義する。

●授業の位置づけ

関連する学習・教育目標：A（機械工学コース・宇宙工学コース）、C-1（知能制御工学コース）

2．キーワード

熱移動、保存則、熱伝導、対流伝熱、放射伝熱、熱交換器

3．到達目標

熱移動の基本法則を理解し、エネルギーの保存則の具体的記述法を習得する。

伝熱の基礎的現象を理解し、基本法則を活用して簡単な熱計算ができるようになる。

4．授業計画

1．エネルギーの保存則、熱力学基礎
2．伝熱の三形態と熱伝導の基礎、フーリエの法則
3．熱伝導方程式、一次元定常熱伝導
4．熱通過と熱抵抗
5．熱伝導の演習
6．中間試験
7．中間試験の解説および補講
8．対流伝熱における速度・温度境界層と熱伝達率
9．熱交換器における伝熱
10．熱交換器の演習
11．放射伝熱の概念および基本法則
12．放射伝熱の計算法
13．放射伝熱の演習
14．総合演習
15．期末試験

5．評価の方法・基準

最終評価点＝MAX（中間・期末試験平均、期末試験、再試験）

最終評価点60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

事前に図書館ディスカバリーサービスより教科書1をダウンロードすること（学内無料）。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

予習には教科書と参考書を活用すること。

小テストを行うので、前回の授業内容について復習しておくこと。

また、理解を深めるため、演習問題を多く解くことを勧める。

8．教科書・参考書

（教科書：1～2、参考書：3～5など）

1．Mahmoud Massoud, Engineering Thermofluids [electronic resource] : Thermodynamics, Fluid Mechanics, and Heat Transfer, Springer eBooks, 九州工業大学電子書籍　ISBN: 9783540272809
2．吉田駿：伝熱学の基礎（理工学社）426.3/Y-1
3．日本機械学会：JSMEテキストシリーズ　伝熱工学　501.2/N-70
4．日本機械学会：JSMEテキストシリーズ　演習　伝熱工学 501.2/N-70/2
5．一色尚次・北山直方：伝熱工学（改訂版）（森北出版）530.8/S-2/7-2

9．オフィスアワー

オフィスアワーについては、 初回の講義時に通知する。

教員室　教育研究1号棟2階 E 1 227

Eメールアドレス：nagayama@mech.kyutech.ac.jp

制御工学基礎　Fundamentals of Control Engineering

学年：2年次　学期：4Q
単位区分：選択必修（機械工学・宇宙工学コース）
　　選択（知能制御工学コース）
単位数：2単位
担当教員名　　坂本　哲三

1．概要

●授業の背景

身の回りには多くの自動制御で動作する装置が稼働しているが、望ましい装置の設計には、制御工学的な解析の方法の習得が望まれる。

●授業の目的

自動制御装置を設計するにあたっての基礎を学ぶ。すなわち、制御対象を数式に表現し、システムの安定性を確保し、そして制御性能を達成するための設計法についての基本の習得を図る。

●授業の位置付け

本講義では、機械・宇宙コースで必要となる制御システム関連の基礎を取り扱うものである。

関連する学習教育目標：B（機械工学コース・宇宙工学コース）、C-1（知能制御工学コース）

2．キーワード

ラプラス変換、ブロック線図、周波数特性、ボード線図、フィードバック制御系、サーボ系設計

3．到達目標

（1）基本的な時間関数のラプラス変換を求めることができる。
（2）微分方程式のラプラス変換を求めることができる。
（3）ラプラス逆変換を求めることができる。
（4）簡単なシステムの微分方程式を導出して、伝達関数を求めることができる。
（5）簡単な系のブロック線図を書くことができる。
（6）ベクトル軌跡を描くことができる。
（7）ボード線図を描くことができる。
（8）フィードバック制御系の安定判別をすることができる。

4．授業計画

（1）システムの動特性の表現
（2）ラプラス変換
（3）逆ラプラス変換
（4）ラプラス変換・逆変換のまとめ
（5）システムの伝達関数
（6）システムのブロック線図
（7）システムの時間応答
（8）システムの周波数応答
（9）　〃
（10）フィードバック制御系
（11）システムの安定性
（12）フィードバック制御系の安定性
（13）定常特性と過渡特性
（14）ボード線図を用いた制御系設計
（15）試験解説等

5．評価の方法・基準

評価は期末試験90%および授業中の態度10%で評価する。

6．履修上の注意事項

制御系シミュレーションソフト（たとえば、Matlab や Scilab など）を用いたPC上での自習を勧める。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

各回に、教科書の該当箇所について事前に読んでおくこと。

8．教科書・参考書

（教科書：1、参考書：2）
1．太田有三　編著：制御工学（オーム社）501.9/O-71
2．足立修一：MATLAB による制御工学（東京電機大学出版局）501.9/A-80

9．オフィスアワー

金曜4時限、連絡先：kyutechsakamoto@yahoo.co.jp

機械宇宙システムの制御
Control of Mechanical and Space Systems

学年：3年次　学期：3Q
単位区分：選択必修（機械工学・宇宙工学コース）
　　選択（知能制御工学コース）
単位数：2単位
担当教員名　　米本　浩一

1．概要

制御技術は、現代の宇宙航空分野を含む機械システムにおいて、その性能を如何なく発揮するためには無くてはならない存在である。制御技術に関する基礎的な知識を学び、産業界でも広く使われている汎用計算ソフトウエア MATLAB を利用して、具体的な機械や宇宙システムを対象に制御則の設計方法を習得する。

●授業の位置づけ

関連する学習・教育目標：B（機械工学コース・宇宙工学コース）、C-1（知能制御工学コース）

2．キーワード

システムのモデリング、ラプラス変換、フィードバック制御、PID 制御則

3．到達目標

1．制御理論に関する基本的な数学を理解することができる。
2．システムの運動方程式をモデル化することができる。
3．運動方程式をラプラス変換し、伝達関数を求めるとともに安定判別をすることができる。
4．制御力に対する周波数応答および時間応答を計算することができる。
5．フィードバック制御系を理解し、MATLAB を利用して PID 制御則を設計することができる。

4．授業計画

第1回　機械宇宙システムと制御
第2回　システムの運動方程式とモデリング
第3回　運動方程式のラプラス変換と伝達関数
第4回　微分方程式と状態方程式
第5回　周波数応答と時間応答
第6回　フィードバック制御と PID 制御則
第7回　中間試験
第8回　汎用計算ソフトウエア MATLAB の使い方
第9回　機械システムの制御系設計（1）＊
第10回　機械システムの制御系設計（2）
第11回　機械システムの制御系設計（3）
第12回　宇宙システムの制御系設計（1）＊
第13回　宇宙システムの制御系設計（2）
第14回　宇宙システムの制御系設計（3）
第15回　期末試験
第16回　試験の解説等

＊機械あるいは宇宙システムの課題を一つ選び、3回の講義時間を通して設計演習を行う。

5．評価の方法・基準

開講回数の2／3以上を満たす出席者を対象に試験を実施する。

期末試験を重視し、その他に中間試験及び提出するレポートを勘案して、それぞれ6：2：2の割合で採点を行った結果、60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

1．2年次の「制御工学基礎」を履修していることが好ましいが、制御工学が初めての学生でもついて行けるような履修内容になっている。
2．講義内容の十分な理解を得るために、下記の参考書等を用いて予習と復習を行うこと。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

・授業計画のテーマについて、指定した参考書等を使って予習す

ること。
・授業で配布したプリントを使って復習し、疑問点があれば図書館で調べる、あるいはオフィスアワーを活用して問題解決すること。

8．教科書・参考書

教科書は特に指定しない。

参考書：

1．川田、西岡、井上、「MATLAB/Simulink によるわかりやすい制御工学」、森北出版、2001 年。501.9/K-181

9．オフィスアワー

質問等、在室時には随時対応する。

連絡先（E メールアドレス）：yonemoto@mech.kyutech.ac.jp、matsumoto@mech.kyutech.ac.jp

データ処理工学　Data Processing and Its Applications

学年：3 年次　学期：1Q
単位区分：選択必修（知能制御工学コース）
　　選択（機械工学・宇宙工学コース）
単位数：2 単位
担当教員名　　金　亨燮

1．概要

●授業の背景

計算機の発展に伴い、計測された信号や各種のデータを処理することにより、本当に知りたい情報を容易に取り出すことが可能になった。特に、音声や画像、生体情報など、多岐にわたる分野でのシステムの特性を解析するには、データ処理工学の基本概念を学ぶ必要がある。

●授業の目的

本講義では、特徴抽出やパターン認識あるいは雑音の除去などの応用へと理論的展開がわかるように、基礎からこの講義は開始される。主として、ディジタル計算機による信号処理が講授される。

●授業の位置付け

観測信号には何らかの雑音成分を含んでおり、雑音成分を取り除くための概念および技法を取り扱う。また、周波数分析を行うための概念や知識が必要である。そのため、2 年次選択必須科目の統計学や応用解析学の基礎知識が要求される。

関連する学習教育目標：C-1（知能制御工学コース）、A（機械工学コース・宇宙工学コース）

2．キーワード

フーリエ変換、FFT

3．到達目標

1．アナログ・ディジタル信号の扱い方など、データ処理工学の考え方が理解できる。
2．制御手法として利用するための基本的なものについて理解できる。

4．授業計画

第 1 回　アナログ信号の入力
第 2 回　AD 変換
第 3 回　雑音除去
第 4 回　周期性と自己相関関数
第 5 回　ディジタル基本素子
第 6 回　アナログ周期信号とフーリエ級数
第 7 回　フーリエ変換
第 8 回　離散フーリエ変換
第 9 回　高速フーリエ変換
第10回　自己回帰モデル
第11回　不規則信号
第12回　不規則信号への応用
第13回　確率分布関数、確率密度関数
第14回　データ処理の実例
第15回　試験解説等

5．評価の方法・基準

中間・期末試験（80%）および演習やレポートの結果（20%）で評価する。60 点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

講義内容の十分な理解を得るためには、予習・復習を行うことが必要である。また、理解できない場合には、記載分の参考書を図書館で調べ、理解を深める必要がある。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

参考文献欄に挙げた文献を用いて、次回の授業範囲を予習すること。また、不明な専門用語の意味を調べておくこと。

8．教科書・参考書

●教科書

なし

●参考書

1）谷荻隆嗣：ディジタル信号処理の理論（コロナ社）549.3/T-46
2）添田喬他：信号処理の基礎と応用（日新出版）501.1/S-78
3）江原義郎：ユーザーズディジタル信号処理（東京電気大学出版局）549.3/E-6

9．オフィスアワー

金曜日午後。教育研究 3 号棟 4 階 407 室

電機基礎理論Ⅰ　Electric Circuits and Machinery Ⅰ

学年：2年次　学期：2Q
単位区分：選択必修（知能制御工学コース）
　　選択（機械工学・宇宙工学コース）
単位数：2単位
担当教員名　　黒木　秀一

1．概要

●授業の背景

制御工学では電気機器の基礎知識として電気回路理論を理解することは必要不可欠であり、さらにその理論中で用いられる専門用語の英語表現を習得することは重要である。そこで本科目では電気回路理論を英語の教科書を用いて講義する。

●授業の目的

電気回路理論を制御工学の立場から理解させ、習得させるとともに、基本的な問題を解く能力を育成する。さらに基礎的な専門用語の英語表現も習得させる。

●授業の位置付け

本講義の内容を理解するには、「解析学Ⅰ」、「解析学Ⅱ」、「線形数学Ⅰ」、「線形数学Ⅱ」の基礎知識が必要である。

関連する学習教育目標：C-1（知能制御工学コース）、B（機械工学コース・宇宙工学コース）

2．キーワード

抵抗、インダクタ、キャパシタ、キルヒホッフの法則、テブナンの定理、網目電流法、節点電圧法、オペアンプ、周期関数の平均値と実効値

3．到達目標

（1）電源、抵抗、インダクタ、キャパシタの性質についての問題を解くことができる。
（2）電源が接続された受動回路の連立方程式を立てて解くことができる。
（3）オペアンプの特性を理解してオペアンプ回路の問題を解くことができる。
（4）周期関数の平均値と実効値を理解しそれらを求めることができる。
（5）以上の理論に関する専門用語の英語表記の訳と意味を記述することができる。

4．授業計画

第1回　導入：電気量とSI単位系、電荷、電流、電力
第2回　回路の諸概念：
　　能動回路、受動回路、抵抗、インダクタ、キャパシタ
第3回　回路の諸法則：
　　キルヒホッフの法則、直列回路、並列回路
第4回　解析手法（1）：網目電流法、行列と行列式、節点電圧法、ネットワーク簡約
第5回　解析手法（2）：
　　入出力抵抗、伝達抵抗、相反性、重ね合わせ
第6回　解析手法（3）：テブナンとノートンの定理、最大電力伝達定理、2端子抵抗回路、小信号モデル
第7回　中間試験
第8回　中間試験の答案返却と解答解説
第9回　増幅器とオペアンプ（1）：
　　増幅器、増幅器回路のフィードバック、オペアンプ
第10回　増幅器とオペアンプ（2）：理想オペアンプ回路の解析、反転回路、加算回路、非反転回路
第11回　増幅器とオペアンプ（3）：
　　電圧フォロワ、差動増幅器、直列オペアンプ回路
第12回　増幅器とオペアンプ（4）：
　　積分器、微分器、アナログコンピュータ、比較器
第13回　波形と信号（1）：
　　周期関数、正弦波関数、周期関数の和、平均値と実効値
第14回　波形と信号（2）：非周期関数、単位階段関数、単位インパルス関数、減衰指数関数
第15回　試験解説等

5．評価の方法・基準

中間試験（40%）、期末試験（40%）およびレポート（20%）で評価し、60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

1）問題を解く能力を育成するため原則として講義の終了時に毎回レポートを課す。レポートの提出が指定した期日までに完了しない場合は上記の試験の受験資格を失うものとする。
2）講義ノートをインターネットで公開するので、次の講義の範囲までを印刷して受講すること。なお、一度に、すべてを印刷しないようにすること。
3）講義内容を理解するために予習復習を十分行い、必要ならばオフィスアワーを利用して質問すること。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

1）講義終了時に課す課題についてレポートを作成すること。
2）インターネットで公開する講義ノートの次の講義の範囲までを印刷しておくこと。

8．教科書・参考書

●教科書

J.A.Edminister: Electric circuits 4 ed（McGraw-Hill）541.1/N-15

●参考書

1）内藤喜之：基礎電気回路（昭晃堂）541.1/N-3
2）石井六哉：回路理論（昭晃堂）541.1/I-12
3）熊谷、榊、大野、尾崎：大学課程電気回路（1）（オーム社）541.1/K-8/1

9．オフィスアワー

オフィスアワー：多忙時を除く在室時
Eメール：kuro@cntl.kyutech.ac.jp
Webページ：http://kurolab2.cntl.kyutech.ac.jp/~kuro/lec/

電機基礎理論Ⅱ　Electric Circuits and Machinery Ⅱ

学年：2年次　学期：4Q
単位区分：選択必修（知能制御工学コース）
　　選択（機械工学・宇宙工学コース）
単位数：2単位
担当教員名　　黒木　秀一

1．概要

●授業の背景

制御工学では電気機器の基礎知識として電気回路理論を理解することは必要不可欠であり、さらにその理論中で用いられる専門用語の英語表現を習得することは重要である。本科目では「電機基礎理論Ⅰ」に引き続く電気回路理論の内容を英語の教科書を用いて講義する。

●授業の目的

電気回路理論を制御工学の立場から理解させ、習得させるとともに、基本的な問題を解く能力を育成する。さらに基本的な専門用語の英語表現も習得させる。

●授業の位置付け

本講義の内容を理解するにはは、「解析学Ⅰ」、「解析学Ⅱ」、「線形数学Ⅰ」、「線形数学Ⅱ」、「電機基礎理論Ⅰ」の基礎知識が必要である。

関連する学習教育目標：C-1（知能制御工学コース）、B（機械工学コース・宇宙工学コース）

2．キーワード

RLC回路、過渡応答と定常応答、フェーザ、インピーダンス、アドミタンス、平均電力、リアクティブ電力、複素電力、周波数応答、フィルタ、共振、相互インダクタンス

3．到達目標

（1）RLC回路の過渡応答および定常応答を求めることができる。
（2）フェーザ、インピーダンス、アドミタンスを理解し定常的な周波数応答と時間応答を求めることができる。
（3）交流電力、周波数応答、フィルタ、共振について理解しそれらに関する問題を解くことができる。
（4）相互インダクタンスと変圧器について理解しそれらの問題を解くことができる。
（5）以上の理論に関する専門用語の英語表記の訳と意味を記述することができる。

4．授業計画

第1回　一次回路（1）：RC回路、RL回路、指数応答
第2回　一次回路（2）：ステップ応答、インパルス応答、減衰正弦波に対する応答
第3回　高次回路と複素周波数（1）：
　　直列RLC回路、並列RLC回路、複素周波数
第4回　高次回路と複素周波数（2）：回路関数と極零描画
第5回　高次回路と複素周波数（3）：強制応答と固有応答
第6回　定常状態回路解析（1）：
　　フェーザ、インピーダンス、アドミタンス
第7回　定常状態回路解析（2）：
　　網目電流法、節点電圧法、テブナンとノートンの定理
第8回　中間試験
第9回　中間試験の答案返却と解答解説。交流電力（1）：
　　平均電力、実効電力、リアクティブ電力
第10回　交流電力（2）：
　　複素電力、皮相電力、電力三角形、力率
第11回　周波数応答、フィルタ、共振（1）：
　　周波数応答、高域・低域通過フィルタ
第12回　周波数応答、フィルタ、共振（2）：
　　極零の位置と周波数応答、帯域通過フィルタ
第13回　周波数応答、フィルタ、共振（3）：
　　共振、クオリティファクタ
第14回　相互インダクタンスと変圧器
第15回　試験解説等

5．評価の方法・基準

中間試験（40%）、期末試験（40%）およびレポート（20%）で評価し、60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

1）問題を解く能力を育成するため原則として講義の終了時に毎回レポートを課す。レポートの提出が指定した期日までに完了しない場合は上記の試験の受験資格を失うものとする。
2）講義ノートをインターネットで公開するので、次の講義の範囲までを印刷して受講すること。なお、一度に、すべてを印刷しないようにすること。
3）講義内容を理解するために予習復習を十分行い、必要ならばオフィスアワーを利用して質問すること。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

1）講義終了時に課す課題についてレポートを作成すること。
2）インターネットで公開する講義ノートの次の講義の範囲までを印刷しておくこと。

8．教科書・参考書

●教科書

J.A.Edminister: Electric circuits（McGRAW-HILL）541.1/N-15

●参考書

1）内藤喜之：基礎電気回路（昭晃堂）541.1/N-3
2）石井六哉：回路理論（昭晃堂）541.1/I-12
3）熊谷、榊、大野、尾崎：大学課程電気回路（1）（オーム社）541.1/K-8/1

9．オフィスアワー

オフィスアワー：多忙時を除く在室時
Eメール：kuro@cntl.kyutech.ac.jp
Webページ：http://kurolab2.cntl.kyutech.ac.jp/~kuro/lec/

振動工学　Vibration in Engineering

学年：3年次　学期：1Q
単位区分：選択必修（知能制御工学コース）
　　選択（機械工学・宇宙工学コース）
単位数：2単位
担当教員名　　大屋　勝敬

1．概要

●授業の背景

機械システムにおいて振動現象は非常にポピュラーな現象である。しかし、一般の場合振動現象は、システムの損傷をまねくため、好ましくない現象である。この振動現象を理解してもらい、そして、振動現象の抑制制御法の考え方を理解してもらうために準備された講義である。

●授業の目的

振動現象を理解してもらうために、簡単な機械システムを取り上げ、まず、運動方程式の導出法を紹介する。つぎに、機械システムにおける振動現象の影響を紹介する。最後に、振動現象の抑制手法を理解してもらうため、振動抑制例を紹介する。

●授業の位置付け

振動現象を理解するためには、システムの運動方程式を導出し、解析する必要がある。このため、力学、ラプラス変換に関する知識が必要となる。この内容は、1年次必修の物理学ⅠA、物理学ⅠB、2年次選択必修の工業数学において講義されている。また、振動抑制法を理解するために、制御の基本的な考え方が必要である。すなわち、2年次選択必修の制御系解析を修得していることが望ましい。

関連する学習教育目標：C-1（知能制御工学コース）、A（機械工学コース・宇宙工学コース）

2．キーワード

振動、振動制御

3．到達目標

①1自由度機械システムの運動方程式が導出できる。
②1自由度機械システムの振動現象を説明できる。
③1自由度機械システムの振動抑制制御系が設計できる。
④1自由度回転型機械システムの運動方程式が導出できる。
⑤2自由度機械システムの運動方程式が導出できる。

4．授業計画

第1回　講義の概要、ラプラス変換、ヘビサイドの部分分数展開の復習
第2回　2次の微分方程式の解の特徴Ⅰ
第3回　2次の微分方程式の解の特徴Ⅱ（強制振動）
第4回　正弦波入力と周波数特性
第5回　1自由度系の運動方程式の導出（横振動）
第6回　1自由度系の特性Ⅰ－1（横振動）
第7回　1自由度系の特性Ⅰ－2（横振動）
　　＋1自由度系の特性Ⅱ（縦振動）
第8回　中間テスト
第9回　1自由度系に対する位置制御
第10回　1自由度系に対する積分制御
第11回　1自由度系の特性Ⅲ（車両モデル）
第12回　回転体の運動方程式の導出Ⅰ
第13回　回転体の運動方程式の導出Ⅱ
第14回　2自由度系の運動方程式の導出と系の特性
第15回　試験解説等

5．評価の方法・基準

期末試験の結果（70%）と毎週行う小テスト結果（30%）で評価する。

6．履修上の注意事項

本講義を理解するために、1年次必修の物理学Ⅰ、2年次選択必修の工業数学、2年次選択必修の制御系解析を修得していることが望ましい。

うまく理解できない場合には、参考書を見てください。図書館の3階に学生用図書としておいてあります。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

毎週配布する資料に関し、復習をしておくこと。

8．教科書・参考書

●教科書

無し

●参考書

1）日高他　著：機械力学　振動の基礎から制御まで（朝倉書店）501/G-18/1
2）井上順吉　著：機械力学（理工学社）531.3/I-11
3）明石、今井　共著：詳解制御工学演習（共立出版）501.9/A-36
4）有本　卓　著：ロボットの力学と制御（朝倉書店）501.9/A-58

9．オフィスアワー

随時

制御数学　Basic Mathematics for Control Engineers

学年：２年次　学期：1Q
単位区分：選択必修（知能制御工学コース）
　　選択（機械工学・宇宙工学コース）
単位数：２単位
担当教員名　　西田　健

１．概要

●授業の背景

制御工学は、1950年ごろに確立した古典制御法と、1960年ごろから注目された現代制御法を基に発展している。制御系の解析・設計は、古典制御ではラプラス演算子と周波数特性、また、現代制御では時間領域で記述される微分方程式に基づいてなされる。したがって、制御技術者は制御系解析設計に必要な数学を、制御工学の立場から理解する必要がある。さらに、コンピュータを用いたディジタル制御も必要不可欠となっている。

●授業の目的

本科目では、制御工学を学んでいく上で必要不可欠な、ラプラス変換と行列論および、連続時間系のラプラス変換に対応した離散時間系のｚ変換を、制御工学の立場から理解・修得することを目的とする。

●授業の位置付け

１年次数学科目の知識を必要とする。また、並行して開講される「制御数学演習」で本科目の演習を行う。さらに、本科目は「制御系解析」、「制御系構成論Ⅰ」、「制御系構成論Ⅱ」、「ディジタル制御」等、制御理論関係科目の基礎となるので、それら科目の履修のために重要である。

関連する学習教育目標：C-1（知能制御工学コース）、A（機械工学コース・宇宙工学コース）

２．キーワード

連続時間系、ラプラス変換、微分方程式、行列、離散時間系、ｚ変換、差分方程式

３．到達目標

①連続時間系と離散時間系の関係を説明できる。
②微分方程式で表現された線形システムの挙動を、ラプラス変換を用いて求めることができる。
③線形システムをベクトルと行列を用いた形式で表現できる。
④ラプラス変換とｚ変換の関係を説明できる。
⑤微分方程式で表現された線形システムの離散時間表現（差分方程式）の挙動を求めることができる。

４．授業計画

第１回　信号とシステム
第２回　線形時不変システム
第３回　ラプラス変換
第４回　ラプラス変換の性質
第５回　逆ラプラス変換
第６回　信号のノルム
第７回　中間試験
第８回　離散時間信号とシステム
第９回　離散時間 LTI システム
第10回　ｚ変換
第11回　逆ｚ変換
第12回　行列式・逆行列式
第13回　固有値・行列のランク
第14回　行列の対角化
第15回　期末試験

５．評価の方法・基準

中間試験（50%）、期末試験（50%）で評価し、60点以上を合格とする。

６．履修上の注意事項

まず、１年次の数学科目の内容をよく理解していることが必要であるので、それらの復習を十分にしつつ講義に臨むこと。つぎに、本科目は知能制御コース専門科目の基礎となるので、制御工学の立場から講義内容を理解する必要があり、並行して授業を進める「制御数学演習」も受講すること。

７．授業外学習（予習・復習）の指示

各回の記載項目に対して、教科書（行列に関しては制御数学演習の教科書でもある参考書１））の該当箇所を事前に読んでおくこと。

８．教科書・参考書

●教科書

足立修一：信号・システム理論の基礎（コロナ社）ISBN: 9784339032147

●参考書

１）明石、今井：詳解制御工学演習（共立出版）501.9/A-36
２）布川：ラプラス変換と常微分方程式（昭晃堂）413.5/F-23
３）小郷、美多：システム制御理論入門（実教出版）501.9/K-56
４）小島　他：現代工学のためのｚ変換とその応用（現代工学社）413.5/K-79

９．オフィスアワー

オフィスアワーは開講時に指示する。
随時

制御系解析　Analysis of Control Systems

学年：2年次　学期：3Q
単位区分：選択必修（知能制御工学コース）
　　選択（機械工学・宇宙工学コース）
単位数：2単位
担当教員名　　西田　健

1．概要

●授業の背景

制御では動的に変化するものを対象とし、最終的にはその対象を「自分の意のままにする」ことが求められる。このために動的な現象の定式化、その時間的な挙動や収束性などの解析手法と、自分の意のままにするための設計が必要となる。

●授業の目的

本講義では、動的システムの特性表現およびその応答解析を通して、制御系の解析の基本的手法を修得することを目的とする。

●授業の位置付け

制御対象の動的解析に至るまでの基本的な内容であり、その後の設計法の導入部となる。

関連する学習・教育目標：C-1（知能制御工学コース）、B（機械工学コース・宇宙工学コース）

2．キーワード

モデリング、線形系、重ね合わせの原理、ブロック線図、時間応答、周波数応答、安定判別、フィードバック制御

3．到達目標

1）2のキーワードの示される事項の概念を理解し説明できる（基本概念の修得）。
2）物理法則を用いて動的な関係式を求めることができる（モデリング能力）。
3）時間応答と周波数応答を求めることができる（解析能力）。
4）フィードバック制御の概念を理解し、その効果を説明できる（解析能力）。

4．授業計画

第1回　制御の基礎概念（1）
第2回　制御の基礎概念（2）
第3回　線形モデル（1）
第4回　線形モデル（2）
第5回　システムの要素と表現（1）
第6回　システムの要素と表現（2）
第7回　応答の周波数特性（1）
第8回　応答の周波数特性（2）
第9回　中間試験
第10回　フィードバック制御（1）
第11回　フィードバック制御（2）
第12回　フィードバック制御（3）
第13回　システムの時間応答（1）
第14回　システムの時間応答（2）
第15回　試験解説等

5．評価の方法・基準

中間試験（50%）および期末試験（50%）の結果により評価を行う。60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

1）本講義を十分理解するには、「制御数学」、「制御数学演習」、「電気基礎理論1」の科目を修得しておくことが望ましい。
2）主にパワーポイントを用いて授業を行うので集中して聴講し、必要に応じて事前配布の講義資料に記入すること。
3）予習・復習を行えるようパワーポイントの内容をwebに事前公開しているので、活用すること。
4）本講義内容の演習を「制御系解析演習」で行うので合わせて履修すること。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

事前に配布する講義用資料には空欄が設けてあるため、テキストやweb公開の講義資料を参考にして、適当な語句や計算を行い授業に備えること。これは予習である。授業の際、適宜、質問等によりチェックする。また授業の最後にその時間で教授した内容の設問に答え、ポイントを整理する時間を設ける。また必要に応じて宿題として演習問題を課すので提出すること。これらは復習となる。

8．教科書・参考書

●教科書

鈴木、板宮：例題で学ぶ自動制御の基礎（森北出版）　501.9/S-224

●参考書

1）示村悦三郎：自動制御とは何か（コロナ社）501.9/S-132（概念把握に好適）
2）木村英紀：制御工学の考え方（講談社）BLUE BACKS 501.9/K-187, 408/B-2/1396
3）Mayr, O.: The Origins of Feedback Control（The M.I.T. Press）501.9/M-41
4）相良節夫：基礎自動制御（森北出版）501.9/S-75
5）Ogata, K.：System Dynamics（Prentice-Hall）501.1/O-13
6）大須賀公一、足立修一：システム制御へのアプローチ（コロナ社）501.9/S-184/1
その他多数

9．オフィスアワー

オフィスアワーは開講時に指示する。
随時

制御系構成論Ⅰ　Control Systems Design Ⅰ

学年：3年次　学期：1Q
単位区分：選択必修（知能制御工学コース）
　　選択（機械工学・宇宙工学コース）
単位数：2単位
担当教員名　　相良　慎一

1．概要

●授業の背景

制御系設計では、まず対象のモデル化が重要である。種々の物理的・化学的法則による方法と本講義で説明する入出力関係よりモデル化する方法がある。モデル化後、制御対象の安定性、応答特性を解析する。つぎに、望ましい制御系とは何かを数値的に表せる指標を考える。各種設計指標の設定後、制御方法を検討する。設計後の制御系に対し数値シミュレーションによる確認が必要となる。

●授業の目的

伝達関数に基づく周波数領域での制御理論と状態空間法による時間領域での制御理論の両者が理解できるように、それぞれの基本概念および目的を講義する。まず、1次系について説明し、一般のn次系へ発展させていく。制御対象のモデル化、周波数領域での表現、安定性、可制御性・可観測性等の基本的性質を述べ、望ましい制御系を設計するための理念と手法を説明する。

●授業の位置づけ

本講義は、2年後期の制御系解析等に続く制御理論科目である。それまでの講義では、種々の物理的・化学的法則によるモデル化手法を学んできた。本講義では、入出力関係よりモデル化する方法を示す。モデル化後、制御対象の特性解析、望ましい制御系の各種設計指標の設定、制御則の設計を取り扱う。

関連する学習・教育目標：C-1（知能制御工学コース）、B（機械工学コース・宇宙工学コース）

2．キーワード

伝達関数、時定数、定常偏差、内部モデル原理、ステップ応答、周波数応答、ボード線図、ナイキスト線図、安定余裕、根軌跡、状態変数、可制御性・可観測性、PID制御、状態フィードバック、オブザーバ

3．到達目標

1）2のキーワードで示される基本概念の理解とそれを制御系の特性解析において具体的系で求められること。
2）ステップ応答、周波数応答の意味を理解し具体的に表現・適用できること。
3）フィードバックの概念が理解できていること。
4）状態フィードバック系、オブザーバの構成ができること。

4．授業計画

第1回　システムの時間応答とプラントの同定
第2回　システムの周波数応答
第3回　周波数応答とナイキスト線図、ボード線図
第4回　フィードバック制御系
第5回　フィードバック制御系の安定性
第6回　制御系設計の古典的手法（根軌跡法）
第7回　制御系設計の古典的手法（PID制御）
第8回　中間試験
第9回　状態空間法（状態と観測）
第10回　状態空間法（伝達関数と状態方程式）
第11回　システムの座標変換
第12回　システムの構造的性質（可制御性、可観測性）
第13回　状態方程式に基づく制御系設計
第14回　状態観測と制御
第15回　試験解説等

5．評価の方法・基準

評価は、講義科目である制御系構成論Ⅰと演習科目である制御系構成論Ⅰ演習を総合して行う。

制御系構成論Ⅰの中間試験（30%）、期末試験（30%）、適宜実施する宿題（10%）、制御系構成論Ⅰ演習の毎回の演習（30%）で評価し、60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

1）本講義が十分理解できるためには、「制御系解析」の科目を修得していることが望ましい。
　講義内容の十分な理解をえるために、予習・復習を行うことが必要である。
2）自ら数値シミュレーションを行えば、さらに理解が深まる。
3）本講義内容の演習を「制御系構成論Ⅰ演習」で行うので合わせて履修すること。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

各回の記載項目に対して、教科書の該当箇所を事前に読んでおくこと。

8．教科書・参考書

●教科書

「制御系解析」と同じ。

●参考書

1）中野道雄・美多　勉：制御基礎理論（昭晃堂）501.9/N-32
2）大須賀公一：制御工学（共立出版）501.9/O-43
3）細江繁幸　編：システムと制御（オーム社）501.9/H-73

9．オフィスアワー

オフィスアワーは開講時に指示する。
連絡先 sagara@cntl.kyutech.ac.jp

制御系構成論Ⅱ　Control Systems Design Ⅱ

学年：3年次　学期：3Q
単位区分：選択必修（知能制御工学コース）
　　選択（機械工学・宇宙工学コース）
単位数：2単位
担当教員名　　大屋　勝敬

1．概要

●授業の背景

現在、最先端のコントローラ設計においては、そのほとんどが、リアプノフの安定論に基づいて設計されている。このリアプノフの安定論を理解し、その使い方を理解してもらうために準備された講義である。

●授業の目的

リアプノフの安定論を用いた設計法を理解してもらうために、まず、必要となる数学的知識を紹介する。その後、種々の制御系設計例を説明する。

●授業の位置付け

リアプノフ安定論では、ベクトルと行列からなるスカラー時間関数を考え、その時間微分を解析することにより安定性が判定される。このため、基礎知識として、行列論（固有値、足算、掛算、転置行列）、微分学、が必要である。この内容は、2年次選択必修の工業数学において講義されている。また、リアプノフの安定論を用いた制御系設計では制御の基本的な考え方が必要である。すなわち、2年次選択必修の制御系解析、3年次選択必修の制御系構成論Ⅰを修得していることが望ましい。

関連する学習教育目標：C-1（知能制御工学コース）、B（機械工学コース・宇宙工学コース）

2．キーワード

リアプノフの安定論、制御系設計

3．到達目標

①状態空間表現が導出できる。
②行列の正定性が判定できる。
③リアプノフの安定論が理解できる。
④1次の微分方程式で記述される簡単なシステムに対し漸近安定なコントローラが設計できる。
⑤2次の微分方程式で記述されるシステムの漸近安定化コントローラが設計できる。

4．授業計画

第1回　2次系の状態空間表現法Ⅰ
第2回　2次形の状態空間表現法Ⅱ
第3回　n次形の状態空間表現法
第4回　2次形式表現と正定値関数
第5回　正定行列・準正定行列
第6回　正定行列の性質
第7回　リヤプノフ方程式
第8回　リッカチ方程式
第9回　リアプノフの安定論
第10回　線形系の漸近安定化設計Ⅰ
第11回　線形系の漸近安定化設計Ⅱ
第12回　ある種の非線形系の漸近安定化設計
第13回　線形系のロバスト安定化設計
第14回　外乱抑制制御系の設計
第15回　試験解説等

5．評価の方法・基準

講義と演習との評価を総合して、制御系構成論Ⅱと制御系構成論Ⅱ演習の評価を行う。

講義の時間に行う期末試験の結果（45%）と講義で毎週行う小テスト結果（5%）、演習の時間に行う中間テスト結果（25%）、ならびに、演習の時間に行う13回の演習結果（25%）を用いて評価を行う。

6．履修上の注意事項

本講義を理解するために、2年次選択必修の制御数学、2年次選択必修の制御系解析、3年次選択必修の制御系構成論Ⅰを修得していることが望ましい。なお、本講義内容の演習を制御系構成論Ⅱ演習で行うので合わせて履修すること。

うまく理解できない場合には、参考書を見てください。図書館の3階に学生用図書としておいてあります。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

講義内容を、制御構成論Ⅱ演習にて演習を行うので、復習しておくこと。

8．教科書・参考書

●教科書

無し

●参考書

1）「制御系解析」、「制御系構成論Ⅰ」で用いた教科書
2）児玉慎三・須田信英：システム制御のためのマトリクス理論（計測自動制御学会）501.9/K-52
3）鈴木　隆：アダプティブコントロール（コロナ社）501.9/S-204
4）J. ラ　サール・S. レフシェッツ：リヤプノフの方法による安定性理論（産業図書）410.8/S-18/8, 413.6/L-39
5）明石、今井　共著：詳解制御工学演習（共立出版）501.9/A-36

9．オフィスアワー

随時

センサ工学Ⅰ　Sensor Engineering Ⅰ

学年：2年次　学期：4Q
単位区分：選択必修（知能制御工学コース）
　　選択（機械工学・宇宙工学コース）
単位数：2単位
担当教員名　　黒木　秀一

1．概要

●授業の背景

制御工学においては制御対象の物理量を計測することは必要不可欠である。本科目では最も基本的な電気量の計測について講義する。

●授業の目的

本講義では、測定の基礎と電気量の測定における基本的な問題を理解させることを目的とする。計測と測定、測定の方式、単位と標準、電圧、電流、抵抗、インピーダンスの測定について理解させる。

●授業の位置付け

本講義は確率・統計学、電気磁気学および電気回路の基礎知識を必要とする。

関連する学習教育目標：C-1（知能制御工学コース）、B（機械工学コース・宇宙工学コース）

2．キーワード

計測と測定、SI単位系、単位と標準、測定の方式、電圧、電流、抵抗、インピーダンス

3．到達目標

（1）誤差と統計処理について理解し、問題を解くことができる。
（2）単位と標準について理解し、問題を解くことができる。
（3）直流電圧・直流電流・抵抗・インピーダンスの測定法について理解し、問題を解くことができる。

4．授業計画

第1回　計測の基礎（1）：計測の目的と意義、直接測定と間接測定、偏位法と零位法
第2回　計測の基礎（2）：誤差と統計処理、不確かさ
第3回　単位と標準（1）：SI単位系、計測標準
第4回　単位と標準（2）：
　　量子電気標準、校正とトレーサビリティ
第5回　直流電圧・直流電流・直流電力の測定（1）：
　　アナログ計器、ディジタル計器
第6回　直流電圧・直流電流・直流電力の測定（2）：
　　電圧標準、電流の測定、負荷効果
第7回　直流電圧・直流電流・直流電力の測定（3）：
　　電圧の測定、電力の測定
第8回　中間試験
第9回　中間試験の答案返却と解答解説．抵抗の測定（1）：
　　抵抗とコンダクタンス、抵抗器、電圧電流法
第10回　抵抗の測定（2）：
　　低抵抗の測定、高抵抗の測定、面抵抗の測定
第11回　交流電圧・交流電流・交流電力の測定（1）：
　　交流電圧、交流電流、交流電力、整流形計器
第12回　交流電圧・交流電流・交流電力の測定（2）：
　　熱電形計器、電流力計器
第13回　インピーダンスの測定（1）：
　　インピーダンス、リアクタンス素子、交流ブリッジ
第14回　インピーダンスの測定（2）：Qメータ、LCRメータ
第15回　試験解説等

5．評価の方法・基準

中間試験（40%）、期末試験（40%）およびレポート（20%）で評価し、60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

1）問題を解く能力を育成するため原則として講義の終了時に毎回レポートを課す。レポートの提出が指定した期日までに完了しない場合は受験資格を失うものとする。
2）講義ノートをインターネットで公開するので、次の講義の範囲までを印刷して受講すること。なお、一度に、すべてを印刷しないようにすること。
3）講義内容を理解するために予習復習を十分行い、必要ならばオフィスアワーを利用して質問すること。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

1）講義終了時に課す課題についてレポートを作成すること。
2）インターネットで公開する講義ノートの次の講義の範囲までを印刷しておくこと。

8．教科書・参考書

●教科書

岩崎　俊：電磁気計測、電子情報通信レクチャーシリーズB-13（コロナ社）541.5/I-8

●参考書

1）菅野　充：電磁気計測（改訂版）（コロナ社）541.5/K-11/2
2）金井、斎藤：電気磁気測定の基礎（昭晃堂）541.5/K-6
3）磯部、真島：計測法通論（東京大学出版会）501.2/M-29

9．オフィスアワー

オフィスアワー：多忙時を除く在室時
Eメール：kuro@cntl.kyutech.ac.jp
Webページ：http://kurolab2.cntl.kyutech.ac.jp/~kuro/lec/

センサ工学Ⅱ　Sensor Engineering Ⅱ

学年：３年次　学期：2Q　単位区分：選択　単位数：２単位
担当教員名　　宮本　弘之

１．概要

●授業の背景

計測は、あらゆる学問の基礎である。また、計測技術は制御と密接に結びついており、その基本を理解することは、制御技術の理解にも不可欠である。

●授業の目的

知能計測システムを、（１）測定装置、（２）測定システムの背景にある計測標準とそれへのトレーサビリテイ、（３）センシング技術、の全体として捉え説明する。

●授業の位置付け

本講義の中で、測定要素の動特性については、線形制御理論の基礎を理解しておくことが必須である。

関連する学習教育目標：C-1（知能制御工学コース）、B（機械工学コース・宇宙工学コース）

２．キーワード

計測、測定、センサ、静特性、動特性

３．到達目標

①測定系の静特性や動特性について、説明ができる。
②よくつかわれるセンサの原理が説明できる。

４．授業計画

第１回　序論
第２回　要素の静特性
第３回　測定要素の組合せ特性
第４回　測定要素の動特性（１）：時間応答と周波数応答
第５回　測定要素の動特性（２）：１次遅れ系
第６回　測定要素の動特性（３）：２次振動系
第７回　負荷効果
第８回　センシング要素（１）：受動形センサ
第９回　センシング要素（２）：変更形センサ
第10回　センシング要素（３）：能動形センサ
第11回　信号変換要素
第12回　表示、記録要素
第13回　計測システム
第14回　その他、測定の不確かさ、フィードバックを利用した測定装置
第15回　試験解説等

５．評価の方法・基準

期末試験の点数で評価し、60点以上を合格とする。

６．履修上の注意事項

１．センサ工学１を習得していることが望ましい。
２．ネット上には種々の解説が出ているのでキーワードで検索、確認し、簡単な解説を読んでみること。概略の把握にはウィキペディアなども有効である。

７．授業外学習（予習・復習）の指示

関連する教科書、特に参考書に挙げた物のうちいずれかについて講義期間中に一読すること。

８．教科書・参考書

●教科書は使わない。

●参考書

１）小宮勤一：計測システムの基礎 コロナ社）501.2/K-72
２）精機学会：計測自動制御学会：工業計測便覧（コロナ社）501.2/S-35
３）寺尾　満：測定論（岩波書店）501.2/T-33

９．オフィスアワー

オフィスアワー：オフィスは若松です。来室する場合は事前に連絡ください。

メールアドレス：miyamo@brain.kyutech.ac.jp

知的画像処理　Intelligent Image Processing

学年：３年次　学期：3Q
単位区分：選択必修（知能制御工学コース）
　　選択（機械工学・宇宙工学コース）
単位数：２単位
担当教員名　　タン　ジュークイ

１．概要

●授業の背景

ディジタルカメラを視覚センサとしてさまざまな対象を撮影し、そこから得られるディジタル画像をコンピュータで解析して利用する技術は、現代では多様な分野に導入されている。

●授業の目的

本講義は、現代の科学技術社会において広いニーズを持つ画像処理・画像解析の技術を、受講者が基礎知識として身につけることを目的とする。

●授業の位置付け

計測と制御はペアの関係にあって、対象を計測しなければその制御はできない。本講義は、計測工学の重要な一分野である画像計測学と密接に関連する科目である。

関連する学習教育目標：C-1（知能制御工学コース）、B（機械工学コース・宇宙工学コース）

２．キーワード

画像処理、画像解析、画像計測、パターン認識、コンピュータビジョン

３．到達目標

１．ディジタル画像がどのようにして作られるのか説明できる。
２．濃淡画像の主な解析法が説明できる。
３．２値画像の主な解析法が説明できる。
４．パターン認識の原理が説明できる。

４．授業計画

（１）序論　画像解析の目的
（２）人と機械の視覚構造
（３）画像処理の基本事項
（４）濃淡画像解析
（５）２値画像解析
（６）パターン認識
（７）画像解析の広がり
（８）試験解説等

５．評価の方法・基準

中間試験（40%）、期末試験（40%）、演習（20%）。画像処理・画像解析の基本技術に対する理解の程度を評価する。60点以上を合格とする。

６．履修上の注意事項

宿題を適宜出すので、右記の教科書・参考書またインターネット等を利用して関連分野を学習し、解答すること。本授業の理解度をさらに上げるためには、「数値解析法」および「データ処理工学」の科目を履修することが望ましい。

７．授業外学習（予習・復習）の指示

次回の授業範囲の予習として、配布する資料の該当部分を読んでおくこと。また、不明な専門用語の意味を調べておくこと。

８．教科書・参考書

（教科書：１、参考書：２、３）

１：授業時にテキストおよび資料を配布する。
２：田村秀行：コンピュータ画像処理、オーム社（平成14年）... 画像処理の方法が広く紹介された本。549.9/T-401
３：中野　馨：脳をつくる－ロボット作りから生命を考える、共立出版（平成７年）... ニューラルネットワークで作るロボットのアイデアが満載の本。491.3/N-17

９．オフィスアワー

オフィスアワー：原則は月曜日４時限ですが、その他の曜日・時間帯も来室して結構です。

教員室：教育研究３号棟の４階408室です。

プロセス制御　Process Control

学年：3年次　学期：前期（集中講義）
単位区分：選択必修（知能制御工学コース）
　　選択（機械工学・宇宙工学コース）
単位数：2単位
担当教員名　　村田　義和

1．概要

●授業の概要

化学・石油化学業界を例とするプロセス産業での計測・制御技術であるプロセス計装についてその概念から入り、実際に使われている計測機器や制御機器について解説する。

古典制御として汎用的に使われているPID制御の動きや実際について説明する。近年、話題である安全計装についても講義の中で触れることとする。

●授業の位置付け

講義では化学プロセスを中心とした計測・制御手法について取り扱う。物理量（温度、圧力、流量、液面）の計測方法、調節弁の設計方法において流体・伝熱等の化学工学の基礎的な知識を要するが化学反応式等の知識は特に必要としない。各基礎工学の応用技術分野である為、関連は多岐に渡るが講義の中で確認も含め、補足することとする。

関連する学習教育目標：C-1（知能制御工学コース）、B（機械工学コース・宇宙工学コース）

2．キーワード

プロセス制御、PID制御計装、安全計装

3．到達目標

①化学プロセスの簡単なフローシートが書ける。
②PID制御の原理と構造が理解できる。
③高度制御の目的が理解できる。
④流体操作と調節弁の特性の関係が理解できる。
⑤安全設計の目的が理解できる。

4．授業計画

講義形式。毎回講義にて演習問題を行い、これにより理解を確実なものとする。

第1回　概論（化学工場とは、計測器の種類と原理、エンジニアリング業務ほか）
第2回　化学プロセスとプロセスフローシート
第3回　同上続き
第4回　調節弁の設計（1）－調節弁の種類、特性
第5回　調節弁の設計（2）－調節弁の設計
第6回　プロセス制御（フィードバック制御とプロセス動特性）
第7回　PID制御
第8回　PID制御（続き）
第9回　多変数モデル予測制御
第10回　多変数モデル予測制御（続き）
第11回　シーケンス制御
第12回　シーケンス制御（続き）
第13回　DCS（制御用計算機システム）
第14回　安全計装について－最近の保安事故と計装との関係
第15回　まとめ

5．評価の方法・基準

演習の結果で評価する。

6．履修上の注意事項

事前の要求としては特にない。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

講義終了時に課す演習課題についてレポートを作成し提出すること。

8．教科書・参考書

●教科書

特に指定しない。

9．オフィスアワー

質問等がある場合は制御事務室経由で対応します。

電子回路基礎　Introduction to Electronic Circuits

学年：3年次　学期：2Q
単位区分：選択必修（知能制御工学コース）
　　選択（機械工学・宇宙工学コース）
単位数：2単位
担当教員名　　黒木　秀一・金　亨燮

1．概要

●授業の背景

産業界における近年の目覚ましい技術の発展にともない、コンピュータをはじめ、多くの優れた性能を有する電子機器が利用されるようになった。本講義では、電子回路に対する基礎力を修得できるよう、トランジスタ、オペアンプ、制御回路、計測回路などについて演習を交えて解説する。

●授業の目的

本講義では、ダイオードやトランジスタはもちろん、各種センシングデバイスに関する基礎知識など、電子回路の理論的展開がわかるように、基礎からこの講義は開始される。また、ワンチップマイクロコンピュータを制御するためのプログラムについての解説が講授される。

●授業の位置付け

本講義では、4年次に行う「知能制御実験（前期科目・必修・1単位）」の前準備として、電子回路の基礎および各種センサに対する知識を修得する。そのため、2年次選択必須科目の「電機基礎理論Ⅰ（前期）」「電機基礎理論演習（前期）」や「センサ工学Ⅰ（後期）」の基礎知識が要求される。

関連する学習教育目標：C-1（知能制御工学コース）、B（機械工学コース・宇宙工学コース）

2．キーワード

半導体、ダイオード、トランジスタ、オペアンプ、センサ、PIC

3．到達目標

（1）ディジタル集積回路、アナログ電子回路などの各種回路の基礎的な原理について理解できる。
（2）アナログ・ディジタル回路の扱い方など、電子回路工学の考え方を理解できる。
（3）制御手法として電子回路を利用するための基本的なものについて理解できる。

4．授業計画

第1回　半導体
第2回　ダイオード
第3回　トランジスタ
第4回　増幅回路の基礎
第5回　バイアス回路
第6回　小信号増幅回路
第7回　中間試験
第8回　中間試験の答案返却と解答解説等
第9回　PICとは
第10回　電子回路とプログラムの作成
第11回　PICの実装と実行
第12回　超音波センサ
第13回　フォトセンサ
第14回　赤外線センサ
第15回　試験解説等

5．評価の方法・基準

中間試験（40%）と期末試験（40%）およびレポート（20%）で評価する。60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

講義内容の理解を深めるため課題を出す。課題に対するレポートをすべて提出しなければ、不合格とする。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

講義終了時に出す課題についてレポートを作成すること。

8．教科書・参考書

●教科書

なし

●参考書

1）末松安晴、藤井信生：電子回路入門（実教出版）549.3/S-126

2）松元崇、篠崎寿夫編：理工医系のための電子回路入門（東海大学出版会）549.3/M-92

3）Jacob Millman and Christos C. Halkias: Integrated electronics: analog and digital circuits and systems, McGraw-Hill, 549.3/M-28

4）山崎　亨：情報工学入門シリーズ　10 情報工学のための電子回路（森北出版）549.3/Y-38

9．オフィスアワー

オフィスアワー：多忙時を除く在室時

Eメール：kuro@cntl.kyutech.ac.jp、kimhs@cntl.kyutech.ac.jp

Webページ：http://kurolab2.cntl.kyutech.ac.jp/~kuro/lec/

メカトロニクスⅠ　Mechatronics Ⅰ

学年：3年次　学期：2Q

単位区分：選択必修（知能制御工学コース）

　　選択（機械工学・宇宙工学コース）

単位数：2単位

担当教員名　　坂本　哲三

1．概要

●授業の背景

電気自動車、ロボットを始めとする動的な装置をカバーする学問体系はメカトロニクスと呼ばれるが、コンピュータとのインターフェースの良さから、駆動装置には電磁力発生装置が使われることがきわめて多い。したがって、メカトロニクスにおけるダイナミクスを理解し、定式化ができることが重要となっている。

●授業の目的

メカトロニクス装置の設計に必要とされる電磁気学、磁性体の性質と数式的な取り扱い、超電導体の性質、およびアクチュエータの原理などについて講義する。

●授業の位置付け

知能制御コースで組まれているメカトロニクス関連のカリキュラムの中で、物理的な科目として位置づけられる。

関連する学習教育目標：C-1（知能制御工学コース）、B（機械工学コース・宇宙工学コース）

2．キーワード

電磁現象、磁性体、超電導、電磁エネルギー、磁気回路、モデリング、アクチュエータ

3．到達目標

（1）電流とは何か、電磁力はどのように生じるかを理解する。

（2）磁性体とは何か、種類、特性を理解する。

（3）超電導体の種類と特性を理解する。

（4）磁気浮上系の現象の概要を理解する。

（5）アクチュエータの基本要素を理解する。

4．授業計画

（1）電界と磁界のつくる応力、応力の向きの性質

（2）電気回路における起電力と逆起電力

（3）磁性体とは

（4）強磁性体におけるうず電流損とヒステリシス損

（5）永久磁石とその定量的取扱い

（6）磁気回路の計算法

（7）中間試験

（8）超電導体とは、マイスナー効果、第1種と第2種

（9）ピン止め、バルク超電導体、ピン止めによる磁気浮上

（10）吸引形磁気浮上と反発形磁気浮上

（11）磁気浮上車両への応用

（12）空気の絶縁破壊

（13）アクチュエータのスケーリング則

（14）アクチュエータの基本要素

（15）試験解説等

5．評価の方法・基準

中間試験45%、期末試験45%および授業中の態度10%で評価する。

6．履修上の注意事項

電磁現象は目に見えないことが学習の困難な理由の1つであるので、努めて自分なりのイメージを描くようにして学習することが望まれる。

効率的に内容を習得するためには、予習と復習が必要である。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

各回に、教科書の該当箇所について事前に読んでおくこと。

8．教科書・参考書

（教科書：1、参考書：なし）

1．坂本哲三：電気機器の電気力学と制御、森北出版（2007年）549/S-39

9．オフィスアワー

金曜4時限、連絡先：kyutechsakamoto@yahoo.co.jp

メカトロニクスⅡ　Mechatronics Ⅱ

学年：3年次　学期：3Q
単位区分：選択必修（知能制御工学コース）
　　選択（機械工学・宇宙工学コース）
単位数：2単位
担当教員名　　坂本　哲三

1．概要

●授業の背景

電気自動車、ロボットを始めとする動的な装置をカバーする学問体系はメカトロニクスと呼ばれるが、コンピュータとのインターフェースの良さから、駆動装置には電磁力発生装置が使われることがきわめて多い。したがって、メカトロニクスにおけるダイナミクスを理解し、定式化ができることが重要となっている。

●授業の目的

メカトロニクスⅠで学んだ電磁気や電気材料などの知識をもとに、メカトロニクスにおける駆動装置について、具体的な制御系設計法を講義する。

●授業の位置付け

知能制御コースで組まれているメカトロニクス関連のカリキュラムの中で、駆動力発生装置の制御系設計を扱う科目として位置づけられる。

関連する学習教育目標：C-1（知能制御工学コース）、B（機械工学コース・宇宙工学コース）

2．キーワード

不安定系、非線形系、吸引形磁気浮上、サーボモータ、制御系設計、オブザーバ

3．到達目標

（1）電磁力の公式を導くことができる。
（2）吸引形磁気浮上系の支配方程式の導出を行うことができる。
（3）支配方程式の線形化を行うことができる。
（4）吸引形磁気浮上系の状態フィードバック制御設計を理解する。
（5）状態オブザーバを理解する。
（6）オブザーバ併合制御系を理解する。
（7）サーボモータ制御系の設計を理解する。

4．授業計画

（1）　エネルギー保存則と電磁力の公式
　　非線形・不安定系としての、吸引形磁気浮上系を設計対象例として
（2）　制御対象のモデリング
（3）　線形制御理論の適用を考慮した制御対象の線形化表現
（4）　状態フィードバック制御系　極配置法による設計
（5）　線形状態フィードバック制御系　LQ最適化法による設計
（6）　状態オブザーバの設計
（7）　オブザーバ併合制御系の設計
（8）　中間試験
　　サーボ系としての、直流モータ速度制御系を設計対象例として
（9）　動作原理、伝達関数表現の導出と標準2次系
（10）　サーボ系の構成法と内部モデル原理
（11）　ボード線図による設計法
（12）　カスケード制御系の設計
（13）　LQI制御系の設計
（14）　交流モータ制御系への発展
　　同期モータ及び誘導モータについて
（15）　試験解説等

5．評価の方法・基準

中間試験45%、期末試験45%および授業中の態度10%で評価する。

6．履修上の注意事項

メカトロニクスⅠの講義を受けていることが望ましい。
効率的に内容を習得するためには、予習と復習が必要である。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

各回に、教科書の該当箇所について事前に読んでおくこと。

8．教科書・参考書

（教科書：1、参考書：なし）
1．坂本哲三：電気機器の電気力学と制御、森北出版（2007年）549/S-39

9．オフィスアワー

金曜4時限、連絡先：kyutechsakamoto@yahoo.co.jp

ロボット制御工学
Introduction to Control of Robotic Systems

学年：4年次　学期：前期（集中講義）　単位区分：選択
単位数：2単位
担当教員名　　佐藤　和也

1．概要

●授業の背景

産業用ロボットを初めとして、工場・病院等屋内の運搬・案内用ロボット、地雷除去用・水中用の極限作業ロボット、イベント・家庭のアミューズメントロボットなど、多種多様なロボットが実用化されている。また、さまざまな形態のロボットの研究・開発も進められている。ロボットの多くは、作業する腕（マニピュレータ）と車輪などの移動機構を有するヴィークルからなる多入力多出力系であり、ロボットを制御するためには、数学モデル導出とロボットに特有な制御法が必要となる。

●授業の目的

本科目では、2リンクマニピュレータを持ち2次元平面内で移動する、最も簡単な形態のロボットのモデリング法と制御法の講義を通して、ロボット制御の基本を理解・修得させることを目的とする。

●授業の位置付け

ロボットの数学モデルは、「物理学」、「線形数学」等で講義された運動学・力学・行列・ベクトルの知識に基づき、ロボットの構成要素間の位置・速度などの幾何学的関係や力学など用いてベクトル形式で導出される。また、ロボット制御法は、「制御系解析」、「制御系構成論Ⅰ」等の制御理論の知識に基づいている。

関連する学習教育目標：C-1（知能制御工学コース）、B（機械工学コース・宇宙工学コース）

2．キーワード

マニピュレータ、移動ヴィークル、モデリング、制御系設計

3．到達目標

①複数の剛体から構成されるロボットの運動学関係式を導出できる。
②複数の剛体から構成されるロボットの運動方程式を導出できる。
③ロボットマニピュレータの基本制御法である、分解速度制御法や計算トルク法などを説明できる。
④移動ロボットの運動方程式を導出できる。
⑤移動ロボットの基本的な制御法を説明できる。

4．授業計画

第1回　質点の運動表現
第2回　剛体の運動表現
第3回　リンク座標系と座標変換行列
第4回　関節速度と手先速度の関係
第5回　分解速度制御法
第6回　マニピュレータの運動方程式導出法Ⅰ
第7回　マニピュレータの運動方程式導出法Ⅱ
第8回　計算トルク法
第9回　分解加速度制御法
第10回　モデル追従制御
第11回　移動ロボットの運動方程式の導出Ⅰ
第12回　移動ロボットの制御Ⅰ
第13回　移動ロボットの運動方程式の導出Ⅱ
第14回　移動ロボットの制御Ⅱ
第15回　試験解説等

5．評価の方法・基準

適宜実施する演習等（40%）と試験（60%）により評価する。60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

講義を十分理解するためには、「物理学」、「線形数学」等で講義された運動学・力学・行列・ベクトルの知識と、「制御系解析」、「制御系構成論Ⅰ」等の制御理論の知識が必要である。したがっ

て、講義内容に沿ったそれら関連内容の復習を適宜行うことが必要である。また、講義内容を十分理解するためには、参考書などを利用した予習復習が必要不可欠である。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

事前に講義資料を配布するので、通読の上、不明な用語や数式の展開などの確認を行うこと。講義中にも数式の導出の確認などを行うので、不明であった事項などは復習をしておくこと。

8．教科書・参考書

●教科書

開講時に指示する。

●参考書

1）吉川恒夫：ロボット制御基礎論（コロナ社）501.9/C-43/10
2）有本　卓　著：ロボットの力学と制御（朝倉書店）501.9/A-58
3）小川・加藤：初めて学ぶ基礎ロボット工学（東京電機大学出版）501.9/O-46
4）広瀬茂男：ロボット工学（裳華房）501.9/H-48

9．オフィスアワー

質問等がある場合は制御事務室経由で対応します。

知能制御　Intelligent Control

学年：3年次　学期：3Q
単位区分：選択必修（知能制御工学コース）
　　選択（機械工学・宇宙工学コース）
単位数：2単位
担当教員名　　金　亨燮

1．概要

●授業の背景

近年、科学技術の進歩に伴い、高度な情報処理を行うためのアルゴリズムの研究が活発に行われている。これらの科学技術を表現するためのアルゴリズムとして、ニューラルネットワークやファジィ、遺伝的アルゴリズムが注目を集めている。

●授業の目的

本講義では、ニューロコンピュータ、ファジィ制御、遺伝的アルゴリズムなど、制御システムの開発を行う上で必要となる、これらの技術の原理や基礎的理論、アルゴリズムなどを扱う。さらに、各技術の融合による応用や制御手法について学ぶ。

●授業の位置付け

ニューラルネットワーク、ファジィ、遺伝的アルゴリズムについて学び、それらを総合的に扱うことにより、最適な制御手法が記述できる。

関連する学習教育目標：C-1（知能制御工学コース）、B（機械工学コース・宇宙工学コース）

2．キーワード

ニューラルネットワーク、ファジィ、遺伝的アルゴリズム

3．到達目標

1．ニューラルネットワーク、ファジィ制御、遺伝的アルゴリズムの考え方を理解できる。
2．ニューラルネットワーク、ファジィ、遺伝的アルゴリズムを制御手法として利用するための基本的なものについて理解できる。

4．授業計画

第1回　ニューラルネットワーク、ファジィ、GAの考え方
第2回　ニューロコンピュータの基礎
第3回　誤差逆伝搬法
第4回　連想記憶
第5回　ニューラルネットワークによる最適化
第6回　ファジィ工学の考え方
第7回　ファジィ関係
第8回　ファジィ演算
第9回　ファジィ論理
第10回　ファジィ推論
第11回　遺伝的アルゴリズムの概要
第12回　遺伝的アルゴリズムの基本操作
第13回　スケーリング技法
第14回　GAによる事例紹介
第15回　試験解説等

5．評価の方法・基準

中間・期末試験（80%）および演習やレポートの結果（20%）で評価する。

60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

講義内容の十分な理解を得るためには、予習・復習を行うことが必要である。また、理解できない場合には、記載分の参考書を図書館で調べ、理解を深める必要がある。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

参考文献欄に挙げた文献を用いて、次回の授業範囲を予習すること。また、不明な専門用語の意味を調べておくこと。

8．教科書・参考書

●教科書

なし

●参考書

1）松岡清利：ニューロコンピューティング（朝倉書店）549.9/M-349
2）竹垣盛一、石岡卓也：知的制御システム（海文堂）501.9/T-89
3）菅野道夫：ファジィ制御（日刊工業新聞社）501.9/S-116
4）伊庭斉志：遺伝的アルゴリズムの基礎（オーム社）549.9/I-235

9．オフィスアワー

金曜日午後。教育研究3号棟4階407室

ディジタル制御　Digital Control

学年：3年次　学期：3Q
単位区分：選択必修（知能制御工学コース）
　　選択（機械工学・宇宙工学コース）
単位数：2単位
担当教員名　　相良　慎一

1．概要

●授業の背景

現在、自動制御されるシステムのほとんどはコントローラとしてディジタルコンピュータが用いられている。したがって、制御技術者はコンピュータを用いた制御系の解析・設計法を十分理解しておく必要がある。

●授業の目的

本科目では、コンピュータ制御の基礎制御理論であるディジタル制御理論について講義する。ディジタル制御系の解析および設計法を解説するとともに、適用例およびアナログ制御系との相違についても述べる。

●授業の位置付け

ディジタル制御系は、ディジタル信号が制御系において主要な信号となる制御系である。すなわち、コンピュータをコントローラとするため、ディジタル信号を離散時間で取り扱う制御系である。基本的な制御系の解析・設計思想はアナログ制御系（連続時間制御系）と同様であるが、解析・設計手法には固有で重要なものが数多くある。したがって、3年前期までの制御関連講義（制御数学、制御系解析、制御系構成論Ⅰ）の知識が必要であり、これらと対比し復習・確認しながら本講義を行う。

関連する学習教育目標：C-1（知能制御工学コース）、B（機械工学コース・宇宙工学コース）

2．キーワード

離散時間系、z変換、ディジタル信号、制御系解析・設計

3．到達目標

①z変換やベクトルを用いてディジタル制御系を表現できる。
②ディジタル制御系の特徴を解析的に説明できる。
③ディジタル制御系に対して複数の安定解析法を用いることができる。
④連続時間系で表現される制御対象に対して、複数のディジタル制御系が設計できる。

4．授業計画

第1回　ディジタル制御系
第2回　ディジタル制御系の表現と構成Ⅰ
第3回　ディジタル制御系の表現と構成Ⅱ
第4回　ディジタル制御系の解析Ⅰ
第5回　ディジタル制御系の解析Ⅱ
第6回　ディジタル制御系の解析Ⅲ
第7回　安定解析Ⅰ
第8回　安定解析Ⅱ
第9回　ディジタル制御系の設計Ⅰ
第10回　ディジタル制御系の設計Ⅱ
第11回　ディジタル制御系の設計Ⅲ
第12回　適用例Ⅰ
第13回　適用例Ⅱ
第14回　適用例Ⅲ
第15回　試験解説等

5．評価の方法・基準

期末試験（50%）、適宜実施する講義中の演習と宿題（50%）で評価し、60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

講義を十分理解するためには、連続時間系に対する制御理論の理解（制御関連講義の復習）が必要である。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

各回の記載項目に対応する連続時間制御系の内容(「制御数学」、「制御系解析」、「制御系構成論Ⅰ」および演習科目で学んだ内容)を復習しつつ、講義に出席すること。

8．教科書・参考書

●教科書

青木、西堀：ディジタル制御（コロナ社）540.8/D-7

●参考書

1）相良、和田、中野：ディジタル制御の基礎（コロナ社）501.9/S-144
2）荒木：ディジタル制御理論入門（朝倉書店）501.9/A-61
3）雨宮、高木：ディジタル制御入門（オーム社）501.9/T-71
4）美多、原、近藤：基礎ディジタル制御（コロナ社）501.9/M-89

9．オフィスアワー

オフィスアワーは開講時に指示する。
連絡先 sagara@cntl.kyutech.ac.jp

知能制御応用
Applications of Intelligent Control Engineering

学年：3年次　学期：前期　単位区分：選択　単位数：2単位
担当教員名　　知能制御工学部門の全教員

1．概要
●授業の背景
知能制御工学コースで学ぶ専門科目は多岐にわたっており、それらがどのように関連しているのか理解することが必要である。
●授業の目的
本科目では、計測工学、制御工学などの専門分野が実際にどのように応用されているか、また、現在どのような計測制御技術や理論が注目されているかなどを、知能制御工学コースの教員全員がそれぞれの専門の立場からリレー講義することにより、知能制御工学コースで学ぶ専門科目の理解をさらに深めることを目的とする。また、学外講師を招いて、これらの分野の実際的な状況について講義する場合もある。
●授業の位置付け
2年次までに学んだ専門科目および3年次以降で学ぶ専門科目を有機的に結びつける科目である。
関連する学習教育目標：C-1（知能制御工学コース）、B（機械工学コース・宇宙工学コース）

2．キーワード
計測工学、制御工学、情報技術

3．到達目標
①計測工学・制御工学などにおける最近のトピックスを知ることができた。

4．授業計画
（1）　総論
（2～14）　各教員や学外講師等によるトピックス
（15）　総括

5．評価の方法・基準
トピックスごとに課される課題に対するレポートにより総合評価する。60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項
本授業科目は選択科目であるが、各教員の授業以外のトピックス、特に研究最前線の話を聴く事ができる。また学外から講師を招くこともあり、計測・制御工学の実際に触れる絶好の機会も提供される。このような特色のある授業科目であるため、知能制御コースの学生全員が受講することを強く期待する。

7．授業外学習（予習・復習）の指示
各回のトピックス講義終了時に出す課題についてレポートを作成すること。

8．教科書・参考書
特になし。

9．オフィスアワー
各教員のオフィスアワーは、当該授業科目を参照のこと。

情報処理システムⅠ　Information Processing Systems Ⅰ

学年：3年次　学期：2Q
単位区分：選択必修（知能制御工学コース）
　　選択（機械工学・宇宙工学コース）
単位数：2単位
担当教員名　　タン　ジュークイ

1．概要
●授業の背景
現代社会において、私たちはコンピュータを使った機器やシステムに囲まれて生活している。このような環境において、特に工学を学ぶ者はコンピュータに関する知識を十分習得しておく必要がある。
●授業の目的
情報化社会の基盤となるコンピュータの動作の基本原理を理解することを目的として、データ表現、論理回路の設計、CPUの構成と動作、アセンブリ言語等を習得することを目標とする。
●授業の位置付け
本講義は主にコンピュータのハードウェアについて述べる。コンピュータのソフトウェアについては1、2年時に学ぶ。これらの両者を学習することにより、コンピュータの全体像が理解できる。
関連する学習教育目標：C-1（知能制御工学コース）、B（機械工学コース・宇宙工学コース）

2．キーワード
コンピュータ、情報処理、システム

3．到達目標
（1）　コンピュータの歴史が概説できる。
（2）　2進数の演算ができる。
（3）　組合せ論理回路・順序論理回路の設計ができる。
（4）　CPUの基本動作が説明できる。

4．授業計画
（1）　コンピュータの基本概念－歴史・構成・利用
（2）　データ表現と演算
（3）　論理回路－スイッチング素子の構成・組合せ論理回路・順序論理回路
（4）　CPUの基本動作
（5）　アセンブリ言語
（6）　コンピュータの周辺機器－記憶装置、入出力機器
（7）　コンピュータの将来
（8）　試験解説等

5．評価の方法・基準
中間試験（40%）、期末試験（40%）、演習（20%）。コンピュータの動作の基本原理に対する理解の程度を評価する。60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項
宿題を適宜出すので、下記の教科書・参考書またインターネット等を利用して関連分野を学習し、解答すること。また私たちは現在、コンピュータを使った機器やシステムに囲まれて生活している。普段から、そのような機器やシステムの中のコンピュータが、どんな働きをしているのかということに関心を持ってほしい。

7．授業外学習（予習・復習）の指示
次回の授業範囲の予習として、配布する資料の該当部分を読んでおくこと。また、不明な専門用語の意味を調べておくこと。

8．教科書・参考書
（教科書：1、参考書：2、3）
1：授業時にテキストおよび資料を配布する。
2：木村　他：図解　コンピュータ概論―ハードウェア、オーム社　549.9/K-453
3：手塚　他：電子計算機　基礎論、昭晃堂　549.9/T-32

9．オフィスアワー
オフィスアワー：原則は月曜日4時限ですが、その他の曜日・時間帯も来室して結構です。
教員室：教育研究3号棟の4階408室です。

情報処理システムⅡ　Information Processing Systems Ⅱ

学年：3年次　学期：4Q
単位区分：選択必修（知能制御工学コース）
　　選択（機械工学・宇宙工学コース）
単位数：2単位
担当教員名　　金　亨燮

1．概要

●授業の背景

近年、コンピュータの飛躍的な発展に伴い、各種演算や効率の良い制御手法の開発が可能になってきている。ハードウェアの面でのコンピュータの内部構造と、それを利用するためのソフトウェアの知識に関する基礎を把握する必要がある。

●授業の目的

本講義では、「情報処理システムⅠ」で履修しているCPUの動作原理やハードウェアの仕組みを、CAIを用いてコンピュータ上でシミュレーションすることにより、基本原理の理解を深める。また、計算機言語の中でC言語やアセンブリ言語を取り上げ、データ構造の表現やプログラミングの記法およびアルゴリズムについて学ぶ。

●授業の位置付け

情報処理システムⅡでは、計算機の内部構造をコンピュータ上でシミュレーションできるCAIを用いた演習プログラムを利用する。そのため、3年次科目の情報処理システムⅠでの基礎知識が必要である。また、ソフトウェアの利用のため、C言語によるプログラミングの演習を行っており、1年次選択科目の情報リテラシー、情報基礎などの基礎知識が必要である。

関連する学習教育目標：C-1（知能制御工学コース）、B（機械工学コース・宇宙工学コース）

2．キーワード

CAI、データ構造

3．到達目標

1．「情報処理システムⅠ」で履修しているディジタル回路や動作原理を、CAIを利用してより深く理解できる。
2．コンピュータの利用法としてのデータ構造を実現するため、C言語による数値演算の基本的なものについて理解できる。

4．授業計画

第1回　CAIによるCPUの仕組み
第2回　基数法の学習
第3回　符号化10進法の学習
第4回　負の数の演算
第5回　論理式と回路
第6回　論理回路の作成とシミュレーション
第7回　Cによる数値演算のプログラミング
第8回　アルゴリズムの概要
第9回　データ表現と変数
第10回　データ表現と変数
第11回　整列アルゴリズム1
第12回　整列アルゴリズム2
第13回　アセンブリ言語の基礎
第14回　アセンブリ言語によるシミュレーション
第15回　試験解説等

5．評価の方法・基準

中間・期末試験（80%）および演習やレポートの結果（20%）で評価する。60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

「情報処理システムⅠ」を履修していること。講義内容の十分な理解を得るためには、予習・復習を行うことが必要である。また、理解できない場合には、記載分の参考書を図書館で調べ、理解を深める必要がある。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

参考文献欄に挙げた文献を用いて、次回の授業範囲を予習すること。また、不明な専門用語の意味を調べておくこと。

8．教科書・参考書

●参考書

1）鈴木誠道他：Cによる数値計算法（オーム社）418.1/S-45
2）木村幸男他：コンピュータ概論ハードウェア（オーム社）549.9/K-453

9．オフィスアワー

金曜日午後。教育研究3号棟4階407室

宇宙工学Ⅰ　Space Engineering Ⅰ

学年：3年次　学期：2Q
単位区分：選択必修（宇宙工学コース）
　　選択（機械工学・知能制御工学コース）
単位数：2単位
担当教員名　　平木　講儒

1．概要

人工衛星、ロケット、有人宇宙ステーション等の宇宙システムの基本となっている力学原理に始まり、その中でも特に機械工学分野に関連の深い、構造／熱制御／姿勢ダイナミクスの3つの主要なサブシステムについての基本的な設計法について学ぶ。

●授業の位置づけ

関連する学習・教育目標：C（機械工学コース・宇宙工学コース）、C-1（知能制御工学コース）

2．キーワード

人工衛星、ロケット、航空宇宙機器／システム

3．到達目標

1）ロケット／人工衛星の基本となる力学原理を理解する。
2）機械工学分野がどのように宇宙環境に利用されているかを理解する。
3）人工衛星の構造・熱制御・姿勢制御についての設計法の基本を理解する。

4．授業計画

1）人工衛星の軌道
2）ロケット推進の原理
3）多段ロケット
4）ロケットの運動
5）ロケットの軌道
6）ロケットの誘導
7）ロケットの構造
8）人工衛星の構造
9）ロケットの空気力学
10）再突入機の空気力学
11）人工衛星の運動
12）人工衛星の姿勢
13）人工衛星の熱制御
14）人工衛星の熱制御
15）まとめ

5．評価の方法・基準

成績は数回実施するレポート（50%）と期末試験（50%）の評価による。60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

本講義は「力学」または「機械力学」の科目を修得、または履修していることが必要。さらに、「自動制御理論」等の科目の知識があればさらによいが、必須ではない。講義内容の十分な理解と定着を図るために、適宜自習を行うこと。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

各回に記載されているキーワードについて授業前に調べ、理解に努めること。授業終了時に示す課題についてレポートを作成し提出すること。

8．教科書・参考書

（教科書：1、参考書：2以下）

1）教科書は使用しない。
2）白木邦明ほか：宇宙ステーションと支援技術（コロナ社）538.9/U-14/7
3）茂原正道：宇宙システム概論（培風館）538.9/S-16
4）冨田信之：宇宙システム入門（東京大学出版会）538.9/T-11
5）栗木恭一、荒川義博：電気推進ロケット入門（東大出版会）538.6/K-6
6）W.T.Thomson: Introduction to Space Dynamics（Dover Pub.）441.2/T-1

9．オフィスアワー

開講時に指示する。
連絡先（Eメールアドレス）：hiraki@mech.kyutech.ac.jp

燃焼工学　Introduction to Combustion

学年：３年次　学期：3Q
単位区分：選択必修（機械工学・宇宙工学コース）
　　選択（知能制御工学コース）
単位数：２単位
担当教員名　　橘　武史

１．概要

この講義は、日常生活や機械工学、航空宇宙工学などの多くの分野で用いられる燃焼機器やエンジンにおける熱の発生源として供されている燃焼に関する基本的現象を学び理解することを目的とする。また得られた知識を通して、省エネルギーや環境保全に対する意識が高まることも望まれる。

●授業の位置づけ

関連する学習・教育目標：C（機械工学コース・宇宙工学コース）、C-1（知能制御工学コース）

２．キーワード

燃焼、発熱、燃焼温度、平衡、素反応、火炎、燃焼速度、内燃機関、排気ガス浄化、エネルギー政策

３．到達目標

１．燃焼反応を理解し、発熱量、燃焼温度、燃焼生成物を求める方法を理解する。
２．種々の燃料の特性を理解する。
３．反応の進行と化学平衡について理解する。
４．内燃機関の燃焼形態について理解する。
５．火炎構造、燃焼速度について理解する。
６．我国のエネルギー事情、ありかたについて考える。

４．授業計画

１．序論（燃焼現象とエネルギー）
２．燃料、混合比と発熱量（２回）
３．化学平衡と理論燃焼温度（２回）
４．火炎構造（２回）
５．火炎伝播と燃焼速度と（２回）
６．点火と燃焼限界（２回）
７．素反応
８．内燃機関における燃焼（２回）
９．環境保全と次世代のエネルギー政策

５．評価の方法・基準

開講回数の２／３以上の出席者を対象に期末に試験を実施する。評価は中間及び期末試験の成績でおこなう。（各30％、70％）

60点以上を合格とする。

６．履修上の注意事項

講義は学期を通じて一連的に関連しているため、中途の欠席によりそれ以降の講義の理解が困難になる。極力欠席をしないようにすることを強く勧める。

７．授業外学習（予習・復習）の指示

講義の前に、教科書の前回の講義に相当する部分と次回の講義に相当する部分を読んでおくこと。

燃焼に関する報道や文献を意識的に注意しておくと良い。

８．教科書・参考書

（教科書：１、参考書：２以下）

１．田坂英紀：現象から学ぶ燃焼工学（森北出版）575.1/T-6
２．新岡　嵩、河野通方、佐藤順一：燃焼現象の基礎（オーム社）575.1/N-6
３．木村逸郎、酒井忠美：大学講義内燃機関（丸善）533.4/K-13
４．河野通方、角田敏一、藤本　元、氏家康成：最新内燃機関（朝倉書店）533.4/K-12

９．オフィスアワー

在室時は随時対応する。詳しくは開講時に指示する。

宇宙工学Ⅱ　Space Engineering Ⅱ

学年：４年次　学期：1Q
単位区分：選択必修（宇宙工学コース）
　　選択（機械工学・知能制御工学コース）
単位数：２単位
担当教員名　　橘　武史

１．概要

本講義では、ロケット推進に用いられるエンジンに関する基本原理と現状について学ぶことを目的とする。現在のロケットエンジンの多くは液体推進剤や固体推進剤を燃焼させ、ノズルを介して推力を得る化学ロケットであり、本講義でもそれを対象として現在用いられている化学推進剤の性質・性能、ノズルの理論に基づく推力変換ならびにエンジンシステム構成について学ぶ。

●授業の位置づけ

関連する学習・教育目標：C（機械工学コース・宇宙工学コース）、C-1（知能制御工学コース）

２．キーワード

化学ロケット、推力、比推力、ノズル理論、酸化剤、燃料、推進剤、燃焼

３．到達目標

１．ロケットを分類し、各々の特徴と用途を理解する。
２．化学ロケットの性能評価に関連する項目について理解する。
３．化学ロケットに関わる燃焼反応反応について理解する。
４．ロケットエンジンの構造についての知識を得る。
５．次世代のロケットに求められる技術・項目について考える。

４．授業計画

１．ロケットの歴史と序論
２．宇宙推進機の実際と分類
３．化学ロケットの推進原理（３回）
４．ノズル理論（３回）
５．液体推進剤ロケット（２回）
６．固体推進剤ロケット（２回）
７．化学推進に関連する燃焼（２回）
８．その他の推進、宇宙往還と宇宙開発

５．評価の方法・基準

開講回数の２／３以上の出席者を対象に期末に試験を実施する。評価は中間及び期末試験の成績でおこなう。（各30％、70％）

60点以上を合格とする。

６．履修上の注意事項

講義はロケット推進に関して行われるが、その多くは化学推進法であるので、前の学期に行われる燃焼工学を履修していることが極めて望ましい。尚、この分野の方向性は今後の宇宙開発の要求・展開と共に大きく変化する。講義で扱う基本原理は恒に有効であるが、新規動向はたえず意識しておきたい。

７．授業外学習（予習・復習）の指示

講義の前に、教科書の前回の講義に相当する部分と次回の講義に相当する部分を読んでおくこと。

宇宙関するに話題、とりわけ宇宙推進に関する報道や文献を意識的に注意しておくと良い。

８．教科書・参考書

（教科書：１、参考書：２以下）

以下等から適宜選択し、講義時に指示する。

１．ロケットエンジン：鈴木弘一（森北出版）538.9/S-27
２．木村逸郎：ロケット工学（養賢堂）538.6/K-2
３．栗木恭一、荒川義博：電気推進ロケット入門（東大出版会）538.6/K-6
４．久保田浪之介：ロケット燃焼工学（日刊工業新聞社）538.6/K-7

９．オフィスアワー

在室時は随時対応する。詳しくは開講時に指示する。

メカと力学　Engineering Kinematics and Dynamics

学年：2年次　学期：1Q
単位区分：選択必修（機械工学・宇宙工学コース）
　　選択（知能制御コース）
単位数：2単位
担当教員名　　米本　浩一

1．概要
機械とは、エネルギーを役に立つ運動に変換する機構のことである。それぞれの機構を構成する要素の相対運動について、幾何学的な法則、伝達する力やモーメントの関係を学ぶのが本教科の狙いである。

●授業の位置づけ
関連する学習・教育目標：B（機械工学コース・宇宙工学コース）、C-1（知能制御工学コース）

2．キーワード
機構、対偶、リンク、摩擦伝動、カム、歯車、巻き掛け

3．到達目標
1．機構に関する基本的な用語を説明できる。
2．リンク装置、ベルトやチェーン装置、カムや歯車の種類と基本機能を理解することができる。
3．機構が実際に応用されている機械の仕組みを説明できる。
4．それぞれの機構について、運動の幾何学的な関係式や伝達力の計算式を導くことができる。
5．機構運動を正確に計算することができる。

4．授業計画
第1回　機構学一般（機素と対偶、運動の伝達、瞬間中心）
第2回　リンク機構（四節回転機構）
第3回　リンク機構（スライダクランク機構）
第4回　リンク機構（トグル機構、平行運動機構）
第5回　リンク機構（球面運動機構、間欠運動機構）
第6回　摩擦伝動機構（楕円車、摩擦車）
第7回　摩擦伝動機構（変速摩擦伝動機構、球面車）
第8回　カム機構（カム線図と基礎曲線、板カム）
第9回　カム機構
　　（接線カム、円板カム、揺動カム、ハートカム）
第10回　中間試験
第11回　歯車機構（歯車の機能、接触条件）
第12回　歯車機構（インボリュート歯形）
第13回　歯車機構（各種歯車、歯列）
第14回　巻き掛け伝動機構
　　（巻き伝動の種類、平ベルト、Vベルト、チェーン）
第15回　期末試験
第16回　試験解説等

5．評価の方法・基準
開講回数の2／3以上を満たす出席者を対象に試験を実施する。
期末試験と中間試験を実施し、それぞれ7：3の割合で採点を行った結果、60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項
講義内容の十分な理解を得るために、下記の参考書等を用いて予習復習を行うこと。

7．授業外学習（予習・復習）の指示
・授業計画のテーマについて、指定した参考書等を使って予習すること。
・授業で配布したプリントを使って復習し、疑問点があれば図書館で調べる、あるいはオフィスアワーを活用して問題解決すること。

8．教科書・参考書
教科書は特に指定しない。
参考書：
1．「動画で学ぶ機構学入門」（上下巻）、木村南監修、PEC（株）編、日刊工業新聞社、2004年9月10月　531.3/P-3
2．「機構学」、森田鈞著、サイエンス社、2003年11月　531.3/M-13
3．「機構学の基礎」、稲見辰夫、ダイゴ、2003年7月　531.3/I-16
4．「機構学のしくみと基本」、小峯龍男、技術評論社、2009年9月　531.3/K-28

9．オフィスアワー
質問等、在室時には随時対応する。
連絡先（Eメールアドレス）：yonemoto@mech.kyutech.ac.jp

機械力学Ⅰ　Dynamics of Machinery Ⅰ

学年：2年次　学期：4Q
単位区分：必修（機械工学・宇宙工学コース）
　　選択（知能制御工学コース）
単位数：2単位
担当教員名　　平木　講儒

1．概要
本講義の目的は、様々な力によって発生する機械の運動や振動現象を理論的に考え、解析し、応用できる基礎能力の修得にある。力学系の基本的な振動現象を例題に力学的思考力を養うとともに、応用上重要な機械力学・機械振動の基礎を修得する。

●授業の位置づけ
関連する学習・教育目標：C、D（機械工学コース・宇宙工学コース）、C-1（知能制御工学コース）

2．キーワード
自由振動、強制振動、質点系の力学、剛体の力学、減衰系、共振、振動絶縁

3．到達目標
1）2自由度振動系の運動方程式が自在に立てられること。
2）1自由度の振動の力学的特性を理解し、自在に数式を扱えること。
3）1自由度の振動を抑制するための複数の手法を習得すること。

4．授業計画
1）初等力学の復習
2）複素数による取扱
3）復元要素とその組合せ
4）剛体の回転運動とねじり振動
5）減衰自由振動
6）変位による強制振動
7）力による強制振動
8）振幅倍率と振動絶縁
9）ステップ応答とインパルス応答
10）一般外力による振動
11）落下衝撃と衝撃絶縁
12）2自由度系の自由振動
13）2自由度系の強制振動
14）動吸振器
15）試験
16）解説およびまとめ

5．評価の方法・基準
4回程度実施する演習レポートの提出を必須とする。この演習レポートの成績を30%、期末試験の成績を70%として評価する。60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項
本講義は、力学および数学の知識を機械工学分野の諸問題へ適用するものであり、基礎となる「物理学Ⅰ」、「線形数学Ⅰ」、「解析学Ⅲ」、「メカと力学」の各科目を修得していることが望ましい。講義内容の十分な理解と定着を図るために、適宜自習を行うこと。演習問題に類似した問題を解くなど、習った知識を応用する機会を自ら設けて学習すること。

7．授業外学習（予習・復習）の指示
授業中に出てきた運動方程式を自分でも導くこと。それにより、自分の間違いやすいパターンが見えてくる。また、授業中に出てくる数学は既習範囲のものであるが、理解が不足していると感じたものについては、該当する範囲を復習して自分のものにしておくこと。授業中に出される課題は、授業の理解度を深める助けになるものであるから、必ずレポートにして提出すること。

8．教科書・参考書
（教科書：1、参考書：2以下）
1）教科書は使用しない
2）井上順吉・松下修己：機械力学〈1〉線形実践振動論（理工学社）531.3/I-11/2-1
3）日高照晃・小田　哲・川辺尚志・曽我部雄次・吉田和信：機械力学－振動の基礎から制御まで（朝倉書店）501/G-18/1

9．オフィスアワー
開講時に指示する。
連絡先（Eメールアドレス）：hiraki@mech.kyutech.ac.jp

機械力学Ⅱ　Dynamics of Machinery Ⅱ

学年：3年次　学期：1Q
単位区分：選択必修（機械工学・宇宙工学コース）
　　選択（知能制御工学コース）
単位数：2単位
担当教員名　　平木　講儒

1．概要
機械力学Ⅰの内容の修得を前提として、本講義では自由度の高いより複雑な系の振動を取り扱う。力学の原理との関連を配慮しながら線形振動の一般理論並びに機械工学における基本的かつ具体的な振動問題の基礎理論を修得させることを目的とする。

●授業の位置づけ
関連する学習・教育目標：C、D（機械工学コース・宇宙工学コース）、C-1（知能制御工学コース）

2．キーワード
自由振動、強制振動、多自由度振動系、ラグランジェの運動方程式、モード解析

3．到達目標
1）多自由度の運動系についてラグランジェの運動方程式が自在に立てられること。
2）多自由度の微小振動について固有角振動数／固有振動モードが求められること。
3）多自由度の強制振動による応答振幅が求められること。

4．授業計画
1）ラグランジェの運動方程式
2）一般力の求め方
3）ポテンシャルエネルギと散逸関数
4）静的連成と動的連成
5）慣性マトリックスと剛性マトリックス
6）振動数方程式と固有角振動数
7）規準振動モード
8）規準振動の直交性
9）規準座標への変換
10）多自由度の強制振動
11）モード解析法
12）影響係数法
13）レイリー法とダンカレー法
14）マトリックスの逐次計算法
15）試験
16）解説およびまとめ

5．評価の方法・基準
4回程度実施する演習レポートの提出を必須とする。この演習レポートの成績を30%、期末試験の成績を70%として評価する。60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項
本講義は「機械力学Ⅰ」の続きである。講義を理解する上で、「解析学Ⅲ」、「線形数学Ⅱ」、「複素解析学」、「解析力学・剛体力学」の各科目を修得していることが望ましい。講義内容の十分な理解と定着を図るために、適宜自習を行うこと。演習問題に類似した問題を解くなど、習った知識を応用する機会を自ら設けて学習すること。

7．授業外学習（予習・復習）の指示
授業中に出てきた運動方程式を自分でも導くこと。それにより、自分の間違いやすいパターンが見えてくる。また、授業中に出てくる数学は既習範囲のものであるが、理解が不足していると感じたものについては、該当する範囲を復習して自分のものにしておくこと。授業中に出される課題は、授業の理解度を深める助けになるものであるから、必ずレポートにして提出すること。

8．教科書・参考書
（教科書：1、参考書：2以下）
1）教科書は使用しない
2）井上順吉・松下修己：機械力学〈1〉線形実践振動論（理工学社）531.3/I-11/2-1
3）日高照晃・小田　哲・川辺尚志・曽我部雄次・吉田和信：機械力学－振動の基礎から制御まで（朝倉書店）501/G-18/1

9．オフィスアワー
開講時に指示する。
連絡先（Eメールアドレス）：hiraki@mech.kyutech.ac.jp

設計工学Ⅰ　Mechanical Engineering Design Ⅰ

学年：3年次　学期：1Q
単位区分：選択必修（機械工学・宇宙工学コース）
　　選択（知能制御工学コース）
単位数：2単位
担当教員名　　松田　健次

1．概要
機械設計は、人間社会の要求を満足させる機械をいろいろな制約条件のもとで実現させるための創造的活動である。本講義の目的は、機械構成要素の設計に関する基本事項の解説を通して、機械を設計する際に必要となる基礎概念を習熟させることである。

●授業の位置づけ
関連する学習・教育目標：C（機械工学コース・宇宙工学コース）、C-1（知能制御工学コース）

2．キーワード
設計法、機械設計、機械要素、許容応力、締結、軸

3．到達目標
1．機械を設計する際の基本的考え方を理解し、主要な専門用語を説明できる。
2．ねじなど締結要素の種類、規格を知るとともに、締結時の力学的な状態を理解し、適切な使用方法、強度設計法を習得する。
3．軸の種類と機能を理解し、組合せ応力下での強度設計法や、剛性を考慮した設計方法を習得する。
4．軸継手、キーの種類と機能を理解する。また、代表的なキーの設計方法を習得する。

4．授業計画
1．機械設計の方法論
2．強度設計の基礎Ⅰ
3．強度設計の基礎Ⅱ
4．強度設計の基礎Ⅲ
5．生産設計の基礎
6．軸の設計Ⅰ
7．軸の設計Ⅱ
8．軸の設計Ⅲ
9．軸継手、軸と回転体の締結
10．中間試験
11．ねじの機能
12．ボルト・ナット締結体
13．ねじの強度設計
14．ピン、溶接継手、接着継手
15．期末試験
16．試験解説等

5．評価の方法・基準
中間試験（45%）、期末試験（45%）、演習・レポート（10%）で評価する。
60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項
本講義を十分理解するには、「材料力学Ⅰ」、「材料力学Ⅱ」、「機械工作法Ⅰ」、「機械工作法Ⅱ」の習得が必要である。また、記載の参考図書等も活用して予習・復習を十分に行い、理解を深めることが望まれる。

7．授業外学習（予習・復習）の指示
次回講義の教科書の該当箇所について事前に読んでおくこと。また、教科書の例題や講義中に出題した演習問題について、解答を見なくても解けるように理解に努めること。

8．教科書・参考書
（教科書：1、参考書：2以下）
1．兼田楨宏・山本雄二：基礎機械設計工学（理工学社）531.9/K-16
2．日本機械学会編：機械工学便覧（デザイン編β4　機械要素・トライボロジー）（日本機械学会）530.3/N-14-2/4
3．山本　晃：ねじ締結の理論と計算（養賢堂）531.4/Y-2
4．A.S.Hall, A.R.Holowenko and H.G.Laughlin：Theory and Problems of Machine Design（McGraw Hill）531.9/H-3

9．オフィスアワー
開講時に指示する。
連絡先（Eメールアドレス）：matsuda@mech.kyutech.ac.jp

設計工学Ⅱ　Mechanical Engineering Design Ⅱ

学年：3年次　学期：3Q
単位区分：選択必修（機械工学・宇宙工学コース）
　　選択（知能制御工学コース）
単位数：2単位
担当教員名　　松田　健次

1．概要
設計工学Ⅰで取り上げなかった機械構成要素の設計に関する基本事項の解説を通して、機械を設計する際に必要となる基礎概念を習熟させる。

●授業の位置づけ
関連する学習・教育目標：C（機械工学コース・宇宙工学コース）、C-1（知能制御工学コース）

2．キーワード
トライボロジー、軸受、密封装置、伝動装置、ばね

3．到達目標
1．軸受の種類とその特徴及び作動原理を理解し、適切な使用方法や設計法を習得する。
2．密封装置の種類や特徴を修得する。
3．伝動装置（特に歯車）の種類と機能を理解するとともに、強度設計法の基本を習得する。
4．クラッチ、ブレーキ及びばねの種類と機能を理解する。

4．授業計画
1．軸受概論
2．滑り軸受Ⅰ
3．滑り軸受Ⅱ
4．転がり軸受Ⅰ
5．転がり軸受Ⅱ
6．密封装置
7．中間試験
8．伝動装置概論
9．歯車伝動装置Ⅰ
10．歯車伝動装置Ⅱ
11．歯車伝動装置Ⅲ
12．歯車伝動装置Ⅳ
13．クラッチおよびブレーキ
14．ばねおよび防振ゴム
15．期末試験
16．試験解説等

5．評価の方法・基準
中間試験（50%）、期末試験（50%）で評価する。
60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項
「設計工学Ⅰ」のみならず「流れ学」、「流体力学」、「熱力学Ⅰ、Ⅱ」、「材料力学Ⅰ、Ⅱ」、「機械工作法Ⅰ、Ⅱ」を習得していることが望ましい。また、記載の参考図書等も活用して予習・復習を十分に行い、理解を深めることが望まれる。

7．授業外学習（予習・復習）の指示
次回講義の教科書の該当箇所について事前に読んでおくこと。また、教科書の例題や講義中に出題した演習問題について、解答を見なくても解けるように理解に努めること。

8．教科書・参考書
（教科書：1、参考書：2以下）
1．兼田楨宏・山本雄二：基礎機械設計工学（理工学社）531.9/K-16
2．日本機械学会編：機械工学便覧（デザイン編β4　機械要素・トライボロジー）（日本機械学会）530.3/N-14-2/4
3．山本雄二・兼田楨宏：トライボロジー（理工学社）531.8/Y-3
4．日本トライボロジー学会編：トライボロジーハンドブック（養賢堂）531.8/N-14
5．中田　孝：JIS記号による新版転位歯車（誠文堂新光社）531.6/N-2/2
6．A.S.Hall, A.R.Holowenko and H.G.Laughlin：Theory and Problems of Machine Design（McGraw Hill）531.9/H-3

9．オフィスアワー
開講時に指示する。
連絡先（Eメールアドレス）：matsuda@mech.kyutech.ac.jp

トライボロジー　Tribology

学年：4年次　学期：1Q　単位区分：選択　単位数：2単位
担当教員名　　松田　健次・髙嶋　一登

1．概要
トライボロジーは、相対運動に伴って接触二面間に発生する摩擦・摩耗などの諸現象及びそれに関連した諸問題を取扱う学際的学問である。機械の機能・性能・信頼性などの向上に直接関係するため、工学の基盤技術として位置づけられており、工学を志すものは身につけておくべき学問といえる。本講義では、その基礎概念を説明する。さらに、生体におけるトライボロジーの役割についても講術する。

●授業の位置づけ
関連する学習・教育目標：C（機械工学コース・宇宙工学コース）、C-1（知能制御工学コース）

2．キーワード
トライボロジー、摩擦、摩耗、潤滑、設計、バイオトライボロジー、人工関節

3．到達目標
1．機械工学におけるトライボロジーの役割を理解する。
2．摩擦機構、摩耗を含む表面損傷機構を習得する。
3．潤滑機構を習得する。
4．バイオトライボロジーの基本を理解する。

4．授業計画
1．トライボロジーと機械工学
2．固体の接触
3．滑り・転がり摩擦の機構
4．表面被覆材の設計思想
5．境界潤滑
6．流体潤滑の原理
7．滑り軸受
8．弾性流体潤滑理論
9．中間試験
10．表面損傷機構
11．バイオトライボロジー1
12．バイオトライボロジー2
13．バイオトライボロジー3
14．潤滑剤
15．期末試験
16．試験解説等

5．評価の方法・基準
中間試験（50%）、期末試験（50%）で評価する。
60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項
本講義を十分理解するためには、機械工学の基本となる講義の修得が必要である。また、記載の参考図書等も活用して予習・復習を十分に行い、理解を深めることが望まれる。

7．授業外学習（予習・復習）の指示
次回講義の教科書あるいは配布資料の該当箇所について事前に読んでおくこと。また、講義中に出題した演習問題について、解答を見なくても解けるように理解に努めること。

8．教科書・参考書
（教科書：1、参考書：2以下）
1．山本雄二・兼田楨宏：トライボロジー（理工学社）531.8/Y-3
2．笹田直・塚本行男・馬渕清資：バイオトライボロジー―関節の摩擦と潤滑（産業図書）494.7/S-2
3．日本トライボロジー学会編：トライボロジーハンドブック（養賢堂）531.8/N-14
4．木村好次・岡部平八郎：トライボロジー概論（養賢堂）531.8/K-5
5．兼田楨宏・山本雄二：基礎機械設計工学（理工学社）531.9/K-16

9．オフィスアワー
開講時に指示する。
連絡先（Eメールアドレス）：matsuda@mech.kyutech.ac.jp、ktakashima@life.kyutech.ac.jp

統計力学　Statistical Mechanics

学年：3年次　学期：後期　単位区分：選択　単位数：2単位
担当教員名　　渡辺　真仁

1．概要

●授業の背景

物質はその基礎単位として原子、分子から構成される。したがってその物質の巨視的性質を、これらの個々の粒子の従う微視的法則から理解することが必要になる。その方法と考え方を身につけることは物質の性質を理解するうえで重要である。

●授業の目的

統計力学は、巨視的な熱力学性質を原子、分子の性質に基づいて解明する物理学である。このミクロとマクロの橋渡しの役割を果たす体系を理解することを目的とする。

●授業の位置付け

統計力学はその構成上、古典力学、量子力学および熱力学との関係が密接である。また工学系の専門科目を習得する上での基礎となる。

関連する学習・教育目標：A（機械工学コース・宇宙工学コース）、C-1（知能制御工学コース）

2．キーワード

等確率の原理、エントロピー、絶対温度、分配関数、量子統計

3．到達目標

・熱力学の法則や統計力学の考え方を理解する。
・統計力学の方法を習得する。
・統計力学の方法を用いて具体的な系について物理量を求める。

4．授業計画

第1回　統計力学の考え方
第2回　気体分子の分布確率
第3回　固体の接触と熱平衡
第4回　エントロピーと温度
第5回　ミクロカノニカル分布1
第6回　ミクロカノニカル分布2
第7回　カノニカル分布1
第8回　カノニカル分布2
第9回　中間試験
第10回　粒子数可変の系の熱平衡
第11回　グランドカノニカル分布
第12回　フェルミ統計とボーズ統計
第13回　理想フェルミ気体1
第14回　理想フェルミ気体2
第15回　まとめ（総論）

5．評価の方法・基準

中間試験（30%）、期末試験（40%）および演習やレポートの結果（30%）で評価する。

60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

この授業の理解のためには、熱と波動および基礎量子力学の授業を履修していることが望ましい。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

各回に記載（指示）のある参考書の該当箇所について講義の前日以前にその内容を調べ、理解に努めること。

講義のあった日に、講義で説明された物理学の考え方を理解し、数式の変形や導出ができるように講義ノートをもとに復習すること。

8．教科書・参考書

●教科書

特に指定しない

●参考書

1）ランダウ・リフシッツ：統計物理学上・下（岩波書店）421.8/L-1
2）キッテル：熱物理学（丸善）426/K-3
3）宮下精二：熱・統計力学（培風館）426.5/M-10
4）久保亮五：大学演習　熱学・統計力学（裳華房）426/K-1

9．オフィスアワー

オフィスアワーや教員への問合せ方法については、第1回の講義のときに指定する。

量子力学　Quantum Mechanics

学年：3年次　学期：前期　単位区分：選択　単位数：2単位
担当教員名　　岡本　良治

1．概要

●授業の背景

量子力学は相対論とともに現代物理学の支柱であり、その概念と手法は現代の電子工学、応用化学、材料科学、量子情報科学など諸分野における必要性は着実に高まってきている。また、日常的な思考の枠組みを裏付ける古典物理学的な描像を打ち破った量子力学の学習は柔軟で強靭な精神の育成にも資することができる。

●授業の目的

本講義ではさまざまな局面で量子力学をいかに応用するかを中心として、量子力学の基礎を修得させる。また、自然系、人工系に対する応用の事例を紹介して、量子力学の深い内容と柔軟さについての学習意欲の増進を図る。

●授業の位置づけ

量子力学の理解には、運動量、ポテンシャル、角運動量、ニュートンの運動方程式など、物理学Ⅰ、物理学ⅡA、ⅡBの知識が必要である。計算には2階の微分方程式の解法と行列計算など線形代数学、応用解析学の知識が必要である。ベクトル空間など幾何学の知識があれば、よりいっそう理解は深まる。半導体工学、応用物理学、物理化学、化学結合論、材料物性、原子力概論などの理解の基礎となるので、それらの履修のためには重要である。

関連する学習・教育目標：A（機械工学コース・宇宙工学コース）、C-1（知能制御工学コース）

2．キーワード

波動性と粒子性、量子化、波動関数、トンネル効果、スピン、パウリ原理

3．到達目標

（1）物理量の演算子表現とその固有値、固有関数を計算できること。
（2）シュレディンガー方程式を微分方程式と行列形式で解き、量子化されるエネルギー、物理量の期待値、遷移行列要素を計算すること。
（3）角運動量・スピンなど量子力学の基礎的な概念を理解し、計算できること。
（4）電子物性工学、物質工学、量子化学、量子情報科学など量子力学の応用の事例を知ること。

4．授業計画

第1回：量子現象、数学的準備
第2回：量子力学の基本的法則とその意味
第3回：1次元系量子井戸
第4回：1次元系における調和振動子
第5回：1次元におけるトンネル効果
第6回：2次元系における角運動量、量子井戸、調和振動子
第7回：3次元系における角運動量と球対称ポテンシャル
第8回：中間試験
第9回：3次元系における量子井戸、調和振動子
第10回：水素原子の量子力学
第11回：近似法1（摂動理論）
第12回：近似法2（変分法）
第13回：広義の角運動量とスピン
第14回：同種粒子系と原子の電子構造
第15回：まとめ（総論）

5．評価の方法・基準

中間試験（30%）、期末試験（40%）、演習レポート（30%）という割合で評価する。

6．履修上の注意事項

本講義が十分理解できるためには、物理学Ⅰ、物理学ⅡA、物理学ⅡB、基礎量子力学の科目を修得していることが望まし

い。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

各回に記載（指示）のある教科書あるいは参考書の該当箇所について講義の前日以前にその内容を調べ、理解に努めること。

講義のあった日に、講義で説明された物理学の考え方を理解し、数式の変形や導出ができるように講義ノートをもとに復習すること。

8．教科書・参考書

●教科書

原田勲・杉山忠男 : 量子力学Ⅰ（講談社）420.8/K-9/6

●参考書

1）原田勲・杉山忠男：量子力学Ⅱ（講談社）420.8/K-9/7
2）上田正仁：現代量子物理学（培風館）429.1/U-8
3）堀裕和：電子・通信・情報のための量子力学（コロナ社）421.3/H-1
4）北野正雄：量子力学の基礎（共立出版）421.3/K-3
5）D.R. ベス：現代量子力学入門（丸善プラネット）421.3/B-2
6）M.A.Nielsen, I.L.Chuang; 量子コンピュータと量子通信（オーム社)。特に、2章。549.9/N-357

9．オフィスアワー

1回目の講義時に通知する。

原子力概論　Introduction to Nuclear Science and Technology

学年：3年次　学期：後期　単位区分：選択　単位数：2単位
担当教員名　　岡本　良治

1．概要

●授業の背景

広義の原子力（原子核エネルギー）は原子力発電、原子力電池、医療用、非破壊検査、核兵器など多くの工学システム、分野で利用〔または活用〕されている。過去、現在の宇宙は原子核反応システムであり、太陽エネルギーの源は核融合反応である。近年、原子力発電システムは、エネルギー資源の選択、地球環境問題、放射性廃棄物問題、核兵器の水平拡散、事故の危険性などと関連して脚光を浴びつつある。

●授業の目的

原子力（原子核エネルギー）をめぐる基本的事実と諸問題を、理工系学部の学生として科学的に判断できるように、原子核と放射線の利用と防護についての基礎的知識と論点を修得させる。また、原子力関係の時事ニュースなどを紹介して学習意欲の増進を計る。

●授業の位置づけ

原子力概論の理解には、エネルギー、ニュートンの運動方程式などの力学とクーロン力など電磁気学の基礎知識が必要である。エネルギー変換工学の理解の一助となるので、その履修のためには有益である。また原子炉の定常運転は制御システムの実例でもあり、原子炉建屋、炉心は特殊な構造物の実例でもあるので関連する科目の履修には有益であろう。化石燃料と核燃料の使用のあり方、適切な環境の維持保全とエネルギー問題は結びついているので、関連する科目履修には有益であろう。

関連する学習・教育目標：A（機械工学コース、宇宙工学コース)、C-1（知能制御工学コース）

2．キーワード

陽子、中性子、質量欠損、結合エネルギー、崩壊法則、反応断面積、核分裂、核融合、元素合成

3．到達目標

（1）放射線と原子核の基礎的性質について学ぶ。
（2）放射線の利用と防護についての基礎的な知識を修得する。
（3）原子力発電など原子核エネルギーの応用例について、その原理と仕組みを学び、それと地球環境問題、核兵器拡散などとのかかわりを考える。
（4）太陽エネルギーの源として核融合などの仕組みと基礎的性質を学ぶ。

4．授業計画

第1回：自然と現代社会における原子核現象（岡本）
第2回：原子分子の世界（岡本）
第3回：原子核の基本的性質（岡本）
第4回：原子核の放射性崩壊（岡本）
第5回：原子核反応（岡本）
第6回：放射線と物質の相互作用（岡本）
第7回：放射線の利用と防護（岡本）
第8回：中間試験
第9回：核分裂連鎖反応と原子炉の構造（岡本）
第10回：原子炉の動特性、（岡本）
第11回：原子力発電をめぐる諸問題（岡本）
第12回：核融合入門、ビッグバン宇宙と恒星における元素合成（岡本）
第13回：核融合推進ロケット（赤星）
第14回：核兵器の原理・構造・効果・影響（岡本）
第15回：まとめ（総論）

5．評価の方法・基準

中間試験（30%)、期末試験（40%)、演習レポート（30%）という割合で評価する。

6．履修上の注意事項

本講義が十分理解できるためには、物理学Ⅰ（力学)、物理学

ⅡA（波動、熱）、物理学ⅡB（基礎電磁気）の科目を修得していることが望ましい。本講義に必要な特殊相対論については講義の中で教育する。量子力学の知識があれば、理解はより深まる。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

各回に記載（指示）のある教科書あるいは参考書の該当箇所について講義の前日以前にその内容を調べ、理解に努めること。

講義のあった日に、講義で説明された物理学の考え方を理解し、数式の変形や導出ができるように講義ノートをもとに復習すること。

8．教科書・参考書

●教科書

岡本良治：講義 HP と講義資料プリント

●参考書

1）海老原　充「現代放射化学」（化学同人）図書番号（431.5/E-2）
2）多田順一郎「わかりやすい放射線物理学」（オーム社）図書番号（429.4/T-2）
3）岡　多賀彦「原子力演習―核エネルギーの解放とその利用」（ERC 出版）図書番号（539/O-6）
4）大山　彰：「現代原子力工学」（オーム社）図書番号（539/O-4）
5）電気学会編：「基礎原子力工学」（オーム社）図書番号（539/D-4）
6）成田正邦、小澤保知：「原子工学の基礎」（現代工学社）図書番号（539/N-10）
7）日本物理学会編：「原子力発電の諸問題」（東海大学出版会）図書番号（539.7/N-4）
8）谷畑勇夫：「宇宙核物理学入門：元素に刻まれたビッグバンの証拠」、講談社。図書番号（408/B-2/1378）

9．オフィスアワー

1回目の講義時に通知する。

数値解析法　Numerical Analysis

学年：3年次　学期：1Q
単位区分：選択必修（知能制御工学コース）　単位数：2単位
担当教員名　　和田　親宗

1．概要

●授業の背景

工学にでてくる種々の数学の問題は、解析的に解くことが困難な場合が多い。簡易化して解析的に解き解の性質を調べることも重要ではあるが、そのまま数値計算で解き解の様子を調べることの方が実用的である場合も多い。現在では、種々の数値計算のソフトをブラックボックス的に利用することもできるが、数値解法の基本的考え方を理解しておくことは、得られた結果を判断するとき必要である。たとえば、制御系設計では、設計後の制御系に対し数値シミュレーションによる確認が必要となる。

●授業の目的

数値計算上必要なアルゴリズムを導出するための基本的な考え方を講義するとともに、種々のアルゴリズムについて誤差解析、収束性からの考察も説明する。また、谷間の数学的事項に言及する。

●授業の位置づけ

本講義は、制御系解析・設計、制御系のシミュレーションなどで必要となる事項を含み、制御系解析、制御系構成論等の科目を補完するものである。

関連する学習教育目標：C-1（知能制御工学コース）、A、B、C（機械工学コース・宇宙工学コース）

2．キーワード

アルゴリズム、関数近似、消去法、オイラー法、ルンゲクッタ法、ラグランジュ補間、台形公式

3．到達目標

各回の授業で説明するアルゴリズムの概念を理解し、簡単な問題に適用し具体的に計算出来ること。

4．授業計画

第1回　数値計算における誤差
第2回　方程式の解法1（ニュートン法）
第3回　方程式の解法2（はさみうち法）
第4回　補間法（ラグランジュ補間法）
第5回　近似法（最小二乗法）
第6回　連立方程式解法1（ガウスの消去法）
第7回　連立方程式解法2（LU 分解）
第8回　連立方程式解法3（ガウス・ザイデル法）
第9回　中間試験
第10回　数値積分法1（台形公式）
第11回　数値積分法2（シンプソン則）
第12回　数値積分法3（ガウス法）
第13回　常微分方程式解法1（オイラー法）
第14回　常微分方程式解法2（ルンゲ―クッタ法）
第15回　試験解説等

5．評価の方法・基準

中間試験（50%）、学期末試験（50%）で評価する。
60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

1）本講義が十分理解できるためには、復習を行うことが必要である。
2）自ら数値シミュレーションを行えば、さらに理解が深まる。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

毎回、小テストを行うので授業の内容について復習をしておくこと。

8．教科書・参考書

教科書　特になし
参考書　数値計算法に関する書籍

9．オフィスアワー

若松キャンパスのため、メールあるいは電話（いずれも授業時に通知）で連絡をすること。

数値解析法　Numerical Analysis

学年：3年次　学期：2Q
単位区分：選択必修（機械工学・宇宙工学コース）
単位数：2単位
担当教員名　　梅景　俊彦・平木　講儒・山田　宏

1．概要

機械工学の基礎をなす弾塑性力学、流体力学、伝熱工学、機械力学等の支配方程式を数値的に解析する手法を習得させるために、微分積分の復習から始めて、常微分方程式および偏微分方程式の数値解法を講述する。

●授業の位置づけ

関連する学習・教育目標：A、B、C（機械工学コース・宇宙工学コース）、C-1（知能制御工学コース）

2．キーワード

常微分方程式、偏微分方程式、有限要素法、有限体積法

3．到達目標

1．微分・積分および行列・連立方程式に関する基礎知識を有し、式変形などが自由に行える。
2．常微分方程式の解法を理解し、実際に一般解、特殊解を求めることができる。
3．差分法、シンプソンの公式、ルンゲクッタ法などにより常備分方程式の数値解を求める。
4．有限要素法の定式化を理解し、連立一次方程式として解を求めることができる。
5．偏微分方程式から差分方程式を導出し、緩和法などを用いて解を求めることができる。

4．授業計画

1．代数方程式の解法
2．行列・連立方程式
3．固有値問題
4．常微分方程式
5．関数近似
6．バネ要素による離散化
7．１次元有限要素における変数の内挿と微分・積分
8．境界条件の設定方法と連立一次方程式の解法
9．１次元弾性変形問題の有限要素解析法
10．６～９までの試験
11．種々の微分項の差分近似
12．偏微分方程式の差分方程式への変換
13．陰解法による放物型偏微分方程式（熱及び物質の拡散方程式）の解法
14．緩和法による楕円型偏微分方程式（ラプラスの式、ナビエ・ストークス方程式）の解法
15．11～14までの試験

5．評価の方法・基準

レポート提出（33%）、中間試験（33%）、学期末試験（34%）で評価する。60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

６～10までの講義内容を理解するためには並行して「弾塑性力学」の講義を受講していることが望ましい。11～15までの講義内容を理解するためには並行して「流体力学」の講義を受講していることが望ましい。授業では演習問題やレポートを課すので、その解答を通じて理解を深めるように努めること。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

各回に記載されているキーワードの中には数学で既習のものが多いので、復習によって理解を深めておくこと。また、前半回においては、授業終了時に示す課題についてレポートを作成して提出すること。

8．教科書・参考書

（教科書：1、参考書：2以下）
1．教科書は特に指定しない。
2．参考書：例えば、伊理正夫・藤野和建「数値計算の常識」共立出版 418.1/I-8、篠原能材「数値解析の基礎」日新出版 418.1/S-29/b、森　正武「数値計算プログラミング」岩波書店 549.9/M-244など。

9．オフィスアワー

開講時に指示する。
連絡先（Eメールアドレス）：umekage@mech.kyutech.ac.jp、hiraki@mech.kyutech.ac.jp、yamada@life.kyutech.ac.jp

システム工学　Systems Engineering

学年：3年次　学期：2Q
単位区分：選択必修（宇宙工学コース）　単位数：2単位
担当教員名　　前田　博

1．概要

●授業の背景

良いシステムを合理的に開発するためには、様々な観点から対象を見る多角的な目とお互いに対立する観点をいかにバランスさせていくかといった、大局的な思考、いわゆるシステム思考が不可欠である。

●授業の目的

本講義では、システム思考を体系的に実現する考え方と諸手法を学ぶ。システム工学の意義と概念を学んだ後、問題発見のための各種手法として、システム構造の分析手法、最適化手法などを学ぶ。

●授業の位置づけ

電気電子を利用した機器は、種々の個別要素を組み合わせたシステムであるため、良い機器を設計するためには、システム工学的な考え方が不可欠となる。またその考え方は、
電気電子分野に限らず、機械や制御などを含む、広く一般の工学に適用可能である。
（関連する学習・教育到達目標：C）

2．キーワード

システム科学、システム思考、システム分析手法、線形計画法、スケジューリング、動的計画法、ファジィシステム

3．到達目標

・システム科学とシステム工学の意義と考え方を理解する。
・システム構造モデリングの方法を理解し、活用することができる。
・線形計画問題を定式化し、解くことができる。
・PERTチャートを用いて、日程計画問題を解くことができる。
・動的計画法を理解する。
・ファジィ理論やファジィシステムの考え方を理解する。

4．授業計画

第1回　システム工学の概要（1）～意義と概念
第2回　システム工学の概要（2）～事例
第3回　システム工学の概要（3）～問題発見手法
第4回　システム構造モデリング（1）
第5回　システム構造モデリング（2）
第6回　システム構造モデリング（3）
第7回　システム構造モデリングの実践
第8回　線形計画法（1）
第9回　線形計画法（2）
第10回　線形計画法（3）
第11回　PERTによる日程管理（1）
第12回　PERTによる日程管理（2）
第13回　動的計画法（1）
第14回　動的計画法（2）
第15回　ファジィシステム

5．評価の方法・基準

【評価基準】
期末試験（70%）と演習レポートの結（30%）で評価する。
60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

連立方程式の数値解法についての知識を習得していることが望ましい。
必要な知識を図書館などを利用して自主的に取得することが望まれる。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

授業計画の各回に記載されているキーワードについて授業前に調べ予習を行うこと。講義後、キーワードに関する理解をさらに深め、各キーワード間の関連性なども考察すること。

8．教科書・参考書

●教科書

簡単な資料を配布する。必要に応じて参考書を参照する。

●参考書

1）寺野寿郎：システム工学入門（共立出版）501/T-27

2）田村坦之：大規模システム－モデリング・制御・意志決定（昭晃堂）501.9/T-70

3）大鹿譲，一森哲男：オペレーションズリサーチ：モデル化と最適化（共立出版）336.1/O-8

4）定方希夫：システム工学の基礎（東海大学出版会）501/S-82

5）定道宏：経営科学（オーム社）ISBN: 9784274128653

9．オフィスアワー

第１回の講義にて通知する。

生体工学概論　Introduction to Bioengineering

学年：３年次　学期：1Q　単位区分：選択　単位数：２単位

担当教員名　　石黒　博・山田　宏・玉川　雅章・髙嶋　一登

1．概要

生体工学は、工学と生物学・医学の学際領域・横断領域として発展してきており、今後の進展も大いに期待される。産業分野では、バイオインダストリーが急速に発展しつつある。生体・生命に関わる知識・手法・技術などは、今後、益々、身近なものになると共に、その重要性を増すであろう。このような背景において、本講義では、主に、機械系工学の学生を対象として、機械工学・メカニクス（固体力学、流体力学、熱・伝熱工学、機械力学）の観点から、生体工学について、総論・各論的に概説する。

●授業の位置づけ

関連する学習・教育目標：A、C（機械工学コース・宇宙工学コース）、C-1（知能制御工学コース）

2．キーワード

・生体工学、機械工学、生体固体力学、生体流体力学、生体熱・伝熱工学、生体機械力学

3．到達目標

・生体工学における機械工学の位置づけや役割などの理解

・具体的な個々のバイオメカニクス現象とその応用についての理解

4．授業計画

1．「生体工学概論」受講のためのオリエンテーション

2．機械システムとしての生体（１）（骨格筋のダイナミクス）

3．機械システムとしての生体（２）（触覚）

4．機械システムとしての生体（３）（生体の摩擦・潤滑）

5．生体熱工学（１）：低温における生体（凍結保存と凍結破壊）

6．生体熱工学（２）：高温における生体
（ハイパーサーミアと火傷）

7．生体熱工学（３）：常温（生理的温度）における生体
（血液循環による熱・物質の輸送、温熱環境の快適性など）

8．中間試験

9．生体内の流れ（１）（血液循環系における障害と流れ）

10．生体内の流れ（２）（自然心臓と人工心臓内の流れ）

11．生体への流れの作用（非侵襲治療法と医療機器開発）

12．生体の材料力学（１）（筋骨格系の機能）

13．生体の材料力学（２）（心臓・血管系の機能）

14．生体の材料力学（３）（病変・治療の評価）

15．期末試験

講義では、主に、配付資料やパワーポイントを用いた講説を行う。また、質問やディスカッションは大歓迎である。なお、講義進行の都合上、講義内容の順序を変更することがある。

5．評価の方法・基準

中間試験前の講義の開講回数（６回）の２／３以上の出席者を対象に「中間試験」を課す。また、中間試験後で期末試験前の講義の開講回数（６回）の２／３以上の出席者を対象に「期末試験」を課す。中間試験と期末試験の結果を総合的に評価し、60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

機械工学における材料力学、流体力学、熱・伝熱工学、機械力学の知識を、ある程度、有することが好ましいが、無くても問題はない。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

講義全体を通して、配布資料を用いるので、予習が必要な場合には、その内容、箇所を事前に指示する。また、講義内容が比較的広範に及び、概説的である性質上、配布資料に基づいて復習を行うことが、学習法として効果的である。

8．教科書・参考書

1．教科書：

特に、なし。

2．参考書：

①「バイオメカニクス概説」日本機械学会編、オーム社 492.8/N-5
②「機械工学便覧　デザイン編β8　生体工学」日本機械学会編、丸善 530.3/N-14-2/8
③「生体機械工学」日本機械学会、丸善 491.3/N-23

9．オフィスアワー

若松キャンパスのため、必要に応じて、随時、連絡の上、来訪のこと。メールなどにより問い合わせても良い。

連絡先（E メールアドレス）：
ishiguro@life.kyutech.ac.jp,　yamada@life.kyutech.ac.jp,
tama@life.kyutech.ac.j,　ktakashima@life.kyutech.ac.jp

自動車工学　Automobile Engineering

学年：4年次　学期：前期　単位区分：選択　単位数：2単位
担当教員名　　赤星　保浩・自動車関連会社技術者・他

1．概要

機械工学の応用例として自動車分野を取り上げ、車体、エンジンを初めとする基礎的なものから、最新の自動車産業の動向に至るまで幅広い内容について講義をする。

講義の狙いとして、機械産業の中で最大の規模に発展し続け、かつ、社会的にも極めて大きな影響力を持つ自動車産業には、あらゆる分野の基礎工学が応用されているが、それらの応用の実例を学び、技術者や研究者にとって最も大切な課題設定能力や挑戦能力、問題解決能力の育成の一助にする。

関連する学習・教育目標：C（機械工学コース・宇宙工学コース）、C-1（知能制御工学コース）

2．キーワード

車体、エンジン、燃料（ガソリン、ディーゼル、水素、バイオマス）、安全性、リサイクル

3．到達目標

1．自動車の基本構造を理解できる。
2．自動車に使われている最新技術について理解できる。
3．自動車に関する安全技術について理解できる。

4．授業計画

1．自動車の歴史
2．自動車の基本構造
3．エンジン
4．動力伝達装置
5．制動力学
6．運動性能
7．衝突安全
8．自動車のリサイクル
9．振動騒音
10．ITS
11．車体設計
12．ハイブリッド車
13．燃料電池車
14．技術者倫理について
15．まとめ

5．評価の方法・基準

レポート等で評価する。
60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

本講義は、予め講義内容を学生に知らしめて、予習、復習を行う方式をとる。そのために、講義の都度、課題をレポートさせ、それをチェックして、学生の理解度を確認して進める。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

配布資料を予めダウンロードし、必ず一読した上で出席すること。

各章毎にレポートを提出させ、それを評価に用いるので、レポートは必ず提出すること。

8．教科書・参考書

教材は、ダウンロードできる配布資料として提示する。

推奨参考書は、下記を授業開始時に説明して、希望者に入手の手続きを仲介する。

「自動車工学－基礎－」（自動車技術会発行）
（生産技術追補版）537/K-19/3,「自動車開発・製作ガイド」（改訂版）（自動車技術会発行）537/G-1/2

9．オフィスアワー

開講時に指示する。

連絡先（E メールアドレス）：akaho@mech.kyutech.ac.jp

機械工作法実習Ⅰ　Practice of Manufacturing Process Ⅰ

学年：2年次　学期：前期
単位区分：必修（機械工学・宇宙工学コース）
　　選択（知能制御工学コース）
単位数：1単位
担当教員名　　水垣　善夫・森　直樹

1．概要

機械工作法は加工、熱処理、測定から組立まで、物に作り上げるまでの全てを扱う総合的なものである。機械工作法を生きた形で身につけるには、実践をとおして理解するとともに、実物に接し、体験することが大切である。そこで、機械工作法の重要さ、難しさ、そして面白さを体得させる。ここでは、木型、鋳造、鍛造、溶接、機械加工、仕上の基本的なことを理解させることに重点を置く。

●授業の位置づけ

関連する学習・教育目標：C、D、E（機械工学コース・宇宙工学コース）、C-1（知能制御工学コース）

2．キーワード

鋳造、鍛造、溶接、熱処理、工作機械、機械加工

3．到達目標

（1）成形加工（鍛造、鋳造）や熱処理法を実践によって理解し、主要な専門用語を説明できるようにする。
（2）切断・結合加工（ガス切断、溶接）を実践によって理解し、主要な専門用語を説明できるようにする。
（3）工作機械（旋盤、フライス盤、形削り盤、ボール盤、平面研削盤）による加工を実践によって理解し、部品の形状や目的等から適切な機械加工方法を判断できるようにする。
（4）手仕上を実践によって理解し、主要な道具や専門用語を説明できるようにする。
（5）機械の製造における工程の流れを理解する。

4．授業計画

（1）木型と図面
（2）鋳造
（3）溶接
（4）鍛造と熱処理
（5）旋削
（6）形削りとフライス削り
（7）NC プログラミング
（8）平面研削
（9）仕上

5．評価の方法・基準

実習終了後、指定された期限内にレポートを提出する。基本的にはレポートの内容（50%）と実習にとりくむ態度（50%）で評価する。実習にとりくむ態度には授業出席率も含まれる。60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

（1）安全の手引きをよく読んで実習にのぞむこと。
（2）工作機械等を操作するので安全に注意して実習をすること。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

各回に指示のある配布したテキストの該当箇所について事前に読んでおくこと。

8．教科書・参考書

（教科書：1、2 参考書：3、4、5、6）
（1）実習のまとめについて（実習開始時に配布）
（2）日本機械学会編：機械工学便覧　β3編　加工学・加工機器　530.3/N-14-2/3
（3）和栗　明：要訣 機械工作法　増補版（養賢堂）532/W-4, 566/W-3
（4）米津　栄：機械工学基礎講座9 機械工作法1（改訂版）（朝倉書店）530.8/K-8/9-1
（5）米津　栄：機械工学基礎講座9 機械工作法2（朝倉書店）532/Y-4/2, 530.8/K-8/9-2
（6）加藤　仁：最新機械工学シリーズ21 機械工作法（森北出版）530.8/S-2/21

9．オフィスアワー

日時を機械事務室の横の掲示板に掲示する。
連絡先（Eメールアドレス）takafuji@mech.kyutech.ac.jp

機械工作法実習Ⅱ　Practice of Manufacturing Process Ⅱ

学年：2年次　学期：後期
単位区分：選択必修（機械工学・宇宙工学コース）
　　選択（知能制御工学コース）
単位数：1単位
担当教員名　　水垣　善夫・森　直樹

1．概要

機械工作法実習Ⅰで修得した種々の加工法によって実際に歯車減速機を製作し、寸法公差、はめあい、加工精度、加工誤差を実践によって理解させる。また、歯車減速機以外に、治具・取付具の考案、平面度・分割度測定、機器の分解・組立等を行い、製作や測定に関する広い知識を修得させる。

●授業の位置づけ

関連する学習・教育目標：C、D、E（機械工学コース・宇宙工学コース）、C-1（知能制御工学コース）

2．キーワード

歯車減速機、寸法公差、はめあい、加工精度、加工誤差、測定法

3．到達目標

（1）機械加工における寸法公差およびはめあいを実践によって理解し、主要な専門用語を説明できるようにする。
（2）機械加工における加工精度、加工誤差の重要性を歯車減速機の組立・運転の実践をとおして理解する。
（3）治具・取付具の考案、平面度・分割度測定、機器の分解・組立等を行い、製作や測定に関する知識を得て、主要な専門用語を説明できるようにする。

4．授業計画

（1）歯車減速機の製作
　（1．1）歯切り
　（1．2）軸加工
　（1．3）キー溝加工
　（1．4）ハウジング加工
　（1．5）仕上げ・組立
　（1．6）運転・討論
（2）治具、取付具
（3）定盤の平面度測定
（4）円テーブルの分割度測定
（5）歯車の測定
（6）摩擦減速機の分解、組立

5．評価の方法・基準

実習終了後、指定された期限内にレポートを提出する。基本的にはレポートの内容（50%）と実習にとりくむ態度（50%）で評価する。実習にとりくむ態度には授業出席率も含まれる。60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

（1）安全の手引きをよく読んで実習にのぞむこと。
（2）工作機械等を操作するので安全に注意して実習をすること。
（3）機械工作法実習Ⅱを受講するには機械工作法実習Ⅰの習得が望ましい。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

各回に指示のある配布したテキストの該当箇所について事前に読んでおくこと。

8．教科書・参考書

（1）実習のまとめについて（実習開始時に配布）
（2）日本機械学会編：機械工学便覧　β3編　加工学・加工機器　530.3/N-14-2/3
（3）岡本純三・角田和雄：転がり軸受け－その特性と実用設計－（幸書房）531.5/O-2, 531.8/T-3/4
（4）山田義昭：機械工作法 歯車・歯切（パワー社）531.6/Y-1

9．オフィスアワー

日時を機械事務室の横の掲示板に掲示する。
連絡先（Eメールアドレス）takafuji@mech.kyutech.ac.jp

機械知能工学基礎実習
Basic Practice of Mechanical and Contorl Engineering

学年：１年次　学期：前期（集中）　単位区分：選択
単位数：１単位
担当教員名　　清水　浩貴

１．概要
４サイクル単気筒オートバイエンジンの分解・組立の実習を行う。また、関連する機械工学・制御工学の入門解説講義を行う。これらを通し、キーワードに示す工学の各分野が具体的にどのように工業製品に生かされているかを理解する。

●授業の位置づけ
関連する学習・教育目標：Ｃ（全コース共通）

２．キーワード
機械工学、制御工学、設計工学、熱力学、伝熱学、流れ学、機構学、機械加工法、材料力学

３．到達目標
・機械工学・制御工学に関する科目と工業製品の繋がりを理解する。
・実習中のポイント解説を通し、機械工学・制御工学の視点からの観察眼を身に付ける。
・機械設計時に考慮すべき事項についての基礎知識を得る。

４．授業計画
１）機構動作・機能の確認・解説
２）機械工学的観点に基づく工具機能の解説
３）分解実習（１）補器類
４）分解実習（２）シリンダーヘッド
５）分解実習（３）内燃機関部
６）４ストロークエンジン機構解説
７）分解実習（４）ギアボックス
８）ギアボックス機構観察・機能解説
９）構造観察・製作法解説
10）組立実習（１）ギアボックス
11）組立実習（２）内燃機関部
12）組立実習（３）シリンダーヘッド
13）組立実習（４）補器類
14）工学基礎科目との関連解説
15）動作確認、まとめ

５．評価の方法・基準
事前調査レポート、実習作業への参加、レポートを総合して評価する。

６．履修上の注意事項
前期再授業期間に実施する。詳細日程については別途掲示するので掲示板で確認のこと。
実習に適した服装・履物で参加のこと。

７．授業外学習（予習・復習）の指示
実習前に事前調査とプレレポートを課す。実習期間中に演習問題を課すのでレポートとして提出すること。実習期間後に調査レポートを課す。

８．教科書・参考書
教科書：特に指定しない。講義中に資料を配布する。
参考書：スーパーカブ C50 サービスマニュアル　537.9/H-1
スーパーカブ C50 パーツリスト（第３版）　537.9/H-2/3

９．オフィスアワー
開講時に指示する。

三次元 CAD 入門　Introduction to 3 D CAD

学年：１年次　学期：前期（集中）　単位区分：選択
単位数：２単位
担当教員名　　吉川　浩一

１．概要
近年の設計・生産プロセスにおいて、３次元 CAD は不可欠のツールになりつつある。本講義の目的は、３次元 CAD 技術を初めて学ぶ学生に対して、実体験を通してその有用性を体得させることにある。技術的な解説は必要最小限にとどめ、まず３次元 CAD を実際に操作し、任意の製品形状をモデリングすることにより、体験的に３次元 CAD 技術を理解する。また、自由課題として作成した形状モデルのいくつかを選び、３Ｄプリンタによる実体化を試みる。

●授業の位置づけ
関連する学習・教育目標：Ｂ（全コース共通）

２．キーワード
３次元 CAD、立体モデル、組立品モデル

３．到達目標
１．押出し形状のモデリングができる。
２．回転体形状のモデリングができる。
３．複数部品の組立てができる。
４．基本的な変形解析ができる。

４．授業計画
１．システムの基本操作（１回）
２．押出し形状のモデリングと変形解析（１回）
３．課題１：形状変更と解析条件の変更（１回）
４．回転体のモデリングと加工情報の作成（１回）
５．課題２：形状変更と加工条件の変更（１回）
６．組立品のモデリング（１回）
７．課題３：２段歯車減速機のモデリング（３回）
８．組立品の分析方法と集合演算（１回）
９．自由課題（３回）

５．評価の方法・基準
課題の提出状況とその内容に基づいて総合的に評価する。
課題（60%）、自由課題（40%）とし、60 点以上を合格とする。

６．履修上の注意事項
集中講義形式で実施するので、実施日時の掲示に注意すること。CAD システムのライセンス数に上限があるため、履修希望者数がライセンス数を超える場合は、抽選で受講者を決める。
事前に、CAD システムが実際の設計・製造過程でどのように使われているか、図書館にある技報や雑誌などを調べておくとよい。
また、学習した機能を使いこなせるように、様々な例について試行錯誤することが望ましい。

７．授業外学習（予習・復習）の指示
CAD/CAM/CAE をキーワードとして、機械工学における応用例を調べておくこと。
自由課題でモデリングする製品を選び、モデリングに必要な CAD の機能をあらかじめ考えておくこと。

８．教科書・参考書
（教科書：なし、参考書：１以下）
１．日本パーソナルコンピュータソフトウェア協会編：３次元 CAD 利用技術者試験公式ガイドブック（日経 BP 社）501.8/C-5/06 （平成 26 年度版）　501.8/C-5/14
２．日経 CG 編著：新 CAD の基礎知識（日経 BP 社）501.8/N-10/2

９．オフィスアワー
在室時は随時対応するが、集中講義形式で実施するので、講義中に質問して解決することが望ましい。
連絡先（E メールアドレス）：kikkawa@mech.kyutech.ac.jp

デジタルエンジニアリング演習
Digital Engineering Practice

学年：3年次　学期：4Q　単位区分：選択　単位数：2単位
担当教員名　　吉川　浩一

1．概要
情報処理技術を援用して高度な設計・生産プロセスを実現する手法をデジタルエンジニアリングと呼び、近年ますます重要になってきている。本講義の目的は、デジタルエンジニアリングのための基本ツールであるCAD/CAM/CAEを実際に利用して問題を解くことにより、その有用性を体得させ生産情報処理技術の理解を深化させることにある。関連講義で扱う問題などを例題として、工業製品の設計・解析・生産プロセスにおける情報処理・シミュレーション技術を理解する。

●授業の位置づけ
関連する学習・教育目標：B、C、E（機械工学コース・宇宙工学コース）、C-1（知能制御工学コース）

2．キーワード
CAD、CAM、CAE、立体モデル、有限要素法、生産情報処理

3．到達目標
1．デジタルエンジニアリングの有用性を説明できる。
2．簡単な工業製品のモデリングができる。
3．数値解析法による工業製品の評価手順を説明できる。

4．授業計画
1．課題1：部品形状のモデリングとFEMによる変形解析（3回）
2．課題2：変形解析に基づく部品形状の最適化（3回）
3．課題3：振動解析を用いた固有振動数の特徴把握（3回）
4．課題4：組立品のモデリングと動作シミュレーション（2回）
5．課題5：CAEを用いたメカニズムの設計（3回）
6．課題講評（1回）

5．評価の方法・基準
課題の提出状況とその内容に基づいて総合的に評価する。
課題提出物（各20%）で評価し、60点以上を合格とする。ただし全課題の提出を合格の条件とする。

6．履修上の注意事項
数値解析法と生産ソフトウェア工学を履修しておくことが望ましい。CADシステムのライセンス数に上限があるため、履修希望者数がライセンス数を超える場合は、機械工学コースを優先し、抽選で受講者を決める。
CADシステムを使いこなせるように、授業時間外にも試行錯誤することが望ましい。

7．授業外学習（予習・復習）の指示
各課題に関連する力学、機構学、数値計算法の内容を復習した上でレポートを作成すること。
課題提出締め切り後にまとめ方を含めて解説する。解説で示した要点と自分のレポートを比較して、不足している点がないか確認すること。

8．教科書・参考書
（教科書：なし、参考書：1以下）
1．日本パーソナルコンピュータソフトウェア協会編：3次元CAD利用技術者試験公式ガイドブック（日経BP社）501.8/C-5/06
（平成26年度版）　501.8/C-5/14
2．日経CG編著：新CADの基礎知識（日経BP社）501.8/N-10/2
3．精密工学会編：生産ソフトウェアシステム（オーム社）530.9/S-8

9．オフィスアワー
在室時は随時対応する。
連絡先（Eメールアドレス）：kikkawa@mech.kyutech.ac.jp

設計製図Ⅰ　Design and Drawing Ⅰ

学年：2年次　学期：前期
単位区分：必修（機械工学・宇宙工学コース）
　　選択（知能制御工学コース）
単位数：1単位
担当教員名　　森山　一弘・梅景　俊彦・平木　講儒

1．概要
工学的な種々の考察を通して得られた知見を図面によって第三者に伝達する知識と技能を養うことは技術者にとって不可欠である。本講義はJISB 0001「機械製図」に基づく最新の製図規格の講述と写図を中心とした実習を通して設計製図に関する基礎的な能力の養成を目的とする。まず、見やすい線と文字の描き方についての説明から始めて、簡単な機械要素の写図および初歩的な強度計算と製図を通して基本的な製図規格の習得に努め、さらに実際に機械加工された部品のスケッチ製図および組み立て図・部品図製図を通じて各部品の持つ機能や加工方法を考慮した図面作成の能力を養う。

●授業の位置づけ
関連する学習・教育目標：B、C、D（機械工学コース・宇宙工学コース）、C-1（知能制御工学コース）

2．キーワード
製図法と規則、規格 / 標準 / 基準、投影法、スケッチ製図

3．到達目標
1．JISB 0001「機械製図」を中心とした製図規格の基本的な事項を理解している。
2．対象物の形状に応じた投影面や断面図示の適切な選択ができ、バランスのとれた図のレイアウトができる。
3．部品に求められる機能や加工方法を意識した面の仕上げ指示と寸法記入ができる。
4．種々の測定器具を用いて複雑形状の部品の寸法を測定し、それを図示することができる。

4．授業計画
1．機械製図における線・文字の種類と描き方、線の練習（実習）
2．ドラフタを用いた製図の方法、課題1（写図、課題は適宜指示）
3．課題2（写図、課題は適宜指示）
4．ねじの種類と製図法
5．課題3（アイボルトの設計と製図）
6．寸法交差およびはめあい
7．課題4（ブラケットの設計と製図）
8．表面粗さと面の肌の図示方法
9．課題5（機械加工された部品のスケッチ製図）
10．組み立て図の製図方法
11．課題の組み立て図の製図（実習）
12．部品図の製図方法
13．部品図の製図（実習）
14．質量計算書の作成（実習）
15．課題5（スケッチ製図）の完成および修正・提出
16．講評

5．評価の方法・基準
線（写図）と課題1～写図5（合計で約85%）および授業中に実施する三角法演習問題（合計で約15%）によって評価を行い、それらの合計点が60点以上の者を合格とする。

6．履修上の注意事項
図面等の提出期限は厳守すること。各種の指示は作業の進捗状況を考慮して授業時間中に適宜行うので注意すること。本科目では製図室における製図実習を中心とするが、毎回実施する機械製図で定められた種々の規則や規格についての解説講義の内容については、必ず、教科書に基づいた予習と復習を行うこと（状況に応じて小テストを実施する）。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

各回に指示（記載）のある教科書の該当箇所について事前に読んでおくこと。

8．教科書・参考書

（教科書：1、参考書：2）

1．吉澤武男・堀　幸夫・富家知道・蓮見善久・中島尚正：新編JIS 機械製図（第4版）（森北出版）531.9/Y-7/4

2．津村利光・大西　清：機械設計製図便覧（理工学社）531.9/O-7

9．オフィスアワー

開講時に指示する。

連絡先（Eメールアドレス）：umekage@mech.kyutech.ac.jp、hiraki@mech.kyutech.ac.jp

設計製図Ⅱ　Design and Drawing Ⅱ

学年：3年次　学期：前期

単位区分：必修（機械工学・宇宙工学コース）

選択（知能制御工学コース）

単位数：1単位

担当教員名　水垣　善夫・松田　健次・森　直樹・吉川　浩一・黒島　義人・清水　浩貴

1．概要

設計工学、材料力学などで学ぶ知識を用いて、はすば歯車を用いた二段減速歯車装置の設計を行う。設計した結果を、機械工作法や実習で学んだ知識および設計製図で会得した製図法を用いて組立図、部品図に描くことにより、基本的機械要素の働きを理解させるとともに、どのような手順で実際の製品を具現するかを会得させる。

●授業の位置づけ

関連する学習・教育目標：B、C、D（機械工学コース・宇宙工学コース）、C-1（知能制御工学コース）

2．キーワード

設計法、製図法と規則、機械設計、製図、規格／標準／基準

3．到達目標

1．与えられた設計仕様を理解し、基本的な設計計算を行なって計算書の作成ができる。

2．設計する機械の具体的な構造および基本的機械要素の働きを理解し、各機械要素の規格を調べることができる。

3．機械製図法に従って部品図および組立図を作成できる。

4．授業計画

1．講義：はすば歯車設計法
2．講義：軸・キー・軸受の設計法
3．歯車の設計計算Ⅰ
4．歯車の設計計算Ⅱ
5．歯車の設計計算および計算書の提出
6．軸・キー・軸受の設計計算Ⅰ
7．軸・キー・軸受の設計計算Ⅱ
8．軸・キー・軸受の設計計算および計算書の提出
9．組立図製図Ⅰ
10．組立図製図Ⅱ
11．組立図製図Ⅲ
12．組立図の提出・評価
13．部品図製図Ⅰ
14．部品図製図Ⅱ
15．部品図製図Ⅲ
16．完成図面の提出・評価

5．評価の方法・基準

三種類の計算書、組立図、完成図を完成させ提出した時点で合格とする。評価は次のとおりとする。基礎点：複数回の完成図点検日を設定し、最初の点検日に合格したものの基礎点を90点とし、以後、合格した点検日が後になるに従い、基礎点を5点ずつ減ずる。評価点：合格時の基礎点を評価点とするが、完成図の状態等によって加点し、計算書、組立図、完成図の提出日に遅れた場合、または未完成と判断された場合はその回数に応じて5点ずつ減点する。なお、減点した結果評価点が60点未満となる場合は一律60点とする。

6．履修上の注意事項

1．計算書および図面の提出期限を厳守のこと。なお、授業時間中に設計計算書、図面に対して適時指示が与えられるので注意すること。

2．原則として授業時間外の製図室使用は可能であるので、積極的に利用すること。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

各回に指示（記載）のある参考書の該当箇所について事前に読んでおくこと。

8．教科書・参考書

（参考書：1～7）

1．兼田楨宏・山本雄二：基礎機械設計工学（理工学社）531.9/K-16
2．日本機械学会編：機械工学便覧　（加工学・加工機器）（日本機械学会）530.3/N-14-2/3
3．日本機械学会編：機械工学便覧（B1 機械要素設計・トライボロジ）（日本機械学会）530.3/N-14-2/4
4．上野　拓：歯車工学（大学講座　機械工学 39）（共立出版）531.6/U-1
5．日本規格協会：JIS ハンドブック　機械要素（日本規格協会）531.3/N-4
6．転がり軸受カタログ（各ベアリング製造会社）534.6/N-8
7．オイルシールカタログ 534.6/N-8

9．オフィスアワー

開講時に指示する。

連絡先（E メールアドレス）：mizugaki@mech.kyutech.ac.jp、kikkawa@mech.kyutech.ac.jp、kurosima@mech.kyutech.ac.jp、matsuda@mech.kyutech.ac.jp

機械工学 PBL

Mechanical Engineering PBL（Project Based Learning）

学年：3 年次　学期：後期
単位区分：必修（機械工学コース）　単位数：1 単位
担当教員名　　宮崎　康次・坪井　伸幸・鶴田　隆治・
　　長山　暁子・谷川　洋文・河部　徹

1．概要

機械工学 PBL とは、与えられた課題に対して機器を設計、性能評価を通して、工学に必要な基本的な設計、解析能力の習得と共に、自ら目標設定をして具体的に課題解決をしていく PBL（Project Based Learning）である。履修方法は、複数の学生を一組としたグループワークとする。履修期間中に設計結果や製作した機器について、さらに性能評価後に報告会を実施し、学生同士で相互評価や意見交換を行う。

●授業の位置づけ

関連する学習・教育目標：B、C、D、E（機械工学コース）、C-2、C-3（知能制御工学コース）

2．キーワード

設計、製図、加工、測定

3．到達目標

1．与えられた課題を満たす機器を設計できる。
2．設計した機器を製作できる。
3．製作した機器の性能を評価できる。
4．プレゼンテーションを通して、他者に成果を伝えることができる。

4．授業計画

1．授業の概要説明、班分け、課題設定
2．課題解決のための文献調査
3．機器設計（その 1）
4．機器設計（その 2）
5．機器設計（その 3）
6．機器設計（その 4）
7．機器設計（その 4）
8．プレゼンテーション
9．機器の作製（その 1）
10．機器の作製（その 2）
11．機器の作製（その 3）
12．機器の作製（その 4）
13．機器の作製（その 5）
14．機器の性能評価
15．性能評価実験報告会
16．まとめ

5．評価の方法・基準

成績は、設計報告書（50%）および実験報告書（50%）の結果から総合的に評価（パフォーマンス評価）する。

6．履修上の注意事項

1．各テーマの担当教員と密接に連絡を取ること。提出期限は厳守しなければならない。
2．図書館に各テーマに関する参考図書がありますので、利用してください。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

・締切に間に合うよう、各テーマで指定した場所（各教員研究室またはデザイン工房）で授業外学習時間を活用して設計、製作を進めること。
・グループにおける振り返りの内容をまとめた報告書を毎回作成すること。

8．教科書・参考書

教科書は指定しない。

PBL の取り組みの中で、各テーマの担当教員が別に指示する。

9．オフィスアワー

各テーマの担当教員が別に指示する。

連絡先（E メールアドレス）：miyazaki@mech.kyutech.ac.jp

宇宙工学 PBL

Space Engineering PBL（Project Based Learning）

学年：3年次　学期：後期　単位区分：必修（宇宙工学コース）
単位数：1単位
担当教員名　　米本　浩一

1．概要

宇宙工学 PBL（Project Based Learning）では、実際に「小型ロケット」あるいは「宇宙撮影ふうせん」を設計製作し、打ち上げ実験と性能評価を通じて、工学に必要な基本的な設計、解析能力の習得と共に、自ら目標設定をして具体的に課題解決をしていく。履修方法は、複数の学生を一組としたグループワークとする。

●授業の位置づけ

関連する学習・教育目標：B、C、D、E（宇宙工学コース）、C-2、C-3（知能制御工学コース）

2．キーワード

ロケット、ふうせん、固体モータ、重量と重心、抵抗、空力中心、安定性、飛行性能、軌道、マイコン、プログラム

3．到達目標

1．宇宙工学に関する基本的な専門用語が理解できる。
2．目標性能に対する各種要素の感度解析や設計ステップの組み立て方を学ぶ。
3．性能解析や飛行経路の予測に必要な数値計算方法を習得する。
4．マイコンの動作原理とプログラミングの基礎を学ぶ。
5．センサーの種類、原理と解析方法を学ぶ。
6．模型の工作技術を学ぶ。
7．打ち上げ実験に関わる安全性確保の方法を学ぶ。

4．授業計画

第1回　小型ロケット / 宇宙撮影ふうせんの設計入門
第2回　アビオニクスの設計入門
第3回　小型ロケット / 宇宙撮影ふうせんの設計方針報告会
第4回　小型ロケット / 宇宙撮影ふうせんの設計（その1）
第5回　小型ロケット / 宇宙撮影ふうせんの設計（その2）
第6回　小型ロケット / 宇宙撮影ふうせんの設計（その3）
第7回　小型ロケット / 宇宙撮影ふうせんの設計（その4）
第8回　小型ロケット / 宇宙撮影ふうせんの設計報告会
第9回　小型ロケット / 宇宙撮影ふうせんの製作（その1）
第10回　小型ロケット / 宇宙撮影ふうせんの製作（その2）
第11回　小型ロケット / 宇宙撮影ふうせんの製作（その3）
第12回　小型ロケット / 宇宙撮影ふうせんの製作（その4）
第13回　小型ロケット / 宇宙撮影ふうせんの製作発表会
第14回　小型ロケット / 宇宙撮影ふうせんの打ち上げ実験
第15回　小型ロケット / 宇宙撮影ふうせんの実験成果報告会
第16回　まとめ

5．評価の方法・基準

成績は、設計報告書および実験報告書の結果から総合的に評価する。

6．履修上の注意事項

1．パソコンを利用した Excel 等の表計算ソフトウエアを学習すること。
2．CAD を利用した製図を学習すること。
3．マイコン関係の図書読み、動作原理を学習すること。
4．プログラミング言語 C を学習すること。
5．汎用解析ソフトウェア MATLAB を学習すること。
6．運動の状態を計測するセンサーの種類、動作原理と解析方法について広く調査すること。
7．参考書ならびにネットを利用して小型ロケットや宇宙撮影ふうせんの設計製作事例を広く調査すること。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

・配布する資料以外にも、関係する参考図書、技術資料を図書館等で調査し、設計方法を研究すること。
・授業以外の学習時間を活用して、設計や製作を進め、完成したロケットの機能試験等も実施すること。
・打上実験後に得られたデータは、速やかにパソコン等を使って解析し、実験成果報告会で発表すること。

8．教科書・参考書

教科書は特に指定しない。

参考書：

1．「ロケット工学基礎講義」、冨田信之他、コロナ社、2004年9月　538.6/T-2
2．「アマチュア・ロケッティアのための手作りロケット完全マニュアル」（増補）、久下洋一、誠文堂新光社、2007年9月　507.9/K-1/2
3．「H8／Tiny マイコン完璧マニュアル」、島田義人、CQ 出版社、2005年5月　549.9/S-624

9．オフィスアワー

質問等、在室時には随時対応する。

連絡先（E-メールアドレス）：yonemoto@mech.kyutech.ac.jp

機械工学実験Ⅰ　Mechanical Engineering Experiment Ⅰ

学年：2年次　学期：後期
単位区分：必修（機械工学・宇宙工学コース）
　　選択（知能制御コース）
単位数：1単位
担当教員名　　西川　宏志・矢吹　智英・黒島　義人

1．概要

機械工学分野のさまざまな研究において活用されている実験の基本的な諸手段を、実践を通じて修得させる。同時に、関連講義で修得した事項を実地応用を通して体得させ、学習効果を高めることを目的とする。また、実験データの処理、実験結果の考察、報告書の書き方を修得させることも主眼の1つである。

●授業の位置づけ

関連する学習・教育目標：B、C、D、E（機械工学コース・宇宙工学コース）、C-1（知能制御工学コース）

2．キーワード

材料試験、トライボロジー、遠心ポンプ、圧力計測

3．到達目標

基本的な実験の諸手段の習得。実験データの処理、結果の考察および報告書の書き方の修得。

4．授業計画

1．実験講義
2．材料試験1（1）：引張試験
3．材料試験1（2）：ねじり試験
4．材料試験2（1）：かたさ試験
5．材料試験2（2）：衝撃試験
6．材料試験3（1）：曲げ試験、顕微鏡組織検査
7．材料試験3（2）：粘弾性体の試験、顕微鏡組織検査
8．流体工学実験（1）：遠心ポンプの性能試験
9．流体工学実験（2）：遠心ポンプの性能試験討論
10．トライボロジー実験（1）：潤滑油の動粘度、比重、表面張力の測定
11．トライボロジー実験（2）：境界・液体潤滑下の摩擦特性
12．レポート提出、試問（1）
13．レポート提出、試問（2）
14．レポート提出、試問（3）
15．レポート提出、試問（4）

5．評価の方法・基準

実験予習およびレポートの評点を評価対象とする。評価の割合は予習（20%）、レポート（80%）。レポートは「読みやすさ」、「理解度」、「結果、考察」等をもとに評価し、実験態度とあわせて60点以上を合格とする。なおこれらの評価は出席が前提である。

6．履修上の注意事項

（1）実験講義は必ず受講すること。
（2）レポート提出期限は厳守すること。
（3）実験内容によっては危険を伴うものがあるので、担当者の指示を厳守し、怪我等がないように注意すること。
（4）事前に資料が配布されている実験課題の場合は、実験に参加する前に内容を把握しておくこと。また、実験終了後は速やかにその日の内容を振り返って理解・考察を深めること。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

各回に指示のある教科書・資料の該当箇所について事前に読んでおくこと。

8．教科書・参考書

●教科書：機械工学実験Ⅰ実験書
●参考書
1．中川　元・盛中清和・遠藤達雄・光永公一：材料試験方法（養賢堂）501.5/N-9
2．門間改三：鉄鋼材料学（改訂版）（実教出版）564/M-3
3．戸苅吉孝・津坂昌利：パソコン計測制御とインターフェース活用法（技術評論社）549.9/T-123/b
4．三本木茂夫・吉村信敏：有限要素法による構造解析プログラム（培風館）501.3/C-4/1-1-2
5．小野孝治：リレーシーケンス制御（産業図書）ISBN：4782842252
6．日本トライボロジー学会編：トライボロジーハンドブック（養賢堂）531.8/N-14
7．日本潤滑学会編：潤滑故障例とその対策（養賢堂）531.8/N-5
8．兼田楨宏：トライボロジー（理工学社）531.8/Y-3
9．松永成徳　ほか著：流れ学－基礎と応用－（朝倉書店）534.1/M-27

9．オフィスアワー

各テーマの担当教員が別に指示する。

機械工学実験Ⅱ　Mechanical Engineering Experiment Ⅱ

学年：3年次　学期：前期
単位区分：必修（機械工学・宇宙工学コース）
　　選択（知能制御コース）
単位数：1単位
担当教員名　　谷川　洋文・田丸　雄摩

1．概要

本講義では、機械工学の基礎実験および機器実験のいくつかの代表的項目の実験を通して、工業の広い分野に応用されている基本原理、あるいは代表的機械の性能等について理解させる。また、操作方法などに習熟させることも目的としている。

●授業の位置づけ

関連する学習・教育目標：B、C、D、E（機械工学コース・宇宙工学コース）、C-1（知能制御工学コース）

2．キーワード

サイホン管、圧力計測、工作機械、微動計測、力計測、推力測定、振動計測、制振、熱電対、熱伝導、熱交換器

3．到達目標

基本的な実験の諸手段の習得。実験データの処理、結果の考察および報告書の書き方の修得。

4．授業計画

1．実験講義
2．サイホン管の流体抵抗測定実験
3．サイホン管の流体抵抗測定実験の討論
4．NC工作機械の精度誤差計測（微動計測評価試験）
5．NC工作機械の精度誤差計測（旋削加工における精度検証）
6．NC工作機械の精度誤差計測の考察
7．三次元翼空力実験
8．三次元翼空力実験の考察
9．伝熱実験（熱電対の製作＆熱伝導実験）
10．伝熱実験（熱交換器実験）
11．伝熱実験の考察
12．振動制御実験
13．振動制御実験の考察
14．実験討論
15．提出レポートのまとめ

5．評価の方法・基準

実験中の態度（20%）、レポートの読みやすさ、理解度（40%）レポートの結果考察（40%）とし、60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

（1）実験講義は必ず受講すること。
（2）レポート提出期限は厳守すること。
（3）実験内容によっては危険を伴うものがあるので、担当者の指示を厳守し、怪我等がないよう注意すること。
（4）事前に資料が配布されている実験課題の場合は、実験に参加する前に内容を把握しておくこと。また、実験終了後は速やかにその日の内容を振り返って理解・考察を深めること。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

各回に指示のある教科書の該当箇所について事前に読んで予習しておくこと。

8．教科書・参考書

●教科書：機械工学実験Ⅱ実験書
●参考書：関連する講義などで用いた教科書

9．オフィスアワー

各テーマの担当教員が別に指示する。

制御数学演習
Seminar of Basic Mathematics for Control Engineers

学年：2年次　学期：1Q
単位区分：選択必修（知能制御工学コース）
　　選択（機械工学・宇宙工学コース）
単位数：1単位
担当教員名　　西田　健

1．概要

●授業の背景

制御工学を学んでいくためには、ラプラス変換、行列、z変換といった数学を理解するとともに、制御工学の立場からそれらを活用できる力を修得する必要がある。

●授業の目的

本科目では、「制御数学」で講義されるラプラス変換と行列論および、連続時間系のラプラス変換に対応した離散時間系のz変換の理解を深めるための演習を通して、制御工学で必要となる数学知識の修得を目的とする。

●授業の位置付け

本科目では、並行して開講される「制御数学」で本科目の演習を行う。

関連する学習教育目標：C-2（知能制御工学コース）、B（機械工学コース・宇宙工学コース）

2．キーワード

連続時間系、ラプラス変換、微分方程式、行列、離散時間系、z変換、差分方程式

3．到達目標

①簡単な機械システムや電気システムの数学モデル（微分方程式・差分方程式）を導出できる。
②微分方程式で表現された線形システムの挙動を、ラプラス変換を用いて求めることができる。
③線形システムをベクトルと行列を用いた形式で表現できる。
④ラプラス変換とz変換の関係を説明できる。
⑤微分方程式で表現された線形システムの離散時間表現（差分方程式）の挙動を求めることができる。

4．授業計画

第1回　物理系の連続時間数学モデルの表現法（1）
第2回　物理系の連続時間数学モデルの表現法（2）
第3回　微分方程式のラプラス変換
第4回　部分分数展開と逆ラプラス変換
第5回　行列式・逆行列
第6回　固有値・行列のランク
第7回　行列の対角化
第8回　総合問題（1）
第9回　物理系の離散時間数学モデルの表現法（1）
第10回　物理系の数学モデルに対するラプラス変換とz変換の関係
第11回　差分方程式のz変換
第12回　ラプラス変換された物理系数学モデルのz変換
第13回　部分分数展開による逆z変換
第14回　留数定理による逆z変換
第15回　総合問題（2）

5．評価の方法・基準

演習の結果（100%）で評価し、60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

1年次の数学科目の内容をよく理解していることが必要である。本科目は「制御数学」の演習科目であるので、並行して受講するとともに、教科書にある多くの演習問題を解くことによる予習復習が必要である。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

各回に指示（記載）のある教科書の該当箇所と、制御数学の講義ノートについて、事前に復習および予習を行っておくこと。

8．教科書・参考書

●教科書

明石　一、今井弘之：詳解制御工学演習（共立出版）501.9/A-36

●参考書

1）「制御数学」の教科書・参考書

9．オフィスアワー

オフィスアワーは開講時に指示する。

制御系解析演習　Analysis of Control Systems Seminar

学年：2年次　学期：3Q
単位区分：選択必修（知能制御工学コース）
　　選択（機械工学・宇宙工学コース）
単位数：1単位
担当教員名　　新田　益大

1．概要

●授業の背景

制御系設計を行うためには、設計される制御系の各種解析法を用いなければならない。そのためには、制御すべき対象（制御対象）のモデリング、制御系の図的表現、制御系の各種応答および安定性解析等を理解する必要がある。

●授業の目的

本科目では、動的システムの特性表現およびその応答解析を通して、制御系解析の基本的手法を修得させることを目的とする。

●授業の位置付け

本科目は並行して開講される「制御系解析」の講義内容を理解するための演習科目である。

関連する学習教育目標：C-2（知能制御工学コース）、B（機械工学コース・宇宙工学コース）

2．キーワード

モデリング、ブロック線図、時間応答、周波数応答、ベクトル軌跡、ボード線図、安定判別

3．到達目標

①フィードバック制御の概念に関する演習問題が解ける。
②線形系（重ね合わせの原理）に関する演習問題が解ける。
③機械・電気系の動的な関係式を求めることができる。
④システムの線形化ができる。
⑤ブロック線図を描いたり、等価変換を行うことができる。
⑥時間応答と周波数応答を求めることができる。
⑦システムの安定性の判別ができる。
⑧フィードバックの効果を定量的に求めることができる。
⑨過渡特性や定常特性を求めることができる。

4．授業計画

第1回　物理系のモデリング（1）
第2回　物理系のモデリング（2）
第3回　伝達関数
第4回　ブロック線図
第5回　時間応答（1）
第6回　時間応答（2）
第7回　中間試験
第8回　ベクトル軌跡
第9回　ボード線図（1）
第10回　ボード線図（2）
第11回　安定判別法（1）
第12回　安定判別法（2）
第13回　安定判別法（3）
第14回　過渡特性・定常特性
第15回　試験解説等

5．評価の方法・基準

演習（20%）、中間試験（40%）、期末試験（40%）の結果により評価を行い、60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

本科目は並行して開講される「制御系解析」の講義内容を理解するための演習科目であるので「制御系解析」も受講すること。基本的にテキストの内容を自ら理解することを目的に演習を行うので、自主的に学ぶ態度が必要である。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

1．予習として並行開講している「制御系解析」の講義資料を熟読すること。
2．返却した演習問題のうち不正解となった問題については参考書などを参照して正答を導くこと。

8．教科書・参考書

●教科書

無し

●参考書

1）「制御系解析」の教科書・参考書
2）明石　一、今井弘之：制御工学演習（共立出版）501.9/A-36

9．オフィスアワー

開講時に指示する。
E-mail: nitta@cntl.kyutech.ac.jp
電話：884-3181　教育研究4号棟2階

制御系構成論Ⅰ演習　Control Systems Design Ⅰ Seminar

学年：3年次　学期：1Q
単位区分：選択必修（知能制御工学コース）
　　選択（機械工学・宇宙工学コース）
単位数：1単位
担当教員名　　相良　慎一

1．概要

●授業の背景

制御系設計では、まず対象のモデル化が重要である。種々の物理的・化学的法則による方法と本講義で説明する入出力関係よりモデル化する方法がある。モデル化後、制御対象の安定性、応答特性を解析する。つぎに、望ましい制御系とは何かを数値的に表せる指標を考える。各種設計指標の設定後、制御方法を検討する。設計後の制御系に対し数値シミュレーションによる確認が必要となる。

●授業の目的

「制御系構成論Ⅰ」で講義する内容がより深く理解できるように、具体的問題を解く演習を行う。

●授業の位置づけ

本講義は、2年後期の制御系解析等に続く科目である。それまでの講義では、種々の物理的・化学的法則によるモデル化手法を学んできた。本講義では、入出力関係よりモデル化する方法を示す。モデル化後、制御対象の特性解析、望ましい制御系の各種設計指標の設定、制御則の設計を取り扱う。

関連する学習教育目標：C-2（知能制御工学コース）、B（機械工学コース・宇宙工学コース）

2．キーワード

伝達関数、時定数、定常偏差、内部モデル原理、ステップ応答、周波数応答、ボード線図、ナイキスト線図、安定余裕、根軌跡、状態変数、可制御性・可観測性、PID制御、状態フィードバック、オブザーバ

3．到達目標

1）2のキーワードで示される基本概念の理解とそれを制御系の特性解析において具体的系で求められること。
2）ステップ応答、周波数応答の意味を理解し具体的に表現・適用できること。
3）フィードバックの概念が理解できていること。
4）状態フィードバック系、オブザーバの構成ができること。

4．授業計画

第1回　システムの時間応答とプラントの同定
第2回　システムの周波数応答
第3回　周波数応答とナイキスト線図、ボード線図
第4回　フィードバック制御系
第5回　フィードバック制御系の安定性
第6回　制御系設計の古典的手法（根軌跡法）
第7回　制御系設計の古典的手法（PID制御）
第8回　「制御系構成論Ⅰ」中間試験解説
第9回　状態空間法（状態と観測）
第10回　状態空間法（伝達関数と状態方程式）
第11回　システムの座標変換
第12回　システムの構造的性質（可制御性、可観測性）
第13回　状態方程式に基づく制御系設計
第14回　状態観測と制御
第15回　質疑応答

5．評価の方法・基準

評価は、講義科目である制御系構成論Ⅰと演習科目である制御系構成論Ⅰ演習を総合して行う。

制御系構成論Ⅰの中間試験（30%）、期末試験（30%）、適宜実施する宿題（10%）、制御系構成論Ⅰ演習の毎回の演習（30%）で評価し、60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

1）本演習科目が十分理解できるためには、「制御系解析」の科

目を修得していることが望ましい。
2）自ら数値シミュレーションを行えば、さらに理解が深まる。
3）本演習科目は「制御系構成論Ⅰ」を補完するものであるから、「制御系構成論Ⅰ」の講義を履修すること。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

制御系構成論Ⅰで指示している、「各回の記載項目に対して、教科書の該当箇所を事前に読んでおくこと。」に加え、返却される毎回の演習課題答案について内容を再確認すること。

8．教科書・参考書

●教科書 「制御系解析」と同じ。
●参考書
1）明石　一、今井弘之：制御工学演習（共立出版）501.9/A-36
2）「制御系構成論Ⅰ」の教科書・参考書

9．オフィスアワー

在室時は随時対応する。

制御系構成論Ⅱ演習

Seminar of Control Systems Design Ⅱ

学年：3年次　学期：3Q
単位区分：選択必修（知能制御工学コース）
　　選択（機械工学・宇宙工学コース）
単位数：1単位
担当教員名　　大屋　勝敬

1．概要

●授業の背景

現在、最先端のコントローラ設計においては、そのほとんどが、リアプノフの安定論に基づいて設計されている。このリアプノフの安定論を理解し、その使い方を理解してもらうために準備された演習である。

●授業の目的

リアプノフの安定論を用いた設計法を理解してもらうために、まず、必要となる数学的知識に関する演習を行う。その後、種々の制御系設計の演習を行う。

●授業の位置付け

リアプノフ安定論では、ベクトルと行列からなるスカラー時間関数を考え、その時間微分を解析することにより安定性が判定される。このため、基礎知識として、行列論（固有値、足算、掛算、転置行列）、微分学、が必要である。この内容は、2年次選択必修の工業数学において講義されている。また、リアプノフの安定論を用いた制御系設計では制御の基本的な考え方が必要である。すなわち、2年次選択必修の制御系解析、3年次選択必修の制御系構成論Ⅰを修得していることが望ましい。

関連する学習教育目標：C-2（知能制御工学コース）、B（機械工学コース・宇宙工学コース）

2．キーワード

リアプノフの安定論、制御系設計

3．到達目標

①状態空間表現が導出できる。
②行列の正定性が判定できる。
③リアプノフの安定論が理解できた。
④1次の微分方程式で記述される簡単なシステムに対し漸近安定なコントローラが設計できる。
⑤2次の微分方程式で記述されるシステムの漸近安定化コントローラが設計できる。

4．授業計画

以下に示す項目に関する演習を行い、毎週レポートを提出させる。

第1回　2次系の状態空間表現法Ⅰ
第2回　2次形の状態空間表現法Ⅱ
第3回　n次形の状態空間表現法
第4回　2次形式表現と正定値関数
第5回　正定行列・準正定行列
第6回　正定行列の性質
第7回　リヤプノフ方程式
第8回　リッカチ方程式
第9回　リアプノフの安定論
第10回　線形系の漸近安定化設計Ⅰ
第11回　線形系の漸近安定化設計Ⅱ
第12回　ある種の非線形系の漸近安定化設計
第13回　線形系のロバスト安定化設計
第14回　外乱抑制制御系の設計
第15回　質疑応答

5．評価の方法・基準

講義と演習との評価を総合して、制御系構成論Ⅱと制御系構成論Ⅱ演習の評価を行う。

講義の時間に行う期末試験の結果（45%）と講義で毎週行う小テスト結果（5%）、演習の時間に行う中間テスト結果（25%）、ならびに、演習の時間に行う13回の演習結果（25%）を用いて

評価を行う。

6．履修上の注意事項

本講義を理解するために、2年次選択必修の工業数学、2年次選択必修の制御系解析、3年次選択必修の制御系構成論Ⅰを修得していることが望ましい。なお、本演習は制御系構成論Ⅱの内容の演習をおこなうので、制御系構成論Ⅱを合わせて履習すること。

うまく理解できない場合には、参考書を見てください。図書館の3階に学生用図書としておいてあります。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

制御構成論Ⅱで話した内容に関する演習を行うので、制御構成論Ⅱで学んだ内容を事前に予習しておくこと。

8．教科書・参考書

●教科書

無し

●参考書

1）「制御系解析」、「制御系構成論Ⅰ」で用いた教科書
2）児玉慎三・須田信英：システム制御のためのマトリクス理論（計測自動制御学会）501.9/K-52
3）鈴木　隆：アダプティブコントロール（コロナ社）501.9/S-204
4）J. ラ　サール・S. レフシェッツ：リヤプノフの方法による安定性理論（産業図書）410.8/S-18/8
5）明石、今井　共著：制御工学演習（共立出版）501.9/A-36

9．オフィスアワー

オフィスアワーは開講時に指示する。

連絡先　oya@cntl.kyutech.ac.jp

制御工学実験Ⅰ　Control Engineering Laboratory Ⅰ

学年：2年次　学期：前期
単位区分：必修（知能制御工学コース）
　　選択（機械工学・宇宙工学コース）
単位数：1単位
担当教員名　　金　亨燮・タンジュークイ・西田　健・
　　新田　益大・松尾　一矢

1．概要

●背景

知能制御工学コースに配属された学生が、今後学んでいく種々の講義内容を十分理解していくためには、実際の計測機器や制御方法の基本を知っておく必要がある。

●目的

計測と制御は車の両輪である。本実験では、制御する対象（制御対象）から信号を計測し、それに基づいて対象を制御するという計測・制御工学の基本概念を、実験を通して理解させる。具体的には、計測に関する実験による計測の基本原理の理解、また、簡単な制御実験による制御の基礎知識を修得することを目的とする。あわせて、工学における実験の方法や面接を通したレポート（報告書）の書き方の基本を修得させることも目的とする。

●授業の位置付け

本実験は、知能制御工学コースで学んでいく専門科目の理解を深めるための導入科目である。

関連する学習教育目標：C-2・C-3（知能制御工学コース）、B（機械工学コース・宇宙工学コース）

2．キーワード

計測、制御

3．到達目標

計測の基本原理と基本的な制御の考え方を理解するとともに、各種実験方法並びにレポートの書き方を修得することを目標とする。

4．授業計画

（実験項目は班により順番が異なる）

第1回　班分け。各実験内容及びレポートの書き方
第2回　角度・角速度の測定
第3回　熱電対による温度測定
第4回　面接（再面接）および追実験（再実験）
第5回　発光ダイオードとフォトダイオードの実験
第6回　面接（再面接）および追実験（再実験）
第7回　抵抗線歪計
第8回　面接（再面接）および追実験（再実験）
第9回　A/D変換器の基礎特性
第10回　面接（再面接）および追実験（再実験）
第11回　水槽系のフィードバック制御
第12回　面接（再面接）および追実験（再実験）
第13回　振子の振れ止め制御
第14回　面接（再面接）および追実験（再実験）
第15回　再面接および追実験（再実験）。全レポートの提出確認

5．評価の方法・基準

各実験終了から1週間後にレポートを提出し、面接を行う。面接でレポートの加筆・修正を求められた場合は、1週間以内にレポートを再提出する。全実験に対するレポートの内容及び提出の状況（50%）、面接の質疑応答の状況（50%）により評価を行う。60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

1．全てのレポートが受理されないと評価を行わないので、十分注意すること。
2．レポート提出期限は厳守すること。
3．面接では、文書表現、図・表の描き方も評価の対象となるので、実験レポートの書き方についても文献などを読んで理解しておくこと。
4．安全の手引きをよく読んで実験に望むこと。また、担当者・

技術職員の指示を厳守し、けがなどがないように注意すること。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

1．該当する実験項目について、事前に実験書を熟読して実験に臨むこと。

2．実験後は当日のうちにデータ整理を行い、レポートの作成に努めること。

8．教科書・参考書

●教科書

制御工学実験Ⅰ　実験書

●参考書

元岡　達：現代電気電子工学の基礎実験（オーム社）541.5/M-10

9．オフィスアワー

別途、指示する。

制御工学実験Ⅱ　Control Engineering Laboratory Ⅱ

学年：3年次　学期：前期

単位区分：必修（知能制御工学コース）

　　選択（機械工学・宇宙工学コース）

単位数：1単位

担当教員名　　黒木　秀一・相良　慎一・新田　益大・松尾　一矢

1．概要

●授業の背景

制御工学においては、機械的および電気的な機器や装置などの原理や性能を把握し、それらの対象から得られる物理量を計測して制御する能力が求められる。さらに、実験を行い、結果を考察し、報告書を書く能力も重要である。本実験はこのような基礎能力を習得させる必要性があることを背景としている。

●授業の目的

制御工学において重要な制御対象の同定手法を、実験を通じて習得させる。また、簡単な制御系の構成方法について理解させる。

●授業の位置付け

第2年次までの機械・電気系および計測・制御系の必修科目および選択必修科目を履修していることが望ましい。

関連する学習教育目標：C-2・C-3（知能制御工学コース）、B（機械工学コース・宇宙工学コース）

2．キーワード

制御実験、制御系の同定、アナログ制御、ディジタル制御、シーケンス制御

3．到達目標

①実験書の正しい書き方を身につける。

②サーボ系の同定手法を習得する。

③プロセス系の同定手法を習得する。

④基本的な制御系を構成できる。

⑤論理回路を理解する。

⑥簡単な電子回路を制作する。

4．授業計画

第1週目に各実験内容およびレポートの書き方について講義を行う。第2週目から約10班に別れ各実験を行う。各実験では1週目に実験を行い2週目にレポートを提出する。その後、数週にわたり内容に関する質問、あるいは加筆・修正箇所の指示を行う。実験項目は班により順番が異なる。

第1回　班分け。各実験内容及びレポートの書き方に関する講義

第2回　直流モータのモデリング

第3回　サーボモータのステップ同定

第4回　面接と再実験

第5回　サーボモータの周波数同定

第6回　サーボモータのディジタル制御

第7回　面接と再実験

第8回　レベル系の同定

第9回　論理回路

第10回　面接と再実験

第11回　PICマイコンを用いた2進数表示回路の作製

第12回　PICマイコンを用いた2進数表示回路の作製

第13回　PICマイコンを用いた2進数表示回路の作製

第14回　PICマイコンを用いた2進数表示回路の作製

第15回　面接と再実験

5．評価の方法・基準

制御実験については、各実験終了から1週間後にレポート提出させ、面接を行い、レポート内容および面接の質疑応答により評価を行う。また、面接でレポートの加筆・修正を求められた場合は、1週間以内にレポートを再提出させる。

最終的な総合評価は以下のように算出する。

A：実験レポートの評価点（100点満点×7項目）

B：面接点・回路製作点（100点満点×7項目）

C：試験の点数（100点満点）

D：欠席や遅刻、レポート提出の不備に関する減点
（総合評価の点数）＝　0.7*（A+B）/14+0.3*C-D

6．履修上の注意事項

1．実験および面接をすべて終了しなければ未履修とするので十分注意すること。
2．面接では、文章表現、図・表の書き方も評価の対象となるので、実験レポートの書き方についても文献などを読んで理解しておくこと。
3．他人のレポートをコピーする行為はカンニングと同等とみなすので、絶対にしないこと。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

1．該当する実験項目について、事前に実験書を熟読して実験に臨むこと。
2．実験後は当日のうちにデータ整理を行い、レポートの作成に努めること。

8．教科書・参考書

●教科書
1）制御工学実験Ⅱ・Ⅲ実験書
2）中島利勝、塚本真也：知的な科学・技術文章の書き方（コロナ社）407/N-16

●参考書
機械・制御・計測・情報・電子関係図書（実験書を参照のこと）

9．オフィスアワー

別途、指示する。

制御工学実験Ⅲ　Control Engineering Laboratory Ⅲ

学年：3年次　学期：後期
単位区分：必修（知能制御工学コース）
　　選択（機械工学・宇宙工学コース）
単位数：1単位
担当教員名　　坂本　哲三・大屋　勝敬・新田　益大・松尾　一矢

1．概要

●授業の背景
制御対象の性質、制御要求に対して適切な制御系を設計するためには、制御理論を十分に理解するとともに、それらを実践するための手法や手順を習得することが重要である。特に本実験で扱うサーボ系やプロセス系は工業プラントにおける代表的な制御対象であり、これらに対するシステム同定、調整系パラメータ設計、制御性能評価という一連の制御系設計過程を実践的に経験することは重要である。

●授業の目的
本実験では、第3年次前期までに修得した制御に関する知識を基に制御系設計とその実験を行う。本実験では、三種類の制御対象について以下の手順で実験を行う：①システム同定実験により精度良く対象をモデル化する、②コントローラの設計を行い、その制御性能について予測と検討を行う、③設計したコントローラを用いて制御実験を行い、制御実験結果を検証する。この実験を通じて具体的な制御系の構成法、設計法を学ぶことができ、また制御工学に関する知識の整理、理解することができる。

●授業の位置付け
知能制御工学コースの第3年次までに用意された計測・制御系の必修科目および選択必修科目を履修していることが望ましい。
関連する学習教育目標：C-2・C-3（知能制御工学コース）、B（機械工学コース・宇宙工学コース）

2．キーワード

システム同定、閉ループ制御系設計、開ループ制御系設計

3．到達目標

①具体的な制御系の設計のために必要なシステム同定手法を習得する。
②閉ループ制御系の設計方法を、実験を通して理解する。
③開ループ制御系の設計方法を実験を通して理解する。
④実験報告書の書き方を習得する。

4．授業計画

第1週目から約10班に別れ、以下の実験項目（A）あるいは実験項目（B）の各実験を行う。各実験では1週目に制御対象の同定実験を行い、2週目に実験データの整理ならびに制御系の理論的な設計を行う。そして3週目に制御実験を行い、4週目にレポートを提出する。その後、数週にわたり内容に関する質問、あるいは加筆・修正箇所の指示を行う。

実験項目（A）
（1）温度制御
（2）DCサーボモータの制御
（3）レベル制御（最短時間制御）

実験項目（B）
（1）レベル制御（PI制御）
（2）台車の位置制御
（3）熱伝導プロセスの制御

5．評価の方法・基準

全実験に対するレポートの内容を総合的に判断する。最終週に実験内容についてのプレゼンテーションを行わせ、これも評価の対象とする。

6．履修上の注意事項

1．3項目の実験および面接をすべて終了しなければ未履修とするので十分注意すること。
2．実験の理解を深めるため、各実験前に関連する文献を読でおくこと。
3．各種の制御手法を用いるため、第3学年前期までの制御関係

の講義・演習・実験を履修していることが望ましい。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

1．該当する実験項目について、事前に実験書を熟読して実験に臨むこと。

2．実験後は当日のうちにデータ整理を行い、レポートの作成に努めること。

8．教科書・参考書

●教科書

1）制御工学実験Ⅱ・Ⅲ実験書

2）中島利勝、塚本真也：知的な科学・技術文章の書き方（コロナ社）407/N-16

●参考書

第3年次前期までの知能制御工学関係の講義などで用いた教科書

9．オフィスアワー

別途、指示する。

知能制御 PBL

Intelligent Control PBL（Project Based Learning）

学年：4年次　学期：前期

単位区分：必修（知能制御工学コース）

　　選択（機械工学・宇宙工学コース）

単位数：1単位

担当教員名　　知能制御工学部門の全教員

1．概要

●授業の背景

3年間学んだ各種授業での基礎知識を総合的に組み合わせ、ハードウェアとソフトウェアの両面から、モノ作りを通じた制御手法を学ぶ必要がある。

●授業の目的

高度な制御方式を実装したロボットカーを製作し、各種センサを利用した障害物回避や目的地まで完走させるための制御手法を開発する。そのため、設計能力、製作技術、ソフトウェアの開発能力、競技会に向けた協調性を通して、工学系のより深い知識を修得する。

●授業の位置付け

知能制御 PBL（Project Based Learning）では、各種のセンサを含むハードウェア、ソフトウェアの基礎知識を総合的に利用するため、電気回路、制御手法、C言語によるプログラム知識などが必要である。

関連する学習教育目標：C-2・C-3（知能制御工学コース）、B（機械工学コース・宇宙工学コース）

2．キーワード

センサ、自律走行ロボカー

3．到達目標

5名から6名で構成されるチームによるロボットカーの製作、アルゴリズムの策定を行い、最適な制御手法を実装する。

4．授業計画

第1回　ロボカーレースの概略（テーマの提示、グループ分け）
第2回　概念設計
第3回　ロボカーの製作
第4回　戦略の策定
第5回　中間報告（1回目レポート）
第6回　解析、設計、および実験
第7回　解析、設計、および実験
第8回　解析、設計、および実験
第9回　解析、設計、および実験
第10回　中間報告（2回目レポート）
第11回　解析、設計、および実験
第12回　解析、設計、および実験
第13回　解析、設計、および実験
第14回　解析、設計、および実験
第15回　競技会

5．評価の方法・基準

各中間報告会におけるプレゼンテーション・レポートの結果（20%）や競技会の成績・最終発表（80%）で評価する。

60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

特になし

7．授業外学習（予習・復習）の指示

マイコンの利用方法やモータ制御のプログラム方法等について、事前に関連書籍を探して熟読しておくこと。

8．教科書・参考書

●教科書

なし

●参考書

なし

9．オフィスアワー

機械系学生のための英文理解と表現Ⅰ

English Comprehension and Expression for Mechanical Engineers Ⅰ

学年：3年次　学期：前期
単位区分：必修（機械工学・宇宙工学コース）
　　選択（知能制御工学コース）
単位数：1単位
担当教員名　　橘　武史

1．概要

本講義は、講義タイトルが示すように、機械工学系の学部学生が、専門の英文の書物を読んだり、英文で概要を書いたりする際に遭遇すると思われる基本的な知識を会得することを目的とする。

●授業の位置づけ

関連する学習・教育目標：A-1（知能制御工学コース）、C、F（機械工学コース・宇宙工学コース）

2．キーワード

機械工学系分野、英文、理解（読む）、表現（書く）

3．到達目標

機械工学系の英文の文献などを読んでその内容を理解するために必要と思われる基本的知識を身につける。機械工学系の報告を英文で書くためにに必要と思われる基本的知識を身につける。

4．授業計画

以下の項目を各1～2回行う

（1）　序論　講義の趣旨ほか
（2）　機械エンジニアが英語に遭遇する場面
（3）　機械工学に於ける英語とは
（4）　機械工学の文章を読む（教科書編）
（5）　機械工学の文章を読む（雑誌編）
（6）　機械工学の文章を読む（論文編）
（7）　頻出する表現（動詞編）
（8）　頻出する表現（イディオム編）
（9）　頻出する表現（文型編）

5．評価の方法・基準

開講回数の2／3以上の出席者を対象に期末に試験を実施する。評価は中間及び期末試験の成績でおこなう。（各30%、70%）

60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

講義で説明のあったことを、普段の機械工学の学習・研究で常に意識していることが重要である。

講義で学んだことに加え、自らもその内容を充実させ、なるべく多くの機械英語に触れるよう心掛けることが肝心である。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

講義のはじめに、前回授業の理解の確認をするので復習をしておくこと。また、当日の授業部分は用語などを調べる習だけでなく、自発的に学ぶ時間を設けること。

8．教科書・参考書

●教科書

特に指定しない

●参考書

1）東工大英単　科学・技術低文集　研究社　507.7/T-6

9．オフィスアワー

在室時は随時対応する。詳しくは開講時に指示する。

機械系学生のための英文理解と表現Ⅱ

English Comprehension and Expression for Mechanical Engineers Ⅱ

学年：3年次　学期：後期
単位区分：必修（機械工学・宇宙工学コース）
　　選択（知能制御工学コース）
単位数：1単位
担当教員名　　橘　武史ほか機械系教員

1．概要

本講義は、これに先立つ講義である“機械系学生のための英文理解と表現Ⅰ”に引き続く内容のものである。ここでは、機械工学系の学部学生が、機械工学関連の主要分野での英文で書かれた学術論文などに接する際、その内容を理解し、また自らも英語で論文を書く場合に備え必要となる知識を会得することを目的とする。

●授業の位置づけ

関連する学習・教育目標：A-1（知能制御工学コース）、C、F（機械工学コース・宇宙工学コース）

2．キーワード

機械工学系分野、英文理解、英文表現、論文など文献

3．到達目標

機械工学系の多岐にわたる分野の英文の文献などを読んでその内容を理解し、必要に応じて正しく伝えられる英文表現がある程度出来るようになる。

4．授業計画

以下の項目を各2～3回行う

（1）　序論　講義の趣旨ほか
（2）　材料力学における英文表現
（3）　熱工学における英文表現
（4）　流体力学における英文表現
（5）　機械力学における英文表現
（6）　加工に関する英文表現
（7）　計測に関する英文表現

5．評価の方法・基準

開講回数の2／3以上の出席者を対象に、評価は各回担当教員によって行われる小テストの合計でおこなう。

60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

機械工学各分野の学習・研究や講義で説明のあったことを常に意識していることが重要である。

講義で学んだことに加え、自らもその内容を充実させ、なるべく多くの機械英語に触れるよう常に心掛けることが肝心である。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

毎回の講義で使用される配布物の該当箇所を予習・復習すること。また、配布内容で講義で扱わない部分は自発的に学ぶこと。

8．教科書・参考書

●教科書

特に指定しない

9．オフィスアワー

在室時は随時対応する。詳しくは開講時に指示する。

科学技術英語Ⅰ　English for Science and Technology Ⅰ

学年：3年次　学期：1Q
単位区分：選択必修（知能制御工学コース）
　　選択（機械工学・宇宙工学コース）
単位数：1単位
担当教員名　　タン　ジュークイ

1．概要

●授業の背景
国際化が進展する中、科学技術に関する英語文献や資料を理解するとともに、英語で説明できる能力を養う必要がある。

●授業の目的
本講義は、科学技術に関する技術英語の能力を多面的に高める。

●授業の位置付け
専門英語の読解力および表現力は、海外で的確に説明・伝達するための基礎となる。
関連する学習教育目標：C-1（知能制御工学コース）、F（機械工学コース・宇宙工学コース）

2．キーワード

専門用語、読解力、数式の読み方

3．到達目標

1）基本的な専門英語がわかる。
2）専門文献の読解ができる。
3）数式を英語で読める。

4．授業計画

第1回　数式の読み方（1）
第2回　数式の読み方（2）
第3回　数式の読み方（3）
第4回　基本的な専門用語（1）
第5回　基本的な専門用語（2）
第6回　基本的な専門用語（3）
第7回　読解Ⅰ数値の表現
第8回　読解Ⅱ式の計算と表現
第9回　読解Ⅲ線形方程式と表現
第10回　読解Ⅳ線形差分方程式と表現
第11回　科学技術文献の読解と発表
第12回　科学技術文献の読解と発表
第13回　科学技術文献の読解と発表
第14回　科学技術文献の読解と発表
第15回　試験解説等

5．評価の方法・基準

中間試験（20％）期末試験（20％）、演習、宿題および発表（50％）、出席点と受講態度（10％）で評価する。60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

1）予習をしていることを前提に授業を進めるので、毎回の予習は必ず行うこと。
2）毎回辞書を持参すること。
3）宿題を適宜出すので、配布資料、図書館の参考図書等を利用して関連分野を学習し、解答すること。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

事前に講義資料を配布しますので、通読の上、不明な専門用語を調べておくこと。

8．教科書・参考書

●教科書
独自に用意する資料を配布・使用する。

●参考図書
1．日本科学技術英語研究会：「数・数式・記号及び図形の読み方」、407/J-1/1
2．富井：「科学技術英語表現辞典」、507.8/T-7

9．オフィスアワー

開講時に指示する。
Email：etheltan@cntl.kyutech.ac.jp
教員室：教育研究3号棟の4階408室

科学技術英語Ⅱ　English for Science and Technology Ⅱ

学年：3年次　学期：4Q
単位区分：選択必修（知能制御工学コース）
　　選択（機械工学・宇宙工学コース）
単位数：1単位
担当教員名　　相良　慎一

1．概要

●授業の背景
国際化が進展する中、科学技術に関する英語文献や資料を理解するとともに、英語で説明できる能力を養う必要がある。

●授業の目的
本講義は、科学技術に関する技術英語の能力を多面的に高める。

●授業の位置付け
おもに制御工学の英語書物（専門書・論文など）を用いて科学技術英語に慣れる授業を行っていくので、3年次前期までの制御工学に関する知識を必要とする。
関連する学習教育目標：C-1（知能制御工学コース）、F（機械工学コース・宇宙工学コース）

2．キーワード

制御工学、工業英語、科学技術論文

3．到達目標

1）制御工学に関する基本的な文献などが読める。
2）制御工学に関する基本的な用語の説明を英語で記述できる。

4．授業計画

基本的に、毎回提示する数パラグラフの英語文を用いて読解を行わせる。また、読解力を高めるために、提示したパラグラフに関する英訳などの小テストを次回授業初めに行う。

5．評価の方法・基準

毎回行う小テスト（40％）、授業中の発表（20％）、期末試験（40％）で評価する。60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

小テストを行うので復習を欠かさないこと。また、図書館やインターネットなどを利用して、制御工学に関する英語文献に触れる機会を多く設けることが望ましい。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

毎回小テストを行うので、前回授業の内容について復習をしておくこと。

8．教科書・参考書

制御工学に関連する分野の英語資料を配布する。

9．オフィスアワー

開講時に指示する。

卒業研究　Undergraduate Research

学年：4年次　学期：通年
単位区分：必修（機械工学・宇宙工学コース）　単位数：5単位
担当教員名　　機械知能工学研究系機械工学部門・
　　宇宙工学部門教員

1．概要

機械工学は、基礎科学を機械設計や工業生産に応用して生産力を向上させる応用的科学技術の一つである。そこで卒業研究では、これまでに修得した機械工学関連学科の知識を基礎に、産業界の諸問題に基づく研究課題に取り組むことで、専門的な分野での応用技術の修得と研究・開発能力の育成を図る。さらに、異なる分野の知識を考え合わせることで思考範囲を広げ、研究計画を立案・遂行して、その結果を論文としてまとめて発表を行う訓練を行うことで、問題発見・解決能力を育成するとともに、自らの技術成果について第三者に的確に説明・伝達できる能力を養う。

●授業の位置づけ

関連する学習・教育目標：B、C、D、E、F（機械工学コース・宇宙工学コース）

2．キーワード

各テーマによって異なる。

3．到達目標

各研究のテーマにおける具体的な到達目標は各指導教員の指示に従うこと。卒業研究ならびに卒業までに履修した各科目の学習を通して、以下に示す九州工業大学工学部機械知能工学科の掲げる学習教育目標を満足する実力を養うこと。

A. 自然・人文科学と機械工学の知識を応用することで問題を発見し解決することができる。
B. 機械システムを創造することができる。
C. 機械工学の社会への貢献を考えることができる。
D. 機械工学の実践が社会に及ぼす影響を理解することができる。
E.「ものづくり」に必要な協働作業をすることができる。
F. グローバルな展開・応用のための国際的な視点を持つことができる。

4．授業計画

学生が各指導教員と相談の上、研究計画を立案・遂行する。
主な事項は次の通り（研究内容によって異なる場合もある）

1　研究法案（方法、機器、日程、分担）の策定
2　書籍、学協会誌、便覧などの工学資料、関連情報の調査
3　海外文献の検索、収集、翻訳、読解
4　国内外の規格類調査
5　課題に関する社会的背景、ニーズ、研究動向などの調整
6　実験システム構築（機器準備・製作、配線、調査）
7　数値解析、シミュレーション
8　実験プログラミング作成
9　計測、評価システム構築
10　実験データの解析と・評価・考察
11　問題点・課題の抽出と対策の立案・実施
12　実験成果の取り纏めとディスカッション
13　研究成果発表資料の作成
14　研究成果の口頭発表
15　研究の総括および卒業研究論文の作成

5．評価の方法・基準

論文の提出および発表を行なうことは必修条件である。両者とも達成された者に対して下記のように評価を行う。

研究の実施状況と中間発表（60％）、論文（20％）、発表（20％）。所定の項目評価表に従って評価し、60点以上を合格する。

6．履修上の注意事項

1．将来有用性のある企画を提案できる素養を身に着けるため、研究や発表などにおいて方法や手順などを自ら積極的に計画すること。
2．研究課題の意義や目的の理解と共に、研究を行なう上で基礎となるこれまでの国内外の関連する研究の状況を把握すること。
3．解決上の問題点の発見を心がけ、対処について考察し、指導教員とも適宜相談することによって、研究を進展させること。
4．中間発表やならびに最終の研究発表を通して、自らの技術成果について第三者に的確に説明・伝達できる能力を養うこと。
5．数値による定量化と図式による視覚化方法を習得し、適正な日本語の文法・表現による記述を行う訓練を行うこと。
6．研究課題に関する社会的背景、成果が工業生産に及ぼす効果についても考察し、研究が社会の要求に貢献する意識を育成すること。
7．情報・通信機器によるプライバシーや著作権侵害、研究に伴う騒音・汚染の防止などに常に留意して工学倫理的素養の獲得と実践に努めること。
8．問題解決能力を養うため、数学の応用による現象の定量的把握、論理的な表現・表記、演繹的・帰納的な思考の習慣を獲得すること。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

関連分野の文献（研究論文、書籍等）を調べ、手法や問題点の把握を通して卒業研究課題への理解を深めるように努めること。

8．教科書・参考書

研究の基礎となる教科書・参考書・学術論文に関しては各指導教員の指示に従うこと。

9．オフィスアワー

各指導教員の指示に従うこと。

卒業研究　Undergraduate Research

学年：4年次　学期：通年
単位区分：必修（知能制御工学コース）　単位数：5単位
担当教員名　　知能制御工学部門の全教員

1．概要

●授業の背景

大学での学業生活を終えるには、大学で習得したさまざまな知識を総合的に理解し、それを具体的問題に応用し解決する能力を身につける必要がある。また将来の制御技術者として、技術者倫理を含め、社会とのかかわりを常に考える意識を身に付ける必要がある。

●授業の目的と方法

卒業研究課題に取り組むことによって、大学で修得した知識を具体的問題に適用し、それを解決する能力を養う。また、技術者としての社会への意識や倫理観を身につける。

これらの能力・資質を養成するため、受講生は各教員の研究室に入り、研究課題を決めてその解決に取り組む。この過程で、研究課題と社会とのかかわりや技術者としての倫理観を学ぶ。最後に成果を卒業論文としてまとめ、プレゼンテーションによって審査を受ける。

●授業の位置付け

卒業研究を行うことにより、大学で学習した他の授業科目とあわせて機械知能工学科知能制御工学コースの学習・教育目標を達成し、新進の制御技術者として、また「技術に堪能なる士君子」として社会に出て行くことになる。そのための総仕上げの授業科目である。

関連する学習教育目標：A-1・B-1・C-1・C-2・C-3（知能制御工学コース）

2．キーワード

①各学問（制御工学、計測工学、ロボット工学、メカトロニクス、情報処理）の内一つ以上の学問に対する理解を深めた。

3．到達目標

（1）文献の批判的講読法を身に付ける。
（2）方法的あるいは分野的新規性（他の研究との差別化）を常に意識する態度を身に付ける。
（3）アイデアを発想する能力を身に付ける。
（4）課題を多面的にとらえ、ねばり強く研究を遂行する能力を身に付ける。
（5）卒業研究をまとめ論文を書く能力、およびプレゼンテーションを行う能力を身に付ける。
（6）社会とのかかわりを意識する、技術者としての倫理観を身に付ける。

4．授業計画

卒業研究は、制御教室の各教員が担当する。

第1部　卒業研究課題に関する学習
第2部　卒業研究の遂行
第3部　卒業論文の作成
第4部　プレゼンテーション
第5部　卒業研究の総合評価

5．評価の方法・基準

全期間に渡る卒業研究の実施状況と中間発表（30%）、卒業論文（40%）、発表（30%）で評価し、60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

卒業研究は積極的かつ主体的に取り組むことが重要である。そのためには、指導教員が指示する書籍・文献またインターネット等を利用して、卒業研究テーマに関連する分野について積極的に知識を得ることが必要である。なお、英語論文を講読する場合があるので、英語力を十分身につけておくこと。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

関連分野の文献（研究論文、書籍等）を調べ、手法や問題点の把握を通して卒業研究課題への理解を深めるように努めること。

8．教科書・参考書

卒業研究テーマごとに指示する。

9．オフィスアワー

指導教員ごとに指示する。

学外工場実習　Internship

学年：3年次　学期：前期　単位区分：選択　単位数：1単位
担当教員名

1．概要

機械工学と関わる企業に出向き、授業で習得したことを企業の現場で直接経験し、実践することにより学習効果を高め、以後の勉学への取り組み方や進路の選択に役立たせる。

●授業の位置づけ

関連する学習・教育目標：C、D（機械工学コース・宇宙工学コース）、A-1（知能制御工学コース）

2．キーワード

学外実習、企業、実務、体験

3．到達目標

授業で学んだことを企業現場で直接経験し、実践することにより学習効果を高める。

4．授業計画

夏休み期間中2週間程度、自動車、工作機械、造船、重工業、電機など機械工学と関わる企業に出向き、実習先から与えられたテーマについて実務経験をつませる。なお、5月に学外工場実習の参加希望者の募集に関する掲示をする。

5．評価の方法・基準

実習後に提出するレポートに基づき評価する。60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

（1）本人の希望を優先して受入先を決定するが、受入先と希望者の条件が合致しない場合がある。
（2）実習参加者はインターンシップ賠償保険に必ず加入すること。
（3）実習依頼後の辞退は慎むこと。万一辞退しなければならなくなった場合は、速やかに担当教員に連絡すること。
（4）実習は大学の依頼を受けて、企業側の好意で実施していることを忘れないこと。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

予習として、訪問する企業をウェブページで調べ、事前に見学先の事業内容や技術的なトピックスを調べ、質問事項を準備しておくこと。復習は、レポートの提出時に訪問時のメモをもとに訪問した企業の情報をまとめること。

8．教科書・参考書

なし

9．オフィスアワー

日時を機械事務室の横の掲示板に掲示する。
連絡先（Eメールアドレス）takafuji@mech.kyutech.ac.jp

学外見学実習　Internship Ⅱ

学年：３年次　学期：前期・後期
単位区分：選択（機械工学・宇宙工学コース）　単位数：１単位
担当教員名　　学年担当教員

１．概要

機械工学と関わる企業の工場を見学して学習効果を高めるとともに、以後の勉学への取り組み方や進路の選択に役立てる。

●授業の位置づけ

関連する学習・教育目標：C、D、E（機械工学コース・宇宙工学コース）

２．キーワード

企業、生産現場、製造プロセス、見学

３．到達目標

１．見学を通して学んだことを今後の学習に活かし、勉学の目的意識を高める。
２．様々な企業を見学することによって、卒業後の進路決定のための情報を得る。

４．授業計画

前期あるいは後期の適当な時期に自動車、工作機械、造船、重工、電機などの機械工学と関連のある企業に出向き、実際の現場を見学する。

５．評価の方法・基準

見学時の態度や見学内容についてのレポートに基づき評価する。

60 点以上を合格とする。

６．履修上の注意事項

（１）団体で行動するので時間厳守すること。
（２）見学先で勝手な行動を取らないこと。
（３）見学は、大学の依頼を受けて、企業側の好意で実施していることを忘れないこと。

７．授業外学習（予習・復習）の指示

予習として、訪問する企業をウェブページで調べ、事前に見学先の事業内容や技術的なトピックスを調べ、質問事項を準備しておくこと。復習は、レポートの提出時に訪問時のメモをもとに訪問した企業の情報をまとめること。

８．教科書・参考書

なし

９．オフィスアワー

日時を機械事務室の横の掲示板に掲示する。

学外見学実習　Internship Ⅱ

学年：３年次　学期：前期・後期
単位区分：選択（知能制御工学コース）　単位数：１単位
担当教員名　　知能制御工学部門の教員

１．概要

知能制御工学と関連する企業における実習（インターンシップ）や見学を通して、学習効果をより高めるとともに、以後の勉学への取り組み方や進路の選択に役立てる。

●授業の位置づけ

関連する学習教育目標：A-1（知能制御工学コース）

２．キーワード

企業、生産現場、製造プロセス、実習、見学

３．到達目標

１．実習・見学を通して学んだことを今後の勉学に活かし、勉学の目的意識を高める。
２．様々な企業を見学することによって、卒業後の進路決定のための情報を得る。

４．授業計画

前期あるいは後期の適当な時期に知能制御工学と関連する企業に行き、現場において実習を体験したり、生産工程等を見学する。なお、実習と見学はそれぞれ異なる時期に行われ、実習および見学を行った場合に単位認定の対象となる。

５．評価の方法・基準

実習・見学時の態度や終了後のレポートに基づき評価する。

60 点以上を合格とする。

６．履修上の注意事項

実習や見学が充実した内容となるためには、その企業の製品や特色について、インターネット等で事前に十分調べておくことが必要である。

７．授業外学習（予習・復習）の指示

指導教員および受入れ機関担当者による指示に従うとともに、実習（インターンシップ）中に与えられる課題について予習と復習を十分行うこと。

８．教科書・参考書

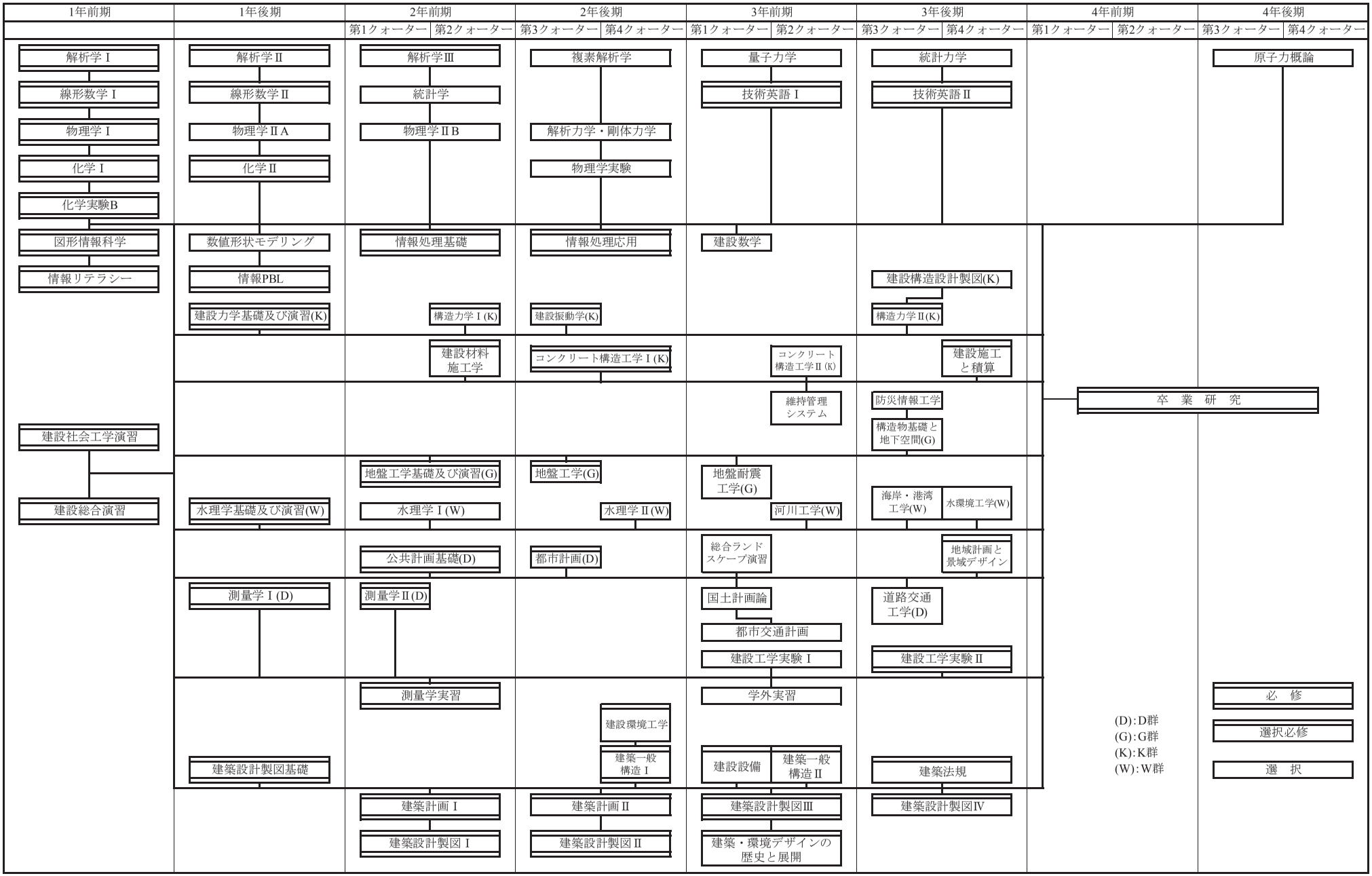
なし

９．オフィスアワー

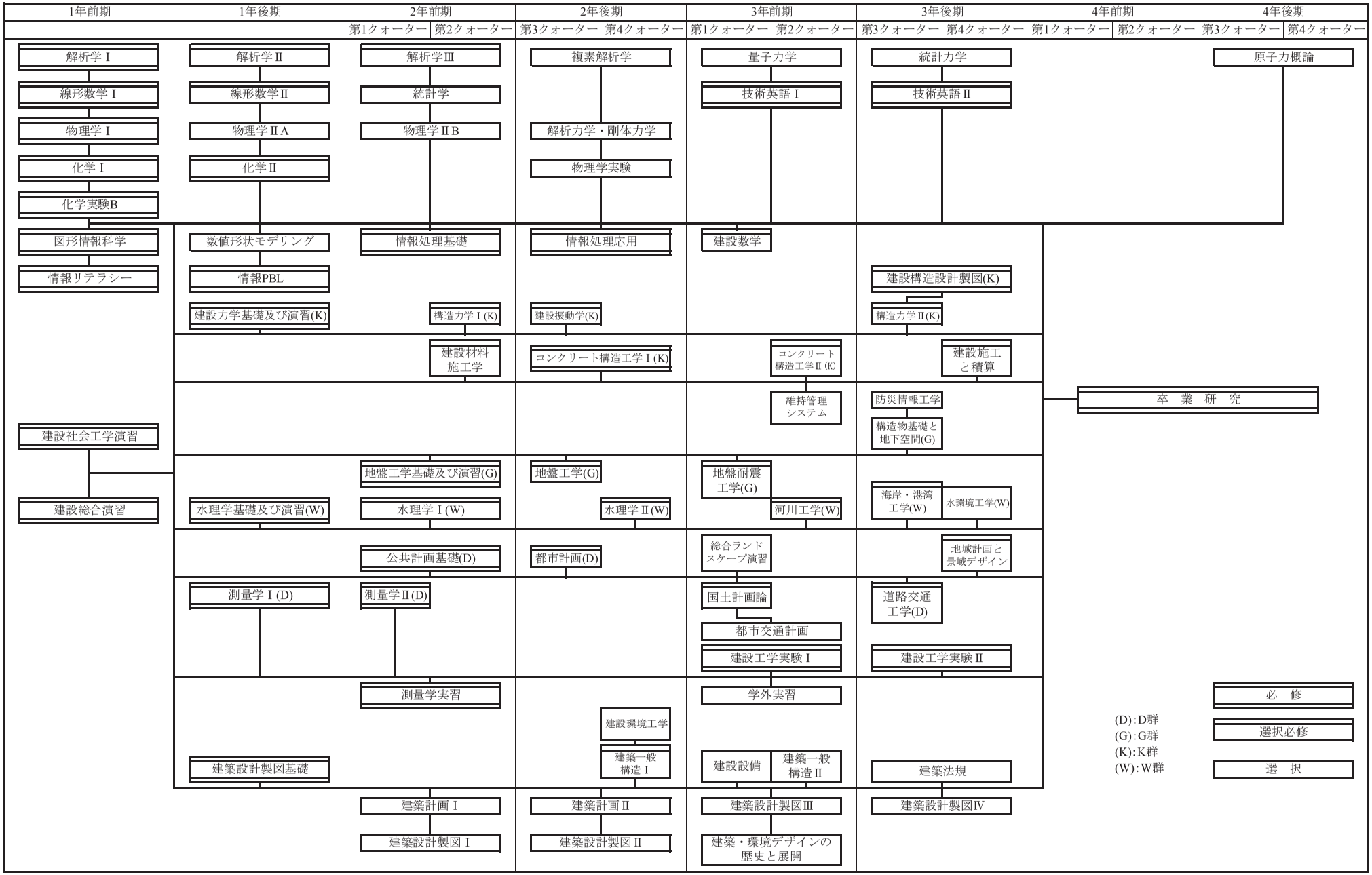
制御事務室で適宜指示を受けること。

Ⅲ. 建 設 社 会 工 学 科

建設社会工学科・建築学コース授業科目系統図（人間科学系科目を除く）



建設社会工学科・都市環境デザインコース授業科目系統図（人間科学系科目を除く）



「学習・教育到達目標」

A「知識・理解」

自然科学の基礎知識の上に、建設社会工学における構造工学、地盤工学にくわえて水工学もしくは土木計画学の基礎知識を習得し、さらに建設社会工学の「ものづくり」・「しくみづくり」に関する幅広い専門知識・技術を習得する。

A-1：数学、物理、化学に基づき自然現象の原理を科学的に理解する。

A-2：構造工学、地盤工学にくわえて水工学もしくは土木計画学の基礎知識、建設社会工学の「ものづくり」・「しくみづくり」に関する幅広い専門知識・技術を修得する。

B「汎用的技能」

建設社会工学に関する専門知識と技術を備え、問題解決能力と国際的な協働の場で活躍できる技術者としてのコミュニケーション能力を身につける。

B-1：建設社会工学に関する基礎的な実験・調査を計画、遂行し、結果を解析、考察する能力を身につける。

B-2：社会的・技術的な問題を分析するとともに課題を発見し、建設社会工学の専門知識・技術を統合してその解決策を提示する能力を身につける。

B-3：技術者として必要なコミュニケーション能力を身につける。

C「態度・志向性」

「技術に堪能なる士君子」としてより良い社会の実現に貢献する自覚を持つ。

C-1：多様性のある文化、社会および自然の成立ちを理解し、それぞれの固有性を尊重することの重要性を理解する。

C-2：文化、社会および自然の成立ちと技術がこれらに及ぼす影響や効果を理解し、技術者としての社会的責任、使命を理解する。

C-3：技術者の社会参加の重要性を理解し、社会の一員としての継続的な自己学習・研鑽の習慣を身につける。

C-4：チーム活動におけるチームの目標と自己の役割を理解し、協働の場で適切な判断と行動がとれる。

解析学Ⅰ　Analysis Ⅰ

学年：１年次　学期：前期　単位区分：必修　単位数：４単位
担当教員名　　野田　尚廣・岩見　智宏

１．概要

計算に主眼をおきながら、１変数関数について微分積分学の基礎を修得させる。将来、必要に応じて数学の自習ができるように、理論的な取り扱いにも慣れるよう留意して講義を進める。

「関連する学習・教育到達目標：A-1」

２．キーワード

極限、微分法、テイラーの定理、積分法

３．到達目標

・極限と連続性の概念がわかり、具体的に極限の計算ができる。
・微分の概念を理解し、種々の関数の導関数の計算ができる。
・微分法を用いて、関数の形状を調べたり、不等式を示したりすることができる。
・不定積分、定積分、広義積分の概念を理解し、種々の関数の積分計算ができる。
・定積分を用いて、面積や曲線の長さの計算ができる。

４．授業計画

１－２　実数の性質
３－４　数列の極限
５－６　関数の極限と連続性
７－８　導関数
９－10　高次導関数
11－12　平均値の定理
13－14　テイラーの定理
15－16　微分法の応用
17－18　不定積分
19－20　有理関数の積分
21－22　三角関数と無理関数の積分
23－24　定積分
25－26　広義積分
27－28　積分法の応用
29－30　まとめ

５．評価の方法・基準

試験（100%）で評価する。60点以上を合格とする。

６．履修上の注意事項

１）ネット上には種々の解説が出ているので、上記のキーワードなどで検索、確認し、簡単な読み物を読んでみること。ウィキペディアなどの百科事典も概略の把握には有効である。
２）うまく理解できない場合には、参考図書を数冊、見比べること。

７．授業外学習（予習・復習）の指示

１）授業計画を参考に、教科書の該当箇所を事前に読んでおくこと。
２）授業で学んだことについて、教科書の問題を解くことなどにより理解を確かめること。

８．教科書・参考書

１．高橋泰嗣・加藤幹雄：微分積分概論（サイエンス社）413.3/T-41
２．高木貞治：解析概論（改訂第３版）（岩波書店）413.1/T-1/3

９．オフィスアワー

オフィスアワーや教員への問合せ方法については、第１回の講義のときに指定する。

解析学Ⅱ　Analysis Ⅱ

学年：１年次　学期：後期　単位区分：選択必修　単位数：４単位
担当教員名　　永井　敏隆・宮下　弘

１．概要

「解析学Ⅰ」で１変数関数について微分積分学の基礎を学んだ学生に対して、２変数関数の微分積分について授業する。将来、必要に応じて数学の自習ができるように、理論的な取り扱いに慣れるよう留意して講義を進める。

「関連する学習・教育到達目標：A-1」

２．キーワード

多変数関数、偏微分、陰関数、重積分、級数

３．到達目標

・偏微分の計算ができる。
・極値問題を解くことができる。
・重積分の計算ができる。
・変数変換ができる。
・整級数の微分積分ができる。

４．授業計画

１－２　２変数関数と極限値
３－４　偏微分・全微分
５－６　合成関数の微分法・テイラーの定理
７－８　偏微分の応用（極値）
９－10　陰関数の存在定理・陰関数の極値
11－12　条件付き極値
13－14　２重積分
15－16　変数変換
17－18　広義２重積分・３重積分
19－20　積分の応用（１）
21－22　積分の応用（２）
23－24　級数・正項級数１
25－26　正項級数２・絶対収束と条件収束
27－28　整級数・整級数展開
29－30　まとめ

５．評価の方法・基準

試験（100%）で評価する。60点以上を合格とする。

６．履修上の注意事項

１）本講義が十分に理解できるためには、「解析学Ⅰ」を修得していることが望ましい。
２）ネット上には種々の解説が出ているので、上記のキーワードなどで検索、確認し、簡単な読み物を読んでみること。ウィキペディアなどの百科事典も概略の把握には有効である。
３）うまく理解できない場合には、参考図書を数冊、見比べること。

７．授業外学習（予習・復習）の指示

１）授業計画を参考に、教科書の該当箇所を事前に読んでおくこと。
２）授業で学んだことについて、教科書の問題を解くことなどにより理解を確かめること。

８．教科書・参考書

１．高橋泰嗣・加藤幹雄：微分積分概論（サイエンス社）413.3/T-41及びプリント
２．高木貞治：解析概論（改訂第３版）（岩波書店）413.1/T-1/3

９．オフィスアワー

オフィスアワーや教員への問合せ方法については、第１回の講義のときに指定する。

線形数学Ⅰ　Linear Mathematics Ⅰ

学年：１年次　学期：前期　単位区分：必修　単位数：２単位
担当教員名　　栗原　大武・西川　充

１．概要

理工学諸分野の科目を学ぶうえで、また数学が工学に応用される場面で、行列や行列式などの線形代数の基礎知識は必要不可欠である。授業では、行列と行列式の計算法を説明し、それらと連立１次方程式の解法を通して、線形代数の基本的事柄を解説する。

「関連する学習・教育到達目標：A-1」

２．キーワード

ベクトル、行列、行列式、連立１次方程式

３．到達目標

・行列および行列式の概念と基本的性質を理解し、それらの計算が正確に行える。
・掃き出し法や余因子を用いて逆行列を求めることができる。
・掃き出し法やクラメルの公式により連立１次方程式を解くことができる。

４．授業計画

1．空間のベクトルの演算
2．直線と平面の方程式
3．行列の演算とその性質
4．種々の行列、行列の分割
5．演習
6．行列式の定義とその基本的性質
7．行列式の性質と計算（１）
8．行列式の性質と計算（２）
9．逆行列とクラメルの公式
10．演習
11．行列の基本変形と階数
12．連立１次方程式とはき出し法（１）
13．連立１次方程式とはき出し法（２）
14．演習
15．まとめ

５．評価の方法・基準

試験（100%）で評価する。60点以上を合格とする。

６．履修上の注意事項

１）ネット上には種々の解説が出ているので、上記のキーワードなどで検索、確認し、簡単な読み物を読んでみること。ウィキペディアなどの百科事典も概略の把握には有効である。
２）うまく理解できない場合には、参考図書を数冊、見比べること。

７．授業外学習（予習・復習）の指示

１）授業計画を参考に、教科書の該当箇所を事前に読んでおくこと。
２）授業で学んだことについて、教科書の問題を解くことなどにより理解を確かめること。

８．教科書・参考書

1．池田敏春：基礎から線形代数（学術図書出版社）411.3/I-27

９．オフィスアワー

オフィスアワーや教員への問合せ方法については、第１回の講義のときに指定する。

線形数学Ⅱ　Linear Mathematics Ⅱ

学年：１年次　学期：後期　単位区分：選択必修　単位数：２単位
担当教員名　　西川　充

１．概要

「線形数学Ⅰ」で学んできた知識をもとに、数ベクトル空間と線形写像に関する線形代数の基本的事柄を引き続いて講義する。幾何学的観点からもそれらを解説し、理論の本質を理解する基礎力を身につけさせる。

「関連する学習・教育到達目標：A-1」

２．キーワード

数ベクトル空間、基底、次元、線形写像、内積、固有値、行列の対角化

３．到達目標

・ベクトルの１次独立性を理解し、部分空間の次元と基底を求めることができる。
・線形写像と行列の関係を理解し、線形写像の核と像を求めることができる。
・ベクトルの内積と長さの性質を理解し、部分空間の正規直交基底を構成できる。
・行列の固有値と固有ベクトルを求めることができ、対角化可能な行列を対角化できる。

４．授業計画

1．数ベクトル空間と部分空間
2．１次独立と１次従属
3．基底と次元（１）
4．基底と次元（２）
5．演習
6．線形写像と行列の対応
7．線形写像の核と像
8．ベクトルの内積と長さの性質
9．正規直交系
10．演習
11．固有値と固有ベクトル
12．行列の対角化（１）
13．行列の対角化（２）
14．演習
15．まとめ

５．評価の方法・基準

試験（100%）で評価する。60点以上を合格とする。

６．履修上の注意事項

１）本講義が十分に理解できるためには、「線形数学Ⅰ」を修得していることが望ましい。
２）ネット上には種々の解説が出ているので、上記のキーワードなどで検索、確認し、簡単な読み物を読んでみること。ウィキペディアなどの百科事典も概略の把握には有効である。
３）うまく理解できない場合には、参考図書を数冊、見比べること。

７．授業外学習（予習・復習）の指示

１）授業計画を参考に、教科書の該当箇所を事前に読んでおくこと。
２）授業で学んだことについて、教科書の問題を解くことなどにより理解を確かめること。

８．教科書・参考書

1．池田敏春：基礎から線形代数（学術図書出版社）411.3/I-27

９．オフィスアワー

オフィスアワーや教員への問合せ方法については、第１回の講義のときに指定する。

解析学Ⅲ　Analysis Ⅲ

学年：2年次　学期：前期　単位区分：選択必修　単位数：2単位
担当教員名　　永井　敏隆

1．概要

工学諸分野において様々な現象が微分方程式により表現される。それらの現象を扱っていくためには微分方程式論の理解が必須となる。本講義の目的は微分方程式論への入門であり、常微分方程式をとりあげて、これの解き方（解法）と理論の一端を紹介する。解法では求積法と演算子法を述べて、基礎的な知識を修得させる。さらに、ラプラス変換による微分方程式の解法について述べる。

「関連する学習・教育到達目標：A-1」

2．キーワード

変数分離形、同次形、線形常微分方程式、ラプラス変換

3．到達目標

・代表的な1階常微分方程式の解法ができる。
・基本的なn階線形常微分方程式の解法ができる。
・ラプラス変換を用いた微分方程式の解法ができる。

4．授業計画

第1回　1階常微分方程式－変数分離形
第2回　1階常微分方程式－同次形
第3回　1階常微分方程式－完全形
第4回　1階線形常微分方程式
第5回　クレーローの微分方程式
第6回　n階線形常微分方程式
第7回　定数係数n階線形同次微分方程式
第8回　定数係数n階線形非同次微分方程式
第9回　演算子法
第10回　オイラーの微分方程式
第11回　初等関数のラプラス変換
第12回　ラプラス変換の基本法則
第13回　微分方程式の初期値問題・境界値問題
第14回　演習
第15回　まとめ

5．評価の方法・基準

試験（100%）で評価する。60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

1）本講義が十分に理解できるためには、「解析学Ⅰ」及び「解析学Ⅱ」を修得していることが望ましい。
2）ネット上には種々の解説が出ているので、キーワード＝微分方程式、などで検索、確認し、簡単な読み物を読んでみること。ウィキペディアなどの百科事典も概略の把握には有効。
3）理解を深めるためにも、参考書や他の微分方程式関連の図書を数冊見比べること。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

1）授業計画を参考に、教科書の該当箇所を事前に読んでおくこと。また、必要に応じて関連する既修得科目の復習をしておくこと。
2）授業で学んだことについて、教科書の問題を解くことなどにより理解を確かめること。

8．教科書・参考書

●教科書
水本久夫：微分方程式の基礎（培風館）413.6/M-57
●参考書
杉山昌平：工科系のための微分方程式（実教出版）413.6/S-82

9．オフィスアワー

オフィスアワーや教員への問合せ方法については、第1回の講義のときに指定する。

複素解析学　Complex Analysis

学年：2年次　学期：後期　単位区分：選択　単位数：2単位
担当教員名　　山田　康隆

1．概要

本講義では、複素解析学の初等的知識を与え、工学の研究に必要な基礎的常識の育成を目的とする。複素関数における微分・積分の計算法を示し、応用上重要な正則関数に対するコーシーの積分定理・積分表示、複素関数の諸展開、留数定理へと言及する。

「関連する学習・教育到達目標：A-1」

2．キーワード

正則関数、複素微分、複素積分、コーシーの積分定理、留数定理

3．到達目標

複素関数における微分・積分の基礎の修得

4．授業計画

第1回　複素数と複素関数
第2回　指数、三角、対数関数
第3回　複素微分とコーシーリーマンの式
第4回　正則関数の性質を用いる複素微分
第5回　複素積分（その1）
第6回　複素積分（その2）
第7回　講義の復習・演習
第8回　コーシーの積分定理
第9回　コーシーの積分表示
第10回　テイラー展開
第11回　ローラン展開
第12回　孤立特異点と留数定理
第13回　留数定理の応用
第14回　演習
第15回　まとめ

5．評価の方法・基準

試験（100%）で評価する。60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

1）本講義が十分に理解できるためには、「解析学Ⅰ」及び「解析学Ⅱ」を修得していることが望ましい。
2）ネット上には種々の解説が出ているので、キーワード＝複素解析、などで検索、確認し、簡単な読み物を読んでみること。ウィキペディアなどの百科事典も概略の把握には有効。
3）うまく理解できない場合には参考図書を数冊見比べること。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

1）授業計画を参考に、教科書の該当箇所を事前に読んでおくこと。また、必要に応じて関連する既修得科目の復習をしておくこと。
2）授業で学んだことについて、教科書の問題を解くことなどにより理解を確かめること。

8．教科書・参考書

●教科書
樋口・田代・瀧島・渡邊：現代複素関数通論（培風館）413.5/H-44
●参考書
1）青木・樋口：複素関数要論（培風館）413.5/A-28
2）梯：複素関数（秀潤社）413.5/K-62

9．オフィスアワー

オフィスアワーや教員への問合せ方法については、第1回の講義のときに指定する。

統計学　Statistics

学年：２年次　学期：前期　単位区分：選択　単位数：２単位
担当教員名　　藤田　敏治

１．概要

確率論的考察や統計的推測の能力は工学全般にわたってますます重要度を増している。この講義は、確率的な（不確定な）現象に対する基本的な概念を与えるとともに、このような現象を解析するための統計的方法を解説する事を目的とする。統計学的な見方・考え方を理解するために必要な数学的基礎にも重点をおき、統計学を応用していくうえでの基礎を築く。

「関連する学習・教育到達目標：A-1」

２．キーワード

確率、確率変数、分布関数、推定問題、仮説の検定、回帰、相関

３．到達目標

・確率論の基礎（確率変数、確率分布、平均と分散など）を習得する。
・代表的な確率分布を理解し応用できる。
・推定・検定の考え方を理解する。

４．授業計画

第１回　データ解析の基礎
第２回　事象
第３回　確率
第４回　順列と組み合わせ
第５回　確率変数、確率分布
第６回　分布の平均と分散
第７回　２項分布、ポアソン分布、超幾何分布
第８回　正規分布
第９回　いくつかの確率変数の分布
第10回　ランダム抽出とパラメータの推定
第11回　信頼区間
第12回　仮説の検定、決定
第13回　回帰分析、相関分析
第14回　演習
第15回　まとめ

５．評価の方法・基準

試験（100%）で評価する。60点以上を合格とする。

６．履修上の注意事項

１）本講義が十分に理解できるためには、「解析学Ⅰ」及び「解析学Ⅱ」を修得していることが望ましい。
２）図書館には確率や統計に関連した図書が多数あります。知識の幅を広げたり、理解を深めたりするために、それらの図書にも目を通すこと。

７．授業外学習（予習・復習）の指示

１）授業計画を参考に、教科書の該当箇所を事前に読んでおくこと。また、必要に応じて関連する既修得科目の復習をしておくこと。
２）授業で学んだことについて、教科書の問題を解くことなどにより理解を確かめること。

８．教科書・参考書

●教科書

クライツィグ：確率と統計（第８版）（技術者のための高等数学７）（培風館）410/K-5-8/7

９．オフィスアワー

オフィスアワーや教員への問合せ方法については、第１回の講義のときに指定する。

物理学Ⅰ　Fundamental Physics Ⅰ

学年：１年次　学期：前期　単位区分：必修　単位数：４単位
担当教員名　　鎌田　裕之・出口　博之・西谷　龍介・
美藤　正樹・中尾　基・渡辺　真仁・中村　和磨・
小田　勝

１．概要

●授業の背景

物理学は工学の自然科学的な基礎として、その方法と考え方を身につけることは必要不可欠である。

●授業の目的

自然現象に対する物理的なものの見方、考え方、すなわち、物理の原理・法則性の認識と法則の定量的な取扱い方を会得させ、物理学の理工学への多岐にわたる応用のための基礎的知識を習得させる。よく用いられる極座標、多変数の微積分学、ベクトル解析の初歩および常微分方程式の数学的知識・手法については必要に応じて教授する。

●授業の位置付け

理工系の大学における基礎教育の必修科目である。専門科目を習得する上での基礎となる。

「関連する学習・教育到達目標：A-1」

２．キーワード

速度と加速度、運動方程式、運動量、仕事とエネルギー、角運動量、トルク（力のモーメント）、非慣性系と慣性力、多粒子系、重心運動と相対運動、慣性モーメント、回転運動、見かけの力

３．到達目標

・運動方程式をたてられるようになる。
・ベクトル量としての物理量の取り扱いに慣れる。
・微積分法を駆使して粒子の力と運動を解析する能力を習得する。
・多粒子系と剛体の平面運動を解析する能力を習得する。

４．授業計画

第１回　物理学と科学技術（ガイダンス）
第２回　速度と加速度（１）
第３回　速度と加速度（２）
第４回　運動の法則と力の法則（１）
第５回　運動の法則と力の法則（２）
第６回　力と運動（１）
第７回　力と運動（２）
第８回　力と運動（３）
第９回　単振動（１）
第10回　単振動（２）
第11回　減衰振動
第12回　仕事とエネルギー（１）
第13回　仕事とエネルギー（２）
第14回　仕事とエネルギー（３）
第15回　中間試験
第16回　粒子の角運動量とトルク（１）
第17回　粒子の角運動量とトルク（２）
第18回　粒子の角運動量とトルク（３）
第19回　２粒子系の重心運動と相対運動（１）
第20回　２粒子系の重心運動と相対運動（２）
第21回　多粒子系の重心
第22回　多粒子系の運動量と角運動量
第23回　剛体のつりあい
第24回　剛体の運動方程式
第25回　剛体の慣性モーメント
第26回　固定軸の周りの剛体の回転
第27回　剛体の平面運動
第28回　加速度系と慣性力
第29回　回転系と遠心力・コリオリの力
第30回　まとめ（総論）

5．評価の方法・基準

中間試験（30%）、期末試験（40%）、レポート（30%）で評価する。

60 点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

本講義に関連する数学の講義内容を理解していれば、本講義の理解はより深く、確実になる。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

各回に記載（指示）のある教科書あるいは参考書の該当箇所について講義の前日以前にその内容を調べ、理解に努めること。

講義のあった日に、講義で説明された物理学の考え方を理解し、数式の変形や導出ができるように講義ノートをもとに復習すること。

8．教科書・参考書

●教科書

教科書は各教員がそれぞれ定める。

●参考書

1）原康夫：物理学基礎（第 4 版）（学術図書出版社）420/H-29/4

2）鈴木芳文・近浦吉則：Mathematica で実習する基礎力学（培風館）423/S-28

3）鈴木賢二・伊藤祐一：物理学演習 1 －力学－（学術図書）423/S-31

4）D. ハリディ /R. レスニック /J. ウォーカー：物理学の基礎［1］力学（培風館）423/H-17

9．オフィスアワー

各担当教員によって異なるので、初回の講義時に通知する。

物理学ⅡA　Fundamental Physics Ⅱ A

学年：1 年次　学期：後期　単位区分：選択　単位数：2 単位
担当教員名　美藤　正樹・中村　和磨・山田　宏・西谷 龍介・中村　賢仁・石崎　龍二・三谷　尚

1．概要

●授業の背景

物理学諸分野において、波動現象及び熱学は、力学・電磁気学と並んで基礎科目である。

●授業の目的

波動現象を数学的に記述し、干渉や回折現象について学ぶ。理想気体の熱的性質を理解し、熱力学第 1 法則と第 2 法則について学ぶ。また、エントロピーの概念を用いて状態変化を理解する。

●授業の位置付け

理工系の大学における基礎科目である。専門科目を習得する上での基礎となる。

「関連する学習・教育到達目標：A-1」

2．キーワード

波、振幅、位相、干渉、回折、熱平衡状態、相、理想気体、熱力学第 1 法則、熱力学第 2 法則、エントロピー

3．到達目標

・波動現象の数学的取り扱いに習熟する。
・波としての光の性質を理解する。
・熱の概念について理解する。
・熱力学の法則を用いて気体の状態変化を理解する。

4．授業計画

第 1 回　波動を表す関数（振幅と位相）
第 2 回　波動方程式の解とその重ね合わせ
第 3 回　反射、屈折、干渉、回折
第 4 回　波の分散と群速度
第 5 回　光の反射、回折と干渉
第 6 回　単スリットと回折格子
第 7 回　中間試験
第 8 回　熱と温度、熱の移動
第 9 回　気体分子運動論
第10回　熱力学第 1 法則
第11回　いろいろな熱力学的変化
第12回　熱力学第 2 法則
第13回　カルノー・サイクルと熱機関の効率限界
第14回　エントロピー増大の原理
第15回　まとめ（総論）

5．評価の方法・基準

中間試験（30%）、期末試験（40%）、レポートの結果（30%）で評価する。

60 点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

本講義に関連する数学の講義内容を理解していれば、本講義の理解はより深く、確実になる。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

各回に記載（指示）のある教科書あるいは参考書の該当箇所について講義の前日以前にその内容を調べ、理解に努めること。

講義のあった日に、講義で説明された物理学の考え方を理解し、数式の変形や導出ができるように講義ノートをもとに復習すること。

8．教科書・参考書

●教科書

教科書は各教員がそれぞれ定める。

●参考書

1）原康夫：物理学基礎（第 4 版）（学術図書出版社）420/H-29/4

2）原康夫：物理学通論Ⅰ（学術図書出版社）420/H-25/1

3）D. ハリディ /R. レスニック /J. ウォーカー：物理学の基礎［2］波・熱（培風館）424/H-7

4）S. J. Blundell 他：Concepts in Thermal Physics（2nd end）(Oxford) 426/B-3/2

9．オフィスアワー

各担当教員によって異なるので、初回の講義時に通知する。

物理学ⅡB　Fundamental Physics Ⅱ B

学年：2年次　学期：前期　単位区分：選択　単位数：2単位
担当教員名　　中村　和磨・高木　精志・石崎　龍二・
　　鴇田　昌之・河辺　哲次

1．概要

●授業の背景

物理学諸分野において、電磁気学は、力学と並んで基礎科目である。

●授業の目的

電磁気学の基本的で重要な部分について、特に真空における電磁気学について詳しく講義する。

●授業の位置付け

理工系の大学における基礎科目である。専門科目を習得する上での基礎となる。

「関連する学習・教育到達目標：A-1」

2．キーワード

静電場、ガウスの法則、電位、ローレンツ力、電流と磁場、電磁誘導、マックスウェル方程式

3．到達目標

・電磁気現象の数学的取り扱いに習熟する。
・電場の概念を理解する。
・磁場の概念を理解する。
・電磁誘導を理解する。
・マクスウエル方程式の内容を理解する。

4．授業計画

第1回　クーロンの法則と電場
第2回　ガウスの法則
第3回　ガウスの法則の応用
第4回　電位
第5回　導体と静電場
第6回　電流とオームの法則
第7回　中間試験
第8回　磁場とローレンツ力
第9回　ビオ・サバールの法則
第10回　ビオ・サバールの法則とその応用
第11回　アンペールの法則とその応用
第12回　電磁誘導（1）
第13回　電磁誘導（2）
第14回　変位電流とマックスウェルの方程式
第15回　まとめ（総論）

5．評価の方法・基準

中間試験（30%）、期末試験（40%）、レポート（30%）で評価する。

60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

本講義に関連する数学の講義内容を理解していれば、本講義の理解はより深く、確実になる。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

各回に記載（指示）のある教科書あるいは参考書の該当箇所について講義の前日以前にその内容を調べ、理解に努めること。

講義のあった日に、講義で説明された物理学の考え方を理解し、数式の変形や導出ができるように講義ノートをもとに復習すること。

8．教科書・参考書

●教科書

教科書は各教員がそれぞれ定める。

●参考書

1）原康夫：物理学基礎（第4版）（学術図書出版社）420/H-29/4
2）キッテル他：バークレー物理学コース、1-6（丸善）420/B-9
3）原康夫：物理学通論Ⅱ（学術図書出版社）420/H-25/2
4）ファインマン他：ファインマン物理学（岩波書店）420/F-5
5）D.ハリディ/R.レスニック/J.ウォーカー：物理学の基礎［3］電磁気学（培風館）427/H-18
6）鈴木賢二・高木精志：物理学演習－電磁気学－（学術図書）427/S-38

9．オフィスアワー

各担当教員によって異なるので、初回の講義時に通知する。

物理学実験　Practical Physics

学年：2年次　学期：後期　単位区分：選択　単位数：1単位
担当教員名　　小田　勝・太田　成俊・高木　精志

1．概要

●授業の背景

物理学は工学の自然科学的な基礎の学問である。その方法と考え方を実験を通して身につけることは必要不可欠である。

●授業の目的

工学基礎としての物理学実験では、以下の3つの目的がある。

①物理学の原理・法則性を抽象的に理解するだけでなく、実験にもとづいて体得すること。
②物理実験の基本的方法を習得し、実験装置の使用に習熟すること。
③報告書の作成の訓練を行うこと。

●授業の位置付け

物理学Ⅰ、物理学ⅡA及び物理学ⅡBなどで学習した物理学の原理・法則性を実験に基づいて体得する。

また物理学実験は理工学の種々の研究実験に共通する基礎的実験法の学習という重要な役割を担っている。

「関連する学習・教育到達目標：A-1」

2．キーワード

力学、熱学、光学、電磁気学、原子物理学、コンピュータ・シミュレーション

3．到達目標

1．種々の基本的物理現象を実験を通して理解する。
2．基礎的な測定方法を習得する。
3．基本的実験機器の使用方法を習得する。
4．測定データの取り方、記録方法を習得する。
5．測定データの誤差評価方法を習得する。
6．種々のグラフの使い方を習得する。
7．グラフより実験式の求め方を習得する。
8．実験データの解析方法を習得する。
9．レポートのまとめ方、記述方法を習得する。

4．授業計画

第1回　物理学実験についての講義
　　（注意事項、データ処理および安全教育）
第2回　物理学実験準備演習
　　（測定器具使用法、グラフ利用法、データ処理方法など）
第3回～第14回
　　力学、熱学、光学、電磁気学、原子物理学に関する14種の独立な実験テーマを準備している。これらのテーマ中から適当に割当てて実験を行なわせる。
　　実験テーマの例
　　（1）ボルダの振子
　　（2）ヤング率
　　（3）空気の比熱比
　　（4）熱電対の起電力
　　（5）光のスペクトル
　　（6）ニュートン環
　　（7）回折格子
　　（8）光の回折・干渉
　　（9）電気抵抗
　　（10）電気回路
　　（11）等電位線
　　（12）オシロスコープ
　　（13）放射線
　　（14）コンンピュータ・シミュレーション
第15回　実験予備日

5．評価の方法・基準

原則として割当てられた実験テーマの実験をすべて行い、そのレポートをすべて提出することが合格の必要条件となる。実験中の態度（20%）およびレポートの内容（80%）によって総合的に

評価する。60 点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

上記の目的を達成するためには、単に教科書の指示どおりに測定をした、計算をした、というのでは実効をあげえない。そこで、実験を行う前日までに、実験計画を立て当日の実験と実験結果の検討・考察を効果的に行い、物理的なものの見方、考え方を身につけるような学習実験態度が必要である。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

実験の内容を十分理解したうえで実験を行えるように、実験当日までに、実験の目的、原理、実験方法を理解し、その内容要約をレポートの一部として用意しておく。

実験終了後は、教科書記載の「ドリル」や「問題」の解答、また「基礎知識」、「まとめ」の理解の上、レポートを作成する。

8．教科書・参考書

西谷龍介・鈴木芳文・出口博之・高木精志・近浦吉則編：新編物理学実験（東京教学社）420.7/C-6-2

9．オフィスアワー

各担当教員によって異なるので、初回の講義時に通知する。

解析力学・剛体力学

Analitical Mechanics and Rigid Body Dynamics

学年：2 年次　学期：後期　単位区分：選択　単位数：2 単位
担当教員名　　鎌田　裕之

1．概要

●授業の背景

工学諸分野において、力学法則を現実の系に応用する力は必須である。

●授業の目的

物理学Ⅰで学んだ力学の基礎知識を運用して工学上の問題をモデル化し、これを解く応用力を養う。

●授業の位置付け

理工系の大学における基礎科目である。専門科目を習得する上での基礎となる。

「関連する学習・教育到達目標：A-1」

2．キーワード

剛体、角運動量、トルク、慣性モーメント、変分原理、ラグランジュ方程式、ハミルトンの方程式、基準振動

3．到達目標

・慣性モーメントが計算できるようになる。
・剛体の運動について運動方程式をたてられるようになる。
・剛体の運動の運動方程式を解くことができる。
・変分原理・最小作用の原理を理解する。
・ラグランジュ方程式を解いて多粒子系と剛体の運動が解析できる。

4．授業計画

第 1 回　粒子と粒子系の力学（復習）から剛体力学、解析力学へ
第 2 回　剛体の力学（1）基礎：慣性モーメント
第 3 回　剛体の力学（2）回転：
　　角運動量とベクトル積、オイラー方程式
第 4 回　剛体の力学（3）微小振動と安定性：
　　固定点の周りの振動、安定点の周りの振動
第 5 回　剛体の力学（4）オイラー角、慣性テンソル、慣性主軸
第 6 回　剛体の力学（5）固定点の周りの自由回転：
　　対称コマの歳差と章動
第 7 回　中間試験
第 8 回　物理と変分原理・最小作用の原理：
　　ニュートン力学から解析力学への発展
第 9 回　ラグランジュ方程式の導出
第10回　ラグランジュ方程式の応用（1）：
　　単振動、単振子、伸縮する振子
第11回　ラグランジュ方程式の応用（2）：
　　基準振動解析（2 重振子、2 原子分子）
第12回　ラグランジュ方程式の応用（3）：
　　基準振動解析（1 次元格子振動）
第13回　ハミルトンの正準方程式（1）：
　　ラグランジアンとハミルトニアン
第14回　ハミルトンの正準方程式（2）：位相空間、調和振動子
第15回　まとめ（総論）

5．評価の方法・基準

中間試験（30%）、期末試験（40%）、レポート（30%）で評価する。60 点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

本講義に関連する数学の講義内容を理解していれば、本講義の理解はより深く、確実になる。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

各回に記載（指示）のある教科書あるいは参考書の該当箇所について講義の前日以前にその内容を調べ、理解に努めること。

講義のあった日に、講義で説明された物理学の考え方を理解し、数式の変形や導出ができるように講義ノートをもとに復習すること。

8．教科書・参考書

●教科書

教科書は各教員がそれぞれ定める。

●参考書

1）原康夫：物理学通論Ⅱ（学術図書出版社）420/H-25/2
2）宮下精二：解析力学（裳華房）423/M-11
3）ファインマン他：ファインマン物理学（岩波書店）420/F-5
4）阿部龍蔵：力学［新訂版］（サイエンス社）423/A-16

9．オフィスアワー

各担当教員によって異なるので、初回の講義時に通知する。

化学Ⅰ　Chemistry Ⅰ

学年：1年次　学期：前期　単位区分：必修　単位数：2単位
担当教員名　　中村　博

1．概要

●授業の背景

化学は物質の構造・性質およびその変化を取り扱う学問である。化学系でない学生にとっても、それぞれの分野で用いられる材料・新素材に関連した化学、あるいは生命化学、環境化学など様々な形で化学の基本を理解していることが求められる。また、これらの理解のためには物理学や生物学との関連付けが重要である。

●授業の目的

我々の身の周りに存在する物質、あるいは各種の産業の場において生産・使用される諸々の化学物質について、それらの構造や物理的・化学的性質および反応性が、どのような原理・法則によっているのかを理解する。「化学Ⅰ」では、まず（1）個々の原子・分子の構造や反応性を電子状態、化学結合など微視的観点から理解し、次いで（2）原子・分子の集団としての振る舞いについて巨視的観点から学習する。

●授業の位置付け

高等学校で履修した物理や化学の学習内容を復習し発展させながら、原子の構造、化学結合と分子、さらには分子間の相互作用を理解する。重要なことは、個々の知識を有機的に組み合わせることによって化学的事象を総合的に把握することであり、それによって化学をより深く理解できるようになることである。

「関連する学習・教育到達目標：A-1」

2．キーワード

原子構造、分子構造、電子配置、化学結合

3．到達目標

・原子、分子、イオンなど、物質を構成する要素について説明できる。
・原子の構造、元素の周期律、原子核変換について説明できる。
・化学結合の様式を基に分子や物質の化学的性質を説明できる。

4．授業計画

第1回　化学の基礎（原子および分子レベルでの見方）
第2回　化学の基礎（化学量論、エネルギー）
第3回　原子の構造（原子核と元素の起源）
第4回　原子の構造（ボーア原子モデル）
第5回　原子の構造（量子力学モデル）
第6回　原子の構造（電子配置と周期律）
第7回　中間試験
第8回　元素の物理的・化学的性質の周期性
第9回　化学結合（イオン結合、共有結合）
第10回　化学結合（分子軌道法）
第11回　分子の形（混成軌道と多重結合）
第12回　分子間相互作用
第13回　固体における結合（金属、絶縁体、半導体）
第14回　結晶構造
第15回　まとめ

5．評価の方法・基準

中間試験（40%）と期末試験（60%）で評価する。ただし、教員が必要と認めたときは、試験その他の方法による追加の確認を行い、合格とする場合もある。

6．履修上の注意事項

大筋では教科書に従うが、関連した内容を含めて授業を進める。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

授業の後、教科書の例題を中心に復習し、理解を深めること。

8．教科書・参考書

●教科書

田中俊逸・神谷裕一・廣川　淳・中村　博 著「基礎の化学」（三共出版）ISBN: 9784782707203

●参考書

1）L.S.Brown,T.A.Holme 著、市村禎二郎・佐藤満訳：「工科系学生のための化学」（東京化学同人）430/B-8/2
2）井上祥平著：「化学－物質と材料の基礎－」（化学同人）430/I-12

9．オフィスアワー

初回の授業時に通知する。

化学Ⅱ　Chemistry Ⅱ

学年：1年次　学期：後期　単位区分：必修　単位数：2単位
担当教員名　　湯浅　雅賀

1．概要

●授業の背景

前学期の「化学Ⅰ」に引き続き、化学の基礎的な内容について理解を深め、それぞれの分野で用いられる材料・新素材に関連した化学、あるいは生命の化学、環境の化学など様々な領域における化学的思考力を身につけることが求められている。

●授業の目的

（1）燃焼などの化学変化に伴う熱の出入り、変化の進行方向、あるいは平衡状態の達成などを取り扱う化学熱力学、（2）電解質溶液、酸と塩基、緩衝溶液、および（3））電極反応や電極電位、電池の構成を中心とした電気と化学のつながりを理解するとともに（4）反応の速度について学ぶ。

●授業の位置付け

「化学Ⅰ」に引き続いて「化学Ⅱ」では、原子・分子の集合体としての物質を主に巨視的な観点から取り扱う。「化学Ⅰ」と同様に、個別の知識を有機的に組み合わせることによって化学的事象を総合的に把握し、それによって化学をより深く理解できるようになることが重要である。

「関連する学習・教育到達目標：A-1」

2．キーワード

化学熱力学、化学平衡、反応速度論、電気化学

3．到達目標

・エンタルピー、エントロピー、自由エネルギー、化学平衡などの意味を理解し、熱力学第一法則および熱力学第二法則を説明できる。
・水溶液における電解質、酸と塩基、緩衝作用、溶解度などの概念を把握する。
・電池とそれを構成する電極で起こる化学反応、電池の起電力と電極電位などについて説明や計算ができる。
・化学変化の速度、反応の次数、反応機構、素反応、律速段階、活性化エネルギー、触媒反応などに関する説明や計算ができる。

4．授業計画

第1回　熱力学第一法則とエンタルピー
第2回　反応熱の計算
第3回　熱力学第二法則とエントロピー
第4回　エントロピーの計算
第5回　エントロピーと自由エネルギー
第6回　自由エネルギーと化学平衡
第7回　中間試験
第8回　酸塩基平衡
第9回　溶解平衡
第10回　酸化と還元
第11回　電池
第12回　化学反応の速度（定義、1次反応）
第13回　化学反応の速度（2次反応、複合反応）
第14回　化学反応の速度（活性化エネルギー、触媒反応）
第15回　まとめ

5．評価の方法・基準

中間試験（40%）と期末試験（60%）で評価する。ただし、教員が必要と認めたときは、試験その他の方法による追加の確認を行い、合格とする場合もある。

6．履修上の注意事項

大筋では教科書に従うが、関連した内容を含めて授業を進める。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

授業の後、教科書の例題を中心に復習し、理解を深めること。

8．教科書・参考書

●教科書

浅野努、荒川剛、菊川清　著「化学―物質・エネルギー・環境」第4版（学術情報出版社）ISBN: 9784780601176

●参考書

平山令明 著「熱力学で理解する化学反応のしくみ：変化に潜む根本原理を知ろう」（講談社）408/B-2/1583
増田芳男、澤田清 編著 「理系のための基礎化学」（化学同人）430/M-8

9．オフィスアワー

初回の授業時に通知する。

化学実験Ｂ　Chemical Experiment B

学年：１年次　学期：前期または後期　単位区分：必修
単位数：１単位
担当教員名　　荒木　孝司・清水　陽一・柘植　顕彦・
　　森口　哲次・高瀬　聡子

１．概要

●授業の背景

工学を専攻する学生にとって基本的な実験操作技術を習得することは必要不可欠である。実験とレポート作成を通して、観察力、考察力を向上させることは、講義での理解をさらに深める。

●授業の目的

定性分析と定量分析の実験を行い、分析法の原理と化学実験の基本操作を習得する。

●授業の位置付け

「化学Ⅰ」、「化学Ⅱ」の内容を基礎として分析化学の原理を理解し、基本的実験技術を習得する。

「関連する学習・教育到達目標：A-1」

２．キーワード

化学分析、定性分析、定量分析、中和滴定、沈殿滴定

３．到達目標

・分析法の原理について理解できる。
・実験器具を適切に扱うことができる。
・実験結果から化学現象を論理的に考察することができる。
・操作、結果、考察をレポートにまとめることができる。

４．授業計画

第１回　説明会１（安全教育と定性分析実験の基礎）
第２回　定性分析実験１（第１、２属陽イオンの分析）
第３回　演習１
第４回　定性分析実験２（第３属陽イオンの分析）
第５回　演習２
第６回　定性分析実験３（未知イオンの分析）
中間試験
第７回　説明会２（定量分析実験の基礎）
第８回　定量分析実験１（中和滴定）
第９回　演習３
第10回　定量分析実験２（pH 曲線）
第11回　演習４
第12回　定量分析実験３（沈殿滴定）
第13回　演習５
第14回　演習６
第15回　まとめ

５．評価の方法・基準

中間試験、期末試験およびレポートで評価する。

６．履修上の注意事項

実験ノートを準備し、実験に臨むこと。実験欠席者に対しては、補講実験を行う。対数計算、指数計算が可能な関数電卓を持参すること。携帯やスマートフォンは不可。

７．授業外学習（予習・復習）の指示

実験ノートに実験計画を作成し、実験の予習とする。実験後レポートを作成し、次回に提出する。

８．教科書・参考書

●教科書

坂田一矩、吉永鐵大郎、柘植顕彦、清水陽一、荒木孝司：理工系、化学実験－基礎と応用－（東京教学社）432/S-7

●参考書

高木誠司：改稿　定性分析化学　上中下巻（南江堂）433.1/T-1

Jr. R. A. デイ、A. L. アンダーウッド：定量分析化学（改訂版）（培風館）433.2/D-1/2-b

９．オフィスアワー

時間については、学期初めに掲示する。

メールアドレス：tsuge@che.kyutech.ac.jp、shims@che.kyutech.ac.jp、araki@che.kyutech.ac.jp、moriguch@che.kyutech.ac.jp、satoko@che.kyutech.ac.jp

図形情報科学　Science of Technical Drawings

学年：１年次　学期：前期　単位区分：必修　単位数：２単位
担当教員名　　大島　孝治

１．概要

●授業の背景

情報伝達手段として図形は重要な位置を占め、工学系においては図面で代表される。研究、設計、生産、納入検査、保守点検など、物にかかわる活動において図面は手放せないものであり、工学を修める者には図面の読み書き能力が最低限要求される。

●授業の目的

上記の要求に応えられるよう、ここでは、三次元空間における立体の二次元面への表示法およびその逆の場合に対する理論と技術を講義し、立体形状に対する的確な認識力、創造力、表現力を養成する。

●授業の位置付け

本講義で取り扱う内容は工学設計／製図のみならず、あらゆる分野で使用する図表現の基礎理論／技術として修得する必要がある。

「関連する学習・教育到達目標：A-1」

２．キーワード

図形、情報、図学、設計、製図、三次元空間

３．到達目標

（１）三次元空間における立体を正確かつ的確に二次元面へ表示できるようにする。
（２）その逆もできるようにする。
（３）設計製図に対する基礎知識を修得する。

４．授業計画

第１回　工学における図形情報処理の基本
第２回　投象法の基礎と投象図
第３回　立体の正投象と副投象
第４回　空間に置かれた直線の投象
第５回　空間に置かれた垂直２直線と平面の投象
第６回　交わる直線と平面の投象
第７回　交わる平面と平面の投象
第８回　交わる平面と立体の投象（断面図）
第９回　交わる平面と立体の投象（三次元切断線）
第10回　交わる多面体と多面体の投象
第11回　交わる多面体と曲面体の投象
第12回　交わる曲面体と曲面体の投象
第13回　立体表面の展開法
第14回　単面投象による立体的表示法
第15回　試験
第16回　試験解説等

５．評価の方法・基準

期末試験結果と毎回行う作図演習レポートをほぼ同等に評価し、60 点以上を合格とする。ただし、講義への出席率が悪い場合（１／３以上欠席）には、前述の評価結果にかかわらず再履修となる。

６．履修上の注意事項

教科書、演習問題、製図用具（コンパス、ディバイダ、三角定規）を持参して受講すること。講義内容を十分理解するためには、予習復習を必ず行うこと。

７．授業外学習（予習・復習）の指示

・次回の授業範囲について教科書を熟読し、講義の目的と作図対象を理解して出席すること。
・講義内容を復習し、レポート課題については自力で解決すること。

８．教科書・参考書

●教科書

金元敏明：製図基礎：図形科学から設計製図へ（共立出版）501.8/K-19

●参考書

１）磯田　浩：第３角法による図学総論（養賢堂）414.9/I-2
２）沢田詮亮：第３角法の図学（三共出版）414.9/S-11
３）田中政夫：第三角法による図学問題演習（オーム社）414.9/T-3
４）吉澤武男：新編 JIS 機械製図（森北出版）531.9/Y-7

９．オフィスアワー

水曜　10：00 ～ 15：00

数値形状モデリング　Numerical Modeling of Geometry

学年：1年次　学期：後期　単位区分：選択　単位数：2単位
担当教員名　　金元　敏明

1．概要

●授業の背景

マルチメディア時代では、コンピュータによる図形情報処理は必要不可欠になっている。理工学分野においては、計算機援用設計製図（CAD)、種々な機器の性能や強度などの理論解析（CAE）における物体形状や計算領域など、図形や形状情報の的確な把握と表現能力がとくに要求される。

●授業の目的

上記の要求に応えるため、ここでは、二次元および三次元形状に関する情報をコンピュータ内に構築するための基礎理論、汎用ソフトに多用されている図形処理関係の基礎理論、理論的な数値解析における計算領域や形状の数値表現法、実験で得られた離散データを連続量に変換して任意点における物理量などを推定する方法について、演習を交えながら講義する。

●授業の位置付け

本講義の内容は、理工学全分野において形状あるいは離散データを取り扱うときに要求される理論／技術である。これまでに見聞すらない分野であり今後もないが、将来必ず役に立つので、ここで修得することが望ましい。なお、全国の大学でもこのような講義は極めて少ない。

「関連する学習・教育到達目標：A-1」

2．キーワード

形状モデリング、数値表現、数値解析、図形処理、CAD、CAE、離散データ

3．到達目標

（1）図形処理関係の基礎理論を修得する。
（2）実験等で得られた離散データを連続量に変換して任意点における物理量などを推定する方法を修得する。
（3）数値シミュレーションに関連した形状処理技術を習得する。

4．授業計画

第1回　形状データとコンピュータ
第2回　スプライン曲線セグメントの形成
第3回　スプライン曲線の数値表現
第4回　数値解析におけるスプライン関数の有効利用とその応用1
第5回　数値解析におけるスプライン関数の有効利用とその応用2
第6回　最小二乗法による近似曲線の数値表現
第7回　物理量に対する最小二乗法の適用
第8回　ベズィエ関数による近似曲線とその特徴
第9回　ベズィエ曲線の数値表現
第10回　パッチによる曲面の数値表現
第11回　パッチの形成演習
第12回　座標変換、立体モデル、正・軸測投象変換
第13回　斜投象変換、透視投象変換・隠れ面処理の基礎
第14回　法線ベクトルによる隠れ面処理
第15回　試験
第16回　試験解説等

5．評価の方法・基準

基本的には期末試験の結果を重視するが、出席状況や適時行う課題レポートも評価に加える（30%程度)。60点以上を合格とするが、講義への出席率が悪い場合（1／3以上欠席）には前述の評価結果にかかわらず再履修となる。

6．履修上の注意事項

形状の認識力を要するため、「図形情報科学」の科目を修得していることが望ましい。講義にはレポート用紙および電卓を持参すること。講義内容を十分理解するためには、予習復習を必ず行うこと。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

・次回の授業範囲について教科書の数式展開を調べて出席すること。
・講義内容を復習し、レポート課題については自力で解決すること。

8．教科書・参考書

●教科書

金元敏明：CAEのための数値図形処理（共立出版）549.9/K-58

●参考書

1）峯村吉泰：BASICによるコンピュータ・グラフィックス（森北出版）549.9/M-297
2）川合　慧：基礎グラフィックス（昭晃堂）549.9/K-397
3）桜井　明：パソコンによるスプライン関数（東京電気大学出版）413.5/Y-12
4）市田浩三：スプライン関数とその応用（教育出版）413.5/I-28

9．オフィスアワー

木曜午前を除く随時

建設社会工学演習　Introduction to Civil Engineering

学年：１年次　学期：前期　単位区分：必修　単位数：１単位
担当教員名　　建設社会工学科全教員

１．概要

●授業の背景

建設社会工学が対象としている分野と各分野での専門技術を新入生に紹介するために、全教員が担当するオムニバス形式の講義を行う。

●授業の目的

建設社会工学の各分野の専門技術とこれを支える工学基礎科目と工学専門科目との関連を理解し、建設社会工学に関する包括的な知識の習得することを目的とし、あわせて建設社会工学技術者としての社会的責任・使命の理解、問題意識形成にも重点をおいている。

●授業の位置付け

本授業は、建設社会工学が対象とする技術と大学で提供される工学基礎科目、工学専門科目との関連を示すもので、今後学生諸氏が修得すべき専門知識・技術の指針を与えるものである。

「関連する学習・教育到達目標：C-2」

２．キーワード

建設社会工学、インフラストラクチュア、都市、河川、構造物、建築物

３．到達目標

建設社会工学が対象とする技術分野に関して包括的な知識を修得するとともに、建設社会工学技術者としての社会的責任や使命を理解し、問題意識を自覚する。

４．授業計画

第１回　橋梁の風による振動とその制振対策
第２回　鋼橋のメインテナンス
第３回　地盤災害 －液状化と斜面災害－
第４回　大地を創る
第５回　橋の耐震補強
第６回　循環型社会と建設材料
第７回　魚のすみやすい川づくり
第８回　河川および海岸・港湾工学と防災
第９回　持続可能な都市の形成
第10回　バリアフリーとまちづくり
第11回　生態学と環境デザイン
第12回　建築デザインの本質
第13回　多種多様な建築構造
第14回　建築の環境
第15回　建築の計画と設計

５．評価の方法・基準

毎回の講義で課されるレポートを10点満点で評価し、合計を講義回数の10分の１で除して60点以上を合格とする。

６．履修上の注意事項

毎回の講義で課されるレポートで成績が評価されるため授業への出席と、レポートの内容（自分で学んだことも含めるのが望ましい）が重視される。

７．授業外学習（予習・復習）の指示

次回の授業範囲の予習として、不明な専門用語の意味を調べておくこと。

８．教科書・参考書

各教員が必要に応じて指定する。

９．オフィスアワー

各教員が他の授業で設けているオフィスアワーを参考にすること。

建設総合演習　Introductory Tutorials for Civil Engineering

学年：１年次　学期：前期　単位区分：必修　単位数：１単位
担当教員名　　伊東　啓太郎

１．概要

●授業の背景

学生生活を有意義なものとするためには、大学で何をどのように学ぶかといった知識・ノウハウはもちろんのこと、建設社会工学科を卒業した後の、自分の将来の選択肢に関して明確なイメージを持っていることが必要である。そこで、卒業生の代表的な就職先において、実際に活躍されている方々に特別講義をお願いし、仕事の内容・やりがいや、学生時代に身に付けておくべきことなどを紹介いただくことにより、就職やそのために必要なことを具体的にイメージできるようになることを期待している。また、大学の卒業研究や社会において直面する問題は、試験問題とは特性が全く異なる「工学的問題」である。工学的問題へのアプローチ法を学ぶとともに、卒業研究の現場となる研究室を少人数のグループに分かれて訪問することにより、大学における研究内容や手法を学ぶ。さらに、大学においては、一人の独立した社会人として行動することが期待されている。そのために必要な素養にはどのようなものがあるかを講義し、それらを念頭において行動することにより、卒業時までには確実に身に付けることが要望される。

●授業の目的

１．建設社会分野において活躍している方々の話を伺うことで、卒業後の進路のイメージを明示する。
２．卒業研究時に配属される研究室を訪問することで、研究内容や手法を実感させる。
３．社会人としての素養や、グループディスカッションの手法、大学での勉学・研究手法、について講義して理解させる。

●授業の位置付け

建設社会工学科で有意義な４年間を過ごすための知識・ノウハウ・心構えを身に付けさせようとする、入門的授業である。

「関連する学習・教育到達目標：C-3」

２．キーワード

ゼネラルコントラクター、建設コンサルタント、メーカー、工学的問題、社会人の素養課題解決型学習（PBL）、建設社会工学、プレゼンテーション、コミュニケーション、グループ学習

３．到達目標

１．大学卒業後の進路の選択肢について明確なイメージを持つこと。
２．大学で行う研究や勉学といった活動の内容や手法を理解していること。
３．社会人としての常識・素養について理解して実践できること。

４．授業計画

第１回：建設分野におけるプロジェクトとは。まちづくりへの貢献。予習・復習の指示
第２回：グループワーク（１）
　　大学の歴史、大学の施設活用、過ごし方
第３回：特別講義（１）建設・建築会社
第４回：特別講義（２）建設コンサルタンツ
第５回：特別講義（３）公務員
第６回：特別講義（４）メーカー
第７回：特別講義（５）環境系コンサルタンツ
第８回：グループワーク（２）将来デザイン
第９回：研究室訪問（１）
第10回：研究室訪問（２）
第11回：研究室訪問（３）
第12回：グループワーク（３）まちづくりロールプレイ
第13回：プレゼンテーション（１）
　　街のかたち、しくみについての調査発表
第14回：プレゼンテーション（２）

街のかたち、しくみについての調査発表
第15回：プレゼンテーション（３）まちづくりへの提案

５．評価の方法・基準

各回の授業に対して提出するレポート、グループワークでの発表、プレゼンテーションに基づいて評価する。全体で60点以上を合格とする。

６．履修上の注意事項

明確な目標を持って大学生活を送ることができるように、この講義を皆さんが十分に活用することを期待する。なお、特別講師のスケジュールなどにより、授業計画が変更になることもあるが、そうした場合は授業中に適宜案内する。興味をもった事柄について自分で調べるとともに、日々の生活やその計画において、学んだことを活かしていってほしい。なお、講義内容を十分理解するために、予習復習を行うことが必要である。

７．授業外学習（予習・復習）の指示

グループ・ワークの課題を、必要に応じて出すので、それぞれのグループで課題解決のためのアイデアをまとめるとともに、プレゼンの準備を行うこと。

８．教科書・参考書

●教科書
なし
●参考書
必要に応じて、各時間に紹介または参考資料を配布する。

９．オフィスアワー

オフィスアワーは、第１回目の授業で確認し、かつ伊東教員室の前に掲示してあるので、（なるべくその時間内に）積極的に質問に来て欲しい。質問はメール（ito.keitaro230@mail.kyutech.jp）でも受け付ける。

建設力学基礎及び演習

Fundamentals of Mechanics for Civil Engineers and Tutorial

学年：１年次　学期：後期　単位区分：必修　単位数：２単位
担当教員名　　松田　一俊

１．概要

●授業の背景
建築物や、橋やトンネルなどの社会基盤施設の設計においては、建設中および供用後の安全性・使用性などを確保するために、構造各部に作用する力の特性を把握しておくことが不可欠である。そうした検討を行っていく上で必要となる基本的な知識である、建設力学の基礎について講義する。
●授業の目的
力のつり合い式のみによって作用する力が求められる静定構造の場合を対象として、構造物に作用する反力や、構造物を構成する部材に作用する断面力の、物理的意味や求め方を説明する。また、演習によって、反力や断面力を早く確実に求められる能力を身に付ける。さらに、応力・ひずみや構造材料の特性といった、材料力学の基礎についても説明する。
●授業の位置付け
建設力学基礎で習熟すべき内容は、構造力学Ⅰ、構造力学Ⅱ、建築設計製図、コンクリート構造工学、建設振動学、建設構造設計製図等多くの専門科目の内容を理解するための基本となるものであり、それらの履修のために必要である。
「関連する学習・教育到達目標：A-2」

２．キーワード

静定構造、反力、軸力、せん断力、曲げモーメント、応力、ひずみ

３．到達目標

１．梁やラーメンなどの構造やそれを支持する支点の種類を理解し、力のつり合いから反力の大きさと向きを求められる。
２．静定構造物の断面力の意味を正確に理解し、それらを求めて図示できる。
３．応力・ひずみや構造材料の特性といった材料力学の基礎知識を理解する。

４．授業計画

第１回　ガイダンス、構造物に関する基礎知識
第２回　反力の求め方（１）
第３回　反力の求め方（２）
第４回　反力の求め方（３）
第５回　反力の求め方（４）
第６回　断面力の求め方・断面力図（１）
第７回　断面力の求め方・断面力図（２）
第８回　断面力の求め方・断面力図（３）
第９回　断面力の求め方・断面力図（４）
第10回　中間試験
第11回　トラスの断面力（格点法）、静定・不静定・安定・不安定
第12回　トラスの部材力（断面法）、断面１次・２次モーメント（基本）
第13回　断面２次モーメント（応用）
第14回　応力とひずみ、構成方程式、構造材料
第15回　部材の破壊と応力状態、二軸応力状態、平面応力状態

５．評価の方法・基準

中間試験（40％）、期末試験（40％）および小テスト（20％）の結果で評価し、60点以上を合格とする。ただし、１／３以上欠席した場合は不合格とする。

６．履修上の注意事項

本講義内容の習熟には、自分で問題を多く解き、理解度を確認し、短時間で間違いなく正解が得られるよう演習を重ねることが不可欠である。宿題や演習中の課題だけでなく、参考テキストなどの演習問題などを積極的に自分で解いていくことが必要である。

7．授業外学習（予習・復習）の指示
毎回、小テストを行うので前回授業の内容について復習をしておくこと。

8．教科書・参考書
●教科書
米田昌弘：構造力学を学ぶ－基礎編（森北出版）501.3/Y-43/1
●参考書
講義中に適宜指示するが、ここでは下記を挙げておく。
山本　宏・久保喜延著：わかりやすい構造力学Ⅰ（鹿島出版会）501.3/Y-27/1

9．オフィスアワー
オフィスアワーおよび質問のための教員のメールアドレスは、第1回目の授業で確認する。

備考
本科目は、K群の授業科目である。

水理学基礎及び演習　Basic Hydraulics and Tutorial

学年：1年次　学期：後期　単位区分：必修　単位数：2単位
担当教員名　　重枝　未玲

1．概要
●授業の背景
水理学は、水の運動を取り扱う学問であり、建設工学の分野のうち、河川工学、海岸・港湾工学、水環境工学などの基礎を形成する学問である。
●授業の目的
流体運動に関する基本的な考え方、質量、エネルギー、運動量保存等を用いた現象解析に関する基礎的な事項について説明する。
●授業の位置付け
「水理学基礎及び演習」は、2年次選択必修の「水理学Ⅰ」、「水理学Ⅱ」や3年次選択必修または選択科目の「河川工学」、「水環境工学」、「海岸・港湾工学」を学習するための水理学に関する基礎知識を講義する。そのため、講義内容を十分習得する必要がある。
「関連する学習・教育到達目標：A-2」

2．キーワード
流体、水、静水力学、質量・運動量・エネルギー保存、次元解析

3．到達目標
水理学の基礎について、流体の基本的性質、静水力学、質量・エネルギー・運動量保存則と次元解析を用いた流体解析法を理解する。

4．授業計画
第1回　水理学概説・水理学に関連する物理法則
第2回　水の性質
第3回　静水力学（その1）
第4回　静水力学（その2）
第5回　静水力学（その3）
第6回　静水力学（その4）
第7回　流れの表示と連続の式
第8回　ベルヌーイの定理（その1）
第9回　ベルヌーイの定理（その2）
第10回　ベルヌーイの定理（その3）
第11回　運動量の定理（その1）
第12回　運動量の定理（その2）
第13回　次元解析
第14回　流れの方程式
第15回　まとめ・重要項目の復習

5．評価の方法・基準
期末試験（100%）で評価する。60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項
講義後、演習を行う。演習問題だけでなく、教科書の例題や章末問題に取り組むこと。

7．授業外学習（予習・復習）の指示
講義の予習として、各回の講義内容中に示されている専門用語について調べること。
講義の復習として、演習問題を再度解くこと。演習中に解答できない問題があった場合には、講義内容を再度見直し、必ず最後まで問題を解くこと。

8．教科書・参考書
●教科書
小松利光・矢野真一郎 監修：新編 水理学（理工図書）517.1/A-8
●参考書
1）椿東一郎：基礎土木工学全書6 水理学Ⅰ（森北出版株式会社）517.1/T-3/1
2）日野幹雄：明解水理学（丸善）517.1/H-7
3）大西外明：最新　水理学Ⅰ（森北出版株式会社）510.8/S-2/4
4）椿東一郎・荒木正夫：水理学演習上巻（森北出版株式会社）517.1/T-2/1

9．オフィスアワー
オフィスアワー：毎週水曜5限
メールアドレス：mirei@civil.kyutech.ac.jp

備考
本科目は、W群の授業科目である。

公共計画基礎　Introduction to the Infrastructure Planning

学年：2年次　学期：前期　単位区分：必修　単位数：2単位
担当教員名　　寺町　賢一

1．概要

●授業の背景

建設技術の進歩は高速道路や長大橋などの大事業を可能とした。その一方で、これらは自然環境や周辺地域の人々の生活に多種多様なインパクト（影響）を与えている。それゆえ、現代の建設技術者には強くて安価な構造物を設計・施工するだけでなく、それを計画する段階でも重要な役割を果たすことが求められる。

●授業の目的

本授業では、建設技術者が計画を科学的に実行する際に必要な基礎知識と、それに関連する確率、統計学に関する数理手法を習得させる。

●授業の位置付け

後に続く関連専門科目（都市計画、都市交通計画、道路交通工学、地域計画と景域デザインなど）の基礎となる講義であるので充分な理解が必要である。

「関連する学習・教育到達目標：A-2」

2．キーワード

土木計画、データの整理、区間推定、検定、標本設計

3．到達目標

土木計画学の基礎知識と、それに関連する確率、統計学に関する数理手法を知り、それを理解する。

4．授業計画

第1回　土木計画学の必要性
第2回　土木計画の要素と体系化
第3回　課題の明確化
第4回　調査データの整理
第5回　度数分布と平均値・分散
第6回　確率の計算と離散型確率変数の確率分布
第7回　4−6の講義の演習または補講
第8回　連続型確率変数の確率分布
第9回　正規分布
第10回　8−9の講義の演習または補講
第11回　中間試験
第12回　母平均の統計的推定法
第13回　母平均の統計的仮説検定法
第14回　様々な標本抽出法と単純無作為抽出法
第15回　まとめ・重要項目の復習

5．評価の方法・基準

中間試験（35%）＋期末試験（35%）と小テスト（30%）で評価する。60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

1）自主的に学ぶ態度が重要である。授業の理解を深めるために講義中に演習を行うので、演習について復習をしっかり行うことが望ましい。

2）講義中に実施する小テストをWEBにて公開しているので、講義終了後に各自復習すること。講義の十分な理解を得るために予習復習を行うことが必要である。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

毎回、小テストを行うので前回授業の内容について復習をしておくこと。

8．教科書・参考書

●教科書

なし

●参考書

1）樗木　武他：土木計画数学1（森北出版）513.1/C-2
2）松本嘉司：土木解析法1（技報堂）513.1/M-1/1
3）松本嘉司他：土木解析法2（技報堂）513.1/M-1/2
4）樗木　武：土木計画学（森北出版）513.1/T-5

9．オフィスアワー

オフィスアワー：毎週金曜日16：20〜17：50
連絡先　電子メール：teramati@civil.kyutech.ac.jp

備考

本科目は、D群の授業科目である。

建築設計製図基礎
Fundamentals of Architectural Design and Drafting

学年：1年次　学期：後期　単位区分：必修　単位数：2単位
担当教員名　　徳田　光弘・佐久間　治

1．概要

●授業の背景

本科目は、建築の計画、設計、施工をする上で、不可欠な初歩的な技術と知識を習得するものである。

●授業の目的

三次元空間の思考・表現を体験することを通じて、建築空間を三次元として捉える能力と表現する技術を習得する。また、簡便な製作課題を通じて、建築行為に不可欠な用・強・美に対する理解を深め、建築設計の基本的な方法と技術を習得する。

●授業の位置付け

本科目は、以降に開講されている建築設計製図Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳの準備段階として位置付けられる。

「関連する学習・教育到達目標：B-2」

2．キーワード

建築設計、建築計画、空間、デザイン、用強美

3．到達目標

1．三次元の空間を思考する基本的な能力を身につける。
2．三次元の空間を二次元上に表現する基本的な能力を身につける。
3．用・強・美に根差した立体物を創出するための基本的な技術を身につける。

4．授業計画

第1回　空間の製図表現（1）
第2回　空間の製図表現（2）
第3回　空間の製図表現（3）
第4回　空間の製図表現（4）
第5回　スツール製作（1）
第6回　スツール製作（2）
第7回　スツール製作（3）
第8回　スツール製作（4）
第9回　小空間の設計（1）
第10回　小空間の設計（2）
第11回　小空間の設計（3）
第12回　小空間の設計（4）
第13回　小空間の設計（5）
第14回　小空間の設計（6）
第15回　まとめ

5．評価の方法・基準

各課題で提出される成果と各作業段階におけるプレゼンテーションによって成績を評価する。60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

建築設計製図Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳを履修する前に、本科目を履修しておく必要がある。授業時間外にも課題に取り組み、成果物を仕上げることが必要である。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

授業終了時に示す製図・製作等の課題を次回までに作成すること。

8．教科書・参考書

●教科書

とくに指定しない。

●参考書

1）日本建築学会：建築設計資料集成、丸善　525.1/N-5, 525.1/N-6
2）「新しい建築の製図」編集委員会編：新しい建築の製図（第2版）（学芸出版社）525.1/A-4/2
3）大西正宜他：建築学テキスト建築製図（学芸出版社）525.1/O-6

9．オフィスアワー

最初の講義の際に連絡する。

情報リテラシー　Computer and Network Literacy

学年：1年次　学期：前期　単位区分：必修　単位数：2単位
担当教員名　　光藤　雄一

1．概要

工学部での学習や研究にコンピュータ・ネットワークを活用できるよう、インターネット上のアプリケーション、情報科学センターの教育用コンピュータ、図書館システムの利用方法を学ぶ。

●授業の目的

情報化時代の読み書き能力を習得する。学内ネットワークの利用方法を理解し、以降の科目の基礎となるコンピュータ活用能力を身につける。

●授業の位置付け

電子メール、オフィス、エディタなどのソフトウェアや、インターネット上のサービスを正しく利用できることは在学中に必要なスキルである。

「関連する学習・教育到達目標：B-3」

2．キーワード

インターネット、情報倫理、オフィススーツ、ホームページ、情報活用

3．到達目標

・ワードプロセッサを使って文書を作成、印刷できること。
・コンピュータやインターネットの用語について熟知する。
・インターネット上のサービスにログインし、サービスを利用できる。
・HTML言語を用いて自由にホームページを作成できること。
・キーボードを見ずに文字入力するタッチタイプに習熟する。

4．授業計画

第1回　ログイン・ログアウト
第2回　電子メール、Webブラウザ
第3回　セキュリティ、情報倫理
第4回　図書館システム
第5回　ワードプロセッサ、エディタ
第6回　コンピュータグラフィクス
第7回　HTML（1）
第8回　HTML（2）
第9回　Linuxのファイルシステム、ファイルマネージャ
第10回　Linuxのコマンド
第11回　リモートログイン、データ転送
第12回　インターネットアプリケーション（1）
第13回　インターネットアプリケーション（2）
第14回　簡易コンピュータ言語
第15回　まとめ

5．評価の方法・基準

レポート（40%）、試験（60%）で評価する。60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

情報学習プラザのコンピュータ及びインターネットを授業時間外にもできる限り活用することが望ましい。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

準備するオンラインテキストを読んでから授業に臨むこと。

8．教科書・参考書

●教科書

特に指定しない。

●参考書

1）パパート：マインドストーム（未来社）375.1/P-1
2）佐伯：コンピュータと教育（岩波新書）375.1/S-9, 081/I-2-3/332

9．オフィスアワー

オフィスアワーや教員への問合せ方法については、第1回の講義のときに指定する。

情報PBL　PBL on Computer Literacy

学年：1年次　学期：後期　単位区分：必修　単位数：2単位
担当教員名　　井上　創造

1．概要

前半には表計算・数式処理のためのアプリケーションの活用法を学び、後半にはPBL（Project-Based Learning）を実施する。少人数（3－6人）のチームを構成し、チームごとにテーマの調査、作品の制作、プレゼンテーションを行う。テーマはコンピュータ科学を中心とする科学技術全般、ビジネスなどの分野から選ぶ。

●授業の目的

コンピュータを効果的に活用する実践力を獲得することを目的とする。コミュニケーション能力、プレゼンテーション能力、チームワーク能力の向上を図る。

●授業の位置付け

情報活用能力とプレゼンテーション技術は4年次に取り組む卒業研究を円滑に遂行するためにも体得しておく必要がある。

「関連する学習・教育到達目標：B-3」

2．キーワード

課題解決型学習、情報活用能力、プレゼンテーション技術

3．到達目標

・コンピュータを用いた問題解決能力を身につける。
・議論やプレゼンテーションを通した説得力を身につける。
・プレゼンテーションに情報技術を活用する。

4．授業計画

第1回　表計算（1）－数式、関数、書式
第2回　表計算（2）－グラフ描画、統計関数
第3回　表計算（3）－検索関数、データベース関数
第4回　数式処理（1）－シンボル計算、組み込み関数
第5回　数式処理（2）－グラフィクス、ファイル入出力
第6回　数式処理（3）－代数方程式、常微分方程式
第7回　PBL（1）－グループ構成、プロジェクト立案
第8回　PBL（2）－検索サイト、テーマの理解と共有
第9回　PBL（3）－中間報告、テーマ調査のまとめ方
第10回　PBL（4）－作品の作成、ホームページ作成
第11回　PBL（5）－作品の作成、テーマ調査の仕上げ
第12回　PBL（6）－プレゼン準備、スライド作成
第13回　PBL（7）－プレゼン準備、発表練習
第14回　PBL（8）－発表会、相互評価
第15回　PBL（9）－発表会、相互評価

5．評価の方法・基準

表計算のレポート（20%）、数式処理のレポート（20%）、作品とプレゼンテーション（60%）で評価する。60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

前期の「情報リテラシー」をよく理解しておく必要がある。PBLでは主体的にテーマの調査に取り組み、メンバー間で協力しあうことが特に大切である。情報学習プラザのコンピュータ及びインターネットを授業時間外にもできる限り活用することが望ましい。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

表計算と数式処理のキーワードを事前に調べて理解に努めること。グループ活動では、その週の活動内容を事前にメンバーでよく打ち合わせを行ってくること。

8．教科書・参考書

●教科書

特に指定しない。

●参考書

1）金安岩男：プロジェクト発想法（中公新書）081/C-1/1626
2）川喜田二郎：発想法（中公新書）507/K-4/1,2,081/C-1/136
3）鶴保征城：ずっと受けたかったソフトウェアエンジニアリングの授業（1）（翔泳社）549.9/T-468

9．オフィスアワー

オフィスアワーや教員への問合せ方法については、第1回の講義のときに指定する。

情報処理基礎　Elementary Course for Programming

学年：2年次　学期：前期　単位区分：必修　単位数：2単位
担当教員名　　三浦　元喜・井上　創造・花沢　明俊

1．概要

代表的なプログラミング言語の一つを取り上げ、プログラミングの基礎を講義する。演習を多く取り入れ、基本的な概念の習得に重点を置く。

●授業の目的

工学においてプログラミングは計算機を用いた制御や処理の自動化、データ処理や数値解析等に欠かせない技能の一つである。これ以外にもアプリケーションに備わっているプログラミング機能を利用する機会もある。将来の応用を見据えて、プログラミングの基本を身につけることが本講義の主目的である。また、プログラミングを通して、論理的思考能力を鍛えることも本講義の目的に含まれる。

●授業の位置付け

1年次の「情報リテラシー」「情報PBL」では主として既製のアプリケーションの利用法を学んだが、コンピュータを思い通りに使うためにはプログラミングの知識が必要不可欠である。本科目の内容は、2年後期の「情報処理応用」において前提となっているだけでなく、3年次の情報系科目や卒業研究等においても必要とされることが多い。

「関連する学習・教育到達目標：A-1」

2．キーワード

構造化プログラミング

3．到達目標

・高級プログラミング言語に共通な概念を理解し習得する。
・基本的なプログラムの読解能力を身につける。
・基本的なプログラムの作成能力を身につける。

4．授業計画

第1回　イントロダクション：プログラミングの役割
第2回　プログラムの基本構造、入出力と基本演算
第3回　条件分岐（1）
第4回　条件分岐（2）
第5回　繰り返し処理
第6回　制御構造の組み合わせ
第7回　配列
第8回　中間試験
第9回　関数（1）
第10回　関数（2）
第11回　ポインタの基礎（1）
第12回　ポインタの基礎（2）
第13回　構造体
第14回　ファイル処理
第15回　総括

5．評価の方法・基準

レポート（30%）、中間試験（30%）、期末試験（40%）で評価する。60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

講義を聴くだけではプログラミングは上達しない。自ら積極的に演習・課題に取り組む姿勢が望まれる。情報学習プラザのコンピュータ及びインターネットを授業時間外にもできる限り活用することが望ましい。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

各回に記載されているキーワードについて授業前に調べ、理解に努めること。

8．教科書・参考書

●教科書

第1回目の講義の時までに指定する。

●参考書

1）カーニハン、リッチー「プログラミング言語C」（共立出版）549.9/K-116
2）ハンコック他「C言語入門」（アスキー出版局）549.9/H-119

9．オフィスアワー

オフィスアワーや教員への問合せ方法については、第1回の講義のときに指定する。

情報処理応用　Practical Computer Programming

学年：2年次　学期：後期　単位区分：必修　単位数：2単位
担当教員名　　三浦　元喜

1．概要

前半は科学技術計算用に広く用いられているプログラミング言語Fortranによるプログラミング法を講義する。演習を多く取り入れ実践的な使用法に重点を置く。後半は数値解析法の基礎を講義する。工学で取り扱う現象やモデルの中には方程式で記述されるものが少なくない。その方程式を解析的に解くことができる場合は限られており、多くの場合コンピュータを利用して数値解を求める方法を採用する。その中で用いられる基本的でありかつ代表的な手法を数値解析法基礎で講義する。

●授業の目的

Fortranはその利便性と汎用性により数値計算を中心とする科学技術計算向きのプログラミング言語である。プログラミング法の習得だけでなく、応用的な問題についてプログラミングから、結果を出してそれを評価することまでを一貫して行う能力を身につける。また、2年前期に「情報処理基礎」で学んだプログラミングの技能を、数値解析を通してさらに伸ばす。

●授業の位置付け

2年前期の「情報処理基礎」の知識を必要とする。本科目の内容は卒業研究等で数値計算を行う場合に必要となることが多い。

「関連する学習・教育到達目標：A-1」

2．キーワード

プログラミング、Fortran、数値計算、数値積分、行列計算、常微分方程式の数値解法

3．到達目標

・Fortranの基本文法（変数、配列、条件分岐、繰り返し、副プログラム）に習熟する。
・基礎的な数値解析法の各々の手法を理解する。
・簡単な数値計算の問題をFortranによる自作プログラムで解くことができる。

4．授業計画

第1回　Fortranの基本文法
第2回　条件分岐と組み込み関数の利用
第3回　繰り返し処理と制御構造の組み合わせ
第4回　配列
第5回　副プログラム：サブルーチンと関数
第6回　ファイル処理、演習
第7回　中間試験
第8回　数値の表現と誤差
第9回　非線形方程式
第10回　数値積分
第11回　常微分方程式の数値解
第12回　補間と回帰
第13回　連立一次方程式
第14回　ライブラリの利用
第15回　まとめ

5．評価の方法・基準

レポートと演習（40%）、試験（60%）により評価する。

Fortranと数値解析法基礎はそれぞれ50点とし、計100点のうち60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

「情報処理基礎」で学んだプログラミングの知識を前提とする。情報学習プラザのコンピュータ及びインターネットを授業時間外にもできる限り活用することが望ましい。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

各回に記載されているキーワードについて授業前に調べ、理解に努めること。

8．教科書・参考書

●教科書

第1回目の講義の時までに指定する。

●参考書

1）服部裕司「C&Fortranによる数値計算プログラミング入門改訂版」（共立）418.1/H-32/2
2）長嶋秀世著、数値計算法（改訂第3版）、朝倉書店　418.1/N-11/3-2

9．オフィスアワー

オフィスアワーや教員への問合せ方法については、第1回の講義のときに指定する。

建築計画Ⅰ　Architectural Planning Ⅰ

学年：2年次　学期：前期
単位区分：必修（建築学コース）
　　選択（都市環境デザインコース）
単位数：2単位
担当教員名　　徳田　光弘

1．概要

●授業の背景
建築の企画や設計を適切に行うためには、人間の行動や意識と空間の大きさとの相互作用を理解することが重要である。

●授業の目的
建築計画の基礎として、主に住宅を対象に、住宅の計画学の基本知識と、建築空間の寸法体系、設計に必要な人体と人間行動の基礎的寸法を学び、人間と建築空間の対応関係を理解するとともに適切に表現できる。

●授業の位置付け
建築設計製図Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳで必要となる基礎的な知識を習得し、建築の企画や設計に活かせることを目指す。
「関連する学習・教育到達目標：A-2」

2．キーワード

寸法、実測、人体寸法、人間行動、建築空間の大きさ

3．到達目標

1．住宅に関する建築計画の基本知識を身につける。
2．人体と人間行動に関する寸法を理解できる。
3．建築空間の基本的な寸法を理解できる。
4．学んだ寸法体系を適切に図面として表現できる。

4．授業計画

第1回　ガイダンス
第2回　建築学と建築計画（1）
第3回　建築学と建築計画（2）
第4回　住宅の計画と設計（1）
第5回　住宅の計画と設計（2）
第6回　人間の基本行動と空間の大きさ・寸法（1）
第7回　人間の基本行動と空間の大きさ・寸法（2）
第8回　人間の基本行動と空間の大きさ・寸法（3）
第9回　居住空間の平面計画（1）
第10回　居住空間の平面計画（2）
第11回　居住空間の平面計画（3）
第12回　居住空間の平面計画（4）
第13回　居住空間と断面計画（1）
第14回　居住空間と断面計画（2）
第15回　まとめ

5．評価の方法・基準

期末試験の結果と、講義中に課した演習・レポートの結果で評価する。合計が60点以上で合格とする。

6．履修上の注意事項

建築分野の基本となる科目の一つである。予習復習を行うとともに、建築設計演習科目と連動させて考えることが必要である。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

小テストに備えて、毎回の授業の内容について復習しておくこと。また、授業終了時に示す課題について、次回までに作成すること。

8．教科書・参考書

別途紹介する。

9．オフィスアワー

最初の講義の際に連絡する。

建築計画Ⅱ　Architectural Planning Ⅱ

学年：2年次　学期：後期
単位区分：選択必修（建築学コース）
　　選択（都市環境デザインコース）
単位数：2単位
担当教員名　　佐久間　治

1．概要

●授業の背景
建築の計画や設計を適切に行うためには、人間の行動や意識と空間との相互作用や、社会や環境などといった要件と建築の関わりの知識を持っていることが重要である。

●授業の目的
建築の本質的な要件や、建築計画の意義と役割を具体的に理解し、建築設計に必要な知識と技法を習得する。

●授業の位置付け
建築設計製図基礎、建築設計製図Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳに関する理論的な知識を習得し、建築の企画や設計に活かせるようになることを目指す。
「関連する学習・教育到達目標：A-2」

2．キーワード

空間の形態、機能・空間・行動、寸法と規模、計画プロセス、施設デザイン

3．到達目標

1．建築計画の意義と本質を広く理解する。
2．建築を計画するために必要な視点、知識、技法を習得する。
3．習得した建築計画の視点、知識、技法を活かして、豊かで新しい建築空間を創造・設計できる力を醸成する。

4．授業計画

第1回　ガイダンス
第2回　空間の形態（1）　風土・場所
第3回　空間の形態（2）　構造・構法
第4回　人間の知覚と行動（機能・空間・行動）
第5回　寸法と規模の計画（1）　基本
第6回　寸法と規模の計画（2）　単位寸法・空間・規模
第7回　空間の性能（1）　環境
第8回　空間の性能（2）　安全・耐久・変化
第9回　計画の技法（1）　計画プロセス
第10回　計画の技法（2）　空間構成要素
第11回　材料と空間
第12回　外部の空間
第13回　都市の空間
第14回　空間のBT
第15回　まとめ

5．評価の方法・基準

期末試験の結果と、講義中に課した演習・レポートの結果で評価する。合計が60点以上で合格とする。

6．履修上の注意事項

講義内容を十分理解するために、予習復習を行うとともに、建築設計演習科目と連動させて考えることが必要である。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

講義中に指示する。

8．教科書・参考書

●教科書
「建築計画1［新版］」岡田光正　他（鹿島出版会）525.1/O-5/1

●参考書
「建築計画2［新版］」岡田光正　他（鹿島出版社）525.1/O-5/2
「テキスト建築計画」川崎寧史　他（学芸出版会）525.1/K-16

9．オフィスアワー

最初の講義の際に連絡する。

建設環境工学　Architectural Environment Engineering

学年：2年次　学期：4Q
単位区分：選択必修（建築学コース）
　　選択（都市環境デザインコース）
単位数：2単位
担当教員名　　穴井　謙

1．概要

●授業の背景
建設環境には、熱・光・音・空気環境などの種々の分野がある。人が健康で快適な社会生活を営むための建設物を適切に設計するためには、各分野の横断的な知識が必要である。

●授業の目的
主として建築物を対象として、建設環境工学の基礎を学ぶ。

●授業の位置付け
建設環境工学の基礎を修得し、建設環境の設計に活かせるようになることを目指す。
「関連する学習・教育到達目標：A-2」

2．キーワード

熱環境、光環境、音環境、空気環境

3．到達目標

1．建築物を主な対象として、伝熱や換気等についての基礎力を修得し設計に活かせる。
2．日照や採光等についての基礎力を修得し設計に活かせる。
3．音環境の基礎を修得し設計に活かせる。

4．授業計画

第1回　ガイダンス／建築環境学の概要
第2回　音の性質
第3回　遮音と吸音
第4回　騒音の測定と対策
第5回　室内音響設計
第6回　日照と日影
第7回　日射／採光
第8回　照明計画
第9回　色彩
第10回　室内気候
第11回　建築伝熱の解析
第12回　結露とその防止設計
第13回　換気計算
第14回　通風計画
第15回　まとめ・重要項目の復習

5．評価の方法・基準

期末試験の結果（70%）と、講義中に課した演習・レポートの結果（30%）で評価する。合計が60点以上で合格とする。

6．履修上の注意事項

講義内容を十分理解するために、予習復習を行うことが必要である。また、理解を早めるために、複数の参考書を見比べることを奨める。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

毎回の講義前に、教科書の該当箇所を読んでおくこと。また、計算問題は完全に理解できるよう、繰り返し復習すること。

8．教科書・参考書

●教科書
1）浦野良美、中村洋 編著：建築環境工学（森北出版株式会社）525.1/U-2

●参考書
1）＜建築のテキスト＞編集委員会 編：初めての建築環境（学芸出版社）525.1/K-15
2）辻原万規彦 監修、今村仁美・田中美都 著：図説 やさしい建築環境（学芸出版社）525.1/I-3

9．オフィスアワー

毎回の講義日の昼休み。

建設設備　Architectural Facilities

学年：3年次　学期：1Q
単位区分：選択必修（建築学コース）
　　選択（都市環境デザインコース）
単位数：2単位
担当教員名　　穴井　謙

1．概要

●授業の背景
建築等の種々の設備や、それらを運転するために必要なエネルギー供給設備に関する知識は、建築の機能や快適な空間を実現するために必要である。

●授業の目的
主として建築物を対象として、建設設備の概要と、空気調和設備、給排水設備、電気設備の基礎を学ぶ。

●授業の位置付け
建設設備の基礎を修得し、建設設備の最適設計の考え方を理解できるようになることを目指す。
「関連する学習・教育到達目標：A-2」

2．キーワード

空気調和設備、給排水衛生設備、電気設備

3．到達目標

1．建築物を主な対象として、空調設備の基礎を修得し設計に活かせる。
2．給排水設備の基礎を修得し設計に活かせる。
3．電気設備の基礎を修得し設計に活かせる。

4．授業計画

第1回　ガイダンス／建築設備の概要
第2回　空気調和設備（その1）、省エネルギーと空調負荷
第3回　空気調和設備（その2）、空調設備の計画と方式
第4回　空気調和設備（その3）、空調設備機器と材料
第5回　空気調和設備（その4）、換気設備
第6回　空気調和設備（その5）、排煙設備
第7回　給排水衛生設備（その1）、給水システム
第8回　給排水衛生設備（その2）、給湯システム
第9回　給排水衛生設備（その3）、排水・通気システム
第10回　給排水衛生設備（その4）、衛生器具
第11回　給排水衛生設備（その5）、消火設備
第12回　電気設備（その1）、受変電・動力設備
第13回　電気設備（その2）、情報通信設備
第14回　電気設備（その3）、避雷設備
第15回　まとめ・重要項目の復習

5．評価の方法・基準

期末試験の結果（70%）と、講義中に課した演習・レポートの結果（30%）で評価する。合計が60点以上で合格とする。

6．履修上の注意事項

講義内容を十分理解するために、予習復習を行うことが必要である。また、理解を早めるために、複数の参考書を見比べることを奨める。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

毎回の講義前に、教科書の該当箇所を読んでおくこと。また、計算問題は完全に理解できるよう、繰り返し復習すること。

8．教科書・参考書

●教科書
1）＜建築のテキスト＞編集委員会 編：初めての建築設備（学芸出版社）528/H-2

●参考書
1）建築設備システムデザイン編集委員会編：改訂版 建築設備システムデザイン 快適環境と設備の知識（理工図書）ISBN: 978-4844605966
2）飯野秋成 著：図とキーワードで学ぶ建築設備（学芸出版社）528/I-1

9．オフィスアワー

毎回の講義日の昼休み。

建築法規　Architectural Laws and Regulations

学年：3年次　学期：後期
単位区分：選択必修（建築学コース）
　　選択（都市環境デザインコース）
単位数：2単位
担当教員名　　宮武　正三

1．概要

●授業の背景
建築物は、その用途や規模などに関して、種々の法規による規定を受けている。また、建築士などの資格も法規によって規定されている。建築物を設計する際には、各種法規について理解しておく必要がある。

●授業の目的
建築に関わる法規的な規制、基準、政策的な枠組みなどの目的・内容について理解することを目的とする。

●授業の位置付け
建築法規に関する理解を整理して深めるもので、建築設計製図で実習する建築物の設計作業と密接な関係がある。
「関連する学習・教育到達目標：A-2」

2．キーワード

建築基準法、建築関連法規、建築行政、技術者倫理

3．到達目標

1．建築基準法・施行令の目的・内容・用語を理解し、法規に準拠した設計ができる。
2．建築関連法（消防法等々）を理解し、設計や実務に反映できる。

4．授業計画

第1回　　建築行政概論
第2回　　建築法規の体系
第3～5回　集団規定
第6～9回　単体規定
第10～12回　建築関連法規
第13回　　建築士法概論と技術者倫理
第14～15回　重要項目の復習・演習・まとめ

5．評価の方法・基準

期末試験の結果（60%）と、講義中の小テストおよび講義中に課した演習・レポートの結果（40%）で評価する。合計が60点以上で合格とする。

6．履修上の注意事項

講義内容を十分理解するために、図書館などを利用し、「建築基準法関係法令集」で予習復習を行うことが必要である。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

適宜、小テストを行うので前回授業の内容について復習をしておくこと。

8．教科書・参考書

●教科書
編集　日本建築学会
「建築法規用教材」（改訂第18版）丸善出版㈱　520.9/N-3/18

9．オフィスアワー

最初の講義の際に連絡する。

建築・環境デザインの歴史と展開

History and Development of Architectural and Environmental Design

学年：3年次　学期：前期
単位区分：選択必修（建築学コース）
　　選択（都市環境デザインコース）
単位数：2単位
担当教員名　　佐久間　治・伊東　啓太郎

1．概要

●授業の背景
建築デザインにおいて、それらの歴史的な成り立ちを、社会背景や生活環境、技術の進歩等と関連付けて理解し、先人が何を考え、何故、そのような空間が創られたのかを、本質的に理解しておくことは、空間や環境を新しく創造する上で極めて大切である。

●授業の目的
建築デザインの歴史を、日本とヨーロッパを中心に、その風土、文化、社会、思想等の視点を交えて学ぶことで、空間・技術・意匠の特質とその時代や場所との関係を理解すると共に、それらが現代の建築や都市のデザインにどのような影響を与えているか、各自が自身の知見を醸成すること。

●授業の位置付け
建築計画Ⅰを履修していることが望ましい。また建築設計製図Ⅲで課題に取り組む際に、本講義で習得した理解が活用される。
「関連する学習・教育到達目標：A-2」

2．キーワード

建築デザイン、日本建築史、西洋建築史、近代、現代、風土、時代

3．到達目標

1．建築デザインに関する歴史の流れを理解し説明できる。
2．過去から現在にいたる国内国外の主要な建築デザイン作品について概観できる。
3．空間の特質と時代や場所との関係について自分自信の知見を持つことで、それらの視点を今後の建築デザインの計画・設計提案や研究テーマに活かせる。

4．授業計画

第1回　イントロダクション
第2回　建築史－風土・場所性（風土と歴史、世界遺産等）
第3回　建築史－西洋建築史Ⅰ（古代、ギリシア、ローマ、ビザンチン、ロマネスク、ゴシック）
第4回　建築史－西洋建築史Ⅱ（ルネッサンス、バロック、ロココ、新古典、イスラム建築）
第5回　建築史－日本建築史Ⅰ
　　（古代（縄文、弥生、古墳）、神社建築）
第6回　建築史－日本建築史Ⅱ（寺院建築等）
第7回　建築史－日本建築史Ⅲ
　　（住居、集落、都市、城下町・城郭等）
第8回　建築史－近代建築史Ⅰ（西欧の近代）
第9回　建築史－近代建築史Ⅱ（日本の近代）
第10回　建築史－現代建築デザインの課題と可能性
第11回　庭園史－庭園の始まり、西洋：古代ローマ～中世
　　日本：仏教伝来～平安時代
第12回　庭園史－ヴィラ、枯山水　西洋：ルネサンス
　　イタリア 日本：鎌倉～室町時代
第13回　庭園史－新しい形態の庭園　西洋：フランス式庭園
　　日本：安土桃山～江戸時代
第14回　庭園史－風景式庭園、非整形式庭園
　　西洋：英国風景式庭園　日本：安土桃山～江戸時代
第15回　学期末試験
第16回　講義のまとめ－建築・ランドスケープデザインの歴史とこれからの展望

5．評価の方法・基準

期末試験の結果と、講義中の小テストおよび講義中に課した演習・レポートの結果で評価する。合計が60点以上で合格とする。

6．履修上の注意事項

国内外の建築物やランドスケープ、作品を普段から実際に見て回ることが重要である。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

講義中に指示する。

8．教科書・参考書

別途紹介する。

9．オフィスアワー

最初の講義の際に連絡する。

建築一般構造Ⅰ　Architectural General Structures Ⅰ

学年：2年次　学期：4Q
単位区分：必修（建築学コース）
　　選択（都市環境デザインコース）
単位数：2単位
担当教員名　　陳　沛山

1．概要

●授業の背景

建築物を設計し構築するためには、荷重や外力の算定方法、安全性の確認・計算方法に関する知識の修得が必要である。安全性、耐久性、造形美等の要求を満たすために、壁式構造、組積造、木質構造などの具体的な設計法を理解しておくことは重要である。

●授業の目的

建築構造物に作用する様々な荷重の概念及びその大きさの求め方を学習し、耐震設計の基礎知識を学ぶ。また、壁式鉄筋コンクリート構造、組積造や木質構造の構法およびそれらの構造設計の基礎知識について学ぶ。

●授業の位置付け

構造力学Ⅰを履修していることが望ましい。また、建築設計製図で課題に取り組む際に、本講義で習得したこれらの知識を活かせるようにする。

「関連する学習・教育到達目標：A-2」

2．キーワード

荷重、地震力、耐震設計、許容応力度、保有水平耐力、限界耐力計算、壁式構造、木質構造

3．到達目標

1．荷重や外力の計算方法を修得する。
2．許容応力度等計算（許容応力度、層間変形角、剛性率、偏心率）、保有水平耐力計算、限界耐力計算の基礎知識を修得する。
3．壁式構造、組積構造や木質構造の構法と構造設計の知識を修得する。
4．建築物のデザインや構造設計にこれらの知識を活かせるようにする。

4．授業計画

第1回　ガイダンス、建築構造及び構造設計の概要
第2回　荷重と外力（荷重の概念、固定荷重、積載荷重）
第3回　荷重と外力（積雪荷重と風圧力）
第4回　荷重と外力（地震と地震力）
第5回　耐震設計（1）
　　（構造計算法、許容応力度、長期・短期荷重、荷重の組合せ）
第6回　耐震設計（2）（層間変形角、剛性率、偏心率）
第7回　耐震設計（3）（保有水平耐力計算の基礎知識）
第8回　耐震設計（4）（限界耐力計算の基礎知識）
第9回　木質構造（1）（木材、木材の力学特性、木質構造の構法）
第10回　木質構造（2）（部材の設計、接合方法）
第11回　木質構造（3）（基礎と土台、床組・小屋組、耐力壁と壁率、構造計画）
第12回　壁式構造（1）（壁式鉄筋コンクリート造：構造特徴、規模規制、壁と床）
第13回　壁式構造（2）（壁式ラーメン鉄筋コンクリート、壁式プレキャスト、その他）
第14回　組積構造（材料、構造特徴と高さ規制、壁と臥梁、その他）
第15回　まとめ・重要項目の復習

5．評価の方法・基準

期末試験の結果と講義中に課した演習課題の結果で評価する。定期試験80%、演習課題20%の割合で成績を評価し、100点満点の60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

講義内容が非常に多いので、ノートブックを用意して日頃から授業の要点を纏めることが重要である。課した演習課題は評価対象となるので、必ず時間通りに提出すること。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

授業の前に、必ず授業の内容を予習し、不明な専門用語等の意味を調べておくことが重要である。授業の後に、演習課題を通して、関連内容を復習し、より深く理解しようと努力すること。

8．教科書・参考書

●教科書

1）陳沛山（著）：建築構造設計教本（森北出版）ISBN: 9784627553118, 524/C-1

2）杉山 英男、菊池等（著）：木質構造 第4版（建築学の基礎1）（共立出版）ISBN: 9784320077010, 520.8/K-7/1

●参考

1）今村仁美・山本宏著：図説やさしい建築一般構造（学芸出版社）524/I-1

2）建築関係法令集　520.9/K-9

3）日本建築学会：木質構造設計規準・同解説－許容応力度・許容耐力設計法、524.5/N-1/4

4）日本建築学会：壁式構造関係設計規準集・同解説（第2版）（壁式鉄筋コンクリート造編）524.7/N-8/1

5）日本建築学会：構造用教材（改訂第2版）524/N-6/2

9．オフィスアワー

最初の講義の際に連絡する。

建築一般構造Ⅱ　Architectural General Structures Ⅱ

学年：3年次　学期：2Q
単位区分：選択必修（建築学コース）
　　選択（都市環境デザインコース）
単位数：2単位
担当教員名　　陳　沛山

1．概要

●授業の背景

建築物を構築する主要な方法として、鋼構造、鉄筋コンクリート構造が用いられている。鋼構造と鉄筋コンクリート構造の各部材や接合部は十分な耐力を持っていること、建築物全体は安全であることを確認する理論及び計算方法についての理解は重要である。

●授業の目的

建築の鋼構造、鉄筋コンクリート構造の特徴、構法およびそれらの耐震設計の原理に関する基礎知識を修得する。許容応力度計算法に関する知識を学習し、梁や柱などの部材及び接合部の設計計算方法に関する基礎知識を修得する。

●授業の位置付け

構造力学Ⅰおよび建築一般構造Ⅰを履修していることが望ましい。建築設計製図で課題に取り組む際に、本講義で習得した理解が活用される。

「関連する学習・教育到達目標：A-2」

2．キーワード

鋼構造、鉄筋コンクリート構造、溶接接合、ボール接合、高力ボール接合、付着、定着

3．到達目標

1．建築構造用鋼材の性質、建築鋼構造の特徴や構法、梁や柱等の部材及び接合部の設計・計算方法、耐震設計に関する基礎知識を修得する。

2．鉄筋コンクリート構造の原理、特長、構法、梁や柱の設計・計算方法及び耐震設計に関する基礎知識を修得する。

3．建築物のデザインや構造設計にこれらの知識を活かせるようにする。

4．授業計画

第1回　ガイダンス、建築鋼構造の概論、建築構造用鋼材（鋼材の種類、性質、記号、規格、基準強度、型鋼の幅厚比規制）
第2回　鋼構造の引張材と圧縮材
第3回　鋼構造の梁
第4回　鋼構造の柱
第5回　ボルトと高力ボルト接合
第6回　溶接接合、継手、仕口、柱脚
第7回　筋かい、終局耐力、耐震設計の概要
第8回　トラス、スペース・フレーム
第9回　建築鉄筋コンクリート構造概論、コンクリート・鉄筋
第10回　鉄筋コンクリート梁、床スラブ
第11回　鉄筋コンクリート柱
第12回　耐震壁、定着・付着、接合部
第13回　終局耐力、耐震設計の概要
第14回　SRC、CFT、PC、PCa等の構造設計の概要
第15回　まとめ・重要項目の復習

5．評価の方法・基準

期末試験の結果と講義中に課した演習課題の結果で評価する。定期試験80%、演習課題20%の割合で成績を評価し、100点満点の60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

講義内容が非常に多いので、ノートブックを用意して日頃から授業の要点を纏めることが重要である。課した演習課題は評価対象となるので、必ず時間通りに提出すること。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

授業の前に、必ず授業の内容を予習し、不明な専門用語等の意

味を調べておくことが重要である。授業の後に、演習課題を通して、関連内容を復習し、より深く理解しようと努力すること。

8．教科書・参考書

●教科書

1）日本鋼構造協会編：わかりやすい鉄骨の構造設計（第4版）（博報堂出版）524.6/N-17/4

2）高山　誠著：鉄筋コンクリート構造（建築テキストシリーズ）（産業図書）524.7/T-1

●参考書

1）初めての建築構造設計（第4版）（学芸出版社）524/K-4/4

2）日本建築学会：鋼構造設計規準―許容応力度設計法―524.6/N-10/4

3）日本建築学会：鋼構造塑性設計指針　524.6/N-13/2

4）日本建築学会：鉄筋コンクリート造計算規準・同解説 524.7/N-7

5）林　静雄編著：初めて学ぶ鉄筋コンクリート構造（新版）市ヶ谷出版社　524.7/H-1/2

9．オフィスアワー

最初の講義の際に連絡する。

建設施工と積算　Construction and Cost Estimation

学年：3年次　学期：4Q　単位区分：選択必修　単位数：2単位
担当教員名　　日比野　誠

1．概要

●授業の背景

建設活動の実際を知るためには、施工と積算の知識はきわめて重要である。これらを学ぶことにより、構造物の材料・施工・仕様・設計等の知識が実践的なものとなる。

●授業の目的

施工管理・施工技術と、施工に関わる建設積算の基礎を学ぶ。

●授業の位置付け

建設積算や施工・品質管理の基礎知識の習得とコスト感覚を形成する。

「関連する学習・教育到達目標：A-2」

2．キーワード

積算、工事、仮設、山留め、土工、鉄筋、施工管理、品質管理

3．到達目標

1．建物建設行為において不可欠となる積算、施工管理業務に関する基礎的な知識を習得する。

2．各種工事において必要な施工に関する基礎的な知識を習得する。

4．授業計画

第1回　施工管理技術概論
第2回　工事契約
第3回　施工計画
第4回　工程管理　一般
第5回　ネットワークによる工程管理
第6回　品質管理　一般
第7回　管理図の作成と利用
第8回　原価管理　一般
第9回　コンクリート・型枠の積算
第10回　施工技術と積算概論
第11回　土工事・山留め工事
第12回　鉄筋工事・型枠工事
第13回　コンクリート工事
第14回　鉄骨工事
第15回　仕上げ・設備工事

5．評価の方法・基準

期末試験60％、小テストおよび演習の結果を40％で評価し、60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

講義内容を十分理解するために、予習復習を行うことが重要である。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

毎週行う小テストには、前回授業の内容が出題されるので、よく復習しておくこと。

8．教科書・参考書

●教科書

日本建築学会：建築施工用教材（丸善）525.5/N-3

●参考書

建築の施工と見積研究会：新テキスト　建築の施工と見積（彰国社）525/K-1

日本建築学会：建築工事標準仕様書・同解説、525/N-1

9．オフィスアワー

火曜日5限

e-mail：hibino@civil.kyutech.ac.jp

国土計画論　National Land Planning

学年：3年次　学期：1Q
単位区分：選択必修（都市環境デザインコース）
　　選択（建築学コース）
単位数：2単位
担当教員名　　吉武　哲信

1．概要

●授業の背景

国土という広大な空間を計画的意図の下に組み立て、地域を関連づけてゆくための、長期的な視座にたったわが国の国土計画の流れを、主として戦後の全国総合開発計画の計画思想に着目しながら概観する。講義を通じて、国土的な社会問題を整理し解決のための施策展開を理解する中で、拠点開発、定住圏、国土軸といったグランドデザインに関わる計画概念を習得し、その下での具体的な事業展開の事例について学ぶ。

●授業の目的

1．中長期的な社会問題の構造化と解決施策の実施、成果の評価、という戦後の国土計画の概略的な流れを理解する。
2．戦後の5つの総合開発計画に関して、国土利用、土地利用に関わる法律体系と、それぞれの時期の社会背景と施策を支える計画概念を理解する。
3．国土計画に従った国土開発の中のいくつかの具体的事例について、経緯と顛末を理解する。

●授業の位置付け

3年次における計画系の科目の一つである。履修条件はとくにない。

「関連する学習・教育到達目標：A-2」

2．キーワード

全国総合開発計画・グランドデザイン・アセスメント・人口動態・格差是正

3．到達目標

1．社会基盤整備事業の目的・性質と土木技術者の社会的役割を説明できる。
2．土地利用コントロールのための法制度を理解できている。
3．戦後の国土計画における時代ごとの社会・経済的背景と計画概念を理解できている。

4．授業計画

第1回：国土計画の概論
第2回：わが国の国土整備の現状（自然環境）
第3回：わが国の国土整備の現状（社会環境）
第4回：土木工学の役割
第5回：社会基盤計画と土地利用計画の体系
第6回：全国総合開発計画の系譜
第7回：全総（全国総合開発計画）
第8回：新全総
第9回：3全総
第10回：4全総
第11回：5全総
第12回：国土形成計画
第13回：震災復興の現状と課題
第14回：計画論の新たな潮流
第15回：まとめ・重要項目の復習

5．評価の方法・基準

中間試験および期末試験の合計点が60点以上を合格とする。成績評価は、中間試験（30%）、期末試験（70%）とする。

6．履修上の注意事項

国土計画は理解し記憶する内容が豊富である一方、現実の開発事例を学ぶことで様々な問題やその解決のための知恵が洞察できる。北九州市地域は、明治以降の国土近代化、さらに戦後の国土計画の流れの中で具体的に強い影響を受けて地域空間が形成されており、身の回りにある現実の歴史的建造物のありように関心を向け実地を観察する経験を各自で積むこと。また、新聞やテレビニュースなど、環境や建設に関連する日々の最新の時事報道にも注意を払っておく必要がある。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

講義資料は事前に配布するので、必ず一読した上で出席すること。

8．教科書・参考書

●参考書

1）下河辺淳：戦後国土計画への証言（日本経済評論社）333.9/S-8
2）田中角栄：日本列島改造論（日刊工業新聞社）ISBN：978-4-526-03467-1
3）本間義人：土木国家の思想（日本経済評論社）510.9/H-5
4）角野幸博：郊外の20世紀（学芸出版社）ISBN：978-4-7615-2233-9

その他必要に応じて、各講義時に参考資料を配布する。

9．オフィスアワー

1回目の講義時に通知する。

地域計画と景域デザイン
Regional Planning and Landscape Design

学年：3年次　学期：4Q　単位区分：選択必修　単位数：2単位
担当教員名　　伊東　啓太郎

1．概要
●授業の背景
現在、日本の都市や農村においては、自然環境の減少による住環境の悪化や生態系の分断化などが大きな問題になっている。このような状況において、建築・都市・地域とそれをとりまく自然環境との調和を図り、人間の生活にとって望ましい環境を創出するための計画手法を考えることは重要な課題である。
●授業の目的
地域計画および都市計画の体系、これらの地域スケールに対応した課題およびそれらに対応するための理念と計画について学ぶ。都市や農村において、「住む」「働く」「憩う」空間をよりよく整備・保全する計画技術を学び、地域計画と都市計画に関する技術について理解する。地域計画の方法と環境保全に関する考え方や技術について学ぶことを目的とする。
●授業の位置付け
「公共計画基礎」、「都市計画」、「建築計画Ⅰ」と「建築計画Ⅱ」を基礎とする科目であり、関連科目は「道路交通工学」「都市交通計画」。履修条件はとくにない。
「関連する学習・教育到達目標：C-1」

2．キーワード
地域計画、都市計画、建築計画、まちづくり、景域デザイン、環境保全計画、景域生態学、土地利用計画、都市施設

3．到達目標
1．地域計画及び景域生態学の基本的考え方を理解し、主要な専門用語を説明できる。
2．都市・地域計画と環境保全計画の歴史および基礎的な知識を理解し、その役割を説明できる。
3．都市・地域計画のための計画・設計の手法を理解し、説明できる。
4．都市および地域が抱える問題を把握した上で、解決策としての地域計画や景域デザインの手法を説明できる。

4．授業計画
第1回　地域計画と景域生態学の関連性
第2回　地域計画の歴史と体系
第3回　地域計画にかかわる主体とまちづくり
第4回　地域計画の体系と法制度および環境保全への効果
第5回　都市および農村における土地利用計画
第6回　社会・環境システムとしての地域計画
第7回　都市施設、道路の計画と設計
第8回　公園・緑地の計画と設計
第9回　自然再生事業と地域共生のための都市・地域計画
第10回　住民参加型の地域計画・まちづくり
第11回　地域計画の歴史：
　　英国の田園都市論を中心とした地域計画の手法・歴史
第12回　海外における地域計画の事例と手法Ⅰ：
　　フィンランドの地域計画の手法
第13回　海外における地域計画の事例と手法Ⅱ：
　　ドイツの地域計画の手法
第14回　景観法とこれからの日本における地域計画・まちづくり
第15回　全体のまとめと復習

5．評価の方法・基準
出席点（20%）、レポート（20%）、試験（60%）。
ただし、1／3以上の欠席は不可とする。

6．履修上の注意事項
機会をつくって、国内外の建築物や街なみ、農村風景等を見て回ること。また、普段から、近場の街なみのデザインや公園等の空間にも目を配り、プランナーになったつもりで、まちや地域を観察することが重要である。その際、ディテールを把握するためにスケッチをすることが望ましい。また、講義内容を十分理解するために、予習復習を行うことが必要である。

7．授業外学習（予習・復習）の指示
毎回、ミニレポートの課題を出すので、講義に出てくるキーワードを整理して、その意味を理解すること。

8．教科書・参考書
●教科書
三村浩史：地域共生の都市計画（第2版）、学芸出版社 518.8/M-4/2
武内和彦：地域の生態学、朝倉書店 468/T-1
●参考書
1）立花　隆：エコロジー的思考のすすめ、中公文庫 468/T-2

9．オフィスアワー
毎週水曜日 10：30 ～ 12：50

都市計画　Urban Planning

学年：２年次　学期：3Q　単位区分：選択必修　単位数：２単位
担当教員名　　吉武　哲信

１．概要

●授業の背景

社会基盤施設や建築物の企画・設計のみならず都市全体の安全・安心、活性化や効率性を確保するためには、それを取り巻く空間としての都市の計画手法やまちづくりについての知識も必要である。都市は中心市街地の空洞化・交通施設等の都市施設の不備・環境問題・防犯や防災などさまざまな問題を抱えており、これらに対応するには現在の社会情勢を知るとともに、法制度を基礎に社会のニーズに対応した視点が必要である。

●授業の目的

本授業では、都市を取り巻く社会情勢を把握した上で都市が直面している課題を認識し、まちづくりに携わるに際して必要となる都市計画手法や基本的知識を学ぶ。

●授業の位置付け

都市計画は、まちづくりに携わるに際して必要となる基本的な知識を修得する科目であり、他の計画系科目と関連が深いため、十分理解することが重要である。

「関連する学習・教育到達目標：A-2」

２．キーワード

まちづくり、都市問題、都市計画手法

３．到達目標

１．都市計画の必要性と目的を理解する。
２．都市計画と建築物との関係を知り、それを理解する。
３．都市が抱えている問題を認識し、問題解決に必要となる都市計画手法を説明できる。

４．授業計画

第１回　各国の都市風景からみる都市政策
第２回　都市計画の目的と役割
第３回　都市計画法の目的
第４回　都市計画法の枠組み
第５回　都市計画の決定手続きと住民参加
第６回　都市計画の適用区域
第７回　中間試験（第５回講義までの内容）
第８回　土地政策の基本理念
第９回　地域・地区制（その１）
第10回　地域・地区制（その２）
第11回　市街地開発事業（その１）
第12回　市街地開発事業（その２）
第13回　都市計画の全体方針（その１）
第14回　都市計画の全体方針（その２）
第15回　都市計画の実務の紹介

５．評価の方法・基準

中間試験（40％）と期末試験（60％）で評価する。60点以上を合格とする。

６．履修上の注意事項

１）都市計画は、社会の要求に対応した「まちづくり」が課題となるので、関連する社会経済情勢に関心をもち、マスコミの報道等に常に目を通すことを求める。
２）中間試験、期末試験で合格するためには、単なる暗記でなく、制度等が持つ意味を社会的背景と関連させて理解することが重要である。講義の十分な理解を得るために予習復習を行うことが必要である。

７．授業外学習（予習・復習）の指示

講義資料は事前に配布するので、必ず一読した上で出席すること。

８．教科書・参考書

●教科書

樗木　武：都市計画（第２版）（森北出版）519.8/C-9/2

９．オフィスアワー

１回目の講義時に通知する。

備考

本科目は、Ｄ群の授業科目である。

道路交通工学　Road Traffic Engineering

学年：３年次　学期：3Q
単位区分：選択必修（都市環境デザインコース）
　　選択（建築学コース）
単位数：２単位
担当教員名　　寺町　賢一

１．概要

●授業の背景

現在の私たちの生活において自動車は非常に大きな役割を果たしている。その自動車が、安全・快適・円滑に通行するためには、適正に道路を建設することが必要である。

●授業の目的

本授業では、道路交通工学に対する基礎的な理論を講義し、道路で発生している交通の特性、施設としての道路の計画・設計・施工・維持修繕に関する基礎知識を修得させる。

●授業の位置付け

本授業では、自動車を安全・快適・円滑に通すための道路の設計・施工などハードな面を中心に言及する。それゆえ、自動車だけでなく公共輸送（JR、電車、バスなど）を含めた総合的な都市交通計画、人や自転車の通行を中心に考える地区交通計画などについてより深く理解するためには「都市交通計画」を受講していただきたい。

「関連する学習・教育到達目標：A-2」

２．キーワード

道路建設、自動車、道路交通特性、道路の設計施工、維持修繕

３．到達目標

自動車が道路を通行する時の特性、施設としての道路の計画・設計・施工・維持修繕に関する基礎知識を学び、それを理解する。

４．授業計画

第１回　道路交通情勢・自動車輸送のメリット
第２回　道路の歴史と分類
第３回　道路の調査と計画
第４回　交通流の確率論的解析法
第５回　道路交通特性（速度、交通量）
第６回　道路（単路部）の交通容量
第７回　４～６の講義の演習または補講
第８回　中間試験
第９回　道路の構造
第10回　道路の平面線形と縦断線形の設計
第11回　道路の交差
第12回　９～11の講義の演習または補講
第13回　道路の舗装
第14回　道路の維持修繕
第15回　まとめ・重要項目の復習

５．評価の方法・基準

中間試験（35％）＋期末試験（35％）と小テスト（30％）で評価する。60点以上を合格とする。

６．履修上の注意事項

講義中に実施する小テストをWEBにて公開しているので、講義終了後に各自復習すること。講義の十分な理解を得るために予習復習を行うことが必要である。

７．授業外学習（予習・復習）の指示

毎回、小テストを行うので前回授業の内容について復習をしておくこと。

８．教科書・参考書

●教科書

福田　正他：道路工学（朝倉書店）514/F-2

●参考書

１）鈴木道雄他：道路（Ⅱ）計画と幾何設計（新体系土木工学62、技報堂）510.8/S-3/62
２）三谷　浩他：道路（Ⅲ）構造（新体系土木工学63、技報堂）510.8/S-3/63
３）布施洋一他：道路（Ⅴ）維持管理（新体系土木工学65、技報堂）510.8/S-3/65
４）（社）交通工学研究会：道路交通技術必携（（財）建設物価調査会）514/K-12
５）武部賢一：道のはなしⅠ（技報堂出版）514/T-3/1
６）武部賢一：道のはなしⅡ（技報堂出版）514/T-3/2

９．オフィスアワー

毎週金曜日16：20～17：50
連絡先　電子メール：teramati@civil.kyutech.ac.jp

備考

本科目は、Ｄ群の授業科目である。

都市交通計画　Transportation Planning

学年：3年次　学期：前期　単位区分：選択　単位数：2単位
担当教員名　　寺町　賢一

1．概要

●授業の背景

都市活動を支える重要な要素のひとつに「交通」がある。都市活動を活性化させるには、円滑な「移動」が必要となってくるが、都市交通は渋滞や環境悪化など問題を抱えており、都市の住民に多大な影響を与えている。環境面から言えば、鉄道やバスなどの公共交通機関の積極的利用による環境負荷低減が必要であり、その利用状況を考慮すると自動車交通は重要であり、自動車が安全・快適・円滑に通行するための道路が必要である。これらのことを踏まえた上で総合的な視野から都市交通計画を立案する必要がある。

●授業の目的

本授業では、都市交通計画立案に必要となる交通調査や需要予測手法、公共輸送計画、自動車交通を対象とした幹線・地区交通のあり方について基礎知識を習得させる。

●授業の位置づけ

都市交通計画を論じるには、都市の土地利用制度、自動車を安全・快適・円滑に通行させるための道路の設計・施行等の視点が必要であり、「都市計画」「道路交通工学」を受講することでより理解を深めることが可能となる。

「関連する学習・教育到達目標：A-2」

2．キーワード

交通計画　地区交通計画　交通需要予測

3．到達目標

都市交通計画の立案に必要となる基礎知識を習得する。

4．授業計画

第1回　都市と交通
第2回　都市交通の調査
第3回　交通需要予測（その1）
第4回　交通需要予測（その2）
第5回　鉄道輸送計画
第6回　バス輸送計画
第7回　住宅地の都市交通計画
第8回　都心部の地区交通計画
第9回　歩行者と自転車の空間、歩車共存道路
第10回　将来の都市交通計画の方向
第11回　CAD演習（駅前広場の設計）
第12回　CAD演習（駅前広場の設計）
第13回　CAD演習（駅前広場の設計）
第14回　CAD演習（駅前広場の設計）
第15回　CAD演習（駅前広場の設計）

5．評価の方法・基準

期末試験（50%）と小テスト（30%）と演習（10%）とCAD図面（10%）で評価する。60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

1）自主的に学ぶ態度が重要である。授業の理解を深めるために講義中に演習を行うので、演習について復習をしっかり行うことが望ましい。

2）講義中に実施する小テストをWEBにて公開しているので、講義終了後に各自復習すること。講義の十分な理解を得るために予習復習を行うことが必要である。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

毎回、小テストを行うので前回授業の内容について復習をしておくこと。

8．教科書・参考書

●教科書

新谷洋二他：都市交通計画（技法堂出版）519.8/N-9

●参考書

土木学会編：地区交通計画（国民科学社）681/D-2

住区内街路研究会：人と車「おりあい」の道づくり（鹿島出版会）519.8/J-3

天野光三他：歩車共存道路の計画・手法（都市文化社）514.1/A-1

稲葉幸行：AutoCAD/AutoCAD　LT製図入門（技術評論社）501.8/I-8

9．オフィスアワー

毎週金曜日16：20～17：50
連絡先　電子メール：teramati@civil.kyutech.ac.jp

水理学Ⅰ　Hydraulics Ⅰ

学年：2年次　学期：前期
単位区分：選択必修（都市環境デザインコース）
　　選択（建築学コース）
単位数：2単位
担当教員名　　鬼束　幸樹

1．概要

●授業の背景

上水、下水、パイプラインおよびプラント内の配管の流れのほとんどは、管路流である。管路流のエネルギーは剛体運動と異なり、速度エネルギーおよび位置エネルギーだけでなく圧力エネルギーが存在することに最大の特徴がある。また、管路流は開水路流と異なり自由水面を有さないことも理解する必要がある。

●授業の目的

流れに層流と乱流があり両者で全く性質が異なることおよび管路流の流速分布が壁面の状態によって異なることをまず理解させる。続いて、管路流に摩擦損失と形状損失が存在し、両者を考慮した管路計算が行えるようにする。さらに、上水道の配水管に代表される管網の計算が行えるようにする。

●授業の位置付け

1年次必修科目の水理学基礎及び演習で水理学の基礎知識を充分身に付けている必要がある。これに基づき、圧力の概念およびその取り扱いを管路流を通じて理解させる。続く2年次後期選択必修科目の水理学2を履修する上で不可欠な知識である。また、3年次後期選択必修科目の水環境工学、3年次後期選択（必修）科目の海岸・港湾工学を受講する上でも必要不可欠な知識である。

「関連する学習・教育到達目標：A-2」

2．キーワード

層流、乱流、管路、粗度、摩擦損失、形状損失、管網計算

3．到達目標

1．管路流および管網の計算手法を習得させる。
2．上水・下水道の計画・設計に関する基本を習得させる。

4．授業計画

第1回　管路流の設計・計画
第2回　ナビアストークスの運動方程式と相似則
第3回　層流で等流の解析解
第4回　レイノルズの運動方程式
第5回　円管内乱流の流速分布
第6回　粗面・滑面による流速分布の相違
第7回　粗面・滑面による流量の相違
第8回　管路流定流の基礎式
第9回　壁面摩擦の記述方法
第10回　摩擦損失と形状損失
第11回　管路流の計算（その1）
第12回　管路流の計算（その2）
第13回　水車・ポンプを含む管路の計算
第14回　管網計算
第15回　まとめ・重要項目の復習

5．評価の方法・基準

期末試験（50%）、講義中の小テスト（40%）およびレポートの結果（10%）で評価する。60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

レポートは、特別な理由がない限り提出期限を越えたものは受け付けない。「水理学基礎及び演習」を習得していることが望ましい。講義内容の十分な理解を得るために、予習復習を行うことが必要である。うまく理解できない場合は、記載分の参考図書を参照してください。図書館の3階に学生用図書としておいてあります。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

毎回、小テストを行うので前回授業の内容について復習をしておくこと。

8．教科書・参考書

●教科書

わかりやすく講義するために、ノート講義とする。ただし、水理学基礎及び演習との関係を踏まえるとともに、教科書との対応をつけながら講義する。

1）小松利光・矢野真一郎　監修：水理学（理工図書）517.1/A-8

●参考書

1）小松利光・矢野真一郎　監修：水理学（理工図書）517.1/A-8

2）椿東一郎：水理学１（森北出版）517.1/T-3/1

9．オフィスアワー

毎週月曜日１限

メールアドレス：onitsuka@civil.kyutech.ac.jp

備考

本科目は、W 群の授業科目である。

水理学Ⅱ　Hydraulics Ⅱ

対象学科（コース）：学年：２年次　学期：4Q

単位区分：選択必修（都市環境デザインコース）

　　選択（建築学コース）

単位数：２単位

担当教員名　　秋山　壽一郎

1．概要

●授業の背景

河川や水路の流れは、管路流れと区別され開水路流れと呼ばれる。開水路流れには、洪水時のように時間的に変化する「不定流」と平常時のように時間的に変化しない「定流」がある。さらに、「定流」は河床の勾配や河幅が空間的に変化しないときには「等流」となり、変化するときには「不等流」となる。「等流」と「不等流」は河道や水路の設計・計画の基本となる開水路流れであるので、重要である。

●授業の目的

等流と不等流、およびこれと深く関係した抵抗則や流速公式について講義する。さらに、河川や水路の流れを取り扱う上で必要不可欠な跳水現象、堰や水門等の水理構造物があるところでの流れについても説明する。

●授業の位置付け

１年次必修科目の水理学基礎及び演習で水理学を学習する上での工学的な基礎知識を充分身に付けた上で、２年次選択必修科目の水理学１で学習した管路流れを充分理解しておく必要がある。微分方程式や力学等の数学と物理学の知識も必要である。

「関連する学習・教育到達目標：A-2」

2．キーワード

河川、水路、開水路、定流、等流、不等流

3．到達目標

（1）開水路流の基本的性質を理解する。

（2）１次元漸変流の仮定と基礎式を理解する。

（3）跳水、支配断面を理解する。

（4）比エネルギー、比力を理解する。

（5）広長方形断面水路の水面形を理解し、描けるようにする。

4．授業計画

第１回　河道と水路の設計・計画

第２回　開水路流れの支配方程式

第３回　等流の支配方程式

第４回　等流の流速、圧力およびせん断応力分布

第５回　抵抗則と平均流速公式

第６回　１次元不等流解析の基礎式

第７回　１次元不等流解析（その１）

第８回　１次元不等流解析（その２）

第９回　フルード数と常流・射流

第10回　限界勾配と支配断面

第11回　支配断面の水理

第12回　跳水現象

第13回　水理構造物がある開水路流れの取扱い（その１）

第14回　水理構造物がある開水路流れの取扱い（その２）

第15回　まとめ・重要項目の復習

5．評価の方法・基準

期末試験（100%）で評価する。60 点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

1）「水理学基礎及び演習」以外にも「水理学Ⅰ」を習得していることが望ましい。水理学は積上げ学問なので、予習復習を通じ、毎回の講義内容の十分な理解が必要である。

2）日頃の学習状況の確認等を目的として、毎回口頭質問を行い、必要に応じてレポートを課す。ただし、レポートは評価の対象とはしない。また、期末試験で 30 点（100 点満点）未満のものは不可として取扱う。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

毎回の講義で教科書の予習範囲を指定するので、予習しておく

こと。また前回講義の内容を復習しておくこと。

8．教科書・参考書

●教科書

わかりやすく講義するために、担当者執筆の教科書第３章との対応をつけながら、その他の事項や具体例を適宜参考書等で補ったノート講義とする。

１）小松利光・矢野真一郎　監修：新編　水理学（理工図書）517.1/A-8

●参考書

１）椿東一郎：水理学１（森北出版）517.1/T-3/1

２）椿東一郎：水理学演習上、下（森北出版）517.1/T-2

３）日野幹雄：明解水理学（丸善）517.1/H-7

9．オフィスアワー

毎週火曜日５限

メールアドレス：akiyama@civil.kyutech.ac.jp

備考

本科目は、W 群の授業科目である。

河川工学　River Engineering

学年：３年次　学期：2Q

単位区分：選択必修（都市環境デザインコース）

　　選択（建築学コース）

単位数：２単位

担当教員名　　秋山　壽一郎

1．概要

●授業の背景

河川には「治水」、「利水」、「環境」の３つの機能がある。「治水機能」とは洪水時に水を安全に流すことであり、「利水機能」とは上水や農業・工業用水等の水利用に関することであり、「環境機能」とは生態系への配慮や潤いある水辺環境に関することである。現在の河道計画では、「治水」と「環境」の調和が重要とされている。

●授業の目的

河道の設計・計画を行う上で重要な３機能のうち、治水機能と環境機能に配慮した川づくりの基本について講義する。河道計画の方法とあり方、降雨から河川流量を評価する手法、実河川の水位解析法（不等流）や洪水流（不定流）の解析法、生態系に配慮した川づくりのあり方、水理構造物とその設計に当たってのポイント、安定した河道設計で重要となる土砂輸送と河床変動について説明する。

●授業の位置付け

１年次必修科目の「水理学基礎・演習」で水理学を学習する上での工学的な基礎知識を充分身に付けた上で、２年次選択必修科目の「水理学１」と「水理学２」で学習した管路および開水路流れとを充分理解しておく必要がある。特に、河川工学の基礎となる「水理学２」は重要である。利水機能と水質環境の保全から、３年次選択必修科目の「水環境工学」とも関係している。また、川と海とのつながりから、３年次選択必修科目の「海岸・港湾工学」を履修する上で重要である。

「関連する学習・教育到達目標：A-2」

2．キーワード

河川工学、治水計画、河川環境、水理構造物、土砂管理

3．到達目標

（１）河川の有する機能と基本的性質について理解する。

（２）洪水防御計画とダム等の洪水防御施設について理解する。

（３）治水を主体とした河道計画と河川環境に配慮した川づくりの進め方について理解する。

（４）各河川構造物の構造と機能および河川計画における留意点について理解する。

（５）不等流解析、流出解析、洪水追跡法および河床変動解析の基礎について理解する。

4．授業計画

第１回　わが国の河川の特徴および河川機能と河川行政

第２回　治水計画の策定法

第３回　洪水防御計画

第４回　流出解析と洪水追跡

第５回　河道計画（その１）

第６回　河道計画（その２）

第７回　実河川の水位解析法

第８回　河川構造物（その１）

第９回　河川構造物（その２）

第10回　多自然型河川工法（その１）

第11回　多自然型河川工法（その２）

第12回　流砂現象と移動床水理の基礎

第13回　移動床水理の水理計算と河床変動計算

第14回　河道計画における留意点

第15回　まとめ・重要項目の復習

5．評価の方法・基準

期末試験（70%）、河川に関するレポート（30%）で評価する。60 点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

1）「水理学基礎及び演習」以外にも「水理学Ⅰ」及び「水理学Ⅱ」を習得していることが望ましい。予習復習を通じ、毎回の講義内容の十分な理解が必要である。

2）日頃の学習状況の確認等を目的として口頭質問を行う。また、河川がどのようになっており、どのような工夫がなされているかを自分の目で確かめ学習する目的で、河川に関するレポートを2～3題課す。レポートは、特別な理由がない限り、提出期限を越えたものは受け付けない。また、期末試験で30点（100点満点）未満のものは不可として取扱う。

3）「洪水」、「河川環境」、「河川と人とのかかわり」、「河川とまちづくり」などを主題とした多くのTV番組が放送されている。また、インターネット上でも多くの情報が得られる。各種メディアを活用し河川について知ることが講義の理解を深める上でたいへん役立つ。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

インターネットや図書館等を活用し、参考書の授業計画の範囲を予習しておくこと。また前回講義の内容を復習しておくこと。

8．教科書・参考書

●教科書

特に指定しない。水理構造物や河川の特性等についてはパワーポイントや配布資料を用い、解析法や計算法については板書により講義する。20ページ程度の水理構造物に関する資料等を配布する。

●参考書

1）椿東一郎：水理学1、2（森北出版）517.1/T-3

2）高瀬信忠：河川水文学（森北出版）452.9/T-3

3）河村三郎：土砂水理学（森北出版）517.5/K-2/1

4）河川改修計画実施要領、www.pref.shimane.lg.jp/kasen/manual/index.data/youryou-01.pdf よりダウンロード可能

9．オフィスアワー

毎週木曜日4限

メールアドレス：akiyama@civil.kyutech.ac.jp

備考

本科目は、W群の授業科目である。

海岸・港湾工学　Coastal Engineering

学年：3年次　学期：3Q

単位区分：選択必修（都市環境デザインコース）

　　選択（建築学コース）

単位数：2単位

担当教員名　　重枝　未玲

1．概要

●授業の背景

わが国は四方を海で囲まれており、海岸・沿岸域では高潮や津波による浸水被害、波浪による海岸浸食、港湾埋没等の漂砂災害など数多くの災害が生じている。このため、浸水被害の防止や海岸浸食の防止などの海岸防災対策は、海岸の利用・開発を行う上で極めて重要となる。特に、近年では温暖化による地球規模での海面上昇が予想されており、これを踏まえた海岸防災対策が強く求められている。

●授業の目的

海岸防災計画や沿岸・港湾施設の設計を行う上で必要な基本知識や技術を講義する。波の基本的性質、海岸・沿岸域で発生する水理現象、漂砂による海浜変形、構造物に働く波力等について説明する。

●授業の位置付け

海岸工学は、波の挙動、海浜変形等の波によって引き起こされる沿岸域の諸現象、海岸構造物に波力等を取り扱う分野である。その基礎となる「水理学基礎及び演習」「水理学Ⅰ」、「水理学Ⅱ」を十分理解しておく必要がある。また、川と海とのつながりから、3年次選択必修科目の「河川工学」を十分理解しておく必要がある。

「関連する学習・教育到達目標：A-2」

2．キーワード

海岸防災、港湾施設、波、漂砂、波力

3．到達目標

海岸・港湾工学について、波の基本的性質、波の発生・伝播による波の変形の予測、構造物による波の変形と構造物に働く波の力の予測、沿岸の流れによる海浜の変形、海岸防災や港湾施設の設計等に必要な基本知識や技術を理解する。

4．授業計画

第1回　海岸工学概論と沿岸の水理現象

第2回　海岸の波とその性質（その1）

第3回　海岸の波とその性質（その2）

第4回　海岸の波とその性質（その3）

第5回　海岸の波とその性質（その4）

第6回　不規則波と波浪の発生と発達

第7回　伝播に伴う波の変形（その1）

第8回　伝播に伴う波の変形（その2）

第9回　構造物による波の変形

第10回　構造物に働く波の力

第11回　津波・高潮・潮汐

第12回　海浜流と海岸付近の流れ

第13回　漂砂と海浜変形

第14回　港湾施設

第15回　まとめ・重要項目の復習

5．評価の方法・基準

期末試験（100%）で評価する。60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

講義内容に関するレポートを課す。レポートは特別な理由がない限り、提出期限を過ぎたものは受け付けない。教科書に記載されている例題は必ず理解すること。また、参考書の演習問題に取り組むこと。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

講義の予習として、各回の講義内容中に示されている専門用語について調べること。

講義の復習として、講義内容に関するレポートを課す。レポー

トを作成し提出すること。

8．教科書・参考書

●教科書

合田良実：海岸・港湾（二訂版）（わかりやすい土木講座 17）（彰国社）518/S-1

●参考書

1）岩垣雄一：最新　海岸工学（森北出版株式会社）518.4/I-2
2）椹木　亨・出口一郎：新編　海岸工学（共立出版株式会社）518/S-6
3）水村和正：海岸海洋工学（共立出版株式会社）518/M-3
4）酒井哲郎：海岸工学入門（森北出版株式会社）518.4/S-2

9．オフィスアワー

毎週火曜 3 限

メールアドレス：mirei@civil.kyutech.ac.jp

備考

本科目は、W 群の授業科目である。

水環境工学　Water Environment Engineering

学年：3 年次　学期：4Q　単位区分：選択　単位数：2 単位
担当教員名　　鬼束　幸樹

1．概要

●授業の背景

水は大気、河川、海洋などを循環しており、水に基づく地球上の物質循環機構を理解することは地球環境保全において必要不可欠である。このような背景を理解した上で、個別の環境保全を行う必要がある。個別の環境保全については、下水処理が基礎である。さらに、河川生態環境保全を考慮した川づくりに関する工法も、これからの川づくりには必要不可欠な知識となる。

●授業の目的

環境問題全般における水質環境の位置づけおよび役割を理解させ、水が環境保全の中心的役割を担っていることを認識させる。その上で、個別の水環境保全技術を習得させ、下水の設計・計画および治水および環境の両者のバランスを考慮した川づくりの基礎知識を理解させる。

●授業の位置付け

1 年次必修科目の水理学基礎及び演習で水理学の基礎知識を充分身に付けた上で、2 年次選択必修科目の水理学 1 と水理学 2 で学習した管路および開水路流れのメカニズムを充分に理解しておく必要がある。また、川と海とのつながりから、3 年次選択必修科目の海岸・港湾工学を履修する上で重要である。

「関連する学習・教育到達目標：A-2」

2．キーワード

水循環、水質浄化、下水道、河川環境、生息環境評価法

3．到達目標

1．水循環に伴う水質の変化を理解させる。
2．下水処理および河道内での水質処理の役割を理解させる。
3．大規模な河川改修工事を行う上で義務づけられている河川環境アセスメントを習得させる。

4．授業計画

第 1 回　科学的な水質指標
第 2 回　生物学的水質判定
第 3 回　環境基準
第 4 回　水質浄化法
第 5 回　下水処理
第 6 回　水質環境モデル 1（河川モデル）
第 7 回　水質環境モデル 2（湖沼モデル）
第 8 回　河川生態系
第 9 回　生息環境評価法 1
第10回　生息環境評価法 2
第11回　河川環境を保全する個別技術
第12回　拡散 1
第13回　拡散 2
第14回　移流分散
第15回　まとめ・重要項目の復習

5．評価の方法・基準

期末試験（100%）で評価する。60 点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

「水理学基礎及び演習」、「水理学Ⅰ」および「水理学Ⅱ」を習得していることが望ましい。講義内容の十分な理解を得るために、予習復習を行うことが必要である。うまく理解できない場合は、記載分の参考図書を参照してください。図書館の 3 階に学生用図書としておいてあります。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

次回の授業範囲の予習として、不明な専門用語の意味を調べておくこと。

8．教科書・参考書

特に指定しない。ノート講義、参考資料、パワーポイント等を併用して講義する。

参考書

1）小松利光・矢野真一郎　監修：水理学（理工図書）517.1/A-8
2）椿東一郎：水理学１、２（森北出版）517.1/T-3
3）武田育郎：水と水質環境の基礎知識（オーム社出版局）519.5/T-60
4）玉井信行、水野信彦、中村俊六：河川生態環境工学（東京大学出版会）519.5/T-25
5）田中修三：基礎環境学（共立出版）519.5/T-59
6）津野　洋、西田　薫：環境衛生工学（共立出版）519.5/T-55
7）盛下　勇：ダム貯水池の水環境 Q&A（山海堂）519.1/D-1
8）玉井信行、奥田重俊、中村俊六：河川生態環境評価法（東京大学出版会）517/T-4
9）沼田　真：河川の生態学（補訂・新装版）（築地書館）468/M-11/2
10）沖野外：河川の生態学（共立出版）517/O-3
11）有田正光：水圏の環境（東京電機大学出版局）517.1/A-7

9．オフィスアワー

毎週月曜日１限

メールアドレス：onitsuka@civil.kyutech.ac.jp

備考

本科目は、W 群の授業科目である。

防災情報工学

Information Engineering for the Prevention Disasters

学年：３年次　学期：3Q　単位区分：選択　単位数：２単位
担当教員名　　横矢　直道

１．概要

●授業の背景

わが国の国土は、地形地質が複雑な上に地震や豪雨の発生が多いという特殊な自然条件の箇所に立地している。したがって、種々の自然災害に見舞われることが多く、これらの災害を防ぐための対策が必要となってくる。防災情報工学は、災害の素因と誘因を情報システムを駆使して精度良く把握し、防災シミュレーションを行う手法について取得する科目である。

●授業の目的

災害とは何かについて明らかにし、災害発生の素因と誘因を、リモートセンシング技術やその他の物理探査手法および地質調査手法により把握する手法について紹介し、得られた結果をマイクロゾーニング手法やハザードマップ作成手法を用いて防災シミュレーションを行う技術について学習する。その際、ハザードやリスクの概念およびリスクコミュニケーションの重要性についても言及する。

●授業の位置付け

防災情報工学は、日本の国土がおかれている災害が発生しやすい自然状況について認識し、地震による被害を想定したマイクロゾーニング手法とそれに基づいたシミュレーション事例、豪雨による災害を想定したハザードマップの作成事例、さらにはリモートセンシング・航空ＬＰ計測や物理探査手法、GIS の防災への応用技術を取り扱う。

「関連する学習・教育到達目標：A-2」

２．キーワード

災害対策基本法、物理探査、リモートセンシング、航空 LP 計測、マイクロゾーニング、リスクアナリシス、ハザードマップ

３．到達目標

リモートセンシングや物理探査の防災技術への応用を理解するとともに、防災シミュレーション手法である、マイクロゾーニング手法や GIS を用いたハザードマップ作成手法について理解する事を目標とする。

４．授業計画

第１回　自然災害とその発生状況
第２回　日本列島で災害が多発する理由
第３回　自然災害の種類と特徴－１－
第４回　自然災害の種類と特徴－２－
第５回　災害対策の推進状況
第６回　防災計画におけるリスクマネジメント
第７回　防災計画作成に必要な調査手法－１－
第８回　防災計画作成に必要な調査手法－２－
第９回　防災計画作成に必要な調査手法－３－
第10回　防災シミュレーションの実例－１－
（ハザードマップについて）
第11回　防災シミュレーションの実例－２－
（土砂災害を例として）
第12回　防災シミュレーションの実例－３－
（土砂災害を例として）
第13回　防災シミュレーションの実例－４－
（地震災害を例として）
第14回　防災シミュレーションの実例－５－
（地震災害を例として）
第15回　まとめ・重要項目の復習

教育方法は、講義形式とする。

５．評価の方法・基準

期末試験（80％）および小テスト（20％）で評価し、60 点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

2年次前期の地盤工学基礎及び演習、2年次第3クォーターの地盤工学との関連が深いので、これらの科目の内容を充分に理解していることが必要である。学習態度としては、地盤工学、地質学、耐震工学、リモートセンシングの基礎知識を総合して、災害と防災対策のシミュレーションを考えていくことが必要である。また講義内容を十分理解するために、予習復習を行うことが必要である。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

予習として、配布したテキストの空欄に該当する内容（次回講義箇所）について調べておくこと。復習は、講義内で示した防災上参考となる情報を調べて理解しておくこと。

8．教科書・参考書

●教科書

作成したものを配布する。

●参考書

1）人工衛星から得られる地球観測データの使い方 450/O-6

2）地球学入門：酒井治孝（東海大学出版）450/S-5

9．オフィスアワー

質問は、電子メール（横矢：yokoya@fukuyamaconsul.co.jp）で受け付ける。

地盤工学基礎及び演習

Fundamentals of Geotechnical Engineering and Tutorial

学年：2年次　学期：前期　単位区分：必修　単位数：2単位

担当教員名　　廣岡　明彦

1．概要

●授業の背景

ほとんどの構造物は、土あるいはその集合体としての地盤によって支持されており、またアースダムや堤防等では土そのものを構成材料としている。このような土の物理・力学的な性質を知るとともに、構造物を地盤上あるいは地盤内に安全かつ経済的に建設する方法について学ぶことは、構造設計に携わる技術者はもとより都市や公園も含め広く建設に従事する技術者として必須であろう。これについて基礎的な知識を与えるものが、地盤工学基礎である。

●授業の目的

土の状態を表す基本的物理量を知るとともに、土がその粒度特性やコンシステンシーにより工学的に分類されることを理解する。さらに不飽和土の諸性質を把握し、それに関連する土の締固め特性を理解する。また、地下水の流れやそれに伴う環境問題を理解するために、透水について学ぶ。加えて、有効応力の概念と、土－水連成問題のひとつとしての粘土の圧密現象を学んで理解するとともに、土のせん断強度については、組み合わせ応力とMohr-Coulombの破壊規準までを正しく理解する。

●授業の位置付け

1年次必修科目の建設力学基礎で力の釣り合いや応力等についての基礎知識を充分身に付けている必要がある。これを基礎とする地盤を対象とした構造力学的側面に、土そのものの性質を対象とする材料力学的側面を加えて、「土」を理解することが最終目標である。また、この授業の内容は、続く2年次後期選択必修科目の地盤工学を履修する上で不可欠な知識でもある。

「関連する学習・教育到達目標：A-2」

2．キーワード

砂、粘土、含水比、間隙、飽和度、粒度、コンシステンシー、締固め、透水、有効応力、間隙水圧、ダイレタンシー、圧密、圧縮、沈下、組み合わせ応力、直応力、せん断応力、主応力、Mohrの応力円表示、Mohr-Coulombの破壊規準

3．到達目標

1．土の基本的物理量を理解し、その算定ができる。

2．不飽和土やその締固め特性を理解する。

3．透水現象を理解し、様々な境界条件のもと透水量を算定する手法を身に付ける。

4．有効応力、間隙水圧と全応力の関係を理解し、荷重の増減に伴う各々の地盤内応力を算定できる。

5．圧密現象を理解し、それが引き起こす沈下量やそれに要する時間の算定ができる。

6．Mohr-Coulombの破壊規準を理解し、破壊時の応力の算定ができる。

4．授業計画

第1回　序論

第2回　土の基本的な性質（1）

第3回　土の基本的な性質（2）

第4回　土の工学的分類、不飽和土の諸性質（1）

第5回　不飽和土の諸性質（2）

第6回　土の締固め

第7回　透水（1）

第8回　透水（2）

第9回　有効応力、ダイレタンシーと間隙水圧（1）

第10回　有効応力、ダイレタンシーと間隙水圧（2）

第11回　粘土の圧密（1）

第12回　粘土の圧密（2）

第13回　粘土の圧密（3）、土のせん断強度（1）

第14回　土のせん断強度（2）

第15回　まとめ・重要項目の復習

5．評価の方法・基準

期末試験の結果を70%、講義中の小テストおよび講義中に課した演習・レポートの結果を30%で評価する。合計が60点以上で合格とする。

6．履修上の注意事項

学則にあるように講義が予習・復習を前提に構成されていることを忘れないこと。演習中にやり残した問題や間違った問題を授業時間外に再度チャレンジするとともに、参考書の演習問題にも挑戦して欲しい。レポートについては、特別な理由がない限り提出期限を越えたものは受け付けないので注意すること。また、期末試験での達成度が著しく低い場合は不可として取扱う。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

毎回実施する演習のうち解けなかった問題については、公開される解答例を参考に解き直すなどして、きちんと復習すること。

8．教科書・参考書

●教科書

1）石原研而：「土質力学」（丸善）511.3/I-18

●参考書

1）今井五郎：「わかりやすい土の力学」（鹿島出版会）511.3/I-16/b

2）山口柏樹：「土質力学」（技報堂出版）511.3/Y-11

3）三木五三郎　他：「演習土質工学」（オーム社）511.3/M-18

4）赤井浩一：「土質力学」（朝倉書店）511.3/A-15, 510.8/A-1/5

5）P.L. キャパー他：「土質工学の基礎演習」（技報堂出版）ISBN: 978-4765514453

9．オフィスアワー

原則、毎週木曜日の5・6限目とする。

連絡先：ahirooka@civil.kyutech.ac.jp

備考

本科目は、G群の授業科目である。

地盤工学　Geotechnical Engineering

学年：2年次　学期：3Q　単位区分：選択必修　単位数：2単位

担当教員名　　永瀬　英生

1．概要

●授業の背景

構造物は一般に地盤に支えられて安定しており、もし地盤が軟弱であれば、沈下・転倒することがある。地盤工学は、地盤工学基礎及び演習で修得した、土の基本的性質、土の締固め、透水、有効応力の原理、粘土の圧密、土のせん断強度の内容を基礎として、このような地盤で起こる様々な現象を力学的に捉え、それらの問題を解析する上で必要な知識を修得するための科目である。

●授業の目的

安定した構造物の建設を行うために必要な土の力学に関する知識について理解することを目的とする。具体的には、地盤内の応力特性等を学ぶとともに、地盤工学基礎及び演習と本授業で学ぶ土のせん断破壊特性に基づき、土圧・支持力の解析手法について学習する。

●授業の位置付け

地盤工学は、透水、圧密、せん断を基礎原理として、土圧、支持力といった地盤の変形・破壊現象を力学的に捉えるための理論と解析手法を取り扱う。その内容は、2年次前期の地盤工学基礎及び演習と関連が深い。また本科目は、3年次第1クォーターの地盤耐震工学、3年次第3クォーターの構造物基礎と地下空間及び3年次第3クォーターの防災情報工学の基礎となるので、それらの科目の履修のために重要である。

「関連する学習・教育到達目標：A-2」

2．キーワード

土のせん断強度、地盤内の応力と変位、土圧、地盤の支持力

3．到達目標

1．土要素に作用する応力の表示方法、土の破壊規準、異なる排水条件下でのせん断強度の算定方法について理解する。

2．いくつかの荷重条件下における地盤内の応力と変位の算定方法について理解する。

3．壁面に作用する土圧、地盤の支持力を評価する手法について理解する。

4．授業計画

第1回　土のせん断強度（1）－組合せ応力とMohrの応力円

第2回　土のせん断強度（2）－ Mohr-Coulombの破壊規準

第3回　土のせん断強度（3）－粘性土のせん断強度

第4回　土のせん断強度（4）－粘土の非排水せん断強度

第5回　土のせん断強度（5）－粘土の排水せん断強度

第6回　地盤内の応力と変位（1）－半無限弾性体内の応力

第7回　地盤内の応力と変位（2）－圧力球根

第8回　地盤内の応力と変位（3）－地盤の表面沈下

第9回　土圧（1）－ランキン土圧

第10回　土圧（2）－クーロン土圧

第11回　土圧（3）－設計用の土圧公式

第12回　地盤の支持力（1）－支持力理論

第13回　地盤の支持力（2）－地盤の支持力

第14回　地盤の支持力（3）－直接基礎の支持力計算

第15回　まとめ・重要項目の復習

教育方法は、講義形式で、適宜、レポート課題の提出がある。また、講義の最後に演習を行い、これにより理解を深める。

5．評価の方法・基準

期末試験（70%）および演習やレポートの結果（30%）で評価し、60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

2年次前期の地盤工学基礎及び演習との関連が深いので、この科目の内容を十分に理解していることが必要である。また、講義内容を十分に理解するためには、予習復習を行うことが必要である。よく理解できない場合には、図書館3階閲覧室にある参考書も利用すること。学習態度としては、各単元の内容を別々に覚

え、理解するだけでなく、関連させて理解し、それを具体的な諸現象に結びつけて考えることが必要である。演習では、土のせん断に関する知識を基礎として十分に把握し、その原理を他の単元で応用できるように学習することが必要である。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

授業中に示す演習や課題についてレポート等を作成し、期限までに必ず提出すること。

8．教科書・参考書

●教科書

1）石原研而：土質力学（丸善）511.3/I-18

●参考書

1）山口柏樹：土質力学（全改訂）（技報堂出版）511.3/Y-11

2）赤井浩一：土質力学（訂正版）（朝倉書店）511.3/A-15/d, 510.8/A-1/5

3）三木五三郎　ほか：演習土質工学（オーム社）511.3/M-18

4）安田　進　ほか：わかる土質力学 220 問（理工図書）511.3/Y-16

9．オフィスアワー

質問は電子メール（永瀬：nagase@civil.kyutech.ac.jp）でも受け付ける。来室は原則木曜 16：10 以降とする。

備考

本科目は、G 群の授業科目である。

地盤耐震工学　Earthquake Geotechnical Engineering

学年：3 年次　学期：1Q
単位区分：選択必修（都市環境デザインコース）
　　選択（建築学コース）
単位数：2 単位
担当教員名　　永瀬　英生

1．概要

●授業の背景

過去の地震による構造物の被害は、軟弱な地盤で発生することが多い。そのような構造物被害を最小限に抑えるためには、地震時の揺れの大きさや液状化時などに生じる地盤の強度低下等を考慮した耐震設計の手法を構築していくことが重要である。地盤耐震工学は、地盤工学基礎及び演習および地盤工学で修得した、土質力学や地盤工学の内容を基礎として、地震時に地盤で起こる現象を力学的に捉え、それらの問題を解析し、地盤を含めた構造物の耐震設計の考え方を修得するための科目である。

●授業の目的

地震動の諸性質に関する知識を学び、地震動の増幅や地盤の液状化などの具体的現象を考慮した構造物の耐震設計について理解することを目的とする。

●授業の位置付け

地盤耐震工学は、地震の発生から地表への伝播に至るまでの地震動の諸性質を概観するとともに、地震動の増幅、地盤の液状化といった地震時に地盤で起こる具体的な現象とそれらを考慮した構造物の耐震設計手法を取り扱う。その内容は、2 年次前期の地盤工学基礎及び演習、2 年次第 3 クォーターの地盤工学との関連が深く、2 年次第 3 クォーターの建設振動学とも関連する。また本科目は、3 年次第 3 クォーターの構造物基礎と地下空間および 3 年次第 3 クォーターの防災情報工学の基礎となるので、それらの科目の履修のために重要である。

「関連する学習・教育到達目標：A-2」

2．キーワード

地震波の伝播、地盤の動的性質、地震動の増幅現象、液状化現象、斜面の安定、耐震設計

3．到達目標

1．地震の発生から地表への伝播に至るまでの地震動の諸性質と増幅現象について理解する。

2．地震時に砂地盤で起こる液状化現象のメカニズムとその予測および対策法について理解する。

3．地盤を含めた構造物の耐震設計の考え方について理解する。

4．地震時における斜面の安定性を評価する手法について理解する。

4．授業計画

第 1 回　地震の影響が及ぶ過程と地震の発生
第 2 回　地震波の伝播（1）－実体波の性質および屈折・反射
第 3 回　地震波の伝播（2）－地震波の種類、発生および減衰
第 4 回　地震の各種指標
第 5 回　地盤の動的性質
第 6 回　地盤の応答
第 7 回　地表の地震動
第 8 回　砂質土地盤の液状化（1）－液状化の被害事例
第 9 回　砂質土地盤の液状化（2）－液状化のメカニズム
第10回　砂質土地盤の液状化（3）－液状化の予測と対策
第11回　構造物の耐震設計（1）－耐震設計の基本的な考え方
第12回　構造物の耐震設計（2）－震度法および応答変位法
第13回　構造物の耐震設計（3）－斜面の安定解析法
第14回　構造物の耐震設計（4）
　　－地震時における斜面の安定解析
第15回　まとめ・重要項目の復習

教育方法は、講義形式で、適宜、レポート課題の提出がある。

5．評価の方法・基準

期末試験（80%）およびレポートの結果（20%）で評価し、60

点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

2年次前期の地盤工学基礎及び演習、2年次第3クォーターの地盤工学との関連が深いので、これらの科目の内容を十分に理解していることが必要である。また、2年次第3クォーターの建設振動学とは、動的問題を取り扱う科目として関連があるので、この科目についてよく理解していることも必要である。また、講義内容を十分に理解するためには、予習復習を行うことが必要である。よく理解できない場合には、図書館3階閲覧室または永瀬教員室に参考書があるので、それらも利用すること。学習態度としては、地震の諸現象を理解した上で、地盤内で起こる地震動の増幅現象、地盤の液状化現象など、具体的な地震時の動的問題に対処するための設計手法の考え方を修得することが必要である。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

授業中に示す演習や課題についてレポート等を作成し、期限までに必ず提出すること。

8．教科書・参考書

●教科書

1）土田　肇　ほか：建設技術者のための耐震工学（山海堂）524.9/T-3

●参考書

1）石原研而：土質動力学の基礎（鹿島出版会）511.3/I-15

2）安田　進：液状化の調査から対策工まで（鹿島出版会）ISBN: 978-4306022690

9．オフィスアワー

質問は電子メール（永瀬：nagase@civil.kyutech.ac.jp）でも受け付ける。来室は原則木曜16：10以降とする。

備考

本科目は、G群の授業科目である。

構造物基礎と地下空間

Foundation Engineering and Underground Space

学年：3年次　学期：3Q　単位区分：選択　単位数：2単位

担当教員名　　廣岡　明彦

1．概要

●授業の背景

見落としがちであるが、一般家屋から橋梁のような大規模構造物に至る全ての構造物において、基礎は非常に重要である。また、電気・ガス・水道等の基幹エネルギー、物資並びに情報の供給・流通・伝達システムを支える都市インフラにおいては、地下空間は非常に重要な位置を占める。将来設計に直接従事する如何を問わず、建設工学技術者にとって、これらの施設（主に基礎・下部工）の設計・施工方法の現在での基本的な考え方について学ぶとともに、災害に強い都市、および都市機能について考えること、あるいは考え得る能力を身に付けることは必須であろう。

●授業の目的

一般的な構造物の基礎、地下構造物、土構造物について、施工方法・設計法を地盤工学基礎及び演習での知識をベースに、より実践的に学ぶ。また、実際に起きた大規模災害を例に、その際のインフラ施設の被災事例から設計のあり方について考えるとともに、復旧例について取り上げ学ぶ。

●授業の位置付け

2年次前期選択必修科目の地盤工学基礎及び演習、後期選択必修科目の地盤工学、3年次前期の地盤耐震工学を受講していることが望まれる。これをベースとして構造物の基礎、地下構造物、土構造物の設計・施工方法を具体的・実践的に学ぶ。更にインフラ施設の被災例と復旧例について学ぶ。

「関連する学習・教育到達目標：A-2」

2．キーワード

基礎構造、土質調査、設計法、地下構造物、掘削、土留め、盛土、切土、安定解析

3．到達目標

1．地盤工学基礎及び演習、地盤工学、地盤耐震工学の内容を基本とし、構造物の基礎や地下構造物、土構造物の施工方法を理解する。

2．構造物の基礎や地下構造物、土構造物の設計法をその背景にある考え方を含めて学び、実際の設計計算を理解する。

3．構造物の基礎や地下構造物、土構造物のいくつかについては簡便に設計計算を実施できる。

4．授業計画

第1回　序論
第2回　基礎構造一般
第3回　直接基礎
第4回　ケーソン基礎
第5回　杭基礎
第6回　土質調査
第7回　建設プロジェクトの実例紹介（1）
第8回　建設プロジェクトの実例紹介（2）
第9回　災害とライフライン
第10回　地下構造物
第11回　掘削土留工
第12回　盛土・切り取り、軽量盛土
第13回　斜面の安定解析と液状化対策
第14回　地盤改良
第15回　まとめ・重要項目の復習

5．評価の方法・基準

期末試験の結果を70%、講義中の小テストおよび講義中に課したレポートの結果を30%で評価する。合計が60点以上で合格とする。

6．履修上の注意事項

学則にあるように講義が予習・復習を前提に構成されていることを忘れないこと。小テストで間違った問題を授業時間外に再度

チャレンジするとともに、インターネット等を通じて授業時間に学習した工法等についても更に調べることをお勧めしたい。レポートについては、特別な理由がない限り提出期限を越えたものは受け付けないので注意すること。また、期末試験での達成度が著しく低い場合は不可として取扱う。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

毎回、小テストを行うので前回授業の内容について復習をしておくこと。

8．教科書・参考書

●教科書

1）海野隆哉・垂水尚志：「地盤工学」（コロナ社）511.3/K-22

●参考書

1）地盤工学会編：地盤工学ハンドブック 511.3/J-16

2）地盤工学会編：新編　土と基礎の設計計算演習 513.1/J-1/2

9．オフィスアワー

原則、毎週木曜日の５・６限目とする。

連絡先：ahirooka@civil.kyutech.ac.jp

備考

本科目は、G 群の授業科目である。

構造力学Ⅰ　Structural Mechanics Ⅰ

学年：２年次　学期：2Q　単位区分：選択必修　単位数：２単位

担当教員名　　山口　栄輝

1．概要

●授業の背景

建設社会工学では、構造物を安全に設計することが要求される。そのためには、外から力（外力）が作用したときに、構造物内部に発生する力（内力）や構造物の変形を求めることが必要とされる。

●授業の目的

基本的な構造物の内力、変位の計算法を修得する。

●授業の位置付け

「建設力学基礎及び演習」で修得した知識をもとに「構造力学Ⅰ」の授業は展開する。また、「構造力学Ⅰ」で学んだ内容は、「構造力学Ⅱ」、「建設振動学」、「コンクリート構造工学Ⅰ」、「コンクリート構造工学Ⅱ」などを履修する上で必要となる。

「関連する学習・教育到達目標：A-2」

2．キーワード

梁、トラス、たわみ、応力、静定・不静定

3．到達目標

1．基本的な構造物の内力、変位を求められる。

2．不静定の意味を理解し、基本的な不静定構造物の内力、変位を求められる。

3．基本的な構造物の影響線を求め、利用できる。

4．授業計画

第１回　梁内部の応力（直応力分布）

第２回　梁内部の応力
（断面一次モーメント、断面二次モーメント）

第３回　梁内部の応力（せん断応力分布）

第４回　梁のたわみ（微分方程式を用いる方法）

第５回　梁のたわみ（単位荷重法）

第６回　梁のたわみ（単位荷重法）

第７回　中間試験

第８回　不静定梁

第９回　不静定梁

第10回　不静定梁

第11回　影響線

第12回　影響線の利用

第13回　トラスの変形

第14回　不静定トラス

第15回　まとめ・重要項目の復習

5．評価の方法・基準

小試験（10%）、中間試験（35%）、期末試験（55%）での評価を原則とする。60 点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

＊「構造力学Ⅰ」の授業を理解するには、「建設力学基礎及び演習」を十分に理解している必要がある。

＊原則として毎授業開始時に、10 分程度の小試験を実施する。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

＊毎回十分な復習をして授業に臨むこと。特に、授業で解いた例題は、次の授業までに、すべて自力で確実に解けるようにしておくこと。

8．教科書・参考書

●参考書

山本　宏・久保喜延：わかりやすい構造力学Ⅰ、Ⅱ（鹿島出版）501.3/Y-27/1, 501.3/Y-27/2

9．オフィスアワー

原則、月曜日 12：00 ～ 12：50

随時、メールでも質問を受け付ける。アドレスは yamaguch@civil.kyutech.ac.jp

備考

本科目は、K 群の授業科目である。

構造力学Ⅱ　Structural Mechanics Ⅱ

学年：３年次　学期：3Q　単位区分：選択必修　単位数：２単位
担当教員名　　山口　栄輝

１．概要

●授業の背景

建設社会工学では、構造物を安全に設計することが要求される。そのためには、外から力（外力）が作用したときに、構造物内部に発生する力（内力）や構造物の変形を求めることが必要とされる。

●授業の目的

構造力学Ⅰよりも少し複雑な構造物や現象を理解し、解析できるようになる。また、梁理論の構築過程を学ぶことで物理数学の手法を学ぶ。

●授業の位置付け

「建設力学基礎及び演習」、「構造力学Ⅰ」で修得した知識をもとに授業は展開する。

「関連する学習・教育到達目標：A-2」

２．キーワード

たわみ角法、梁理論、マトリックス構造解析、座屈、塑性

３．到達目標

１．新たな構造解析法を学び、基本的な構造物の内力、変位を求められる。
２．座屈現象を理解し、基本的な構造物の座屈荷重を求められる。
３．塑性現象を理解し、基本的な構造物の塑性限界荷重を推定できる。

４．授業計画

第１回　たわみ角法（節点変位が生じない場合）
第２回　たわみ角法（節点変位が生じる場合）
第３回　境界値問題としての棒部材の解析（基礎方程式の誘導）
第４回　境界値問題としての棒部材の解析（基礎方程式の誘導）
第５回　境界値問題としての棒部材の解析（例題）
第６回　中間試験
第７回　マトリックス構造解析（剛性方程式の誘導）
第８回　マトリックス構造解析（全体座標への変換）
第９回　棒部材の座屈解析（基本）
第10回　棒部材の座屈解析（一般的な支配方程式）
第11回　棒部材の座屈解析（有効座屈長、初期たわみのある柱）
第12回　棒部材の塑性解析（弾塑性体、塑性ヒンジ）
第13回　棒部材の塑性解析（モーメントの再分配）
第14回　棒部材の塑性解析（単純塑性解析）
第15回　まとめ・重要項目の復習

５．評価の方法・基準

中間試験（40％）、期末試験（60％）での評価を原則とする。60点以上を合格とする。

６．履修上の注意事項

＊「構造力学Ⅱ」の授業を理解するには、「建設力学基礎及び演習」、「構造力学Ⅰ」を十分に理解している必要がある。

７．授業外学習（予習・復習）の指示

＊毎回十分な復習をして授業に臨むこと。特に、授業で解いた例題は、次の授業までに、すべて自力で確実に解けるようにしておくこと。

８．教科書・参考書

●参考書

山本　宏・久保喜延：わかりやすい構造力学Ⅰ、Ⅱ（鹿島出版）501.3/Y-27/1, 501.3/Y-27/2

９．オフィスアワー

原則、月曜日 12：00 ～ 12：50

随時、メールでも質問を受け付ける。アドレスは yamaguch@civil.kyutech.ac.jp

備考

本科目は、K 群の授業科目である。

建設振動学　Dynamics in Civil Engineering

学年：２年次　学期：3Q　単位区分：選択必修　単位数：２単位
担当教員名　　松田　一俊

１．概要

●授業の背景

風の力や地震による地盤の揺れや、自動車や列車の走行により種々の建設構造物や建築物が振動する。これらの構造物の設計をするにあたって、これらに生じる振動を理解しておく必要がある。

●授業の目的

振動学の基礎理論に習熟し、各種構造物に関する運動方程式を誘導することができると同時に、構造物の振動現象を理解できるようにする。

●授業の位置付け

建設力学基礎、構造力学Ⅰの知識に基づいて構造物の静的な力学特性を把握し、振動学の基礎を学び、設計に生かせるようになる。

「関連する学習・教育到達目標：A-2」

２．キーワード

１自由度系、バネ－マス系、減衰自由振動、強制振動

３．到達目標

１．構造物の振動を取り扱うための振動方程式を１自由度系について導ける。
２．構造物の固有振動数を振動方程式およびエネルギー法から算出できる。
３．１自由度系の自由振動および強制振動の違いを理解し、応答特性を求められる。

４．授業計画

第１回　ガイダンス、構造物の振動概論
第２回　減衰のない１自由度系の自由振動（１）
第３回　減衰のない１自由度系の自由振動（２）
第４回　減衰のない１自由度系の自由振動（３）
第５回　減衰のない１自由度系の自由振動（４）
第６回　減衰のある自由振動（１）
第７回　減衰のある自由振動（２）
第８回　中間試験
第９回　減衰のある１自由度系の強制振動（１）
第10回　減衰のある１自由度系の強制振動（２）
第11回　減衰のない２自由度系の自由振動
第12回　２自由度系の自由振動・強制振動
第13回　モード解析法の基礎（１）
第14回　　同　上　　（２）
第15回　重要事項の復習

５．評価の方法・基準

中間試験（40％）、期末試験（40％）および小テスト（20％）の結果で評価し、60点以上を合格とする。ただし、１／３以上欠席した場合は不合格とする。

６．履修上の注意事項

建設力学基礎及び演習、構造力学Ⅰを受講していることが望ましい。講義の内容を十分理解するためには、例題を自分で解き直す、式の導出を自分で試みるなどの復習が必要である。

７．授業外学習（予習・復習）の指示

毎回、小テストを行うので前回授業の内容について復習をしておくこと。

８．教科書・参考書

●教科書

小坪清真：入門建設振動学（森北出版）501.2/K-90

●参考書

１）宮田利雄：わかりやすい振動の知識（鹿島出版会）511/M-1/b
２）西岡　隆：構造振動解析（培風館）501.2/N-54
３）平井一男・水田洋司：耐震工学入門（第２版）（森北出版）524.9/H-2/2

９．オフィスアワー

オフィスアワーおよび質問のための教員のメールアドレスは、第１回目の授業で確認する。

備考

本科目は、K 群の授業科目である。

建設材料施工学　Construction materials

学年：2年次　学期：2Q　単位区分：選択必修　単位数：2単位
担当教員名　　日比野　誠

1．概要

●授業の背景

多様な目的を持つ社会基盤施設や建築物を構築するには、様々な材料を適材適所に使用し合理的な施工を行わなければならない。講義では、代表的な建設材料であるコンクリートを対象にしてその性質と要求性能を達成する手法について学ぶ。

●授業の目的

コンクリートの構成材料の性質、フレッシュコンクリートおよび硬化コンクリートの性質を理解し、建設材料としてコンクリートに要求される性能を達成するための調合・配合設計方法を修得する。

●授業の位置付け

講義で学習したコンクリートの性質を実験で確認するために、3年次には建設工学実験Ⅰ・Ⅱが開講される。また、コンクリート構造工学Ⅰ・Ⅱ、および建築設計製図でもコンクリート材料の知識が必要とされる。本授業は3年次以降に開講される専門科目の基礎となる授業の一つである。

「関連する学習・教育到達目標：A-2」

2．キーワード

コンクリート、フレッシュコンクリート、硬化コンクリート、配合設計方法、性能照査

3．到達目標

1．コンクリートの構成材料の性質を理解する。
2．フレッシュコンクリートおよび硬化コンクリートの性質を理解する。
3．鉄筋コンクリートの劣化について理解する。
4．性能照査に基づいたコンクリートの配（調）合設計方法を習得する。

4．授業計画

第1回　コンクリートの構成材料とその役割（1）
　　セメント、骨材
第2回　コンクリートの構成材料とその役割（2）
　　混和材料　その他
第3回　フレッシュコンクリートの性質（1）
　　ワーカビリティーの評価方法
第4回　フレッシュコンクリートの性質（2）
　　ワーカビリティーに影響を及ぼす要因
第5回　硬化コンクリートの性質（1）強度
第6回　硬化コンクリートの性質（2）強度に影響を及ぼす要因
第7回　硬化コンクリートの性質（3）
　　ヤング係数、クリープ　その他
第8回　コンクリートの耐久性（1）温度応力、乾燥収縮
第9回　コンクリートの耐久性（2）塩害、中性化
第10回　コンクリートの耐久性（3）アルカリ骨材反応、凍害
第11回　コンクリートの配合設計（1）要求性能とその達成方法
第12回　コンクリートの配合設計（2）性能照査
第13回　コンクリートの配合設計（3）配合設計の演習
第14回　コンクリートの調合設計
第15回　授業内容の復習

5．評価の方法・基準

期末試験60%、小テストおよび演習の結果を40%で評価し、60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

図書館にある参考書を一読して、各自の専門分野（建築・土木）で使いやすいものを選んでおくとよい。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

毎週行う小テストには、前回授業の内容が出題されるので、よく復習しておくこと。

8．教科書・参考書

●教科書

三浦　尚：土木材料学（改訂版）、コロナ社 511.4/M-2/2

●参考書

1）西村　昭ほか：最新　土木材料　第2版、森北出版 511.4/N-6/2
2）小林一輔：最新　コンクリート工学 第5版、森北出版 511.7/K-21/5
3）土木学会：土木材料実験指導書［2011年改訂版］511.4/D-1/11
4）嶋津孝之ほか：建築材料第3版、森北出版　524.2/S-1/3

9．オフィスアワー

火曜日5限
e-mail：hibino@civil.kyutech.ac.jp

コンクリート構造工学Ⅰ
Concrete Structural Engineering Ⅰ

学年：2年次　学期：後期　単位区分：必修　単位数：2単位
担当教員名　　幸左　賢二

1．概要
●授業の背景
代表的建設構造物にはビルディング、ダム、橋梁、トンネル、港湾施設である護岸などがある。これらの構造物にもっともよく用いられる材料はコンクリートであり、特に構造物としては鉄筋コンクリートが用いられており、これらの基本的特性を学ぶことにより、設計の基本的考え方の理解に心がける。
●授業の目的
鉄筋コンクリートの力学的性質を理解することを目的とする。本授業においては、構造設計のもっとも重要な項目である、断面の曲げ耐力、曲げと軸方向力に対する断面の耐力を中心に講義する。
●授業の位置付け
建設力学基礎及び演習、構造力学Ⅰ、建設材料施工学Ⅰ、建設材料施工学Ⅱを受講していることが望まれる。これを基礎にして、実構造物の設計手法の基本を学ぶ。授業時間のうち演習およびトピックス紹介に5時間程度を割き、実務的な理解を目標とする。毎時間終了時に15分の小テストを実施し、理解度の確認を行う。
「関連する学習・教育到達目標：A-2」

2．キーワード
鉄筋、コンクリート、構造設計、曲げ、軸力、力学的性質

3．到達目標
1．構造力学Ⅰ、建設材料施工学Ⅰ、建設材料施工学Ⅱの内容を基本とし、鉄筋コンクリートの基礎的性質を理解する。
2．鉄筋コンクリート構造物の設計法をその背景にある考え方を含めて学ぶ。

4．授業計画
第1回　序論
第2回　鉄筋コンクリートの特徴
第3回　コンクリートの力学的性質
第4回　構造設計
第5回　断面の曲げ耐力（その1）
第6回　断面の曲げ耐力（その2）
第7回　断面の曲げ耐力（その3）
第8回　断面の曲げ耐力（その4）
第9回　断面の曲げ耐力（その5）
第10回　曲げと軸方向力に対する断面の耐力（その1）
第11回　曲げと軸方向力に対する断面の耐力（その2）
第12回　曲げと軸方向力に対する断面の耐力（その3）
第13回　曲げと軸方向力に対する断面の耐力（その4）
第14回　曲げと軸方向力に対する断面の耐力（その5）
第15回　まとめ・重要項目の復習

5．評価の方法・基準
中間・期末試験　　50%
講義中の小テスト　30%
レポート・宿題　　20%
合計が60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項
学則にあるように講義が予習・復習を前提に構成されていることを忘れないこと。レポートについては、特別な理由がない限り提出期限を越えたものは受け付けないので注意すること。授業時間内に日常試験および復習試験を実施するので、十分な予習・復習を行なうこと。

7．授業外学習（予習・復習）の指示
授業時間内に日常試験および復習試験を実施するので、十分な予習・復習を行なうこと。

8．教科書・参考書
1）教科書
鉄筋コンクリート工学：岡村　甫　市ヶ谷出版 511.7/O-12
2）参考書
土木構造力学：成岡昌夫　市ヶ谷出版 501.3/N-54

9．オフィスアワー
原則、毎週月曜日の1限目とする。

備考
本科目は、K群の授業科目である。

コンクリート構造工学Ⅱ
Concrete Structural Engineering Ⅱ

学年：3年次　学期：2Q
単位区分：選択必修（都市環境デザインコース）
　　選択（建築学コース）
単位数：2単位
担当教員名　　合田　寛基

1．概要
●授業の背景
代表的建設構造物としてビル、ダム、橋梁、トンネル、港湾施設の護岸などが存在する。これらの構造物にもっともよく用いられる鉄筋コンクリート構造について、設計の基本概念に触れながら、力学的特性を理解することが重要である。
●授業の目的
鉄筋コンクリートの力学的性質を理解することを目的とする。本授業においては、構造設計の重要な項目である、せん断耐荷機構、プレストレストコンクリートの性質を中心に講義する。
●授業の位置付け
建設力学基礎及び演習、構造力学Ⅰ、建設材料施工学Ⅰ、コンクリート構造工学Ⅰを受講していることが望まれる。以上の講義を基本にして、実構造物の設計手法の基礎を学ぶ。講義時間のうち、計算演習およびトピックス紹介に約30%の時間を充て、実務的な理解に努める。各講義時に小テストを実施し、講義内容に対する理解度の確認を行う。
「関連する学習・教育到達目標：A-2」

2．キーワード
鉄筋、コンクリート、構造設計、せん断、プレストレスコンクリート

3．到達目標
1．構造力学Ⅰ、建設材料施工学の内容をふまえ、鉄筋コンクリートのせん断耐荷機構を理解する。
2．プレストレストコンクリートの性質を理解し、作用応力とひずみの計算ができる。

4．授業計画
第1回　序論－コンクリート構造の分類と設計法
第2回　曲げ耐力評価
第3回　棒部材のせん断耐力（その1）せん断応力度
第4回　棒部材のせん断耐力（その2）せん断破壊
第5回　棒部材のせん断耐力（その3）せん断補強筋を有さない場合
第6回　棒部材のせん断耐力（その4）せん断補強筋を有する場合
第7回　ひび割れ評価方法（その1）ひび割れと鋼材腐食
第8回　ひび割れ評価方法（その2）ひび割れ幅の照査方法
第9回　設計時における構造細目
第10回　曲げ応力度
第11回　プレストレストコンクリート（その1）歴史と適用事例
第12回　プレストレストコンクリート（その2）材料と緊張力導入方法
第13回　プレストレストコンクリート（その3）使用性に関する検討
第14回　プレストレストコンクリート（その4）安全性に関する検討
第15回　まとめ・重要項目の復習

5．評価の方法・基準
中間試験＋期末試験　50%
講義中の小テスト　　30%
レポート＋小論文　　20%
合計が60%以上を合格とする。

6．履修上の注意事項
履修に際して、予習・復習を十分に行い、講義内容を理解するように努めること。提出期限超過後に提出されたレポートについ

ては、特別な理由によって担当教員から締切後の提出を許可された場合を除き、評価対象としない。授業時間内に小テストや小論文を実施する。

うまく理解できない時には、参考書をはじめとする関連図書を見比べながら理解に努めること。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

次回講義内容に関して事前に告知するので、教科書を中心に予習すること。また、講義内容に関する小テストを実施するので、復習を行うこと。

8．教科書・参考書

1）教科書

コンクリート構造学（第4版）：小林和夫　森北出版　511.7/K-22/4

2）参考書

土木構造力学：成岡昌夫　市ヶ谷出版 501.3/N-54

鉄筋コンクリート工学：岡村　甫　市ヶ谷出版 511.7/O-12

9．オフィスアワー

原則、毎週月曜日の1限目とする。

E-Mail:goda-h@civil.kyutech.ac.jp

備考

本科目は、K群の授業科目である。

維持管理システム

Basic Design and Management of Concrete Structure

学年：3年次　学期：2Q　単位区分：選択　単位数：2単位

担当教員名　　幸左　賢二

1．概要

●授業の背景

今後、建築物や社会資本の維持管理・更新に関連する投資需要が増大することから、維持管理システムの特に、構造物の補修・補強システムを構築することが重要である。

●授業の目的

構造物の基本的な設計・管理の考え方を概説する。ついで、具体例として橋梁の耐震設計・補強設計および耐久性設計を中心に説明し、構造物の設計・管理の流れを理解する。

●授業の位置付け

建設力学基礎及び演習、構造力学Ⅰ、建設材料施工学Ⅰ、建設材料施工学Ⅱ、を受講していることが望まれる。これを基礎にして、実構造物の設計手法の基本を学ぶ。授業時間のうち演習およびトピックス紹介に5時間程度を割き、実務的な理解を目標としている。毎時間終了時に15分の小テストを実施し、理解度の確認を行う。

「関連する学習・教育到達目標：A-2」

2．キーワード

コンクリート、構造設計、補修、補強、耐震

3．到達目標

1．構造力学Ⅰ、建設材料施工学Ⅰ、建設材料施工学Ⅱの内容を基本とし、鉄筋コンクリートの基礎的性質を理解する。

2．鉄筋コンクリート構造物の設計・補強・管理法をその背景にある考え方を含めて学ぶ。

4．授業計画

第1回　序論

第2回　鉄筋コンンクリートの基礎

第3回　構造物の設計概説

第4回　構造物の補修・補強概説（その1）

第5回　構造物の補修・補強概説（その2）

第6回　耐震設計のフィロソフィ

第7回　耐震補強のフィロソフィ（その1）

第8回　耐震補強のフィロソフィ（その2）

第9回　設計（その1）

第10回　設計（その2）

第11回　設計（その3）

第12回　設計（その4）

第13回　設計（その5）

第14回　設計（その6）

第15回　まとめ・重要項目の復習

5．評価の方法・基準

中間・期末試験　　50%

講義中の小テスト　30%

レポート・宿題　　20%

合計が60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

学則にあるように講義が予習・復習を前提に構成されていることを忘れないこと。レポートについては、特別な理由がない限り提出期限を越えたものは受け付けないので注意すること。授業時間内に日常試験および復習試験を実施するので、十分な予習・復習を行なうこと。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

授業時間内に日常試験および復習試験を実施するので、十分な予習・復習を行なうこと。

8．教科書・参考書

1）教科書

橋梁の耐震設計と耐震補強：川島一彦　監訳　技報堂出版　515.1/P-1

9．オフィスアワー

原則、毎週月曜日の1限目とする。

統計力学　Statistical Mechanics

学年：3年次　学期：後期　単位区分：選択　単位数：2単位
担当教員名　　渡辺　真仁

1．概要

●授業の背景

物質はその基礎単位として原子、分子から構成される。したがってその物質の巨視的性質を、これらの個々の粒子の従う微視的法則から理解することが必要になる。その方法と考え方を身につけることは物質の性質を理解するうえで重要である。

●授業の目的

統計力学は、巨視的な熱力学性質を原子、分子の性質に基づいて解明する物理学である。このミクロとマクロの橋渡しの役割を果たす体系を理解することを目的とする。

●授業の位置付け

統計力学はその構成上、古典力学、量子力学および熱力学との関係が密接である。また工学系の専門科目を習得する上での基礎となる。

「関連する学習・教育到達目標：A-1」

2．キーワード

等確率の原理、エントロピー、絶対温度、分配関数、量子統計

3．到達目標

・熱力学の法則や統計力学の考え方を理解する。
・統計力学の方法を習得する。
・統計力学の方法を用いて具体的な系について物理量を求める。

4．授業計画

第1回　統計力学の考え方
第2回　気体分子の分布確率
第3回　固体の接触と熱平衡
第4回　エントロピーと温度
第5回　ミクロカノニカル分布1
第6回　ミクロカノニカル分布2
第7回　カノニカル分布1
第8回　カノニカル分布2
第9回　中間試験
第10回　粒子数可変の系の熱平衡
第11回　グランドカノニカル分布
第12回　フェルミ統計とボーズ統計
第13回　理想フェルミ気体1
第14回　理想フェルミ気体2
第15回　まとめ（総論）

5．評価の方法・基準

中間試験（30%）、期末試験（40%）および演習やレポートの結果（30%）で評価する。

60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

この授業の理解のためには、物理学ⅡAおよび基礎量子力学の授業を履修していることが望ましい。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

各回に記載（指示）のある参考書の該当箇所について講義の前日以前にその内容を調べ、理解に努めること。

講義のあった日に、講義で説明された物理学の考え方を理解し、数式の変形や導出ができるように講義ノートをもとに復習すること。

8．教科書・参考書

●教科書

特に指定しない

●参考書

1）ランダウ・リフシッツ：統計物理学上・下（丸善）421.8/L-1
2）キッテル：熱物理学（丸善）426/K-3
3）宮下精二：熱・統計力学（培風館）426.5/M-10
4）久保亮五：大学演習　熱学・統計力学（裳華房）426/K-1

9．オフィスアワー

オフィスアワーや教員への問合せ方法については、第1回の講義のときに指定する。

量子力学　Quantum Mechanics

学年：3年次　学期：前期　単位区分：選択　単位数：2単位
担当教員名　　岡本　良治

1．概要

●授業の背景

量子力学は相対論とともに現代物理学の支柱であり、その概念と手法は現代の電子工学、応用化学、材料科学、量子情報科学など諸分野における必要性は着実に高まってきている。また、日常的な思考の枠組みを裏付ける古典物理学的な描像を打ち破った量子力学の学習は柔軟で強靭な精神の育成にも資することができる。

●授業の目的

本講義ではさまざまな局面で量子力学をいかに応用するかを中心として、量子力学の基礎を修得させる。また、自然系、人工系に対する応用の事例を紹介して、量子力学の深い内容と柔軟さについての学習意欲の増進を図る。

●授業の位置づけ

量子力学の理解には、運動量、ポテンシャル、角運動量、ニュートンの運動方程式など、物理学Ⅰ、物理学ⅡA、ⅡBの知識が必要である。計算には2階の微分方程式の解法と行列計算など線形代数学、応用解析学の知識が必要である。ベクトル空間など幾何学の知識があれば、よりいっそう理解は深まる。半導体工学、応用物理学、物理化学、化学結合論、材料物性、原子力概論などの理解の基礎となるので、それらの履修のためには重要である。

「関連する学習・教育到達目標：A-1」

2．キーワード

波動性と粒子性、量子化、波動関数、トンネル効果、スピン、パウリ原理

3．到達目標

（1）物理量の演算子表現とその固有値、固有関数を計算できること。
（2）シュレディンガー方程式を微分方程式と行列形式で解き、量子化されるエネルギー、物理量の期待値、遷移行列要素を計算すること。
（3）角運動量・スピンなど量子力学の基礎的な概念を理解し、計算できること。
（4）電子物性工学、物質工学、量子化学、量子情報科学など量子力学の応用の事例を知ること。

4．授業計画

第1回：量子現象、数学的準備
第2回：量子力学の基本的法則とその意味
第3回：1次元系量子井戸
第4回：1次元系における調和振動子
第5回：1次元におけるトンネル効果
第6回：2次元系における角運動量、量子井戸、調和振動子
第7回：3次元系における角運動量と球対称ポテンシャル
第8回：中間試験
第9回：3次元系における量子井戸、調和振動子
第10回：水素原子の量子力学
第11回：近似法1（摂動理論）
第12回：近似法2（変分法）
第13回：広義の角運動量とスピン
第14回：同種粒子系と原子の電子構造
第15回：まとめ（総論）

5．評価の方法・基準

中間試験（30%）、期末試験（40%）、演習レポート（30%）という割合で評価する。

6．履修上の注意事項

本講義が十分理解できるためには、物理学Ⅰ、物理学ⅡA、物理学ⅡB、基礎量子力学の科目を修得していることが望ましい。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

各回に記載（指示）のある教科書あるいは参考書の該当箇所について講義の前日以前にその内容を調べ、理解に努めること。

講義のあった日に、講義で説明された物理学の考え方を理解し、数式の変形や導出ができるように講義ノートをもとに復習すること。

8．教科書・参考書

●教科書

原田勲・杉山忠男：量子力学Ⅰ（講談社）420.8/K-9/6

●参考書

1）原田勲・杉山忠男：量子力学Ⅱ（講談社）420.8/K-9/7
2）上田正仁：現代量子物理学（培風館）429.1/U-8, 429.8/U-8
3）堀裕和：電子・通信・情報のための量子力学（コロナ社）421.3/H-1
4）北野正雄：量子力学の基礎（共立出版）421.3/K-3
5）D.R. ベス：現代量子力学入門（丸善プラネット）421.3/B-2
6）M.A.Nielsen,I.L.Chuang：量子コンピュータと量子通信（オーム社）。特に、2．量子コンピュータとアルゴリズム 549.9/N-357/2

9．オフィスアワー

1回目の講義時に通知する。

原子力概論　Introduction to Nuclear Science and Technology

学年：4年次　学期：後期　単位区分：選択　単位数：2単位
担当教員名　　岡本　良治

1．概要

●授業の背景

広義の原子力（原子核エネルギー）は原子力発電、原子力電池、医療用、非破壊検査、核兵器など多くの工学システム、分野で利用〔または活用〕されている。過去、現在の宇宙は原子核反応システムであり、太陽エネルギーの源は核融合反応である。近年、原子力発電システムは、エネルギー資源の選択、地球環境問題、放射性廃棄物問題、核兵器の水平拡散、事故の危険性などと関連して脚光を浴びつつある。

●授業の目的

原子力（原子核エネルギー）をめぐる基本的事実と諸問題を、理工系学部の学生として科学的に判断できるように、原子核と放射線の利用と防護についての基礎的知識と論点を修得させる。また、原子力関係の時事ニュースなどを紹介して学習意欲の増進を計る。

●授業の位置づけ

原子力概論の理解には、エネルギー、ニュートンの運動方程式などの力学とクーロン力など電磁気学の基礎知識が必要である。エネルギー変換工学の理解の一助となるので、その履修のためには有益である。また原子炉の定常運転は制御システムの実例でもあり、原子炉建屋、炉心は特殊な構造物の実例でもあるので関連する科目の履修には有益であろう。化石燃料と核燃料の使用のあり方、適切な環境の維持保全とエネルギー問題は結びついているので、関連する科目履修には有益であろう。

「関連する学習・教育到達目標：A-1」

2．キーワード

陽子、中性子、質量欠損、結合エネルギー、崩壊法則、反応断面積、核分裂、核融合、元素合成

3．到達目標

（1）放射線と原子核の基礎的性質について学ぶ。
（2）放射線の利用と防護についての基礎的な知識を修得する。
（3）原子力発電など原子核エネルギーの応用例について、その原理と仕組みを学び、それと地球環境問題、核兵器拡散などとのかかわりを考える。
（4）太陽エネルギーの源として核融合などの仕組みと基礎的性質を学ぶ。

4．授業計画

第1回：自然と現代社会における原子核現象（岡本）
第2回：原子分子の世界（岡本）
第3回：原子核の基本的性質（岡本）
第4回：原子核の放射性崩壊（岡本）
第5回：原子核反応（岡本）
第6回：放射線と物質の相互作用（岡本）
第7回：放射線の利用と防護（岡本）
第8回：中間試験
第9回：核分裂連鎖反応と原子炉の構造（岡本）
第10回：原子炉の動特性（岡本）
第11回：原子力発電をめぐる諸問題（岡本）
第12回：核融合入門、ビッグバン宇宙と恒星における元素合成（岡本）
第13回：核融合推進ロケット（赤星）
第14回：核兵器の原理・構造・効果・影響（岡本）
第15回：まとめ（総論）

5．評価の方法・基準

中間試験（30%）、期末試験（40%）、演習レポート（30%）という割合で評価する。

6．履修上の注意事項

本講義が十分理解できるためには、物理学Ⅰ（力学）、物理学ⅡA（波動、熱）、物理学ⅡB（基礎電磁気）の科目を修得して

いることが望ましい。本講義に必要な特殊相対論については講義の中で教育する。量子力学の知識があれば、理解はより深まる。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

各回に記載（指示）のある教科書あるいは参考書の該当箇所について講義の前日以前にその内容を調べ、理解に努めること。

講義のあった日に、講義で説明された物理学の考え方を理解し、数式の変形や導出ができるように講義ノートをもとに復習すること。

8．教科書・参考書

●教科書

岡本良治：講義 HP と講義資料プリント

●参考書

1）海老原　充：「現代放射化学」（化学同人）図書番号（431.5/E-2）
2）多田順一郎：「わかりやすい放射線物理学」（オーム社）図書番号（429.4/T-2）
3）岡　多賀彦：「原子力演習―核エネルギーの解放とその利用」（ERC 出版）図書番号（539/O-6）
4）大山　彰：「現代原子力工学」（オーム社）図書番号（539/O-4）
5）電気学会編：「基礎原子力工学」（オーム社）図書番号（539/D-4）
6）成田正邦、小沢保知：「原子工学の基礎」（現代工学社）図書番号（539/N-10）
7）日本物理学会編：「原子力発電の諸問題」（東海大学出版会）図書番号（539.7/N-4）
8）谷畑勇夫：「宇宙核物理学入門：元素に刻まれたビッグバンの証拠」（講談社）図書番号（408/B-2/1378）

9．オフィスアワー

建設数学　Civil Engineering Mathematics

学年：3 年次　学期：1Q
単位区分：選択必修（都市環境デザインコース）
　　選択（建築学コース）
単位数：2 単位
担当教員名　　秋山　壽一郎

1．概要

●授業の背景

建設工学では、実験結果に基づき経験式を作成したり、数値シミュレーションにより現象を理解したり、設計に役立てたりすることが多い。また、建設工学では、市販の汎用ソフトを使用したコンピュータ解析のみならず、解析対象次第ではプログラム開発も求められることも少なくない。

建設技術者がコンピュータを用いた実験結果に基づく経験式の作成法や、常微分や偏微分方程式で記述される自然現象や構造物の数値解析を行う上での計算手法やプログラミング技術を習得しておくことは重要である。

●授業の目的

コンピュータを用いた実験結果に基づく経験式の作成法や、常微分方程式や偏微分方程式の基礎的な数値解析手法について講義する。

●授業の位置付け

平素からコンピュータに慣れ親しんでおくことが重要である。コンピュータに親しむとの観点から、1 年次選択の情報リテラシーの履修が望ましい。プログラミングの観点から、2 年次必修科目の情報基礎を充分理解しておく必要がある。また、数値計算法ではある程度の数学的な知識を必要とするため、1 年次必修科目の解析学 1 や線形代数学を充分理解しておくとともに、選択必修科目である 1 年次の解析学 2 や 2 年次の解析学 3 を履修しておくことが望ましい。

「関連する学習・教育到達目標：A-1」

2．キーワード

数値計算、補完法、微分方程式、初期値問題、境界値問題

3．到達目標

（1）工学における数値解析法の考え方について理解する。
（2）代数方程式の実根の求め方と補完法について理解する。
（3）常微分方程式の初期値問題と境界値問題の数値解法および陽解法と陰解法について理解し、各解析法を使えるようにする。
（4）偏微分方程式の各特性に応じた数値解法および陽解法と陰解法について理解し、各解析法を使えるようにする。

4．授業計画

第 1 回　数値計算の考え方
第 2 回　数値計算における収束と発散
第 3 回　ニュートン・ラプソン法による実根の求め方
第 4 回　ラグランジェの補間多項式
第 5 回　ニュートンの補間多項式
第 6 回　常微分方程式の初期値問題の解法（簡単な陽解法）
第 7 回　常微分方程式の初期値問題の解法（ルンゲ・クッタ法）
第 8 回　常微分方程式の初期値問題の解法（陰解法）
第 9 回　差分法
第10回　差分法による常微分方程式の境界値問題（陽解法）
第11回　差分法による常微分方程式の境界値問題（陰解法）
第12回　差分法による偏微分法方程式の解法（方物型）
第13回　差分法による偏微分法方程式の解法（楕円型）
第14回　差分法による偏微分法方程式の解法（双曲型）
第15回　まとめ・重要項目の復習

5．評価の方法・基準

期末試験（100%）で評価し、60 点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

1）「解析学Ⅰ」、「線形数学Ⅰ」、「情報 PBL」、「情報処理基礎」、「情報処理応用」以外にも「解析学Ⅱ」、「解析学Ⅲ」を習得し

ていることが望ましい。講義内容の十分な理解を得るために、予習復習が必要である。

2）日頃の学習状況の確認等を目的として口頭質問を行い、必要に応じてレポートを課す。ただし、レポートは評価の対象とはしない。また、期末試験で30点（100点満点）未満のものは不可として取扱う。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

図書館等を活用し、参考書の授業計画の範囲を予習しておくこと。また前回講義の内容を復習しておくこと。

8．教科書・参考書

特に指定しない。ノート講義で行う。

●教科書

なし

●参考書

1）FORTRANによる数値計算プログラム　549.9/J-11

2）長嶋秀世：数値計算法（槙書店）418.1/N-11

3）小門純一・八田夏夫：数値計算法の基礎と応用（森北出版）418.1/K-29

9．オフィスアワー

毎週木曜4限

メールアドレス：akiyama@civil.kyutech.ac.jp

総合ランドスケープ演習

Integral Project Design and Workshop

学年：3年次　学期：1Q　単位区分：選択　単位数：1単位

担当教員名　　伊東　啓太郎・佐久間　治

1．概要

●授業の背景

土木工学・建築分野における設計実務においては、地域の環境や暮らしぶりに組み込まれる美しい造形を長年にわたって維持することが重要な課題となっている。そのため、様々な専門分野を背景とした価値観を統合して一つの空間の形にまとめる能力が技術者には求められる。ここでは実際に現場となる都市空間を想定した設計作業を演習として行い、それを通じて学生個人個人が総合的な設計視野（インテグラルデザインポリシー）を習得し、それを支える工学的な個別技術の重要性や必要性を理解することが期待される。また、設計をまとめる力と同様に、それを多くの人に分かりやすく説明するための技法を学ぶ。

●授業の目的

1．実際の設計行為を通じて、土木・建築施設の設計を支える技術の多様性とそれらの技術の必要性を理解する。

2．景観づくりや環境形成にかかわる基本的概念を理解する。

3．少人数のグループ作業における役割分担と協働作業をこなし、定められた形式での設計作品の発表を行う。

●授業の位置付け

2年次における演習科目の一つである。2年生以降の専門科目の必要性を理解するためにも履修を推奨する。

「関連する学習・教育到達目標：B-2」

2．キーワード

総合的設計視野・グランドデザイン・建築計画・環境および景観デザイン

3．到達目標

1．土木・建築における複数の技術習得の必要性を理解する。

2．環境計画と景観デザインに関する機能的空間の構想、提案能力を身に付ける。

3．具体的な空間デザインの内容に関する説明能力を身に付ける。

4．授業計画

第1回：設計演習の主旨と内容、必要物品などについて

第2回：設計現場の概略説明と課題提示

第3回：大縮尺図面によるワークショップと設計課題条件のグループ別エスキース

第4回：個別技術面からみた講評と課題設定の再検討

第5回：グループワーク

第6回：設計構想の中間発表

第7回：中縮尺図面によるワークショップとグループ別エスキース

第8回：個別技術面からみた講評と現場条件の解読

第9回：グループワーク

第10回：基本設計の中間発表

第11回：類似整備例の調査と評価

第12回：グループワーク（模型作成）

第13回：グループワーク（模型作成）

第14回：設計最終発表

第15回：まとめと講評

5．評価の方法・基準

3回の発表課題の平均が60点以上の評価内容をもつグループ設計提案を合格とするが、1／4以上の欠席者は不合格とする。

6．履修上の注意事項

支給される作業資材・物品以外に、色鉛筆、スケッチ製図用品、ほか、各自の作業内容に応じた必要とする用品を用意することになる。これについては、作業の進捗の中で適宜案内する。

また優れた空間設計を行うには、優れた事例を多く観察し体験して理解することが不可欠である。このため、地元の北九州市域

を中心に、九州内の歴史的な空間設計事例や建築作品に直接足を運び、写真で記録しておくなど、自らが設計の際に参考にすべきデータを日常的に蓄積する必要がある。また、講義内容を十分理解するために、予習復習を行うことが必要である。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

グループワークに際して、課題を出すので、それぞれのグループで課題解決のための段取り、プロセスを話し合うこと。また、日頃から歴史的な空間設計事例や建築作品に触れ、優れた事例を観察、体験、理解するように努めること。

8．教科書・参考書

●参考書

必要に応じて、各時間に参考資料を配布する。

9．オフィスアワー

質問は電子メール（ito.keitaro230@mail.kyutech.jp）で受付。

測量学Ⅰ　Surveying Ⅰ

学年：1年次　学期：後期　単位区分：必修　単位数：2単位
担当教員名　　寺町　賢一

1．概要

●授業の背景

建築物や土木構造物の施工は建設する位置の確認から始まる。測量学は、道路やトンネル、河川、海岸、公園などの地形を正確に表示する手法であり、土木・建築工事を行うに際して必要不可欠な技術の一つである。

●授業の目的

本授業では、測量技術の基本である距離測量や角測量など測量の基本原理を学ぶと同時に、測量を行うに際して必要となる器具に関する知識や、誤差の取り扱い方法についての理論を学ぶ。

●授業の位置付け

測量学Ⅰは、必修科目である「測量学Ⅱ」と「測量学実習」を履修するに際して必要となる基礎知識を修得する科目であるので、十分理解することが必要である。

「関連する学習・教育到達目標：A-2」

2．キーワード

距離測量、角測量、水準測量、トラバース測量、誤差

3．到達目標

平面測量や水準測量などに必要となる基礎知識を知り、それを理解する。

4．授業計画

第1回　測量の基本的事項
第2回　測量における精度と作業の進め方
第3回　距離測量
第4回　スタジア測量
第5回　トランシットの構造と操作方法
第6回　トランシットによる水平角観測
第7回　1～6の講義の演習または補講
第8回　トラバース測量の方法
第9回　トラバース測量の整理方法
第10回　水準測量
第11回　水準測量の結果と処理
第12回　誤差伝播の法則
第13回　最小二乗法による誤差の処理方法
第14回　8～13の講義の演習または補講
第15回　まとめ・重要項目の復習

5．評価の方法・基準

期末試験（60%）と小テスト（30%）とレポート（10%）で評価する。60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

1）測量学Ⅰは必修科目であり、卒業後、国土地理院への申請で測量士補の資格が与えられ、実務経験によって測量士の資格が取得できるので、十分に学習することが望ましい。また小テストに必要となるため、講義には関数電卓を持参のこと。

2）講義中に実施する小テストをWEBにて公開しているので、講義終了後に各自復習すること。講義の十分な理解を得るために予習復習を行うことが必要である。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

毎回、小テストを行うので前回授業の内容について復習をしておくこと。

8．教科書・参考書

●教科書

福本武明他：エース測量学（朝倉書店）512/F-4

9．オフィスアワー

毎週金曜日 14：40～16：10
連絡先　電子メール：teramati@civil.kyutech.ac.jp

備考

本科目は、D群の授業科目である。

測量学Ⅱ　Surveying Ⅱ

学年：２年次　学期：1Q　単位区分：必修　単位数：２単位
担当教員名　　廣岡　明彦・鬼束　幸樹

１．概要

●授業の背景

建築物や土木構造物を建設するに当たり、測量を行うことは必要不可欠である。本講義では、古典的な測量手法から最新の測量手法までを解説する。

●授業の目的

将来現場に出たときに、自らの手で測量が行えるように様々な測量知識を身につけさせる。

●授業の位置付け

１年次後期必修科目の測量学Ⅰの基礎知識を充分身に付けた上で、受講する必要がある。この知識と共に、２年前期必修科目の測量学実習を行い技術を身につけさせる。

「関連する学習・教育到達目標：A-2」

２．キーワード

平板測量、面積測量、距離測量、三角測量、GPS、GIS

３．到達目標

１．様々な手法がある測量の知識を充分習得する。
２．測量学実習で取り扱う測量機材の原理を習得する。
３．GIS や GPS、リモートセンシングといった最新の測量技術についても基礎的な知識を身につける。

４．授業計画

第１回　平板測量の方法
第２回　平板測量の利用
第３回　面積測量
第４回　プラニメータによる面積測量
第５回　三角測量の方法
第６回　三角測量の結果と処理方法
第７回　三辺測量
第８回　電波および光波による距離測量
第９回　GPS による距離測量
第10回　写真測量の原理と方法
第11回　撮影計画
第12回　写真測量の図化作業
第13回　写真測量による地形図作成
第14回　地理情報システム
第15回　まとめ・重要項目の復習

５．評価の方法・基準

期末試験（70%）、小テスト・レポートの結果（30%）で評価する。60 点以上を合格とする。

６．履修上の注意事項

レポートは、特別な理由がない限り提出期限を越えたものは受け付けない。また、期末試験で平均点の１／４未満のものは不可として取扱う。授業中にやり残した課題や間違った小テスト問題を授業時間外に再度チャレンジするとともに、測量士補の過去問にも挑戦して欲しい。

７．授業外学習（予習・復習）の指示

毎回、小テストを行うので前回授業の内容について復習をしておくこと。

８．教科書・参考書

●教科書

福本武明他：エース測量学（朝倉書店）512/F-4

●参考書

中村英夫、清水英範：測量学（技報堂出版）512/N-10

９．オフィスアワー

隔週月曜５限（日程については、講義開始後に周知する）
連絡先：ahirooka@civil.kyutech.ac.jp
　　onitsuka@civil.kyutech.ac.jp

備考

本科目は、Ｄ群の授業科目である。

測量学実習　Surveying Practice

学年：２年次　学期：前期　単位区分：必修　単位数：１単位
担当教員名　　永瀬　英生・鬼束　幸樹

１．概要

●授業の背景

安定した構造物を建設するためには、設計および施工の準備段階のみならず、施工中においても、施工管理のために測量機器を用いて精密な測量を実施することが必要である。測量学実習は、測量学Ⅰ・Ⅱで学習した平面測量技術を体得させるための科目である。

●授業の目的

測量学Ⅰ・Ⅱでの平面測量に関する理論と手法を実際に体得させるため、野外において測量器具の取扱い法、調整法および測定法の実習を行う。さらに、測定結果の調整計算、精度の検討、図面作成などの報告書の提出を課す。班別の作業を行うことにより実際に共同作業となるチームワークを体得させる。

●授業の位置付け

測量学実習は、平面測量を野外で体得させるため、実物の測量器具を用いた測定方法および測定結果の整理方法を取り扱う。その内容は、１年次第３、４クォーター必修科目の測量学Ⅰ、２年次第１クォーター必修科目の測量学Ⅱと関連が深い。

「関連する学習・教育到達目標：B-1、C-4」

２．キーワード

距離測量、トランシット測量、トラバース測量、水準測量、平板測量

３．到達目標

１．各平面測量の測定方法及び測定結果の整理方法を体得する。
２．各平面測量でチーワークによりそれぞれの測量手法を体得し、測定結果の精度向上のためにその原理や役割を理解する。

４．授業計画

第１回　測量学実習の進め方についての説明
第２回　巻尺による距離測量と補正計算
第３回　視距およびスタジア測量
第４回　トランシットの調整
第５回　トランシットによる水平角測定
第６回　トラバース測量の選点、造標
第７回　トラバース測量での距離測定
第８回　トラバース測量での水平角測定
第９回　トラバース測量での測定角調整
第10回　レベル調整
第11回　水準測量の作業
第12回　水準測量による観測値の補正
第13回　平板測量の方法
第14回　平板測量の作業
第15回　演習

教育方法は、実習形式で、図面、計算書および報告書の提出がある。

５．評価の方法・基準

各測量の終了時に提出される図面、計算書および報告書の結果で評価し、60 点以上を合格とする。

６．履修上の注意事項

１年次後期必修科目の測量学Ⅰとの関連が深いので、この科目の内容を十分に理解していることが必要である。また、２年次第１クォーター必修科目の測量学Ⅱとも密接に関連するので、この科目を並行して受講し、十分理解することが必要である。実習内容を十分に理解するためには、予習復習を行うことが必要である。よく理解できない場合には、参考書も利用すること。学習態度としては、測量学Ⅰ・Ⅱで学習した平面測量技術を実際に活用できるように、またチームワークで測定結果の精度を向上できるように、積極的に平面測量の実習に取り組むことが必要である。

７．授業外学習（予習・復習）の指示

次回の授業範囲の予習として、測量学ⅠおよびⅡで学習した、

各測量の測定方法、測定結果の整理方法、専門用語等を確認しておくこと。

8．教科書・参考書

●教科書

1）土木学会編：測量実習指導書（第3版）（土木学会）512/D-5/84

●参考書

1）中村英夫・清水英範：測量学（技報堂出版）512/N-10

9．オフィスアワー

質問は電子メール（永瀬：nagase@civil.kyutech.ac.jp、鬼束：onitsuka@civil.kyutech.ac.jp）でも受け付ける。来室は原則木曜16：10以降とする。

建設工学実験Ⅰ　Civil Engineering Experiment Ⅰ

学年：3年次　学期：前期
単位区分：必修（都市環境デザインコース）
　　選択（建築学コース）
単位数：1単位
担当教員名　秋山　壽一郎・永瀬　英生・廣岡　明彦・伊東　啓太郎・寺町　賢一・鬼束　幸樹・重枝　未玲・日比野　誠

1．概要

●授業の背景

授業の内容を具体的な例で実感する機会を増やすことにより、授業内容に対する理解を深めることが必要である。

●授業の目的

授業内容を具体的な例を用いて体得させ、授業の内容に対する理解度を深めると同時に、授業の補充も行う。

●授業の位置付け

これまでの種々の授業と関連した内容となっており、2年後期までの選択必修科目の内容と密接に関連している。

「関連する学習・教育到達目標：B-1」

2．キーワード

水理実験、市町村分析、環境測定、セメント、細・粗骨材、コンクリート、鋼材、土のコンシステンシー、土のせん断、締固め

3．到達目標

1．コンクリートに使用する材料の性質を理解する。
2．硬化コンクリートの力学的性質を理解する。
3．要求性能を満足するコンクリートの配合設計方法を習得する。
4．土の物理的特性およびコンシステンシーに関する知識から土の分類について理解する。
5．直接せん断試験や締固め試験から土の強度や最適含水比など材料の力学特性について理解する。
6．水工学に関する以下の理解を深める。
・管路の形状損失と摩擦損失
・水門からの自由流出、跳水現象、堰を越える流れ
・水面形の計算方法
・開水路の流速分布
7．自治体データの分析を行い、統計処理方法を習得する

4．授業計画

学期のはじめにガイダンスを行い、実験の進め方およびレポート作成に関する注意事項を説明する。

・コンクリート工学
　テーマ1　コンクリートの配合設計
　テーマ2　コンクリート材料の物性試験
　テーマ3　フレッシュコンクリートの性質
　テーマ4　コンクリートの強度試験
・地盤工学
　テーマ1　土質実験に関するガイダンス
　テーマ2　土の粒度試験および液性・塑性限界試験
　テーマ3　土の直接せん断試験
　テーマ4　土の締固め試験
・水工学
　テーマ1　管路の形状損失と摩擦損失
　テーマ2　水門からの流出と水門下流での跳水現象
　テーマ3　開水路流の数値解析：等流・不等流
　テーマ4　開水路の流速分布
・環境工学
　テーマ　学内における植生調査とオープンスペース改善案の提案
・交通工学
　テーマ　自治体の分析

5．評価の方法・基準

14テーマの実験レポートを各10点で採点し、84点（60%）以

上を合格とする。なお、提出期限を越えたレポートは評価対象にならない。

6．履修上の注意事項

各実験の内容を理解するためには、関連する科目を十分に習得しておく必要がある。あわせて、実験の前に、参考書をよく読んで関連知識について予習しておくことも大切である。実験中は危険を伴う作業・操作もあるため、事前に安全教育を必ず受講し、実験中は担当教員および TA の指示に従うこと。実験を欠席した場合、レポートが未提出の場合は不合格となるので十分注意すること。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

コンクリート工学分野：

関連する授業科目（建設材料施工学）で使用したテキストやノートをよく見直し、実験結果と比較しながらレポートを作成すること。

地盤工学分野：

次回の授業範囲の予習として、実験方法や実験結果の整理方法等について学習しておくこと。

水工学分野：

事前に配布した資料をよく読み、実験の目的、手順、装置の使用方法等を理解し、安全に実験を行なうことができるように準備しておくこと。配布資料だけでなく、関連する授業科目（水理学Ⅰ・Ⅱ）で使用したテキストやノートを見直し、実験結果と比較しながら、レポートを作成すること。

交通工学：

関連する授業科目（都市計画）を見直し、事前に配布した資料に事前に目を通しておき、分析結果を比較検討しながらレポートを作成すること。

8．教科書・参考書

分野ごと別途指定する。

9．オフィスアワー

分野ごと別途指示する。

建設工学実験Ⅱ　Civil Engineering Experiment Ⅱ

学年：3年次　学期：後期　単位区分：必修　単位数：1単位
担当教員名　幸左　賢二・山口　栄輝・永瀬　英生・
廣岡　明彦・日比野　誠

1．概要

●授業の背景

授業の内容を具体的な例で実感する機会を増やすことにより、授業内容に対する理解を深めることが必要である。

●授業の目的

構造力学、建設材料学、鉄筋コンクリート工学および地盤工学で習得した力学理論を実験で検証し、理論と実際との関連や相違点について理解を深める。

●授業の位置付け

本実験と密接に関連する科目は構造力学、建設材料施工学、コンクリート構造工学Ⅰ・Ⅱ、地盤工学基礎及び演習、地盤工学である。

「関連する学習・教育到達目標：B-1、C-4」

2．キーワード

構造力学、鉄筋コンクリート造はり、曲げ破壊、圧密、透水、せん断

3．到達目標

1．RC 造はりの設計方法を習得する。
2．曲げモーメントの作用する RC 造はりの力学的挙動を理解する。
3．RC 造はりの非線形解析手法を理解する。
4．土の圧密試験と支持力試験から土の力学的挙動と破壊基準について理解する。
5．透水試験から土中の水の移動についてその原理を理解する。

4．授業計画

学期のはじめにガイダンスを行い、実験の進め方およびレポート作成に関する注意事項を説明する。学期の最終週に実験のまとめと重要項目の復習を行う.

・構造工学
テーマ1　ラーメン架構の載荷実験と光弾性実験による応力測定
テーマ2　円柱部材のストローハル数の測定および空力弾性応答
・建設材料
テーマ1　セメントの物理試験
テーマ2　鉄筋の力学特性
テーマ3　コンクリートの非破壊強度試験
・鉄筋コンクリート工学
テーマ1　鉄筋コンクリートはりの設計と製作
テーマ2　鉄筋コンクリートはりの力学特性（実験）
テーマ3　鉄筋コンクリートはりの力学特性（演習）
テーマ4　単純はりの曲げ載荷実験
テーマ5　非線形 FEM 解析による載荷実験の評価
・地盤工学
テーマ1　圧密試験
テーマ2　土の透水試験
テーマ3　地盤の支持力試験

5．評価の方法・基準

13 テーマの実験レポートを各 10 点で採点し、78 点（60%）以上を合格とする。なお、提出期限を越えたレポートは評価対象にならない。

6．履修上の注意事項

各実験の内容を理解するためには、関連する科目を十分に習得しておく必要がある。実験を欠席した場合、レポートが未提出の場合は不合格となるので十分注意すること。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

実験の前に、参考書をよく読んで関連知識について予習しておくことが大切である。実験中は危険を伴う作業・操作もあるため、事前に安全教育を必ず受講し、実験中は担当教員および TA の指示に従うこと。

8．教科書・参考書

分野ごと別途指定する。

9．オフィスアワー

分野ごと別途指示する。

建築設計製図Ⅰ　Architectural Design and Drafting Ⅰ

学年：2年次　学期：前期
単位区分：必修（建築学コース）
　　選択（都市環境デザインコース）
単位数：2単位
担当教員名　　徳田　光弘・佐久間　治

1．概要

●授業の背景

本科目は、建築計画Ⅰや建築設計製図基礎で習得した知識や技術を、建築設計の基本的な要素が数多く含まれる住宅を対象に、活用していくものである。また、3年次に展開していく建築設計製図Ⅱ、Ⅲ、Ⅳで必要となる基礎知識を習得するものである。

●授業の目的

著名な住宅作品と計画敷地周辺の調査と分析を通して、住宅を設計する際に必要となる基本的な知識や知恵を習得する。また、住宅設計を通じて、周辺環境との対応、空間イメージ、生活要求などを考慮に入れながら、具体的に建築空間にまとめあげていく基本的な設計能力を養う。

●授業の位置付け

本科目は、建築設計演習の第一段階として位置付けられる。

「関連する学習・教育到達目標：B-2」

2．キーワード

建築設計、建築計画、デザイン、調査・分析、住宅設計、空間、プレゼンテーション

3．到達目標

1．設計に必要となる基本的な情報を適切な調査・分析等によって取得できる。
2．正確な図面等の表現方法によって豊かな居住空間を提案できる。
3．口頭発表を含む初歩的なプレゼンテーションが各作業段階においてできる。

4．授業計画

以下では、様々なスケールの模型とスケッチ・図面を用いた口頭発表によるエスキスによって演習が進められ、最終的な成果はプレゼンテーションシートと模型によって表現する。

1）住宅作品分析（4回）

歴史的に重要な住宅作品及び建築家の資料収集・分析・模型製作を通して、作品の思想や建築空間の魅力、内部空間の構成について学ぶ。

2）計画敷地周辺分析（4回）

住宅設計の計画対象敷地の多角的な調査、模型製作を通じて、設計に必要となる周辺環境の捉え方を学ぶ。

3）住宅設計（7回）

これまでの課題で習得したことを踏まえて、スタディ模型やスケッチ・図面の作成と担当教員とのエスキスを通じて、表現方法に留意しながら豊かな居住空間を創出することを学ぶ。

5．評価の方法・基準

各課題で提出される成果と各作業段階におけるプレゼンテーションによって成績を評価する。60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

建築学は総合の学問といわれている。建築設計製図基礎、建築計画Ⅰはもとより、構造力学や建設材料施工学などの各種専門科目をはじめ、人間科学科目の知識を広く習得していることが望ましい。

本科目は、授業時間外にも課題に取り組み、成果物の仕上げやプレゼンの準備を行うことが不可欠である。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

授業終了時に示す製図・製作等の課題を次回までに作成すること。

8．教科書・参考書

●教科書

とくに指定しない。

●参考書

1）日本建築学会：建築設計資料集成、丸善 525.1/N-5, 525.1/N-6

9．オフィスアワー

最初の講義の際に連絡する。

建築設計製図Ⅱ　Architectural Design and Drafting Ⅱ

学年：2年次　学期：後期
単位区分：必修（建築学コース）
　　選択（都市環境デザインコース）
単位数：2単位
担当教員名　　佐久間　治・徳田　光弘

1．概要

●授業の背景

本科目は、建築計画Ⅰ、Ⅱや建築設計製図基礎、建築設計製図Ⅰで段階的に習得した知識や技術を、小中規模の建築物を対象にした設計に展開していくものである。建築設計製図Ⅰで対象とした住宅では利用者が住み手に限定されるのに対し、小中規模建築では利用者が不特定に広がるため、建築に対する社会や地域の要求を考慮に入れながら、建築計画の基礎的な知識を応用していく能力が求められる。

●授業の目的

やや公共性の高い小中規模建築の設計を通じて、建築に関する社会や地域の要求を考慮に入れながら、建築計画の基礎的な知識を応用して、具体的かつ魅力的な建築空間にまとめあげる設計能力を養う。

●授業の位置付け

本科目は、これまで習得してきた建築設計演習の展開として位置付けられる。

「関連する学習・教育到達目標：B-2」

2．キーワード

計画・設計・デザイン、プログラム、アクティビティー、機能、空間、周辺環境、プレゼンテーション

3．到達目標

1．建築計画の基礎的な知識を建築設計に応用できる。
2．小中規模建築に求められる諸条件に配慮し、正確な図面等の表現方法によって、具体的かつ魅力的な建築空間を提案できる。
3．口頭発表を含む基本的なプレゼンテーションが各作業段階、最終的な設計提案においてできる。

4．授業計画

以下では、様々なスケールの模型とスケッチ・図面を用いた口頭発表によるエスキスによって演習が進められ、最終的な成果はプレゼンテーションシートと模型によって表現する。前半後半の2課題とし、小規模から中小規模の公共的施設を扱う。施設機能としては、居住（集合）、展示、集会、教育・図書・文化施設等を対象とする。

1）公共的建築の計画視点（1回）
2）小規模公共的施設（7回）
3）中規模公共的施設（7回）

公共性の高い小中規模の設計を通じて、不特定多数のユーザーに対して新しいアクティビティーを生みだすような建築プログラムの提示、外部周辺地域環境との呼応や調和等を考慮に入れながら、建築計画の基礎的な知識を活用し、魅力的な建築空間を創出することを学ぶ。

5．評価の方法・基準

各課題で提出される成果と各作業段階におけるプレゼンテーションによって成績を評価する。60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

建築学は総合の学問といわれている。建築設計製図基礎、建築設計製図Ⅰ、建築計画Ⅰはもとより、建設環境工学、建築一般構造、コンクリート構造工学などの各種専門科目をはじめ、人間科学科目の知識を広く習得していることが望ましい。

本科目は、授業時間外にも課題に取り組み、成果物の仕上げやプレゼンの準備を行うことが不可欠である。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

授業終了時に示す製図・製作等の課題を次回までに作成すること。

8．教科書・参考書

●教科書

とくに指定しない。

●参考書

1）日本建築学会：建築設計資料集成、丸善 525.1/N-5、525.1/N-6

9．オフィスアワー

最初の講義の際に連絡する。

建築設計製図Ⅲ　Architectural Design and Drafting Ⅲ

学年：3年次　学期：前期
単位区分：必修（建築学コース）
　　選択（都市環境デザインコース）
単位数：2単位
担当教員名　　佐久間　治・徳田　光弘

1．概要

●授業の背景

本科目は、建築計画Ⅰ、Ⅱや建築設計製図基礎、建築設計製図Ⅰ・Ⅱで段階的に習得した知識や技術を統合して、中規模の建築物を対象に、展開していくものである。また、各課題における提案では、これまでに習得してきた基礎科目および専門科目を総合的に活用していく能力が求められる。

●授業の目的

中規模の建築物の設計を通じて、多様な機能や要求を統合させながら、建築計画のみならず構造や設備の基礎的な知識を応用して、具体的かつ魅力的な建築空間にまとめあげる設計能力を養う。また、これまで習得してきた知識や技術を総合的に活用し、建築的な提案としてまとめあげる設計能力を養う。

●授業の位置付け

本科目は、これまで習得してきた建築設計演習の展開として位置付けられる。

「関連する学習・教育到達目標：B-2」

2．キーワード

建築設計、デザイン、機能、空間、プレゼンテーション

3．到達目標

1．建築を取り巻く地域や社会の様々な問題について、必要な資料を収集・分析して論理的に提案できる。
2．多様な機能や社会的要求に対して、これまでに学んだ知識と技術を総合的に活用することによって、具体的な建築空間を提案できる。
3．口頭発表を含む高度なプレゼンテーションが各作業段階、最終的な設計提案においてできる。

4．授業計画

以下では、様々なスケールの模型とスケッチ・図面を用いた口頭発表によるエスキスによって演習が進められ、最終的な成果はプレゼンテーションシートと模型によって表現する。

前半後半の2課題とし、中規模の公共的施設を扱う。施設機能としては、居住（集合）、展示、集会、教育、図書、文化施設等を対象とする。

・中規模公共施設（7回×2課題）

中規模の公共施設の設計を通じて、大人数で使用する空間における設計上の配慮や、多様な機能や社会的要求を考慮に入れながら、これまで習得してきた建築関連科目の知識や技術を統合して、魅力的な建築空間を創出することを学ぶ。

・講評会（1回）

5．評価の方法・基準

各課題で提出される成果と各作業段階におけるプレゼンテーションによって成績を評価する。60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

本科目は、授業時間外にも課題に取り組み、成果物の仕上げやプレゼンの準備を行うことが不可欠である。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

授業終了時に示す製図・製作等の課題を次回までに作成すること。

8．教科書・参考書

●教科書

とくに指定しない。

●参考書

1）日本建築学会：建築設計資料集成、丸善 525.1/N-5, 525.1/N-6

9．オフィスアワー

最初の講義の際に連絡する。

建築設計製図Ⅳ　Architectural Design and Drafting Ⅳ

学年：3年次　学期：後期
単位区分：選択必修（建築学コース）
　　選択（都市環境デザインコース）
単位数：2単位
担当教員名　　徳田　光弘・佐久間　治

1．概要

●授業の背景

本科目は、建築計画Ⅰ・Ⅱや建築設計製図基礎、建築設計製図Ⅰ・Ⅱ・Ⅲで段階的に習得した知識や技術を統合して、複雑で大規模の建築物やまちづくりを対象に、展開していくものである。また、各課題における提案では、これまでに習得してきた基礎科目および専門科目を総合的に活用していく能力が求められる。

●授業の目的

複雑で大規模の建築物の設計を通じて、多様な機能や要求を統合させながら、建築計画のみならず構造や設備の基礎的な知識を応用して、具体的かつ魅力的な建築空間にまとめあげる設計能力を養う。また、都市デザインやまちづくりまで意識した施設を含む地区設計を通じて、地域や社会に潜む様々な問題に対して、これまで習得してきた知識や技術を総合的に活用し、建築的な提案としてまとめあげる設計能力を養う。

●授業の位置付け

これまで習得してきた建築設計演習の集大成として位置付けられる。また、総合的な能力によって問題解決に至るという意味では、4年次の卒業研究の準備段階としても位置付けられる。建築計画Ⅰ・Ⅱ、建築設計製図基礎、建築設計製図Ⅰ、Ⅱ、Ⅲを履修していることが望ましい。

「関連する学習・教育到達目標：B-2」

2．キーワード

建築計画、建築設計、都市・地域デザイン、まちづくり、プレゼンテーション

3．到達目標

1．建築を取り巻く地域や社会の様々な問題について、必要な資料を収集・分析して論理的に提案できる。
2．多様な機能や社会的要求に対して、これまでに学んだ知識と技術を総合的に活用することによって、具体的な建築空間を提案できる。
3．口頭発表を含む高度なプレゼンテーションが各作業段階、最終的な設計提案においてできる。

4．授業計画

以下では、様々なスケールの模型とスケッチ・図面を用いた口頭発表によるエスキスによって演習が進められ、最終的な成果はプレゼンテーションシートと模型によって表現する。

1）大規模公共施設（7回）

大規模な公共施設の設計を通じて、大人数で使用する空間における設計上の配慮や、多様な機能や社会的要求を考慮に入れながら、これまで習得してきた建築関連科目の知識や技術を統合して、魅力的な建築空間を創出することを学ぶ。

2）都市デザインやまちづくりまで意識した施設を含む地区設計（7回）

まちづくりを念頭においた地区設計を通じて、地域や社会の様々な問題について理解しながら、これまで習得してきたすべての知識や技術を総合的に活用し、建築的に提案していくことを学ぶ。

3）講評会（1回）

5．評価の方法・基準

各課題で提出される成果と各作業段階におけるプレゼンテーションによって成績を評価する。60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

本科目は、授業時間外にも課題に取り組み、成果物の仕上げやプレゼンの準備を行うことが不可欠である。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

授業終了時に示す製図・製作等の課題を次回までに作成すること。

8．教科書・参考書

●教科書

とくに指定しない。

●参考書

1）日本建築学会：建築設計資料集成、丸善 525.1/N-5, 525.1/N-6

9．オフィスアワー

最初の講義の際に連絡する。

建設構造設計製図　Design and Drafting of Structures

学年：3年次　学期：後期
単位区分：必修（都市環境デザインコース）
　　選択（建築学コース）　単位数：2単位
担当教員名　　日比野　誠・松田　一俊

1．概要

●授業の背景

建設技術者として、橋梁など力学的に安全性が担保された構造物の設計のあり方を深く知ることは必要である。

●授業の目的

代表的な構造物として橋梁を取り上げ、設計法を理解し、設計に対する感覚を身につける。

●授業の位置付け

1年次から3年次までに習得してきた基礎科目および専門科目の成果を総合して問題解決にあたる必要がある。特に、建設力学基礎及び演習、構造力学Ⅰ・Ⅱについては履修しておくことが必須である。また、建設振動学、建設材料施工学、コンクリート構造工学Ⅰ・Ⅱなどの講義と関連が深い。

「関連する学習・教育到達目標：A-2」

2．キーワード

橋梁、荷重、床版、主桁、性能照査、限界状態設計法

3．到達目標

・構造力学に関する基本的な事項を理解しておりかつ計算が確実にできること。
・橋梁を対象として、その果たすべき機能や、設計に用いる荷重などについて理解し、設計が行えること。
・鉄筋コンクリート（RC）構造の性能照査型設計方法を理解すること。

4．授業計画

第1回　鉄筋コンクリート構造物の設計と照査
第2回　構造安全性とその照査（1）
第3回　構造安全性とその照査（2）
第4回　使用性とその照査
第5回　疲労耐久性とその照査
第6回　鋼材腐食に対する耐久性とその照査
第7回　コンクリート材料の設計とその照査
第8回　鉄筋コンクリートのまとめと復習
第9回　合成桁　設計図面（1）
第10回　設計図面（2）
第11回　床版の設計（1）
第12回　床版の設計（2）
第13回　主桁の設計（1）
第14回　主桁の設計（2）
第15回　まとめ・重要事項の復習

5．評価の方法・基準

授業中の演習と中間試験および期末試験で評価し、RC分野と合成桁の平均点が60点以上を合格とする。

・RC分野
　授業中に行う演習を50%、中間試験を50%で評価する。
・合成桁分野
　授業中に行う演習を50%、期末試験を50%で評価する。

6．履修上の注意事項

建設力学基礎及び演習、構造力学Ⅰ・Ⅱの履修が必須である。また、建設振動学、建設材料施工学、コンクリート構造工学Ⅰ・Ⅱを履修しておくことが望ましい。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

鉄筋コンクリート分野
・HPにある配布資料の内容を授業前に確認しておくこと。
・設計演習では、授業中に行った演習の計算結果が次回授業の演習で必要となるため、演習の不明な点は次回までに解決しておくこと。

合成桁分野
・配布資料の内容を授業前に確認しておくこと。
・授業で行った設計演習の内容は、次回の演習に関係するのできちんと復習しておくこと。

8．教科書・参考書

●教科書

●参考書

鉄筋コンクリート分野
1）岡村甫：鉄筋コンクリート工学【三訂版】、市谷出版　511.7/O-12/3
2）土木学会：2002年制定コンクリート標準示方書［構造性能照査編］　511.7/D-3/02-5
3）土木学会：2002年制定コンクリート標準示方書［施工編］　511.7/D-3/02-2
その他適宜指示する。

9．オフィスアワー

最初の講義の際に連絡する。
鉄筋コンクリート分野
火曜日5限
e-mail：hibino@civil.kyutech.ac.jp

備考

本科目は、K群の授業科目である。

技術英語Ⅰ　Technical English Ⅰ

学年：3年次　学期：前期　単位区分：必修　単位数：1単位
担当教員名　　未定・吉武　哲信・穴井　謙・重枝　未玲

1．概要

●授業の背景

国際化が進展する中、科学技術に関する英語文献や資料を理解するとともに、英語で説明できる能力を養う必要がある。

●授業の目的

科学分野において国際共通語となっている英語を実用的な視点から再学習し、使える英語を習得する。

●授業の位置付け

これまでに学んだ英語文法、用法を、再度整理して、科学技術の分野で使える、より実用的な英語を習得するものである。

「関連する学習・教育到達目標：B-3」

2．キーワード

英文法、英作文、科学技術論文

3．到達目標

専門分野の基礎に関する英語文献を読んで理解できる。

4．授業計画

・ガイダンス（1回）
・専門の基礎に関する英文読解(構造、コンクリート、地盤、水環境、交通、環境デザイン、建築デザイン、建築計画、建築構造、建築環境等の分野から14回)

5．評価の方法・基準

レポートで評価する。60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

毎回辞書を持参すること。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

次回の授業範囲の予習として、不明な専門用語の意味を調べておくこと。

講義の復習として、配布資料を再度読み直し、理解し直すこと。

8．教科書・参考書

必要に応じて、授業で紹介する。

9．オフィスアワー

開講時に提示する。

技術英語Ⅱ　Technical English Ⅱ

学年：3年次　学期：後期　単位区分：必修　単位数：1単位
担当教員名　　未定・吉武　哲信・穴井　謙・重枝　未玲

1．概要

●授業の背景

国際化が進展する中、科学技術に関する英語文献や資料を理解するとともに、英語で説明できる能力を養う必要がある。

●授業の目的

科学分野において国際共通語となっている英語を実用的な視点から再学習し、高度で専門的な英語を習得する。

●授業の位置付け

これまでに学んだ英語文法、用法を、再度整理して、科学技術の分野で使える、より高度で専門的な英語を習得するものである。

「関連する学習・教育到達目標：B-3」

2．キーワード

英文法、英作文、科学技術論文

3．到達目標

専門分野の英語文献を読んで理解できる。

4．授業計画

・ガイダンス（1回）
・専門分野の英文読解(構造、コンクリート、地盤、水環境、交通、環境デザイン、建築デザイン、建築計画、建築構造、建築環境等の分野から14回)

5．評価の方法・基準

レポートで評価する。60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

毎回辞書を持参すること。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

次回の授業範囲の予習として、不明な専門用語の意味を調べておくこと。

講義の復習として、配布資料を再度読み直し、理解し直すこと。

8．教科書・参考書

必要に応じて、授業で紹介する。

9．オフィスアワー

開講時に提示する。

卒業研究　Undergraduate Research

学年：４年次　学期：通年　単位区分：必修　単位数：５単位
担当教員名　　建設社会工学科各教員

１．概要

●背景

技術者として社会で活躍するためには、100％の正解のない「工学的問題」について、具体的な問題を設定し、解決方法を計画、実行した上で、その成果を説明し、質疑に応答する能力が必要とされる。

●目的

建設社会工学の最前線の課題に取り組む。

●位置付け

建設社会工学科で学んできた専門知識やコミュニケーション能力などのスキルを発揮して技術者としての第一歩を踏み出すために行われるものである。

「関連する学習・教育到達目標：B-2、B-3」

２．キーワード

課題発見、知識と技術の統合、プロセスの計画と実行、説明・提案力

３．到達目標

１．問題点を分析し、課題を発見した上で、解決策を提示する能力を身につける。
２．技術者として必要なコミュニケーション能力を身につける。

４．授業計画

・卒業論文もしくは卒業設計のいずれかを指導教員の了承の上で選択する。
・指導教員と十分に相談した上で研究を進める。
・論文・設計図面等として卒業研究を取りまとめるとともに、その概要を作成する。
・卒業研究発表会において、成果をわかりやすく伝え、質疑に回答する。

５．評価の方法・基準

研究論文形式であれば、実社会における技術的課題と研究テーマの関係を把握していること、既往の研究や技術動向を調べ研究の位置づけを明確にしていること、研究目的を達成するために実験、調査、解析などの種々の手法が合理的に選択かつ実施されていること、研究手法に対する工夫やチームワーク・取り組みの積極性、科学技術論文として適切な文章表現・図表の提示がなされていること、研究目的の解答が示されていること等を含め、概要・発表会におけるプレゼンテーション・質疑応答を、総合的に評価する。60点以上を合格とする。

６．履修上の注意事項

１つの問題に長期に渡ってじっくり取り組める貴重な機会である。どれだけ真剣に取り組んだかによって、人生における「問題解決能力」に大きな違いが生じる。積極的に取り組んで欲しい。

７．授業外学習（予習・復習）の指示

関連分野の文献（研究論文、書籍等）を調べ、手法や問題点の把握を通して卒業研究課題への理解を深めるように努めること。

８．教科書・参考書

適宜指示される。

９．オフィスアワー

各指導教員の指示に従うこと。

学外実習　Internship

学年：３年次　学期：前期　単位区分：選択　単位数：１単位
担当教員名　　学年担当教員

１．概要

●授業の背景

講義で学んだ様々な専門知識を、実際の現場でどのように生かせるかを体験することで、大学の講義の位置づけを理解することができる。この理解によって卒業後の進路の決定に大いに役立つ。

●授業の目的

建設社会工学の実務経験に直接接することにより、卒業後の進路の決定に役立てるとともに、建設社会工学の理解をより一層深めることを目的として行う。

●授業の位置付け

１年次から３年次までに習得した全ての知識および技術を集大成して実習に挑む。また、この経験に基づき、卒業後の進路の決定に役立ててもらう。

「関連する学習・教育到達目標：C-4」

２．キーワード

学外、実習、現場

３．到達目標

実務での協働作業において、組織の目標と自己の役割を理解した上で、適切な判断と行動がとれる。

４．授業計画

約２～３週間程度の期間、建設会社、コンサルタント、官公庁、設計事務所などに出向き、実習受け入れ先から与えられた設計、測量、データ解析、報告書作成などの課題を行うことにより実務経験を積ませる。

５．評価の方法・基準

実習受け入れ先からの評価と実習内容についてのレポートに基づき総合的に評価する。60点以上を合格とする。

６．履修上の注意事項

（１）本人の希望を優先して受け入れ先を決定するが、必ずしも希望先と受け入れ先が一致しない場合も起こりうるので、この点を注意してほしい。
（２）受け入れ先に迷惑がかかるので、履修の変更は原則として認めない。ただし、病気等のしかるべき理由で履修が不可能となった場合は、速やかに学年担当教員と連絡を取ること。
（３）学生教育災害傷害保険付帯賠償責任保険（自己のけが等を保証するものではなく、他人にけがをさせたり、他人の財物を損壊したことにより賠償金が担保されるもの。）に加入すること。

７．授業外学習（予習・復習）の指示

実習受け入れ先について事前にホームページ等で調べ実習に臨むこと。

８．教科書・参考書

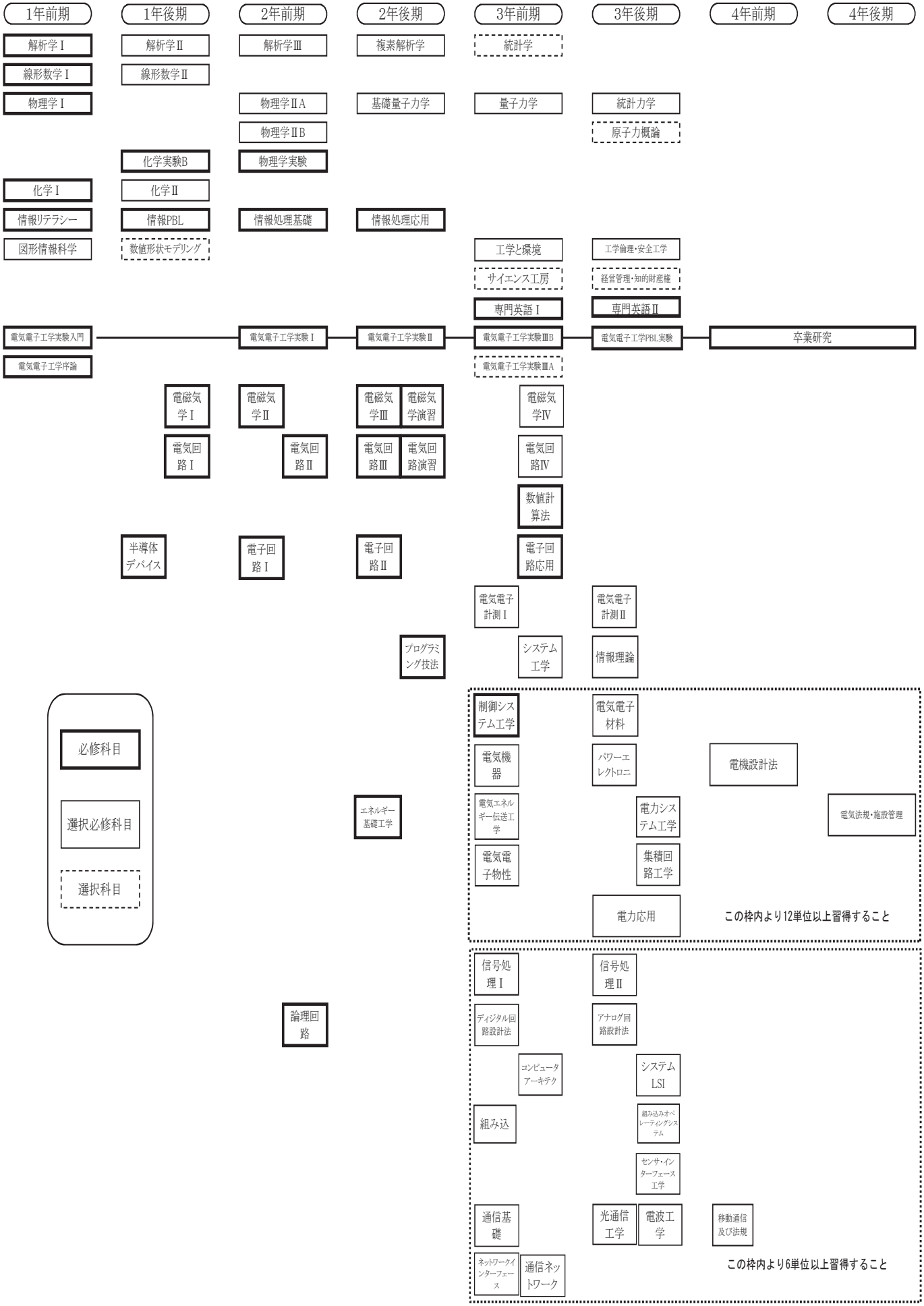
なし

９．オフィスアワー

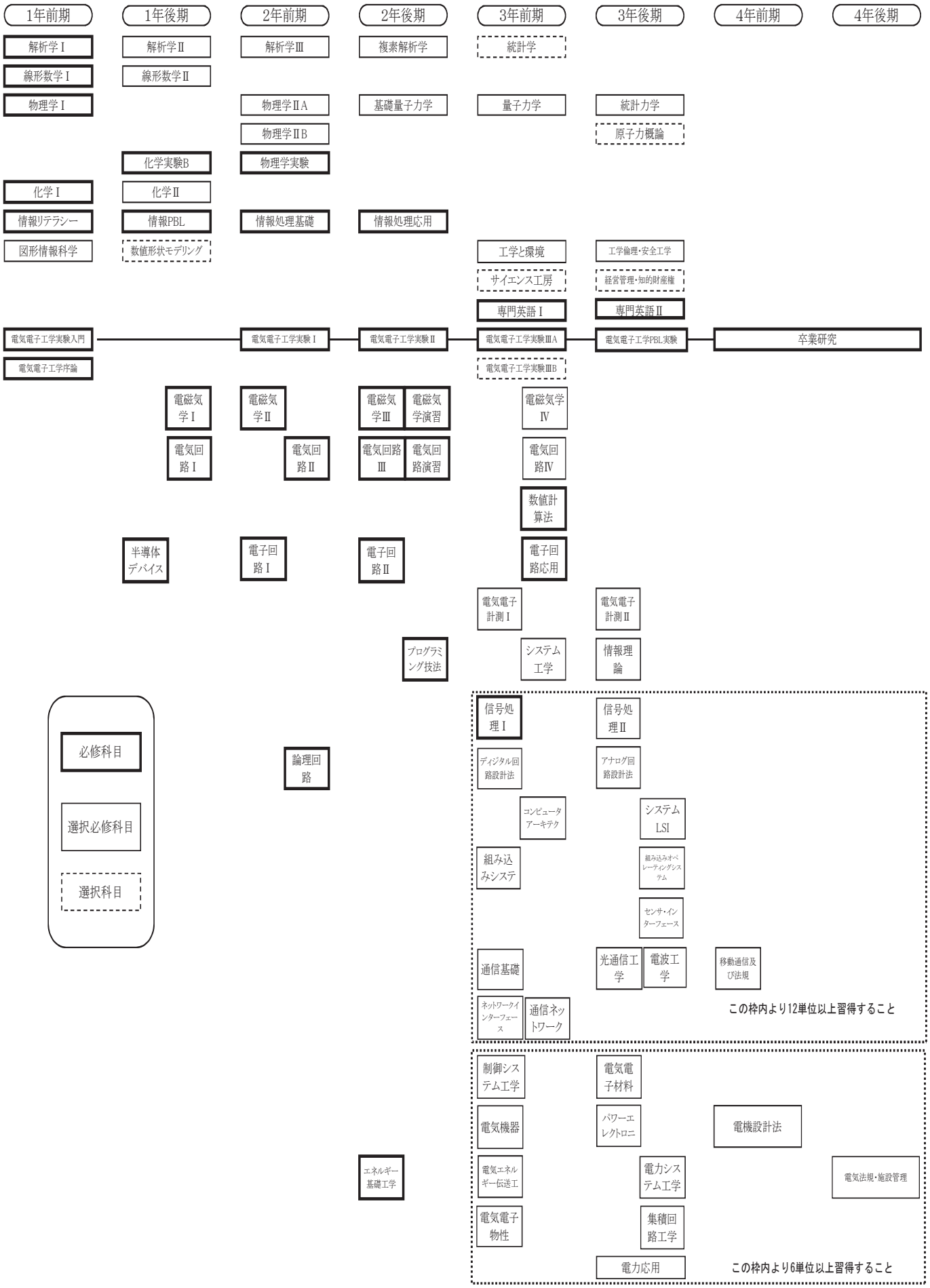
掲示等を通じて周知する。

Ⅳ. 電 気 電 子 工 学 科

電気工学コース　講義科目系統図



電子工学コース　講義科目系統図



「学習・教育到達目標」

■電気電子工学科（全コース共通）

電気電子工学科は、電気工学コース、電子工学コースで構成され、次世代のエネルギー、デバイス、電子システム化技術の基本を習得し、発展し続ける科学技術の進歩に十分対応でき、国際社会の中でグローバルな目を持ってリードできる技術者の育成を目指します。

本学科の「学習・教育到達目標」は以下のとおりです。

技術に堪能なる士君子となる素養の研鑽

（A）豊かな教養や社会に対する責任感、国際的視野の習得。

（B）電気電子工学の専門領域を理解するのに必要な工学基礎知識の習得と、それらを応用できる能力の習得。

（C）電気電子工学に関する専門知識と、専門的課題を設定できる能力と、問題解決のために専門知識を「もの創り」に応用できる能力との習得。

（D）物事を多面的・批判的に検証する能力と科学的に論理を展開できる能力の習得。

（E）社会における工学的な課題を見つけ出して、自主性、計画性、チームワーク、コミュニケーションをもって課題を解決する能力の修得。

解析学Ⅰ　Analysis Ⅰ

学年：1年次　学期：前期　単位区分：必修　単位数：4単位
担当教員名　　柳　研二郎・中尾　愼宏

1．概要

計算に主眼をおきながら、1変数関数について微分積分学の基礎を修得させる。将来、必要に応じて数学の自習ができるように、理論的な取り扱いにも慣れるよう留意して講義を進める。
（関連する学習・教育到達目標：B）

2．キーワード

極限、微分法、テイラーの定理、積分法

3．到達目標

・極限と連続性の概念がわかり、具体的に極限の計算ができる。
・微分の概念を理解し、種々の関数の導関数の計算ができる。
・微分法を用いて、関数の形状を調べたり、不等式を示したりすることができる。
・不定積分、定積分、広義積分の概念を理解し、種々の関数の積分計算ができる。
・定積分を用いて、面積や曲線の長さの計算ができる。

4．授業計画

1－2　実数の性質
3－4　数列の極限
5－6　関数の極限と連続性
7－8　導関数
9－10　高次導関数
11－12　平均値の定理
13－14　テイラーの定理
15－16　微分法の応用
17－18　不定積分
19－20　有理関数の積分
21－22　三角関数と無理関数の積分
23－24　定積分
25－26　広義積分
27－28　積分法の応用
29－30　まとめ

5．評価の方法・基準

試験（100%）で評価する。60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

1）ネット上には種々の解説が出ているので、上記のキーワードなどで検索、確認し、簡単な読み物を読んでみること。ウィキペディアなどの百科事典も概略の把握には有効である。
2）うまく理解できない場合には、参考図書を数冊、見比べること。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

1）授業計画を参考に、教科書の該当箇所を事前に読んでおくこと。
2）授業で学んだことについて、教科書の問題を解くことなどにより理解を確かめること。

8．教科書・参考書

1．高橋泰嗣・加藤幹雄：微分積分概論（サイエンス社）413.3/T-41
2．高木貞治：解析概論（岩波書店）413.1/T-1

9．オフィスアワー

オフィスアワーや教員への問合せ方法については、第1回の講義のときに指定する。

解析学Ⅱ　Analysis Ⅱ

学年：1年次　学期：後期　単位区分：選択必修　単位数：4単位
担当教員名　　柳　研二郎・中尾　愼宏

1．概要

「解析学Ⅰ」で1変数関数について微分積分学の基礎を学んだ学生に対して、2変数関数の微分積分について授業する。将来、必要に応じて数学の自習ができるように、理論的な取り扱いに慣れるよう留意して講義を進める。
（関連する学習・教育到達目標：B）

2．キーワード

多変数関数、偏微分、陰関数、重積分、級数

3．到達目標

・偏微分の計算ができる。
・極値問題を解くことができる。
・重積分の計算ができる。
・変数変換ができる。
・整級数の微分積分ができる。

4．授業計画

1－2　2変数関数と極限値
3－4　偏微分・全微分
5－6　合成関数の微分法・テイラーの定理
7－8　偏微分の応用（極値）
9－10　陰関数の存在定理・陰関数の極値
11－12　条件付き極値
13－14　2重積分
15－16　変数変換
17－18　広義2重積分・3重積分
19－20　積分の応用（1）
21－22　積分の応用（2）
23－24　級数・正項級数1
25－26　正項級数2・絶対収束と条件収束
27－28　整級数・整級数展開
29－30　まとめ

5．評価の方法・基準

試験（100%）で評価する。60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

1）本講義が十分に理解できるためには、「解析学Ⅰ」を修得していることが望ましい。
2）ネット上には種々の解説が出ているので、上記のキーワードなどで検索、確認し、簡単な読み物を読んでみること。ウィキペディアなどの百科事典も概略の把握には有効である。
3）うまく理解できない場合には、参考図書を数冊、見比べること。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

1）授業計画を参考に、教科書の該当箇所を事前に読んでおくこと。
2）授業で学んだことについて、教科書の問題を解くことなどにより理解を確かめること。

8．教科書・参考書

1．高橋泰嗣・加藤幹雄：微分積分概論（サイエンス社）413.3/T-41及びプリント
2．高木貞治：解析概論（岩波書店）413.1/T-1

9．オフィスアワー

オフィスアワーや教員への問合せ方法については、第1回の講義のときに指定する。

線形数学Ⅰ　Linear Mathematics Ⅰ

学年：１年次　学期：前期　単位区分：必修　単位数：２単位
担当教員名　　堀田　一敬・廣澤　史彦

１．概要

理工学諸分野の科目を学ぶうえで、また数学が工学に応用される場面で、行列や行列式などの線形代数の基礎知識は必要不可欠である。授業では、行列と行列式の計算法を説明し、それらと連立１次方程式の解法を通して、線形代数の基本的事柄を解説する。

（関連する学習・教育到達目標：B）

２．キーワード

ベクトル、行列、行列式、連立１次方程式

３．到達目標

・行列および行列式の概念と基本的性質を理解し、それらの計算が正確に行える。
・掃き出し法や余因子を用いて逆行列を求めることができる。
・掃き出し法やクラメルの公式により連立１次方程式を解くことができる。

４．授業計画

1．空間のベクトルの演算
2．直線と平面の方程式
3．行列の演算とその性質
4．種々の行列、行列の分割
5．演習
6．行列式の定義とその基本的性質
7．行列式の性質と計算（１）
8．行列式の性質と計算（２）
9．逆行列とクラメルの公式
10．演習
11．行列の基本変形と階数
12．連立１次方程式とはき出し法（１）
13．連立１次方程式とはき出し法（２）
14．演習
15．まとめ

５．評価の方法・基準

試験（100%）で評価する。60点以上を合格とする。

６．履修上の注意事項

１）ネット上には種々の解説が出ているので、上記のキーワードなどで検索、確認し、簡単な読み物を読んでみること。ウィキペディアなどの百科事典も概略の把握には有効である。
２）うまく理解できない場合には、参考図書を数冊、見比べること。

７．授業外学習（予習・復習）の指示

１）授業計画を参考に、教科書の該当箇所を事前に読んでおくこと。
２）授業で学んだことについて、教科書の問題を解くことなどにより理解を確かめること。

８．教科書・参考書

1．池田敏春：基礎から線形代数（学術図書出版社）411.3/I-27

９．オフィスアワー

オフィスアワーや教員への問合せ方法については、第１回の講義のときに指定する。

線形数学Ⅱ　Linear Mathematics Ⅱ

学年：１年次　学期：後期　単位区分：選択必修　単位数：２単位
担当教員名　　廣澤　史彦・藤田　敏治

１．概要

「線形数学Ⅰ」で学んできた知識をもとに、数ベクトル空間と線形写像に関する線形代数の基本的事柄を引き続いて講義する。幾何学的観点からもそれらを解説し、理論の本質を理解する基礎力を身につけさせる。

（関連する学習・教育到達目標：B）

２．キーワード

数ベクトル空間、基底、次元、線形写像、内積、固有値、行列の対角化

３．到達目標

・ベクトルの１次独立性を理解し、部分空間の次元と基底を求めることができる。
・線形写像と行列の関係を理解し、線形写像の核と像を求めることができる。
・ベクトルの内積と長さの性質を理解し、部分空間の正規直交基底を構成できる。
・行列の固有値と固有ベクトルを求めることができ、対角化可能な行列を対角化できる。

４．授業計画

1．数ベクトル空間と部分空間
2．１次独立と１次従属
3．基底と次元（１）
4．基底と次元（２）
5．演習
6．線形写像と行列の対応
7．線形写像の核と像
8．ベクトルの内積と長さの性質
9．正規直交系
10．演習
11．固有値と固有ベクトル
12．行列の対角化（１）
13．行列の対角化（２）
14．演習
15．まとめ

５．評価の方法・基準

試験（100%）で評価する。60点以上を合格とする。

６．履修上の注意事項

１）本講義が十分に理解できるためには、「線形数学Ⅰ」を修得していることが望ましい。
２）ネット上には種々の解説が出ているので、上記のキーワードなどで検索、確認し、簡単な読み物を読んでみること。ウィキペディアなどの百科事典も概略の把握には有効である。
３）うまく理解できない場合には、参考図書を数冊、見比べること。

７．授業外学習（予習・復習）の指示

１）授業計画を参考に、教科書の該当箇所を事前に読んでおくこと。
２）授業で学んだことについて、教科書の問題を解くことなどにより理解を確かめること。

８．教科書・参考書

1．池田敏春：基礎から線形代数（学術図書出版社）411.3/I-27

９．オフィスアワー

オフィスアワーや教員への問合せ方法については、第１回の講義のときに指定する。

解析学Ⅲ　Analysis Ⅲ

学年：２年次　学期：前期　単位区分：選択必修　単位数：２単位
担当教員名　　酒井　浩・永井　敏隆

１．概要

工学諸分野において様々な現象が微分方程式により表現される。それらの現象を扱っていくためには微分方程式論の理解が必須となる。本講義の目的は微分方程式論への入門であり、常微分方程式をとりあげて、これの解き方（解法）と理論の一端を紹介する。解法では求積法と演算子法を述べて、基礎的な知識を修得させる。さらに、ラプラス変換による微分方程式の解法について述べる。

（関連する学習・教育到達目標：B）

２．キーワード

変数分離形、同次形、線形常微分方程式、ラプラス変換

３．到達目標

・代表的な１階常微分方程式の解法ができる。
・基本的なｎ階線形常微分方程式の解法ができる。
・ラプラス変換を用いた微分方程式の解法ができる。

４．授業計画

第１回　１階常微分方程式－変数分離形
第２回　１階常微分方程式－同次形
第３回　１階常微分方程式－完全形
第４回　１階線形常微分方程式
第５回　クレーローの微分方程式
第６回　ｎ階線形常微分方程式
第７回　定数係数ｎ階線形同次微分方程式
第８回　定数係数ｎ階線形非同次微分方程式
第９回　演算子法
第10回　オイラーの微分方程式
第11回　初等関数のラプラス変換
第12回　ラプラス変換の基本法則
第13回　微分方程式の初期値問題・境界値問題
第14回　演習
第15回　まとめ

５．評価の方法・基準

試験（100％）で評価する。60点以上を合格とする。

６．履修上の注意事項

１）本講義が十分に理解できるためには、「解析学Ⅰ」及び「解析学Ⅱ」を修得していることが望ましい。
２）ネット上には種々の解説が出ているので、キーワード＝微分方程式、などで検索、確認し、簡単な読み物を読んでみること。ウィキペディアなどの百科事典も概略の把握には有効。
３）理解を深めるためにも、参考書や他の微分方程式関連の図書を数冊見比べること。

７．授業外学習（予習・復習）の指示

１）授業計画を参考に、教科書の該当箇所を事前に読んでおくこと。また、必要に応じて関連する既修得科目の復習をしておくこと。
２）授業で学んだことについて、教科書の問題を解くことなどにより理解を確かめること。

８．教科書・参考書

●教科書
水本久夫：微分方程式の基礎（培風館）413.6/M-57
●参考書
杉山昌平：工科系のための微分方程式（実教出版）413.6/S-82

９．オフィスアワー

オフィスアワーや教員への問合せ方法については、第１回の講義のときに指定する。

複素解析学　Complex Analysis

学年：２年次　学期：後期　単位区分：選択必修　単位数：２単位
担当教員名　　山田　康隆・島内　博行

１．概要

本講義では、複素解析学の初等的知識を与え、工学の研究に必要な基礎的常識の育成を目的とする。複素関数における微分・積分の計算法を示し、応用上重要な正則関数に対するコーシーの積分定理・積分表示、複素関数の諸展開、留数定理へと言及する。

（関連する学習・教育到達目標：B）

２．キーワード

正則関数、複素微分、複素積分、コーシーの積分定理、留数定理

３．到達目標

複素関数における微分・積分の基礎の修得

４．授業計画

第１回　複素数と複素関数
第２回　指数、三角、対数関数
第３回　複素微分とコーシーリーマンの式
第４回　正則関数の性質を用いる複素微分
第５回　複素積分（その１）
第６回　複素積分（その２）
第７回　講義の復習・演習
第８回　コーシーの積分定理
第９回　コーシーの積分表示
第10回　テイラー展開
第11回　ローラン展開
第12回　孤立特異点と留数定理
第13回　留数定理の応用
第14回　演習
第15回　まとめ

５．評価の方法・基準

試験（100％）で評価する。60点以上を合格とする。

６．履修上の注意事項

１）本講義が十分に理解できるためには、「解析学Ⅰ」及び「解析学Ⅱ」を修得していることが望ましい。
２）ネット上には種々の解説が出ているので、キーワード＝複素解析、などで検索、確認し、簡単な読み物を読んでみること。ウィキペディアなどの百科事典も概略の把握には有効。
３）うまく理解できない場合には参考図書を数冊見比べること。

７．授業外学習（予習・復習）の指示

１）授業計画を参考に、教科書の該当箇所を事前に読んでおくこと。また、必要に応じて関連する既修得科目の復習をしておくこと。
２）授業で学んだことについて、教科書の問題を解くことなどにより理解を確かめること。

８．教科書・参考書

●教科書
樋口・田代・瀧島・渡邊：現代複素関数通論（培風館）413.5/H-44
●参考書
１）青木・樋口：複素関数要論（培風館）413.5/A-28
２）梯：複素関数（秀潤社）413.5/K-62

９．オフィスアワー

オフィスアワーや教員への問合せ方法については、第１回の講義のときに指定する。

統計学　Statistics

学年：３年次　学期：前期　単位区分：選択　単位数：２単位
担当教員名　　藤野　友和

１．概要

確率論的考察や統計的推測の能力は工学全般にわたってますます重要度を増している。この講義は、確率的な（不確定な）現象に対する基本的な概念を与えるとともに、このような現象を解析するための統計的方法を解説する事を目的とする。統計学的な見方・考え方を理解するために必要な数学的基礎にも重点をおき、統計学を応用していくうえでの基礎を築く。

（関連する学習・教育到達目標：B）

２．キーワード

確率、確率変数、分布関数、推定問題、仮説の検定、回帰、相関

３．到達目標

・確率論の基礎（確率変数、確率分布、平均と分散など）を習得する。
・代表的な確率分布を理解し応用できる。
・推定・検定の考え方を理解する。

４．授業計画

第１回　データ解析の基礎
第２回　事象
第３回　確率
第４回　順列と組み合わせ
第５回　確率変数、確率分布
第６回　分布の平均と分散
第７回　２項分布、ポアソン分布、超幾何分布
第８回　正規分布
第９回　いくつかの確率変数の分布
第10回　ランダム抽出とパラメータの推定
第11回　信頼区間
第12回　仮説の検定、決定
第13回　回帰分析、相関分析
第14回　演習
第15回　まとめ

５．評価の方法・基準

試験（100%）で評価する。60点以上を合格とする。

６．履修上の注意事項

１）本講義が十分に理解できるためには、「解析学Ⅰ」及び「解析学Ⅱ」を修得していることが望ましい。
２）図書館には確率や統計に関連した図書が多数あります。知識の幅を広げたり、理解を深めたりするために、それらの図書にも目を通すこと。

７．授業外学習（予習・復習）の指示

１）授業計画を参考に、教科書の該当箇所を事前に読んでおくこと。また、必要に応じて関連する既修得科目の復習をしておくこと。
２）授業で学んだことについて、教科書の問題を解くことなどにより理解を確かめること。

８．教科書・参考書

●教科書

クライツィグ：確率と統計（技術者のための高等数学７）（培風館）410/K-5-8/7

９．オフィスアワー

オフィスアワーや教員への問合せ方法については、第１回の講義のときに指定する。

物理学Ⅰ　Fundamental Physics Ⅰ

学年：１年次　学期：前期　単位区分：必修　単位数：４単位
担当教員名　　鎌田　裕之・出口　博之・西谷　龍介・
美藤　正樹・中尾　基・渡辺　真仁・中村　和磨・
小田　勝

１．概要

●授業の背景

物理学は工学の自然科学的な基礎として、その方法と考え方を身につけることは必要不可欠である。

●授業の目的

自然現象に対する物理的なものの見方、考え方、すなわち、物理の原理・法則性の認識と法則の定量的な取扱い方を会得させ、物理学の理工学への多岐にわたる応用のための基礎的知識を習得させる。よく用いられる極座標、多変数の微積分学、ベクトル解析の初歩および常微分方程式の数学的知識・手法については必要に応じて教授する。

●授業の位置付け

理工系の大学における基礎教育の必修科目である。専門科目を習得する上での基礎となる。

（関連する学習・教育到達目標：B）

２．キーワード

速度と加速度、運動方程式、運動量、仕事とエネルギー、角運動量、トルク（力のモーメント）、非慣性系と慣性力、多粒子系、重心運動と相対運動、慣性モーメント、回転運動、見かけの力

３．到達目標

・運動方程式をたてられるようになる。
・ベクトル量としての物理量の取り扱いに慣れる。
・微積分法を駆使して粒子の力と運動を解析する能力を習得する。
・多粒子系と剛体の平面運動を解析する能力を習得する。

４．授業計画

第１回　物理学と科学技術（ガイダンス）
第２回　速度と加速度（１）
第３回　速度と加速度（２）
第４回　運動の法則と力の法則（１）
第５回　運動の法則と力の法則（２）
第６回　力と運動（１）
第７回　力と運動（２）
第８回　力と運動（３）
第９回　単振動（１）
第10回　単振動（２）
第11回　減衰振動
第12回　仕事とエネルギー（１）
第13回　仕事とエネルギー（２）
第14回　仕事とエネルギー（３）
第15回　中間試験
第16回　粒子の角運動量とトルク（１）
第17回　粒子の角運動量とトルク（２）
第18回　粒子の角運動量とトルク（３）
第19回　２粒子系の重心運動と相対運動（１）
第20回　２粒子系の重心運動と相対運動（２）
第21回　多粒子系の重心
第22回　多粒子系の運動量と角運動量
第23回　剛体のつりあい
第24回　剛体の運動方程式
第25回　剛体の慣性モーメント
第26回　固定軸の周りの剛体の回転
第27回　剛体の平面運動
第28回　加速度系と慣性力
第29回　回転系と遠心力・コリオリの力
第30回　まとめ（総論）

5．評価の方法・基準

中間試験（30%）、期末試験（40%）、レポート（30%）で評価する。

60 点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

本講義に関連する数学の講義内容を理解していれば、本講義の理解はより深く、確実になる。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

各回に記載（指示）のある教科書あるいは参考書の該当箇所について講義の前日以前にその内容を調べ、理解に努めること。

講義のあった日に、講義で説明された物理学の考え方を理解し、数式の変形や導出ができるように講義ノートをもとに復習すること。

8．教科書・参考書

●教科書

教科書は各教員がそれぞれ定める。

●参考書

1）原康夫：物理学基礎（第 4 版）（学術図書出版社）420/H-29/4

2）鈴木芳文・近浦吉則：Mathematica で実習する基礎力学（培風館）423/S-28

3）鈴木賢二・伊藤祐一：物理学演習 1 －力学－（学術図書）423/S-31

4）D. ハリディ /R. レスニック /J. ウォーカー：物理学の基礎［1］力学（培風館）423/H-17

9．オフィスアワー

各担当教員によって異なるので、初回の講義時に通知する。

物理学ⅡA　Fundamental Physics Ⅱ A

学年：2 年次　学期：前期　単位区分：選択必修　単位数：2 単位
担当教員名　美藤　正樹・中村　和磨・山田　宏・西谷　龍介・中村　賢仁・石崎　龍二・三谷　尚

1．概要

●授業の背景

物理学諸分野において、波動現象及び熱学は、力学・電磁気学と並んで基礎科目である。

●授業の目的

波動現象を数学的に記述し、干渉や回折現象について学ぶ。理想気体の熱的性質を理解し、熱力学第 1 法則と第 2 法則について学ぶ。また、エントロピーの概念を用いて状態変化を理解する。

●授業の位置付け

理工系の大学における基礎科目である。専門科目を習得する上での基礎となる。

（関連する学習・教育到達目標：B）

2．キーワード

波、振幅、位相、干渉、回折、熱平衡状態、相、理想気体、熱力学第 1 法則、熱力学第 2 法則、エントロピー

3．到達目標

・波動現象の数学的取り扱いに習熟する。
・波としての光の性質を理解する。
・熱の概念について理解する。
・熱力学の法則を用いて気体の状態変化を理解する。

4．授業計画

第 1 回　波動を表す関数（振幅と位相）
第 2 回　波動方程式の解とその重ね合わせ
第 3 回　反射、屈折、干渉、回折
第 4 回　波の分散と群速度
第 5 回　光の反射、回折と干渉
第 6 回　単スリットと回折格子
第 7 回　中間試験
第 8 回　熱と温度、熱の移動
第 9 回　気体分子運動論
第10回　熱力学第 1 法則
第11回　いろいろな熱力学的変化
第12回　熱力学第 2 法則
第13回　カルノー・サイクルと熱機関の効率限界
第14回　エントロピー増大の原理
第15回　まとめ（総論）

5．評価の方法・基準

中間試験（30%）、期末試験（40%）、レポートの結果（30%）で評価する。60 点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

本講義に関連する数学の講義内容を理解していれば、本講義の理解はより深く、確実になる。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

各回に記載（指示）のある教科書あるいは参考書の該当箇所について講義の前日以前にその内容を調べ、理解に努めること。

講義のあった日に、講義で説明された物理学の考え方を理解し、数式の変形や導出ができるように講義ノートをもとに復習すること。

8．教科書・参考書

●教科書

教科書は各教員がそれぞれ定める。

●参考書

1）原康夫：物理学基礎（第 4 版）（学術図書出版社）420/H-29/4

2）原康夫：物理学通論Ⅰ（学術図書出版社）420/H-25/1

3）D. ハリディ /R. レスニック /J. ウォーカー：物理学の基礎［2］波・熱（培風館）424/H-7

4）S. J. Blundell 他：Concepts in Thermal Physics（Oxford）426/B-3

9．オフィスアワー

各担当教員によって異なるので、初回の講義時に通知する。

物理学ⅡB　Fundamental Physics Ⅱ B

学年：2年次　学期：前期　単位区分：選択必修　単位数：2単位
担当教員名　中村　和磨・高木　精志・石崎　龍二・鴇田　昌之・河辺　哲次

1．概要

●授業の背景

物理学諸分野において、電磁気学は、力学と並んで基礎科目である。

●授業の目的

電磁気学の基本的で重要な部分について、特に真空における電磁気学について詳しく講義する。

●授業の位置付け

理工系の大学における基礎科目である。専門科目を習得する上での基礎となる。

（関連する学習・教育到達目標：B）

2．キーワード

静電場、ガウスの法則、電位、ローレンツ力、電流と磁場、電磁誘導、マックスウェル方程式

3．到達目標

・電磁気現象の数学的取り扱いに習熟する。
・電場の概念を理解する。
・磁場の概念を理解する。
・電磁誘導を理解する。
・マックスウェル方程式の内容を理解する。

4．授業計画

第1回　クーロンの法則と電場
第2回　ガウスの法則
第3回　ガウスの法則の応用
第4回　電位
第5回　導体と静電場
第6回　電流とオームの法則
第7回　中間試験
第8回　磁場とローレンツ力
第9回　ビオ・サバールの法則
第10回　ビオ・サバールの法則とその応用
第11回　アンペールの法則とその応用
第12回　電磁誘導（1）
第13回　電磁誘導（2）
第14回　変位電流とマックスウェルの方程式
第15回　まとめ（総論）

5．評価の方法・基準

中間試験（30%）、期末試験（40%）、レポート（30%）で評価する。

60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

本講義に関連する数学の講義内容を理解していれば、本講義の理解はより深く、確実になる。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

各回に記載（指示）のある教科書あるいは参考書の該当箇所について講義の前日以前にその内容を調べ、理解に努めること。

講義のあった日に、講義で説明された物理学の考え方を理解し、数式の変形や導出ができるように講義ノートをもとに復習すること。

8．教科書・参考書

●教科書

教科書は各教員がそれぞれ定める。

●参考書

1）原康夫：物理学基礎（第4版）（学術図書出版社）ISBN: 4-7806-0217-3, 420/H-29/4
2）キッテル他：バークレー物理学コース、1-6（丸善）420/B-9
3）原康夫：物理学通論Ⅱ（学術図書出版社）420/H-25/2
4）ファインマン他：ファインマン物理学、1-5（岩波書店）420/F-5
5）D.ハリディ /R.レスニック /J.ウォーカー：物理学の基礎［3］電磁気学（培風館）427/H-18
6）鈴木賢二・高木精志：物理学演習2－電磁気学－（学術図書）427/S-38

9．オフィスアワー

各担当教員によって異なるので、初回の講義時に通知する。

基礎量子力学　Fundamental Quantum Mechanics

学年：2年次　学期：後期　単位区分：選択必修　単位数：2単位
担当教員名　出口　博之・渡辺　真仁・小田　勝・黒木　昌一・寺田　貢

1．概要

●授業の背景

相対論とともに現代物理学の支柱のひとつである量子力学は、同時に現代物質工学・電子デバイス工学・ナノサイエンスの基礎である。

●授業の目的

物理学ⅡAで学んだ波動の基礎知識を運用して基礎的な量子力学の概念に触れ、シュレディンガー方程式を解くことにより理解を深める。

●授業の位置付け

理工系の大学における基礎教育の科目である。3年次科目・量子力学へとつながり、専門科目を習得する上での基礎となる。

（関連する学習・教育到達目標：B）

2．キーワード

光電効果、原子模型、不確定性原理、波動関数、シュレディンガー方程式、井戸型量子ポテンシャル、トンネル効果

3．到達目標

・原子の構造とド・ブローイの関係式を理解する。
・不確定性関係を理解する。
・シュレディンガー方程式の物理的内容を理解する。
・1次元無限量子井戸型ポテンシャルに対するシュレディンガー方程式が解けること。
・スピンについて理解する。

4．授業計画

1．電子、原子、原子核のイメージ
（トムソンの実験、ミリカンの実験、ラザフォード散乱）
2．光の波動的性質と粒子的性質
（ヤングの古典的干渉実験と現代的実験）
3．光の粒子的性質（光電効果、コンプトン散乱）
4．原子スペクトルと原子模型
5．物質粒子の波動的性質
6．不確定性関係
7．中間試験
8．シュレディンガー方程式
9．量子井戸と量子力学の基礎概念1
（エネルギー準位、波動関数の規格化と直交性）
10．量子井戸と量子力学の基礎概念2
（位置座標、運動量、ハミルトニアンの期待値）
11．量子井戸と量子力学の基礎概念3（エルミート演算子、固有値、交換関係、エーレンフェストの定理）
12．1次元調和振動子
13．トンネル効果（階段型ポテンシャル障壁、確率密度と確率流れの連続方程式）
14．スピン、結晶中の電子状態（磁気モーメント、シュテルン・ゲルラッハの実験、エネルギーバンド）
15．まとめ（総論）

5．評価の方法・基準

中間試験（30%）、期末試験（40%）、レポート（30%）で評価する。

60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

本講義に関連する数学の講義内容を理解していれば、本講義の理解はより深く、確実になる。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

各回に記載（指示）のある教科書あるいは参考書の該当箇所について講義の前日以前にその内容を調べ、理解に努めること。

講義のあった日に、講義で説明された物理学の考え方を理解し、数式の変形や導出ができるように講義ノートをもとに復習すること。

8．教科書・参考書

●教科書

教科書は各教員がそれぞれ定める。

●参考書

1）佐川弘幸・清水克多郎：量子力学（第 2 版）（丸善出版）429.1/S-49/2-2

2）高田健次郎：わかりやすい量子力学入門（丸善）429.1/T-34

3）小出昭一郎：量子論（基礎物理学選書）（裳華房）429.1/K-17/2（改訂版）

4）阿部龍蔵：量子力学入門（岩波書店）420.8/B-12/6（新装版）

9．オフィスアワー

各担当教員によって異なるので、初回の講義時に通知する。

物理学実験　Practical Physics

学年：2 年次　学期：前期　単位区分：必修　単位数：1 単位

担当教員名　出口　博之・太屋岡　恵理子・大後　忠志・美藤　正樹・太田　成俊・高木　精志

1．概要

●授業の背景

物理学は工学の自然科学的な基礎の学問である。その方法と考え方を実験を通して身につけることは必要不可欠である。

●授業の目的

工学基礎としての物理学実験では、以下の 3 つの目的がある。

①物理学の原理・法則性を抽象的に理解するだけでなく、実験にもとづいて体得すること。

②物理実験の基本的方法を習得し、実験装置の使用に習熟すること。

③報告書の作成の訓練を行うこと。

●授業の位置付け

物理学Ⅰ、物理学ⅡＡ及び物理学ⅡＢなどで学習した物理学の原理・法則性を実験に基づいて体得する。

また物理学実験は理工学の種々の研究実験に共通する基礎的実験法の学習という重要な役割を担っている。

（関連する学習・教育到達目標：B）

2．キーワード

力学、熱学、光学、電磁気学、原子物理学、コンピュータ・シミュレーション

3．到達目標

1．種々の基本的物理現象を実験を通して理解する。

2．基礎的な測定方法を習得する。

3．基本的実験機器の使用方法を習得する。

4．測定データの取り方、記録方法を習得する。

5．測定データの誤差評価方法を習得する。

6．種々のグラフの使い方を習得する。

7．グラフより実験式の求め方を習得する。

8．実験データの解析方法を習得する。

9．レポートのまとめ方、記述方法を習得する。

4．授業計画

第 1 回　物理学実験についての講義
（注意事項、データ処理および安全教育）

第 2 回　物理学実験準備演習
（測定器具使用法、グラフ利用法、データ処理方法など）

第 3 回～第14回
力学、熱学、光学、電磁気学、原子物理学に関する 14 種の独立な実験テーマを準備している。これらのテーマ中から適当に割当てて実験を行なわせる。

実験テーマの例

（1）ボルダの振子
（2）ヤング率
（3）空気の比熱比
（4）熱電対の起電力
（5）光のスペクトル
（6）ニュートン環
（7）回折格子
（8）光の回折・干渉
（9）電気抵抗
（10）電気回路
（11）等電位線
（12）オシロスコープ
（13）放射線
（14）コンンピュータ・シミュレーション

第15回　実験予備日

5．評価の方法・基準

原則として割当てられた実験テーマの実験をすべて行い、そのレポートをすべて提出することが合格の必要条件となる。実験中

の態度（20%）およびレポートの内容（80%）によって総合的に評価する。

60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

上記の目的を達成するためには、単に教科書の指示どおりに測定をした、計算をした、というのでは実効をあげえない。そこで、実験を行う前日までに、実験計画を立て当日の実験と実験結果の検討・考察を効果的に行い、物理的なものの見方、考え方を身につけるような学習実験態度が必要である。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

実験の内容を十分理解したうえで実験を行えるように、実験当日までに、実験の目的、原理、実験方法を理解し、その内容要約をレポートの一部として用意しておく。

実験終了後は、教科書記載の「ドリル」や「問題」の解答、また「基礎知識」、「まとめ」の理解の上、レポートを作成する。

8．教科書・参考書

西谷龍介・鈴木芳文・出口博之・高木精志・近浦吉則編：新編物理学実験（東京教学社）420.7/C-6-2

9．オフィスアワー

各担当教員によって異なるので、初回の講義時に通知する。

化学Ⅰ　Chemistry Ⅰ

学年：1年次　学期：前期　単位区分：必修　単位数：2単位
担当教員名　　加藤　珠樹

1．概要

●授業の背景

電気電子工学科の学生に入学後の化学全般の知識に関する理解を深めることにある。本講義により、特に高校の化学の内容の復習とともに、より高度な化学の分野の理解も深めることが出来ると考えている。

●授業の目的

「化学」は自然科学に関する諸科学の内もっとも多くの物質を扱う学問である。近年の科学技術の進歩は著しいが、その進歩は数学・物理学・化学・生物学・電子工学などさまざまな分野の複合・総合によって初めて可能になる。中でも「化学」は特に重要な位置を占めている。「技術」には物質が切り離せないからである。「化学」を専攻しない学生にとっても、化学の基礎を理解しておくことは重要である。ここでは、化学全般の基礎に対する理解を深めることを目標とする。

●授業の位置付け

1年次の授業であるため、高校の科学全般の復習とともに、大学レベルの化学分野の知識レベルへの向上を行うことを目的とした講義である。

（関連する学習・教育到達目標：B）

2．キーワード

原子の構造、周期律、化学結合

3．到達目標

（1）元素、原子、分子など、物質を構成する要素について説明できる。
（2）原子の構造について（陽子、中性子、電子、同位体）説明できる。
（3）原子の電子配置と周期律の関わりについて説明できる。
（4）化学結合の様式と、分子の化学的性質との関係を説明できる。

4．授業計画

第1回　科学のなかの化学
第2回　物質量と単位
第3回　原子の構造（陽子と中性子）
第4回　原子の構造（同位体）
第5回　Bohrの原子模型
第6回　電子配置と波動方程式Ⅰ
第7回　電子配置と波動方程式Ⅱ
第8回　周期表
第9回　化学結合
第10回　イオン化ポテンシャルと電子親和力
第11回　イオン結合と共有結合
第12回　金属結合と水素結合
第13回　化学結合と分子の構造Ⅰ
第14回　化学結合と分子の構造Ⅱ
第15回　まとめ

5．評価の方法・基準

期末試験で評価する。

60点以上を合格とする。

ただし、教員が必要と認めたときは、試験その他の方法による追加の確認を行い、合格とする場合もある。

6．履修上の注意事項

「化学」の講義は「数学」や「物理学」とも密接な関係があるので、それぞれの分野の基礎はきちんとマスターしておくことが望ましい。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

配布資料がある時には事前に必ず一読したうえで出席すること。

8．教科書・参考書

●教科書

舟橋弥益男・小林憲司・秀島武敏：化学のコンセプト　化学同人（2004）430/F-4

●参考書

1）乾　利成・中原昭次・山内　脩・吉川要二郎：「改訂化学」化学同人（1981）430/I-7

2）田中政志・佐野　充：「原子・分子の現代化学」学術図書出版（1990）431.1/T-6

3）多賀光彦・中村　博・吉田　登：「物質化学の基礎」三共出版（1993）430/T-12

9．オフィスアワー

学期のはじめに発表する。

メールアドレス：tmkato@life.kyutech.ac.jp

化学Ⅰ　Chemistry Ⅰ

学年：1年次　学期：前期　単位区分：必修　単位数：2単位

担当教員名　　田中　雄二

1．概要

●授業の背景

工学分野の現象は、物理や化学を基礎に理解が進みます。ときには、生物の分野の理解も必要とします。化学を専門としない分野の学生にとっても材料・新素材の化学的理解は必要であるし、理系の学生として、様々な形で化学の基本を理解していることも求められます。すなわち科学現象の一分野として化学を理解しておくことが大切です。化学の分野を総括的に把握するために個別現象を羅列的に学ぶのでなく、相互の関係を知りながら全体的に把握することが望まれます。化学を分子のレベルでの理解、分子集合体としての理解、物質個性の背景の理解を進めたとき、現代化学の急速な発展の成果を各分野でスムーズに自分のものにすることが出来るでしょう。

●授業の目的

身の周りに存在する諸々の物質について、構造や化学的・物理的性質および反応性が、どのような原理・法則によっているのかを理解する。また化学的性質のもとになる原子団の機能も材料の観点からも重要である。「化学Ⅰ」で中心になるのは、（1）個々の原子、分子の構造や反応性を、電子状態、化学結合論など微視的立場から理解することである。また（2）原子、分子の集団としての振る舞いに対する巨視的立場からの取り扱いは、「化学Ⅰ」では主として気体分子を対象とした状態方程式と液体固体が示す化学物性を中心に理解する。

●授業の位置付け

高等学校で履修してきた「物理」、「化学」の内容は、原子核とその周りを取り巻く一群の電子との間の相互作用を理解する上で有用である。個別の知識を有機的に組み合わせることによって化学的事象をより総合的に、また深く理解できるようになる。

（関連する学習・教育到達目標：B）

2．キーワード

原子構造、分子構造、電子配置、周期律、化学結合論、理想気体、溶液物性

3．到達目標

（1）元素、原子、分子、イオンなど、物質を構成する要素について説明できる。

（2）原子構造、原子の電子配置、元素の周期律について説明できる。

（3）化学結合の様式と、分子や物質の形状・化学的性質との関係を説明できる。

（4）気体、液体、固体の基本特性について説明できる。

4．授業計画

第1回　化学を学ぶための基本知識

第2回　原子の構造、原子量、物質量

第3回　原子スペクトルとボーアの原子モデル

第4回　ド・ブロイの物質波とシュレディンガーの波動方程式

第5回　原子オービタルと原子の電子配置

第6回　元素の周期律、放射性同位元素

第7回　化学結合（1）イオン結合、共有結合、配位結合、金属結合

第8回　化学結合（2）分子軌道（原子価結合法、混成軌道）

第9回　分子間力、結晶

第10回　理想気体、状態方程式、気体分子運動論

第11回　実在気体、臨界現象

第12回　物質の三態（気体、液体、固体）

第13回　溶液とその性質（1）濃度、束一的性質

第14回　溶液とその性質（2）状態図、相図、相律

第15回　まとめ

5．評価の方法・基準

期末試験（100%）で評価する。60点以上を合格とする。

ただし、教員が必要と認めたときは、試験その他の方法による追加の確認を行い、合格とする場合もある。

6．履修上の注意事項

大筋では教科書に従うが、不足部分は参考資料を使うことがある。大きな流れの中で授業が進むので、欠席した場合は、特段に予習・復習が重要である。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

（予習）各回の予定の教科書の該当箇所について事前に読み、不明なキーワード・専門用語について事前に調べる。

（復習）講義で習ったことを、ノートにまとめ直すなどして、定着させる。

8．教科書・参考書

●教科書

野本健雄・田中文夫：「新版・現代の基礎化学」三共出版（2005）430/N-9

●参考書

1）乾　利成・中原昭次・山内　脩・吉川要二郎：「改訂化学」化学同人（1981）430/I-7

2）田中政志・佐野　充：「原子・分子の現代化学」学術図書出版（1990）431.1/T-6

3）多賀光彦・中村　博・吉田　登：「物質化学の基礎」三共出版（1993）430/T-12

9．オフィスアワー

学外非常勤講師のため設定できない。

メールアドレス：tanakay@kyukyo-u.ac.jp

化学Ⅱ　Chemistry Ⅱ

学年：1年次　学期：後期　単位区分：選択必修　単位数：2単位
担当教員名　　前田　憲成

1．概要

●授業の背景

電気電子工学科の学生に入学後の化学全般の知識に関する理解を深めることにある。本講義により、特に高校の化学の内容の復習とともに、より高度な化学の分野の理解も深めることが出来ると考えている。

●授業の目的

「化学」は自然科学に関する諸科学の内もっとも多くの物質を扱う学問である。近年の科学技術の進歩は著しいが、その進歩は数学・物理学・化学・生物学・電子工学などさまざまな分野の複合・総合によって初めて可能になる。中でも「化学」は特に重要な位置を占めている。「技術」には物質が切り離せないからである。「化学」を専攻しない学生にとっても、化学の基礎を理解しておくことは重要である。ここでは、化学全般の基礎に対する理解を深めることを目標とする。

●授業の位置付け

1年次の授業であるため、高校の科学全般の復習とともに、大学レベルの化学分野の知識レベルへの向上を行うことを目的とした講義である。

（関連する学習・教育到達目標：B）

2．キーワード

化学熱力学、物質の三態、化学平衡、化学反応

3．到達目標

（1）熱力学第一法則、熱力学第二法則について説明できる。

（2）エンタルピー、エントロピー、自由エネルギーなどの意味について説明できる。

（3）気体、液体、固体の基本特性について説明できる。

（4）化学変化の速度、反応の次数、反応機構、素反応、律速段階、活性化エネルギー、触媒反応などに関する説明や計算ができ、化学平衡・平衡定数と関連付けて説明できる。

（5）電解質、酸と塩基、緩衝作用などの概念を把握する。

（6）電極で起こる化学反応、イオンの活量、電池の起電力と電極電位、電気分解などについて説明ができる。

4．授業計画

第1回　化学熱力学（熱力学第一法則）
第2回　化学熱力学（熱力学第二法則）
第3回　化学熱力学（熱力学第三法則）
第4回　化学熱力学（化学変化と自由エネルギー）
第5回　物質の三態（気体の性質）
第6回　物質の三態（液体の性質）
第7回　物質の三態（固体の性質）
第8回　化学平衡（溶液の一般的性質）
第9回　化学平衡（酸と塩基の反応）
第10回　化学平衡（酸化還元反応と電池）
第11回　化学反応（化学反応の種類）
第12回　化学反応（反応速度と反応機構）
第13回　化学反応（活性化エネルギー）
第14回　化学反応（触媒のはたらき）
第15回　まとめ

5．評価の方法・基準

期末試験で評価する。

60点以上を合格とする。

ただし、教員が必要と認めたときは、試験その他の方法による追加の確認を行い、合格とする場合もある。

6．履修上の注意事項

「化学」の講義は「数学」や「物理学」とも密接な関係があるので、それぞれの分野の基礎はきちんとマスターしておくことが望ましい。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

次回の授業範囲の予習として、不明な専門用語の意味を調べておくこと。

8．教科書・参考書

●教科書

舟橋弥益男・小林憲司・秀島武敏：化学のコンセプト化学同人（2004）430/F-4

●参考書

1）乾　利成・中原昭次・山内　脩・吉川要二郎：「改訂化学」化学同人（1981）430/I-7

2）田中政志・佐野　充：「原子・分子の現代化学」学術図書出版（1990）431.1/T-6

3）多賀光彦・中村　博・吉田　登：「物質化学の基礎」三共出版（1993）430/T-12

9．オフィスアワー

学期のはじめに発表する。

メールアドレス：toshi.maeda@life.kyutech.ac.jp

化学Ⅱ　Chemistry Ⅱ

学年：1年次　学期：後期　単位区分：選択必修　単位数：2単位

担当教員名　　田中　雄二

1．概要

●授業の背景

前期の「化学Ⅰ」に引き続き、化学の基礎的な内容について理解を深め、それぞれの分野で用いられる材料・新素材の化学、あるいは生命の化学、環境の化学など様々な領域に展開できるような思考力を身につけることが望まれる。

●授業の目的

「化学Ⅱ」では（1）水溶液については、電解質溶液、酸と塩基、緩衝溶液を中心に、日常の実験操作とも関連させて理解する。（2）化学変化とその変化の仕組みについて理解する。（3）固体の融解、液体の蒸発などの状態変化、燃焼などの化学変化に伴う熱の出入り、変化の進行方向、あるいは平衡状態の達成などを取り扱う化学熱力学について理解する。（4）電池の構成と電極反応、電極電位を中心に電気と化学とのつながりについて理解する。（5）物性の物質的基礎としての有機化学的理解、および、生命現象の物質的基礎への理解、資源、エネルギーの立場から、金属の精錬、化学工業、エネルギー資源について、化学の側面から理解を深める。

●授業の位置付け

「化学Ⅰ」の理解と併せて化学的事象をより総合的に、また深く理解できるようになる。あわせて、自然科学を理解する上での化学的知識を深められる。

（関連する学習・教育到達目標：B）

2．キーワード

酸と塩基、緩衝溶液、反応速度論、化学平衡、化学熱力学、電気化学

3．到達目標

（1）溶液について、蒸気圧、融解などの物理的性質、物質の溶解、溶解度、濃度表現などに関する説明や計算ができる。

（2）水溶液については、電解質、酸と塩基、緩衝作用などの概念を把握し、化学実験などの場で活用できるようになる。

（3）熱力学第一法則は相変化や化学変化においてエネルギー保存則が成り立つことを示したものであり、熱力学第二法則は自発的に起こる変化の方向を示すものであることを説明できる。また、エンタルピー、エントロピー、自由エネルギーなどの意味を理解し、化学平衡・平衡定数と関連付けて説明できる。

（4）化学変化の速度、反応の次数、反応機構、素反応、律速段階、活性化エネルギー、触媒反応などに関する説明や計算ができる。

（5）電池（cell）とそれを構成する電極で起こる化学反応、イオンの活量と活量係数、電池の起電力と電極電位、電気分解などについて説明や計算ができる。

（6）有機物質の化学構造とその物性、生命現象と化学、無機材料と化学、エネルギー問題と化学工業に密接に関わる環境問題について説明でき、また、将来の展望について構想できる。

4．授業計画

第1回　水溶液（電解質溶液と電離平衡）

第2回　水溶液（酸と塩基、緩衝溶液、塩の加水分解）

第3回　化学反応速度

第4回　化学反応速度とエネルギー

第5回　化学平衡

第6回　化学平衡と反応熱

第7回　化学熱力学（熱力学第一法則、エンタルピー）

第8回　化学熱力学（エントロピー、熱力学第二法則）

第9回　化学熱力学（自由エネルギー）

第10回　水溶液（イオンの水和、電気伝導度）

第11回　電気と化学（電気化学セル、イオンの活量、電極電位）

第12回　電気と化学（実用電池、電気分解）

第13回　有機化学、生命化学

第14回　環境化学（資源とエネルギー）
第15回　まとめ

5．評価の方法・基準

期末試験（100%）の結果で評価する。
60点以上を合格とする。
ただし、教員が必要と認めたときは、試験その他の方法による追加の確認を行い、合格とする場合もある。

6．履修上の注意事項

大筋では教科書に従うが、不足部分は参考資料を使うことがある。大きな流れの中で授業が進むので、欠席した場合は、特段に予習・復習が重要である。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

（予習）各回の予定の教科書の該当箇所について事前に読み、不明なキーワード・専門用語について事前に調べる。
（復習）講義で習ったことを、ノートにまとめ直すなどして、定着させる。

8．教科書・参考書

●教科書
野本健雄・田中文夫：「新版・現代の基礎化学」三共出版（2005）430/N-9
●参考書
1）乾　利成・中原昭次・山内　脩・吉川要二郎：「改訂化学」化学同人（1981）430/I-7
2）田中政志・佐野　充：「原子・分子の現代化学」学術図書出版（1990）431.1/T-6
3）多賀光彦・中村　博・吉田　登：「物質化学の基礎」三共出版（1993）430/T-12

9．オフィスアワー

学外非常勤講師のため設定できない。
メールアドレス：tanakay@kyukyo-u.ac.jp

化学実験Ｂ　Chemical Experiment B

学年：１年次　学期：後期　単位区分：必修　単位数：１単位
担当教員名　荒木　孝司・清水　陽一・柘植　顕彦・森口　哲次・高瀬　聡子

1．概要

●授業の背景
工学を専攻する学生にとって基本的な実験操作技術を習得することは必要不可欠である。実験とレポート作成を通して、観察力、考察力を向上させることは、講義での理解をさらに深める。
●授業の目的
定性分析と定量分析の実験を行い、分析法の原理と化学実験の基本操作を習得する。
●授業の位置付け
「化学Ⅰ」、「化学Ⅱ」の内容を基礎として分析化学の原理を理解し、基本的実験技術を習得する。
（関連する学習・教育到達目標：B）

2．キーワード

化学分析、定性分析、定量分析、中和滴定、沈殿滴定

3．到達目標

・分析法の原理について理解できる。
・実験器具を適切に扱うことができる。
・実験結果から化学現象を論理的に考察することができる。
・操作、結果、考察をレポートにまとめることができる。

4．授業計画

第１回　説明会１（安全教育と定性分析実験の基礎）
第２回　定性分析実験１（第１、２属陽イオンの分析）
第３回　演習１
第４回　定性分析実験２（第３属陽イオンの分析）
第５回　演習２
第６回　定性分析実験３（未知イオンの分析）
中間試験
第７回　説明会２（定量分析実験の基礎）
第８回　定量分析実験１（中和滴定）
第９回　演習３
第10回　定量分析実験２（pH 曲線）
第11回　演習４
第12回　定量分析実験３（沈殿滴定）
第13回　演習５
第14回　演習６
第15回　まとめ

5．評価の方法・基準

中間試験、期末試験およびレポートで評価する。

6．履修上の注意事項

実験ノートを準備し、実験に臨むこと。実験欠席者に対しては、補講実験を行う。対数計算、指数計算が可能な関数電卓を持参すること。携帯やスマートフォンは不可。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

実験ノートに実験計画を作成し、実験の予習とする。実験後レポートを作成し、次回に提出する。

8．教科書・参考書

●教科書
坂田一矩、吉永鐵大郎、柘植顕彦、清水陽一、荒木孝司：理工系、化学実験－基礎と応用－（東京教学社）432/S-7
●参考書
高木誠司：改稿　定性分析化学　上中下巻（南江堂）433.1/T-1
Jr. R. A. デイ、A. L. アンダーウッド：定量分析化学（改訂版）（培風館）433.2/D-1/2-b

9．オフィスアワー

時間については、学期初めに掲示する。
メールアドレス：tsuge@che.kyutech.ac.jp、shims@che.kyutech.ac.jp、araki@che.kyutech.ac.jp、moriguch@che.kyutech.ac.jp、satoko@che.kyutech.ac.jp

量子力学　Quantum Mechanics

学年：3年次　学期：前期　単位区分：選択必修　単位数：2単位
担当教員名　　岡本　良治

1．概要

●授業の背景

量子力学は相対論とともに現代物理学の支柱であり、その概念と手法は現代の電子工学、応用化学、材料科学、量子情報科学など諸分野における必要性は着実に高まってきている。また、日常的な思考の枠組みを裏付ける古典物理学的な描像を打ち破った量子力学の学習は柔軟で強靭な精神の育成にも資することができる。

●授業の目的

本講義ではさまざまな局面で量子力学をいかに応用するかを中心として、量子力学の基礎を修得させる。また、自然系、人工系に対する応用の事例を紹介して、量子力学の深い内容と柔軟さについての学習意欲の増進を図る。

●授業の位置づけ

量子力学の理解には、運動量、ポテンシャル、角運動量、ニュートンの運動方程式など、物理学Ⅰ、物理学ⅡA、ⅡBの知識が必要である。計算には2階の微分方程式の解法と行列計算など線形代数学、応用解析学の知識が必要である。ベクトル空間など幾何学の知識があれば、よりいっそう理解は深まる。半導体工学、応用物理学、物理化学、化学結合論、材料物性、原子力概論などの理解の基礎となるので、それらの履修のためには重要である。

（関連する学習・教育到達目標：B）

2．キーワード

波動性と粒子性、量子化、波動関数、トンネル効果、スピン、パウリ原理

3．到達目標

（1）物理量の演算子表現とその固有値、固有関数を計算できること。

（2）シュレディンガー方程式を微分方程式と行列形式で解き、量子化されるエネルギー、物理量の期待値、遷移行列要素を計算すること。

（3）角運動量・スピンなど量子力学の基礎的な概念を理解し、計算できること。

（4）電子物性工学、物質工学、量子化学、量子情報科学など量子力学の応用の事例を知ること。

4．授業計画

第1回：量子現象、数学的準備
第2回：量子力学の基本的法則とその意味
第3回：1次元系量子井戸
第4回：1次元系における調和振動子
第5回：1次元におけるトンネル効果
第6回：2次元系における角運動量、量子井戸、調和振動子
第7回：3次元系における角運動量と球対称ポテンシャル
第8回：中間試験
第9回：3次元系における量子井戸、調和振動子
第10回：水素原子の量子力学
第11回：近似法1（摂動理論）
第12回：近似法2（変分法）
第13回：広義の角運動量とスピン
第14回：同種粒子系と原子の電子構造
第15回：まとめ（総論）

5．評価の方法・基準

中間試験（30%）、期末試験（40%）、演習レポート（30%）という割合で評価する。

6．履修上の注意事項

本講義が十分理解できるためには、物理学Ⅰ、物理学ⅡA、物理学ⅡB、基礎量子力学の科目を修得していることが望ましい。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

各回に記載（指示）のある教科書あるいは参考書の該当箇所について講義の前日以前にその内容を調べ、理解に努めること。

講義のあった日に、講義で説明された物理学の考え方を理解し、数式の変形や導出ができるように講義ノートをもとに復習すること。

8．教科書・参考書

●教科書

原田勲・杉山忠男：量子力学Ⅰ（講談社）420.8/K-9/6

●参考書

1）原田勲・杉山忠男：量子力学Ⅱ（講談社）420.8/K-9/7
2）上田正仁：現代量子物理学（培風館）429.1/U-8
3）堀裕和：電子・通信・情報のための量子力学（コロナ社）421.3/H-1
4）北野正雄：量子力学の基礎（共立出版）421.3/K-3
5）D.R. ベス：現代量子力学入門（丸善プラネット）421.3/B-2
6）M.A.Nielsen，I.L.Chuang；量子コンピュータと量子通信（オーム社）。特に、2．量子コンピュータとアルゴリズム 549.9/N-357/2

9．オフィスアワー

1回目の講義時に通知する。

統計力学　Statistical Mechanics

学年：3年次　学期：後期　単位区分：選択必修　単位数：2単位
担当教員名　　渡辺　真仁

1．概要

●授業の背景

物質はその基礎単位として原子、分子から構成される。したがってその物質の巨視的性質を、これらの個々の粒子の従う微視的法則から理解することが必要になる。その方法と考え方を身につけることは物質の性質を理解するうえで重要である。

●授業の目的

統計力学は、巨視的な熱力学性質を原子、分子の性質に基づいて解明する物理学である。このミクロとマクロの橋渡しの役割を果たす体系を理解することを目的とする。

●授業の位置付け

統計力学はその構成上、古典力学、量子力学および熱力学との関係が密接である。また工学系の専門科目を習得する上での基礎となる。

（関連する学習・教育到達目標：B）

2．キーワード

等確率の原理、エントロピー、絶対温度、分配関数、量子統計

3．到達目標

・熱力学の法則や統計力学の考え方を理解する。
・統計力学の方法を習得する。
・統計力学の方法を用いて具体的な系について物理量を求める。

4．授業計画

第1回　統計力学の考え方
第2回　気体分子の分布確率
第3回　固体の接触と熱平衡
第4回　エントロピーと温度
第5回　ミクロカノニカル分布1
第6回　ミクロカノニカル分布2
第7回　カノニカル分布1
第8回　カノニカル分布2
第9回　中間試験
第10回　粒子数可変の系の熱平衡
第11回　グランドカノニカル分布
第12回　フェルミ統計とボーズ統計
第13回　理想フェルミ気体1
第14回　理想フェルミ気体2
第15回　まとめ（総論）

5．評価の方法・基準

中間試験（30%）、期末試験（40%）および演習やレポートの結果（30%）で評価する。

60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

この授業の理解のためには、熱と波動および基礎量子力学の授業を履修していることが望ましい。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

各回に記載（指示）のある参考書の該当箇所について講義の前日以前にその内容を調べ、理解に努めること。

講義のあった日に、講義で説明された物理学の考え方を理解し、数式の変形や導出ができるように講義ノートをもとに復習すること。

8．教科書・参考書

●教科書

特に指定しない

●参考書

1）ランダウ・リフシッツ：統計物理学上・下（岩波書店）421.8/L-1
2）キッテル：熱物理学（丸善）426/K-3
3）宮下精二：熱・統計力学（培風館）426.5/M-10
4）久保亮五：大学演習　熱学・統計力学（裳華房）426/K-1

9．オフィスアワー

オフィスアワーや教員への問合せ方法については、第1回の講義のときに指定する。

原子力概論　Introduction to Nuclear Science and Technology

学年：3年次　学期：後期　単位区分：選択　単位数：2単位
担当教員名　　岡本　良治

1．概要

●授業の背景

広義の原子力（原子核エネルギー）は原子力発電、原子力電池、医療用、非破壊検査、核兵器など多くの工学システム、分野で利用〔または活用〕されている。過去、現在の宇宙は原子核反応システムであり、太陽エネルギーの源は核融合反応である。近年、原子力発電システムは、エネルギー資源の選択、地球環境問題、放射性廃棄物問題、核兵器の水平拡散、事故の危険性などと関連して脚光を浴びつつある。

●授業の目的

原子力（原子核エネルギー）をめぐる基本的事実と諸問題を、理工系学部の学生として科学的に判断できるように、原子核と放射線の利用と防護についての基礎的知識と論点を修得させる。また、原子力関係の時事ニュースなどを紹介して学習意欲の増進を計る。

●授業の位置づけ

原子力概論の理解には、エネルギー、ニュートンの運動方程式などの力学とクーロン力など電磁気学の基礎知識が必要である。エネルギー変換工学の理解の一助となるので、その履修のためには有益である。また原子炉の定常運転は制御システムの実例でもあり、原子炉建屋、炉心は特殊な構造物の実例でもあるので関連する科目の履修には有益であろう。化石燃料と核燃料の使用のあり方、適切な環境の維持保全とエネルギー問題は結びついているので、関連する科目履修には有益であろう。

（関連する学習・教育到達目標：B）

2．キーワード

陽子、中性子、質量欠損、結合エネルギー、崩壊法則、反応断面積、核分裂、核融合、元素合成

3．到達目標

（1）放射線と原子核の基礎的性質について学ぶ。
（2）放射線の利用と防護についての基礎的な知識を修得する。
（3）原子力発電など原子核エネルギーの応用例について、その原理と仕組みを学び、それと地球環境問題、核兵器拡散などとのかかわりを考える。
（4）太陽エネルギーの源として核融合などの仕組みと基礎的性質を学ぶ。

4．授業計画

第1回：自然と現代社会における原子核現象（岡本）
第2回：原子分子の世界（岡本）
第3回：原子核の基本的性質（岡本）
第4回：原子核の放射性崩壊（岡本）
第5回：原子核反応（岡本）
第6回：放射線と物質の相互作用（岡本）
第7回：放射線の利用と防護（岡本）
第8回：中間試験
第9回：核分裂連鎖反応と原子炉の構造（岡本）
第10回：原子炉の動特性、（岡本）
第11回：原子力発電をめぐる諸問題（岡本）
第12回：核融合入門、ビッグバン宇宙と恒星における元素合成（岡本）
第13回：核融合推進ロケット（赤星）
第14回：核兵器の原理・構造・効果・影響（岡本）
第15回：まとめ（総論）

5．評価の方法・基準

中間試験（30%）、期末試験（40%）、演習レポート（30%）という割合で評価する。

6．履修上の注意事項

本講義が十分理解できるためには、物理学Ⅰ（力学）、物理学ⅡA（波動、熱）、物理学ⅡB（基礎電磁気）の科目を修得して

いることが望ましい。本講義に必要な特殊相対論については講義の中で教育する。量子力学の知識があれば、理解はより深まる。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

各回に記載（指示）のある教科書あるいは参考書の該当箇所について講義の前日以前にその内容を調べ、理解に努めること。

講義のあった日に、講義で説明された物理学の考え方を理解し、数式の変形や導出ができるように講義ノートをもとに復習すること。

8．教科書・参考書

●教科書

岡本良治：講義 HP と講義資料プリント

●参考書

1）海老原　充「現代放射化学」（化学同人）（431.5/E-2）
2）多田順一郎「わかりやすい放射線物理学」（オーム社）（429.4/T-2）
3）岡　多賀彦「原子力演習―核エネルギーの解放とその利用」（ERC 出版）（539/O-6）
4）大山　彰：「現代原子力工学」（オーム社）（539/O-4）
5）電気学会編：「基礎原子力工学」（オーム社）（539/D-4）
6）成田正邦、小沢保知：「原子工学の基礎」（現代工学社）（539/N-10）
7）日本物理学会編：「原子力発電の諸問題」（東海大学出版会）（539.7/N-4）
8）谷畑勇夫：「宇宙核物理学入門：元素に刻まれたビッグバンの証拠」（講談社）（408/B-2/1378）

9．オフィスアワー

1 回目の講義時に通知する。

図形情報科学　Science of Technical Drawings

学年：1 年次　学期：前期　単位区分：選択必修　単位数：2 単位
担当教員名　　大島　孝治

1．概要

●授業の背景

情報伝達手段として図形は重要な位置を占め、工学系においては図面で代表される。研究、設計、生産、納入検査、保守点検など、物にかかわる活動において図面は手放せないものであり、工学を修める者には図面の読み書き能力が最低限要求される。

●授業の目的

上記の要求に応えられるよう、ここでは、三次元空間における立体の二次元面への表示法およびその逆の場合に対する理論と技術を講義し、立体形状に対する的確な認識力、創造力、表現力を養成する。

●授業の位置付け

本講義で取り扱う内容は工学設計／製図のみならず、あらゆる分野で使用する図表現の基礎理論／技術として修得する必要がある。

（関連する学習・教育到達目標：B）

2．キーワード

図形、情報、図学、設計、製図、三次元空間

3．到達目標

（1）三次元空間における立体を正確かつ的確に二次元面へ表示できるようにする。
（2）その逆もできるようにする。
（3）設計製図に対する基礎知識を修得する。

4．授業計画

第 1 回　工学における図形情報処理の基本
第 2 回　投象法の基礎と投象図
第 3 回　立体の正投象と副投象
第 4 回　空間に置かれた直線の投象
第 5 回　空間に置かれた垂直 2 直線と平面の投象
第 6 回　交わる直線と平面の投象
第 7 回　交わる平面と平面の投象
第 8 回　交わる平面と立体の投象（断面図）
第 9 回　交わる平面と立体の投象（三次元切断線）
第10回　交わる多面体と多面体の投象
第11回　交わる多面体と曲面体の投象
第12回　交わる曲面体と曲面体の投象
第13回　立体表面の展開法
第14回　単面投象による立体的表示法
第15回　試験
第16回　試験解説等

5．評価の方法・基準

期末試験結果と毎回行う作図演習レポートをほぼ同等に評価し、60 点以上を合格とする。ただし、講義への出席率が悪い場合（1／3 以上欠席）には、前述の評価結果にかかわらず再履修となる。

6．履修上の注意事項

教科書、演習問題、製図用具（コンパス、ディバイダ、三角定規）を持参して受講すること。講義内容を十分理解するためには、予習復習を必ず行うこと。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

・次回の授業範囲について教科書を熟読し、講義の目的と作図対象を理解して出席すること。
・講義内容を復習し、レポート課題については自力で解決すること。

8．教科書・参考書

●教科書

金元敏明：製図基礎：図形科学から設計製図へ（共立出版）501.8/K-19

●参考書

1）磯田　浩：第 3 角法による図学総論（養賢堂）414.9/I-2
2）沢田詮亮：第 3 角法の図学（三共出版）414.9/S-11
3）田中政夫：第三角法による図学問題演習（オーム社）414.9/T-3
4）吉澤武男：新編 JIS 機械製図（森北出版）531.9/Y-7

9．オフィスアワー

水曜　10：00 ～ 15：00

数値形状モデリング　Numerical Modeling of Geometry

学年：1年次　学期：後期　単位区分：選択　単位数：2単位
担当教員名　　金元　敏明

1．概要

●授業の背景

マルチメディア時代では、コンピュータによる図形情報処理は必要不可欠になっている。理工学分野においては、計算機援用設計製図（CAD)、種々な機器の性能や強度などの理論解析（CAE）における物体形状や計算領域など、図形や形状情報の的確な把握と表現能力がとくに要求される。

●授業の目的

上記の要求に応えるため、ここでは、二次元および三次元形状に関する情報をコンピュータ内に構築するための基礎理論、汎用ソフトに多用されている図形処理関係の基礎理論、理論的な数値解析における計算領域や形状の数値表現法、実験で得られた離散データを連続量に変換して任意点における物理量などを推定する方法について、演習を交えながら講義する。

●授業の位置付け

本講義の内容は、理工学全分野において形状あるいは離散データを取り扱うときに要求される理論／技術である。これまでに見聞すらない分野であり今後もないが、将来必ず役に立つので、ここで修得することが望ましい。なお、全国の大学でもこのような講義は極めて少ない。

（関連する学習・教育到達目標：B）

2．キーワード

形状モデリング、数値表現、数値解析、図形処理、CAD、CAE、離散データ

3．到達目標

（1）図形処理関係の基礎理論を修得する。
（2）実験等で得られた離散データを連続量に変換して任意点における物理量などを推定する方法を修得する。
（3）数値シミュレーションに関連した形状処理技術を習得する。

4．授業計画

第1回　形状データとコンピュータ
第2回　スプライン曲線セグメントの形成
第3回　スプライン曲線の数値表現
第4回　数値解析におけるスプライン関数の有効利用とその応用1
第5回　数値解析におけるスプライン関数の有効利用とその応用2
第6回　最小二乗法による近似曲線の数値表現
第7回　物理量に対する最小二乗法の適用
第8回　ベズィエ関数による近似曲線とその特徴
第9回　ベズィエ曲線の数値表現
第10回　パッチによる曲面の数値表現
第11回　パッチの形成演習
第12回　座標変換、立体モデル、正・軸測投象変換
第13回　斜投象変換、透視投象変換、隠れ面処理の基礎
第14回　法線ベクトルによる隠れ面処理
第15回　試験
第16回　試験解説等

5．評価の方法・基準

基本的には期末試験の結果を重視するが、出席状況や適時行う課題レポートも評価に加える（30%程度)。60点以上を合格とするが、講義への出席率が悪い場合（1／3以上欠席）には前述の評価結果にかかわらず再履修となる。

6．履修上の注意事項

形状の認識力を要するため、「図形情報科学」の科目を修得していることが望ましい。講義にはレポート用紙および電卓を持参すること。講義内容を十分理解するためには、予習復習を必ず行うこと。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

・次回の授業範囲について教科書の数式展開を調べて出席すること。
・講義内容を復習し、レポート課題については自力で解決すること。

8．教科書・参考書

●教科書

金元敏明：CAEのための数値図形処理（共立出版）549.9/K-581

●参考書

1）峯村吉泰：BASICによるコンピュータ・グラフィックス（森北出版）549.9/M-297
2）川合　慧：基礎グラフィックス（昭晃堂）549.9/K-397
3）桜井　明：パソコンによるスプライン関数（東京電気大学出版局）413.5/Y-12
4）市田浩三：スプライン関数とその応用（教育出版）413.5/I-28, 418.1/I-5

9．オフィスアワー

木曜午前を除く随時

情報リテラシー　Computer and Network Literacy

学年：1年次　学期：前期　単位区分：必修　単位数：2単位
担当教員名　　浅海　賢一

1．概要

工学部での学習や研究にコンピュータ・ネットワークを活用できるよう、インターネット上のアプリケーション、情報科学センターの教育用コンピュータ、図書館システムの利用方法を学ぶ。

●授業の目的

情報化時代の読み書き能力を習得する。学内ネットワークの利用方法を理解し、以降の科目の基礎となるコンピュータ活用能力を身につける。

●授業の位置付け

電子メール、オフィス、エディタなどのソフトウェアや、インターネット上のサービスを正しく利用できることは在学中に必要なスキルである。

（関連する学習・教育到達目標：B）

2．キーワード

インターネット、情報倫理、オフィススーツ、ホームページ、情報活用

3．到達目標

・ワードプロセッサを使って文書を作成、印刷できること。
・コンピュータやインターネットの用語について熟知する。
・インターネット上のサービスにログインし、サービスを利用できる。
・HTML言語を用いて自由にホームページを作成できること。
・キーボードを見ずに文字入力するタッチタイプに習熟する。

4．授業計画

第1回　ログイン・ログアウト
第2回　電子メール、Webブラウザ
第3回　セキュリティ、情報倫理
第4回　図書館システム
第5回　ワードプロセッサ、エディタ
第6回　コンピュータグラフィクス
第7回　HTML（1）
第8回　HTML（2）
第9回　Linuxのファイルシステム、ファイルマネージャ
第10回　Linuxのコマンド
第11回　リモートログイン、データ転送
第12回　インターネットアプリケーション（1）
第13回　インターネットアプリケーション（2）
第14回　簡易コンピュータ言語
第15回　まとめ

5．評価の方法・基準

レポート（40%）、試験（60%）で評価する。60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

情報学習プラザのコンピュータ及びインターネットを授業時間外にもできる限り活用することが望ましい。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

準備するオンラインテキストを読んでから授業に臨むこと。

8．教科書・参考書

●教科書

特に指定しない。

●参考書

1）パパート：マインドストーム（未来社）375.1/P-1
2）佐伯：コンピュータと教育（岩波書店）375.1/S-9, 081/I-2-3/332, 081/I-2-4/508

9．オフィスアワー

オフィスアワーや教員への問合せ方法については、第1回の講義のときに指定する。

情報PBL　PBL on Computer Literacy

学年：1年次　学期：後期　単位区分：必修　単位数：2単位
担当教員名　　浅海　賢一・井上　創造

1．概要

前半には表計算・数式処理のためのアプリケーションの活用法を学び、後半にはPBL（Project-Based Learning）を実施する。少人数（3－6人）のチームを構成し、チームごとにテーマの調査、作品の制作、プレゼンテーションを行う。テーマはコンピュータ科学を中心とする科学技術全般、ビジネスなどの分野から選ぶ。

●授業の目的

コンピュータを効果的に活用する実践力を獲得することを目的とする。コミュニケーション能力、プレゼンテーション能力、チームワーク能力の向上を図る。

●授業の位置付け

情報活用能力とプレゼンテーション技術は4年次に取り組む卒業研究を円滑に遂行するためにも体得しておく必要がある。

（関連する学習・教育到達目標：B）

2．キーワード

課題解決型学習、情報活用能力、プレゼンテーション技術

3．到達目標

・コンピュータを用いた問題解決能力を身につける。
・議論やプレゼンテーションを通した説得力を身につける。
・プレゼンテーションに情報技術を活用する。

4．授業計画

第1回　表計算（1）－数式、関数、書式
第2回　表計算（2）－グラフ描画、統計関数
第3回　表計算（3）－検索関数、データベース関数
第4回　数式処理（1）－シンボル計算、組み込み関数
第5回　数式処理（2）－グラフィクス、ファイル入出力
第6回　数式処理（3）－代数方程式、常微分方程式
第7回　PBL（1）－グループ構成、プロジェクト立案
第8回　PBL（2）－検索サイト、テーマの理解と共有
第9回　PBL（3）－中間報告、テーマ調査のまとめ方
第10回　PBL（4）－作品の作成、ホームページ作成
第11回　PBL（5）－作品の作成、テーマ調査の仕上げ
第12回　PBL（6）－プレゼン準備、スライド作成
第13回　PBL（7）－プレゼン準備、発表練習
第14回　PBL（8）－発表会、相互評価
第15回　PBL（9）－発表会、相互評価

5．評価の方法・基準

表計算のレポート（20%）、数式処理のレポート（20%）、作品とプレゼンテーション（60%）で評価する。60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

前期の「情報リテラシー」をよく理解しておく必要がある。PBLでは主体的にテーマの調査に取り組み、メンバー間で協力しあうことが特に大切である。情報学習プラザのコンピュータ及びインターネットを授業時間外にもできる限り活用することが望ましい。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

表計算と数式処理のキーワードを事前に調べて理解に努めること。グループ活動では、その週の活動内容を事前にメンバーでよく打ち合わせを行ってくること。

8．教科書・参考書

●教科書

特に指定しない。

●参考書

1）金安岩男：プロジェクト発想法（中央公論新社）081/C-1/1626, 336.1/K-18
2）川喜田二郎：発想法（中央公論新社）507/K-4, 081/C-1/136
3）鶴保征城：ずっと受けたかったソフトウェアエンジニアリングの授業（1）（翔泳社）549.9/T-468-2/1（増補改訂版）

9．オフィスアワー

オフィスアワーや教員への問合せ方法については、第1回の講義のときに指定する。

情報処理基礎　Elementary Course for Programming

学年：２年次　学期：前期　単位区分：必修　単位数：２単位
担当教員名　　三浦　元喜・井上　創造・花沢　明俊

１．概要

代表的なプログラミング言語の一つを取り上げ、プログラミングの基礎を講義する。演習を多く取り入れ、基本的な概念の習得に重点を置く。

●授業の目的

工学においてプログラミングは計算機を用いた制御や処理の自動化、データ処理や数値解析等に欠かせない技能の一つである。これ以外にもアプリケーションに備わっているプログラミング機能を利用する機会もある。将来の応用を見据えて、プログラミングの基本を身につけることが本講義の主目的である。また、プログラミングを通して、論理的思考能力を鍛えることも本講義の目的に含まれる。

●授業の位置付け

１年次の「情報リテラシー」「情報 PBL」では主として既製のアプリケーションの利用法を学んだが、コンピュータを思い通りに使うためにはプログラミングの知識が必要不可欠である。本科目の内容は、２年後期の「情報処理応用」において前提となっているだけでなく、３年次の情報系科目や卒業研究等においても必要とされることが多い。

（関連する学習・教育到達目標：B）

２．キーワード

構造化プログラミング

３．到達目標

・高級プログラミング言語に共通な概念を理解し習得する。
・基本的なプログラムの読解能力を身につける。
・基本的なプログラムの作成能力を身につける。

４．授業計画

第１回　イントロダクション：プログラミングの役割
第２回　プログラムの基本構造、入出力と基本演算
第３回　条件分岐（１）
第４回　条件分岐（２）
第５回　繰り返し処理
第６回　制御構造の組み合わせ
第７回　配列
第８回　中間試験
第９回　関数（１）
第10回　関数（２）
第11回　ポインタの基礎（１）
第12回　ポインタの基礎（２）
第13回　構造体
第14回　ファイル処理
第15回　総括

５．評価の方法・基準

レポート（30%）、中間試験（30%）、期末試験（40%）で評価する。60 点以上を合格とする。

６．履修上の注意事項

講義を聴くだけではプログラミングは上達しない。自ら積極的に演習・課題に取り組む姿勢が望まれる。情報学習プラザのコンピュータ及びインターネットを授業時間外にもできる限り活用することが望ましい。

７．授業外学習（予習・復習）の指示

各回に記載されているキーワードについて授業前に調べ、理解に努めること。

８．教科書・参考書

●教科書

第１回目の講義の時までに指定する。

●参考書

１）カーニハン、リッチー「プログラミング言語 C」（共立出版）549.9/K-116
２）ハンコック他「C 言語入門」（アスキー出版局）549.9/H-119
３）柴田望洋「新版明解 C 言語」549.9/S-613

９．オフィスアワー

オフィスアワーや教員への問合せ方法については、第１回の講義のときに指定する。

情報処理応用　Practical Computer Programming

学年：２年次　学期：後期　単位区分：必修　単位数：２単位
担当教員名　　木村　広

１．概要

ARM マイコン搭載のロボットカーのプログラミングに挑戦する。課題は、LED の発光、衝突物検知、目標ラインに沿った走行（ライントレース）である。開発言語は C 言語。プログラム編集、翻訳、ARM マイコンへの焼き込み、プログラム評価など、一連の作業を少人数のグループで協力しながら進める。開発したプログラムの結果が目に見え、手に取れるロボットカーの動きとして現れるので、プログラミングに親しみやすく、学習を進めやすい。

●授業の目的

個々のプログラミング能力を高めるとともに、チームワークを養い、プログラムの仮想的世界と現実世界の違いの認識を深め、ものづくりの心を養う。

●授業の位置付け

２年前期に学んだ「情報処理基礎」を発展、充実させるものである。

（関連する学習・教育到達目標：B）

２．キーワード

プログラミング、C 言語、ARM ロボットカー、ライントレース、メカトロニクス

３．到達目標

・プログラム編集、翻訳、ARM マイコンへの焼き込みの操作を覚えること。
・繰り返しと条件分岐を理解すること。
・関数呼び出しを理解すること。
・プログラムを評価し、改良する技術を伸ばすこと。
・チームワークの精神を養うこと。
・ロボットカーのライントレースプログラムを開発すること。

４．授業計画

第１回　イントロ、グループ分け
第２回　ARM マイコンの概要
第３回　ロボットカーのハードウェア
第４回　メモリ、レジスタ、アドレッシング、出力と入力の切り替え
第５回　２進数 /16進数とタイマー
第６回　開発環境（コンパイラ、アセンブラ、ROM ライタ）について
第７回　LED のオン / オフ
第８回　モータのオン / オフ
第９回　タッチセンサー情報の読み取り
第10回　チャタリングの回避
第11回　フォトセンサー情報の読み取り
第12回　パルス幅制御
第13回　ポーリングと割り込み
第14回　位置制御と速度制御
第15回　ロボットカー走行の評価

５．評価の方法・基準

グループ活動への参加の度合いを 20%、PIC カー走行のパフォーマンスを 50%、開発した C プログラムの完成度 30%で評価する。60 点以上を合格とする。

６．履修上の注意事項

情報リテラシー（コンピュータ上のファイル操作）、情報処理基礎（C プログラミング）の知識を前提とする。情報学習プラザのコンピュータ及びインターネットを授業時間外にもできる限り活用することが望ましい。

７．授業外学習（予習・復習）の指示

WEB 上に準備する授業資料を授業前に読んでおくこと。

授業後、授業の内容を WEB の資料で再確認すること。授業時間内に終わらなかった課題、あるいは取り組めなかった発展課題

に取り組むこと。

8．教科書・参考書

●教科書

オンラインテキストを用意する。

●参考書

1）後閑「C 言語による PIC プログラミング入門」（技術評論社）549.9/G-191

2）堀「図解 PIC マイコン実習」（森北出版）549.9/H-376

3）カーニハン、リッチー「プログラミング言語 C」（共立出版）549.9/K-116

9．オフィスアワー

オフィスアワーは基本的に常時。

電気電子工学実験入門

Introductory Laboratory Workshop for Electrical and Electronic Engineering

学年：1年次　学期：前期　単位区分：必修　単位数：1単位

担当教員名　和泉　亮・佐竹　昭泰・山脇　彰・張　力峰・鶴巻　浩・野林　大起・今給黎　明大

1．概要

●授業の背景

電気電子工学分野の「もの創り」技術を身につけるための第一歩として、実験・実習を通して電気を体験する。基本的な計測機器の使い方とそれを用いた電気の観測、センサに関する信号の観測とコンピュータへのデータ取り込み、電子回路キットの製作など電気電子の面白さを学ぶ。

●授業の位置づけ

電気を実際に目で見、手で触れさせることによって、これから行われる電気電子工学の勉強や一層進んだ実験への動機付けとする。

（関連する学習・教育到達目標：C）

2．キーワード

テスター、オシロスコープ、センサ、電子回路、コンピュータ、信号

3．到達目標

実験・実習を体験することによって電気電子工学への興味をもつ。

4．授業計画

第1回　電気電子工学実験入門の概要と安全教育

第2回　テスターの使い方と計測実習：抵抗、コンデンサ、商用電源の計測

第3回　オシロスコープの原理と使い方

第4回　オシロスコープによる観測Ⅰ：電流、電圧、位相差、過渡現象の観察

第5回　オシロスコープによる観測Ⅱ：ダイオード、整流波形の観察

第6回　センサと増幅回路の特性観測

第7回　アナログ信号とデジタル信号の観測

第8回　アナログ信号のパソコンへの取り込み

第9回　簡単なセンサシステムの作成

第10回　パソコンを使ったデータ処理

第11回　電子回路工作の概要

第12回　電子回路工作Ⅰ：回路 LED 点滅回路の製作

第13回　電子回路工作Ⅱ：電子オルゴールの製作

第14回　電子回路工作Ⅲ：ゲルマラジオの製作

第15回　レポートの作成指導

5．評価の方法・基準

実験・実習態度、製作物とレポートで評価する。

6．履修上の注意事項

課題ごとのレポート提出は必須である。実験・実習であるから、自ら手を動かし、積極的に取り組むことが不可欠である。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

実験開始前に実験資料を読んでおくこと。

8．教科書・参考書

●教科書

実験資料を配布する。

●参考書

西田和明：新電子工作入門（講談社）549/N-24

9．オフィスアワー

開講時に連絡する。

電気電子工学序論
Introduction to Electrical and Electronic Engineering

学年：１年次　学期：前期　単位区分：必修　単位数：１単位
担当教員名　　電気電子工学科担当の全教員

１．概要
●背景
高度化・複合化する専門技術の表層は常に変化していくが、技術の根底となる基礎学問は不変なものである。工学の扉を開けて入口に進んだ学生諸君は、工学とは何か、技術者とは何かについてのイメージを具体的に明確に再確認しておくことがとても重要である。このイメージを忘れないことが、これからの学びにおける原点となり、大学を巣立つときの成長に繋がっていく。
●目的
本講義では、本学教育理念の歴史を通しての紹介、現在活躍している現役の技術者からリアリティに富む話題提供、電気電子工学分野における幾つかの研究紹介、全てを総合したプレゼンテーションなどを実施し、電気電子工学専門技術とは何か、技術者とは何か、また10年後の自分自身はどうなりたいかについて、自らの考えで明確化し確認することを目的とする。
●位置づけ
電気電子工学科で勉強してこの分野の技術者になろうという希望を抱いて入学した学生諸君が、実際にこれから電気電子工学科４年間、どういう方向を向いて勉強したら良いか、を考えるための材料を提供する。即ちいわゆる「動機」付け教育科目である。
（関連する学習・教育到達目標：A）

２．キーワード
高度先端技術、電気電子工学・技術の発展史、技術と社会の関係

３．到達目標
・電気電子工学分野の技術者になるために、大学生活を通して深く幅広い知識、技術を修得し、人間性を高めていくことの重要性を理解すること。
・講義される研究分野の中から少なくとも２分野以上、自分が将来技術者として携わりたいと思えるような分野を見つけること。
・それらの分野の技術について、自分で考え、あるいは調べて、その動向を把握できること。
・授業で得た知識や自分で調べた内容を総合して、報告書をまとめられること。
・自分の意見をまとめ、プレゼンテーションができること。

４．授業計画
第１回　ガイダンス
第２回　電気電子技術者とは（１）
第３回　大学の歴史・大学での学び方
第４回　電気電子技術者とは（２）
第５回　電気電子技術者とは（３）
第６回　電気電子技術者とは（４）
第７回　技術者の資質
第８回　電気コースの研究概要
第９回　電子コースの研究概要
第10回　研究室探訪（１）
第11回　研究室探訪（２）
第12回　プレゼンテーション準備（１）
第13回　プレゼンテーション準備（２）
第14回　プレゼンテーション準備（３）
第15回　学生プレゼンテーション

５．評価の方法・基準
講義形式（学生は全15回の講義を受ける）。毎回出される課題に関するレポートを提出する。
このレポートの提出状況、内容および最終回のプレゼンテーションの内容で成績評価を行う（100%）。評価の中には次の観点を入れる：講義内容への理解度、専門分野、新しい分野への興味、好奇心、社会との関連性の意識、独自の調査・学習のあと、レポートのまとめ方及び表現方法、プレゼンテーション資料の準備状況、発表内容等。

６．履修上の注意事項
一回の講義だけで専門分野のおもしろさを理解するのはなかなか難しい。理解できなかったり疑問をもったりした事項、またあとで興味がわいてきた事項などについては直接関係教員に質問に行ったり、図書館などで調査するなど、積極的な勉学態度が必要である。

７．授業外学習（予習・復習）の指示
講義形式の場合、講義内容と講義から得られた知見を、A4の用紙１枚に簡潔にまとめて、翌週の講義までに完成させておくこと。プレゼンテーションに関しては、講義までに、各班で取り組むテーマについて、フリーディスカッションができるように事前に情報収集を行っておくこと。発表会までに、発表資料を完成させること。

８．教科書・参考書
●教科書
特に指定しない。
●参考書
参考資料を配付する場合もあるが、講師の発表を聴き、メモなどをとり、レポート作成のために参考となる資料を自らつくること。

９．オフィスアワー
担当教員ならびに教務委員が第一回の講義で指定する。

電気電子工学実験Ⅰ
Electrical and Electronic Engineering Laboratory Ⅰ

学年：2年次　学期：前期　単位区分：必修　単位数：1単位
担当教員名　桑原　伸夫・市坪　信一・松平　和之・
河野　英昭・楊　世淵・渡邉　晃彦

1．概要
●授業の背景
「もの創り」教育においては、電気電子工学の知識を講義で取得するとともに、実験によって自ら体験することで、理解を深めることが重要である。
●授業の目的
電気電子工学の基礎科目である電気回路、電子回路、電磁気、電子計測の理解を深めるため、基礎的な項目について実験を行う。
●授業の位置付け
講義科目「電磁気学Ⅰ、Ⅱ」「電気回路Ⅰ、Ⅱ」「電子回路Ⅰ」「半導体デバイス」と連動・補間する内容であり、これらの技術を体系的に実験することによって理解を深める。この実験で学んだことは、後に続く電気電子工学実験Ⅱ、ⅢA、ⅢB、電気電子工学PBL実験を履修する上での重要な基礎知識となる。
（関連する学習・教育到達目標：C）

2．キーワード
電気回路、電子回路、電磁気、電子計測

3．到達目標
・電気電子工学の基礎科目である電気回路、電子回路、電磁気、電子計測について、実験を通して理解を深めること。
・実験と理論の対比が理解出来ること。
・未知なる課題に対する解決方法を見出すこと。

4．授業計画
＜進め方＞
第1回　ガイダンス
第2回～第13回　以下の12テーマを班単位で実施
第14、15回　試問
＜実験テーマ（12テーマ）＞
○電気回路基礎
・キルヒホッフの法則
・LCR共振回路
・受動フィルタ
○電磁気・電子計測基礎
・磁界強度測定
・インピーダンス測定
・ブリッジ回路
○電子回路基礎1
・PN接合ダイオードの静特性
・ダイオードを用いた回路の特性
・直流電源回路
○電子回路基礎2
・トランジスタの静特性
・トランジスタ増幅回路
・MOS-FETの静特性

5．評価の方法・基準
レポートの内容（80%）、2度の試問を含む実験への取り組み状況（20%）。60点以上を合格とする。合格のためには全ての実験を行い全てのレポート提出が必要である。

6．履修上の注意事項
実験テーマによっては講義に先行した内容に取り組むことになる。しかし現象をまず体験し、その原理や理論を自ら調査して理解を得る努力をすることも重要なことである。電磁気学Ⅰ・Ⅱ、電気回路Ⅰ・Ⅱ、電子回路Ⅰ、半導体デバイス等の教科書・参考書をもとに意欲的に予習・復習を行うことが望まれる。

7．授業外学習（予習・復習）の指示
実験指導書の実験スケジュールをみれば次回に行う実験テーマが分かるので、実験テーマの内容をよく読んで予習してくること。また、わからないことは他の教科書等を使って調べてくること。

8．教科書・参考書
●教科書　電気電子工学実験Ⅰ指導書
●参考書
1）大野克郎：大学課程電気回路（1）（第3版）（オーム社）541.1/S-26/3-1（第3版）
2）藤田広一：電磁気学ノート（コロナ社）427/F-5
3）末松安晴、藤井信生：電子回路入門（実教出版）549.3/S-126

9．オフィスアワー
本実験の終了後30分間をオフィスアワーとする。

電気電子工学実験Ⅱ
Electrical and Electronic Engineering Laboratory Ⅱ

学年：2年次　学期：後期　単位区分：必修　単位数：1単位
担当教員名　池永　全志・和泉　亮・中藤　良久・中司　賢一・張　力峰・鶴巻　浩

1．概要
●授業の背景
「もの創り」教育においては、電気電子工学の知識を講義で取得するとともに、実験によって自ら体験することで、理解を深めることが重要である。
● 授業の目的
電気電子工学実験Ⅰで学んだ内容を踏まえ、電子回路、論理回路、電子計測、物性評価の理解を深めるための実験を行う。実験を通じて幅広い科学的視野と学習・研究に必要な基礎的知識の修得及び測定技術の体得を目的とする。また、共同作業を行うことにより協調精神を養う。
● 授業の位置づけ
講義科目「電磁気学」「電気回路」「電子回路」「論理回路」と連動・補間する内容であり、これらの技術を体系的に実験することによって理解を深める。この実験で学んだことは、後に続く電気電子工学実験Ⅲ A、Ⅲ B、電気電子工学 PBL 実験を履修する上での重要な基礎知識となる。
（関連する学習・教育到達目標：C）

2．キーワード
電磁気、電気回路、電子回路論理回路、電子計測、物性評価

3．到達目標
・電磁気学、電気回路、電子回路、論理回路、電子計測について、実験を通して理解を深めること。
・実験と理論の対比が理解出来ること。
・未知なる課題に対する解決方法を見出すこと。

4．授業計画
＜進め方＞
第1回　ガイダンス
第2回～第7回　以下の12テーマの内6テーマを班単位で実施
第8回　試問
第9回～第14回　以下の12テーマの内6テーマを班単位で実施
第15回　試問
＜実験テーマ（12テーマ）＞
○アナログ回路
・オペアンプの基本特性
・オペアンプの線形演算回路
・オペアンプの非線形演算回路
○ディジタル回路
・論理回路素子の基礎
・組合せ論理回路
・順序回路
○電気電子計測応用
・電力測定
・インピーダンス測定
・素子特性測定
○物性評価
・半導体物性評価
・磁性体・誘電体物性評価
・エネルギー変換素子評価

5．評価の方法・基準
レポートの内容（80%）、2度の試問を含む実験への取り組み状況（20%）。60点以上を合格とする。合格のためには全ての実験を行い全てのレポート提出が必要である。

6．履修上の注意事項
実験テーマによっては講義に先行した内容に取り組むことになる。しかし現象をまず体験し、その原理や理論を自ら調査して理解を得る努力をすることも重要なことである。電磁気学、電気回路、電子回路、論理回路等の教科書・参考書をもとに意欲的に予習・復習を行うことが望まれる。

7．授業外学習（予習・復習）の指示
実験指導書の実験スケジュールをみれば次回に行う実験テーマが分かるので、実験テーマの内容をよく読んで予習してくること。また、わからないことは他の教科書等を使って調べてくること。

8．教科書・参考書
●教科書
電気電子工学実験Ⅱの実験指導書
●参考書
・「電磁気学ⅠⅡⅢ」「電子回路ⅠⅡ」「論理回路」の各教科書
・正田英介　監／吉永　淳　編：アナログ回路（オーム社）1998. 549.3/Y-58
・高木直史：論理回路（昭晃堂）1997. 549.3/T-89
・相良岩男：AD/DA 変換回路入門（日刊工業新聞社）2003. 549.4/S-12

9．オフィスアワー
本実験の終了後30分間をオフィスアワーとする。

電気電子工学実験Ⅲ A
Electrical and Electronic Engineering Laboratory Ⅲ A

学年：3年次　学期：前期
単位区分：選択（電気工学コース）
　　必修（電子工学コース）
単位数：1単位
担当教員名　水波　徹・水町　光徳・楊　世淵・山脇　彰・河野　英昭

1．概要
●授業の背景
本実験科目で取り上げる信号処理、通信技術、ディジタル回路技術、コンピュータ技術は、携帯電話・パソコン・情報家電など、現在の高度な電子機器・システムの重要な構成要素である。
●授業の目的
電子工学における重要な要素技術である「信号処理」、「通信」、「ディジタル回路」、「コンピュータ」に関する理解を深める。
●授業の位置づけ
電気電子工学実験Ⅲ A は、講義科目「信号処理、通信基礎、光通信工学、電波工学、ディジタル回路設計法、コンピュータアーキテクチャ、電子回路Ⅱ」を補完し、理解を助ける実験である。この実験で学んだことは、電気電子工学 PBL 実験の基礎となる。
（関連する学習・教育到達目標：C、D）

2．キーワード
信号の処理、信号の変調、光ファイバ通信、ディジタル回路合成 CAD、FPGA、マイクロプロセッサ

3．到達目標
・ディジタル計測のための、コンピュータによる信号処理技術を習得する。
・通信工学における基礎的測定技術を学び、測定器の扱いに習熟する。
・CAD と FPGA を使用した LSI 開発の実践を通して、ディジタル回路と回路システムの設計開発技術を理解する。
・マイクロプロセッサに接続したディジタル回路を制御するプログラムを作成してコンピュータ応用技術を理解する。

4．授業計画
以下の項目を班単位で順次実施する。
○ガイダンス、班分け、CAD 演習
○信号処理
・DA 変換
・AD 変換
・サンプリング定理
・離散フーリエ変換
○通信
・振幅変調直線性および周波数特性の測定
・周波数変調直線性および周波数弁別特性の測定
・UHF アンテナの指向性に関する測定
・ネットワークアナライザによる超高周波回路および回路素子の測定
・光ファイバによる映像伝送の測定
○回路設計
・ディジタル回路の設計順序回路の応用回路を設計
・CAD への入力とシミュレーション
・FPGA 実験ボードでの動作確認
・回路の拡張と動作確認
○コンピュータ応用
・開発環境の理解
・周辺機器を使うプログラムの練習
・応用プログラムの作成、及び、実機での動作確認

5．評価の方法・基準
レポートの内容（60%）、実験への取り組み状況（40%）
60 点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項
本実験の内容を十分に理解するために、「信号処理、通信基礎、ディジタル回路設計法」の科目を履修しておくこと。また実験内容の理解を深めるために、3年次以降に開講される「光通信工学、電波工学、コンピュータアーキテクチャ、電子回路Ⅱ」を履修することが望ましい。

7．授業外学習（予習・復習）の指示
実験日までに実験書を調べその内容を十分に把握しておくこと。レポート作成時には、図書館やインターネット等を活用するなど工夫すること。

8．教科書・参考書
●教科書
電気電子工学実験Ⅲ A の実験指導書
●参考書
「信号処理」、「電波工学」、「ディジタル回路設計法」、「コンピュータアーキテクチャ」、「プログラミング技法」の授業で使用する教科書および参考書

9．オフィスアワー
本実験の終了後 30 分間をオフィスアワーとする。

電気電子工学実験Ⅲ B
Electrical and Electronic Engineering Laboratory Ⅲ B

学年：3年次　学期：前期
単位区分：必修（電気工学コース）
　　選択（電子工学コース）
単位数：1単位
担当教員名　匹田　政幸・三谷　康範・大村　一郎・松本　聡・大塚　信也・小迫　雅裕・渡邊　政幸・渡邉　晃彦・佐竹　昭泰・今給黎　明大

1．概要
本実験は、下記に説明する三部から構成されている課題を学習する。

そのⅠは、ユニポーラパワー半導体素子やバイポーラパワー半導体素子、および発光ダイオードや半導体レーザに関する実験を行い、半導体電子物性とデバイスについての理解を深める。

そのⅡは、高電圧発生・測定、絶縁体の絶縁・放電特性、過渡現象シミュレーションに関する実験を行う。これらの実験課題を習得することにより、現在の高度情報化社会の基盤を支えている電力ネットワークシステムや送変電機器における高電圧現象に関する理解を深める。

そのⅢは、電気機器・制御、パワーエレクトロニクスに関する実験を行う。これらの実験課題を習得することにより、現在のあらゆる産業のベースとなっている電気エネルギー変換、制御システム、電動機制御に関する理解を深める。

（関連する学習・教育到達目標：C）

2．キーワード
半導体、パワー半導体、光素子、高電圧、電気機器、パワーエレクトロニクス

3．到達目標
・得られた結果をまとめ、さらに考察し、それらをレポートにまとめる手法を習得すること。
・実験を通じて幅広い科学的視野と知識を持つように努めること。
・共同作業を通して協調精神を持つように努めること。

4．授業計画
Ⅰ　パワーデバイスと光デバイス
（1）ユニポーラ半導体素子の電気特性評価
（2）バイポーラ半導体素子の電気特性評価
（3）発光ダイオードの電気特性と発光スペクトル
（4）半導体レーザの電気特性と誘導放出
Ⅱ　高電圧、シミュレーション
（5）過渡現象の数値解析と実験検証
（6）高電圧基礎実験と絶縁破壊電圧測定
（7）先端計測機器を用いた部分放電計測
Ⅲ　電気機器・制御、パワーエレクトロニクス
（8）変圧器の特性
（9）同期電動機の位相特性と負荷特性
（10）PID 制御による DC モータの位置制御
（11）永久磁石型同期電動機の特性と可変速駆動
（12）誘導電動機の定数測定と特性算定

5．評価の方法・基準
期日までに指定の様式にしたがったレポートの提出が必要である。

提出されたレポートの内容について評価するが、実験態度や諮問に対する回答も成績評価に考慮する。

60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項
実験前に指導書を熟読し、各テーマの目的および内容を十分に理解しておくことが必要である。

7．授業外学習（予習・復習）の指示
予め各テーマに関する基礎的知識について各分野の教科書で理解しておく。実験後は速やかにデータを整理・解析して、第三者にも理解できる報告書にまとめる。

8．教科書・参考書
●教科書
・電気電子工学実験Ⅲ B 指導書テキスト（実験ガイダンス時に配布）

9．オフィスアワー
別途掲示する。

電気電子工学 PBL 実験
Project Based Learning for Electrical and Electronic Engineering

学年：3年次　学期：後期　単位区分：必修　単位数：2単位
担当教員名　芹川　聖一・水町　光徳・河野　英昭・山脇　彰・野林　大起・和泉　亮・大村　一郎・白土　竜一・匹田　政幸・松本　聡・三谷　康範・大塚　信也・小迫　雅裕・豊田　和弘・松平　和之・渡邊　政幸

1．概要
●授業の背景

電気電子工学は人々の生活から産業に至るまで様々な形で社会を支え、物流・エネルギー流・情報流をつかさどる総合技術分野である。この実験では、これまでに習ってきた専門基礎知識を活用し、課題を学生自ら設定・解決し、新たなシステムや機能を構築していく過程をプロジェクト的に行う科目である。

●授業の目的

教員指導の下、課題の設定からプロジェクトを学生自ら設定し、仕様、設計、試験の実施、成果報告から役割分担やスケジュール化などのプロジェクト管理を実際におこなう。プロジェクトでは、最新の遠隔センシング・コントローリングシステムの提案から、エネルギーやエレクトロニクスに関わるものづくり、学生自らが企画した大規模な科学的な実験まで電気電子工学の範囲で様々な課題を設定可能である。プロジェクトチームが互いに競争、協力を行うことによる新たな発見や発展も期待できる科目である。

●授業の位置付け

電気電子工学実験Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ A・Ⅲ B および講義科目で学んだ電気電子工学分野に関する知識と技術を使って、専門的な諸課題に対する問題を解決する能力を磨く。

（関連する学習・教育到達目標：C、D、E）

2．キーワード
PBL、無線通信、マイコンボード、IP 通信、電気回路、半導体、光デバイス、もの創り、グループ討論

3．到達目標
1．実験や設計開発等を通じて、幅広い科学的・工学的視野と知識を持つ。（関連する学習・教育到達目標：C）
2．共同作業を通じて協調精神を養う。（関連する学習・教育到達目標：E）
3．得られた成果をまとめ、考察を加えて報告できる。（関連する学習・教育到達目標：D）

4．授業計画
以下のテーマ A またはテーマ B を選択する。

テーマ A：電子システム開発実験（14回）

マイコン、FPGA、および、無線通信モジュールと、光センサ、磁気センサ、加速度センサ、スピーカ、モータ車、鉄道模型、LCD などの様々な電子部品を組み合わせた、新規で独創的な組み込みシステムを開発する。

実験では、グループごとに分かれて、
・開発システムの企画検討
・企画発表会
・システム（ハードウェアとソフトウェア）の設計開発
・動作テスト
・開発したシステムを用いたデモンストレーション
を実施する。

テーマ B：制御システム実験（14回）

MATLAB 等設計ツールを用いて、台車等の制御・駆動システムを開発する。実験ではグループ毎に分かれて、
・開発システムの企画検討
・システムの設計開発
・動作テスト
・開発したシステムを用いたデモンストレーション
を実施する。

第１回　　ガイダンス、計画の立案、諸注意と安全講習
第２～14回　実験実施
第15回　　成果報告、まとめ

５．評価の方法・基準

設計開発成果（関連：C、60%）、グループ活動評価（関連：E、10%）、レポート（関連：D、30%）で評価する。

60点以上を合格とする。

６．履修上の注意事項

本実験で扱う内容の講義科目を履修していることが強く望まれる。グループでの実験は、単に役割を分担することにとどまらず、メンバ同士で意見を交換し、個人では実現困難な課題に取り組み、解決していくことが重要である。そのために、各自が最大限の能力を発揮できるよう努力し、工夫することが求められる。

７．授業外学習（予習・復習）の指示

各回の実験実施前に、その回の実施予定の作業準備や手順をまとめておくこと（実験テーマによっては計画書の作成が必要である）。また、各回の実験実施後に、システム開発の進捗をまとめた報告書を作成すること。

８．教科書・参考書

関連する実験科目および講義科目の教科書、参考書。

９．オフィスアワー

本実験の終了後30分間をオフィスアワーとする。

電磁気学Ⅰ　Electromagnetics Ⅰ

学年：１年次　学期：4Q　単位区分：必修　単位数：２単位
担当教員名　　桑原　伸夫・白土　竜一

１．概要

●授業の背景

電気電子工学科の主要分野である、電気エネルギー、電子デバイス、電子回路、電子システムは、現代社会を支える重要な科学技術である。これらの電気関連分野において電磁気学は最も基礎的な学問の一つであり、これらの分野で活躍する技術者となるためには電磁気学に関する十分な基礎力を身につける必要がある。

●授業の目的

１年次で履修する電磁気学では、真空中での電磁気現象に限定し、マクスウェルの基礎方程式に至る種々の電磁気現象や諸法則の理解を目的としている。電磁気学Ⅰでは、電磁気学に対する興味と導入部における十分な基礎力が修得できるよう、静電界・静磁界に関する種々の現象や法則を徹底的に考察して理解することを目的とする。

●授業の位置づけ

電磁気学は電気電子関連分野において最も基礎的な学問であり、これを理解することは３年次での進級コースにかかわらず電気系技術者として必須の素養でもある。

（関連する学習・教育到達目標：C）

２．キーワード

電界、電位、ガウスの法則、電流、磁界、アンペアの法則

３．到達目標

・与えられた電荷分布のもとで電界を計算できる。
・与えられた電界分布のもとで電位が計算できる。
・与えられた電流のもとで磁界の計算ができる。
・与えられた磁界のもとで電流密度の計算ができる。

４．授業計画

第１回　電磁気学の考え方、高校で学んだ電磁気学の復習
第２回　ベクトル場とスカラ場、クーロンの法則、電界
第３回　ベクトル場の表し方、ベクトルの和・スカラ積、微積分
第４回　線積分、ベクトルの線積分
第５回　ベクトル場での線積分、電界と電位
第６回　電位の和、等電位面
第７回　電位の傾き、偏微分、grad V、電荷と電界、発散
第８回　ベクトル場での面積分、ガウスの法則
第９回　電荷が分布した空間の電界、div E の演算法
第10回　電流と磁界、ビオサバールの法則
第11回　アンペアの周回積分の法則、電流密度
第12回　うず、rot H
第13回　ストークスの定理、アンペアの法則
第14回　ベクトルの外積、rot H の演算法
第15回　まとめ

５．評価の方法・基準

講義形式。授業中演習も行う。演習問題を課してレポートとして提出させる。

試験の結果（80%）、演習及びレポートの内容、提出状況も成績評価の対象とする（20%）。

60点以上を合格とする。

６．履修上の注意事項

講義での演習や演習レポートの結果を見て、その時点での学習到達度を判断しながら授業を進める。

７．授業外学習（予習・復習）の指示

予め教科書（下記（１））の講義範囲を熟読し、要点と疑問点を明らかにしておく。また講義後は、「電磁気学演習ノート」（教科書（２））などを用いて理解を深める。演習レポートの提出においては、必ず自分の力で解くとともに、第三者にも理解できる論理の展開が明快なレポートの作成に習熟すること。

８．教科書・参考書

●教科書

１）藤田広一：電磁気学ノート（コロナ社）427/F-5
２）藤田広一・野口　晃：電磁気学演習ノート（コロナ社）427/F-7

●参考書

１）山田直平：電気磁気学（電気学会）427/D-1

９．オフィスアワー

開講時に通達する。

電磁気学Ⅱ　Electromagnetics Ⅱ

学年：2年次　学期：1Q　単位区分：必修　単位数：2単位
担当教員名　　水波　徹・大塚　信也

1．概要

●授業の背景

電気電子工学科の主要分野である、電気エネルギー、電子デバイス、電子回路、電子システムは、現代社会を支える重要な科学技術である。これらの電気関連分野において電磁気学は最も基礎的な学問の一つであり、これらの分野で活躍する技術者となるためには電磁気学に関する十分な基礎力を身につける必要がある。

●授業の目的

本講義ではマクスウェルの基礎方程式に至る種々の電磁現象や諸法則、および誘電体・磁性体での電磁現象の理解を目的としている。電磁気学Ⅱでは、非定常界および誘電体・磁性体における電気と磁気の関係の総合的な理解と基礎力の養成を目的とする。

●授業の位置づけ

電磁気学は電気電子関連分野において最も基礎的な学問であり、これを理解することは電気系技術者として必須の素養でもある。

（関連する学習・教育到達目標：C）

2．キーワード

ファラデーの電磁誘導の法則、変位電流、マクスウェルの方程式、抵抗、誘電率、静電容量、透磁率、インダクタンス

3．到達目標

・磁界の時間的変化により誘導される起電力を求められる。
・マクスウェルの方程式と諸法則の関係が説明できる。
・導体中の電流分布、誘電体の分極、磁性体の磁化など、物質の示す電磁気現象を理解し、抵抗、静電容量、インダクタンスの3つの回路定数を求められる。

4．授業計画

第1回　定常界と非定常界、ファラデーの電磁誘導の法則
第2回　電磁誘導の法則の微分形
第3回　磁束密度の意義
第4回　変位電流、電束密度の意義
第5回　マクスウェルの基礎方程式
第6回　抵抗と導体の性質、オームの法則
第7回　抵抗と電界の強さE、電流密度iの境界条件
第8回　誘電体と誘電率、電気分極
第9回　誘電体と電束密度
第10回　誘電体と電界の強さE、電束密度Dの境界条件
第11回　誘電体と静電容量
第12回　磁性体と磁化、透磁率
第13回　磁性体と磁束密度B、磁界の強さHの境界条件
第14回　磁性体とインダクタンス
第15回　まとめ

5．評価の方法・基準

講義形式。授業中演習も行う。演習問題を課してレポートとして提出させる。

試験の結果（80%）、この演習及びレポートの内容、提出状況も成績評価の対象とする（20%）。60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

講義での演習や演習レポートの結果を見て、その時点での学習到達度を判断しながら授業を進める。本講義を理解するためには、電磁気学Ⅰに習熟しておくことが必要である。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

予め教科書（下記1））の講義範囲を熟読し、要点と疑問点を明らかにしておく。また講義後は、「電磁気学演習ノート」（教科書2））などを用いて理解を深める。演習レポートの提出においては、必ず自分の力で解くとともに、第三者にも理解できる論理の展開が明快なレポートを作成すること。

8．教科書・参考書

●教科書

1）藤田広一：電磁気学ノート（コロナ社）427/F-5
2）藤田広一・野口　晃：電磁気学演習ノート（コロナ社）427/F-7

●参考書

1）山田直平：電気磁気学（電気学会）427/D-1

9．オフィスアワー

開講時に通達する。

電磁気学Ⅲ　Electromagnetics Ⅲ

学年：2年次　学期：3Q　単位区分：必修　単位数：2単位
担当教員名　　三谷　康範・松平 和之

1．概要

●授業の背景

電気電子工学は現代社会を支える重要な技術であり、この関連分野において電磁気学は最も重要な専門知識の一つである。これらの分野で活躍する技術者となるためには電磁気学に関する十分な基礎力を身につける必要がある。

●授業の目的

電磁気学Ⅲでは、これまでに学んだ電磁気学を更に進めて、電気磁気エネルギーや力と運動の電磁現象、ポインティングベクトル、偏微分方程式で表される電磁現象などについて考察する。更に、平面波としての電磁波の基礎を理解する。

●授業の位置づけ

電磁気学は電気電子関連分野における最も基礎的な学問であり、その理解と十分な基礎力をつけることは、電気系全般の技術者、研究者にとって必須の要件である。

（関連する学習・教育到達目標：C）

2．キーワード

電磁場のエネルギー、仮想変位の原理、電束中や磁束中の運動、フレミングの左手の法則、フレミングの右手の法則、電磁誘導、ポインティングベクトル、ラプラスの方程式、電磁波

3．到達目標

・与えられた系のエネルギーや力を計算できる。
・場の中での運動によって起こる電磁気学的な現象を説明できる。
・与えられた系の起電力を計算できる。
・モータの原理を説明できる。
・与えられた系の電磁界やポインティングベクトルを計算できる。
・マクスウェルの方程式から波動方程式を導くことができる。
・平面波の性質を説明できる。

4．授業計画

第1回　電気エネルギーと電力
第2回　電気磁気エネルギー
第3回　仮想変位の原理
第4回　誘電体に働く力
第5回　運動と電磁界
第6回　電束・磁束中の運動
第7回　左手フレミングの法則とモータの原理
第8回　電磁誘導と右手フレミングの法則
第9回　ポインティングベクトル
第10回　マクスウェルの方程式・ラプラス・ポアソンの方程式
第11回　静電界の数値計算法
第12回　真空中の電磁界と波動方程式
第13回　波動方程式とその解法・平面波
第14回　固有インピーダンス・反射と透過
第15回　まとめ

5．評価の方法・基準

期末試験（80%）および演習やレポートの結果（20%）で評価する。60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

本講義を理解するためには、電磁気学Ⅰ、Ⅱに習熟しておくことが必要である。受講内容の予習とともに電磁気学Ⅰ、Ⅱの基礎知識を確認するための復習が必要である。また、下記の教科書2や参考書等の演習問題を十分解けるようにしておくこと。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

電磁気学ノートや電磁気学演習ノートの問題を中心にレポートを課すので、丁寧に解答を行い、自身の理解度を確認して復習を行うこと。次回の予習を行うこと。

8．教科書・参考書

●教科書

1）藤田広一：電磁気学ノート（コロナ社）427/F-5
2）藤田広一・野口　晃：電磁気学演習ノート（コロナ社）427/F-7

●参考書

1）山田直平：電気磁気学（電気学会）427/D-1

9．オフィスアワー

開講時に通達する。

電磁気学演習　Electromagnetics Exercise

学年：2年次　学期：4Q　単位区分：必修　単位数：1単位
担当教員名　　松平　和之・市坪　信一・佐竹　昭泰

1．概要

●背景

電磁気学は電気電子工学を形成する最も基礎的な学問の1つである。本演習を通じて電気電子工学の分野で活躍する技術者となるために必要な電磁気学に関する十分な基礎力を身につける。

●目的

本演習では、電磁気学Ⅰにて習得した真空中の電磁気学、電磁気学Ⅱにて習得した物質中の電磁気学、電磁気学Ⅲで習得した電気磁気エネルギーや力と運動の電磁現象に関係した演習問題を解き、電磁気学ⅠからⅢで学んだ事項を復習し、その理解を深める。本演習では藤田広一著「電磁気学演習ノート」の問題を中心に演習を進める。

●位置づけ

電磁気学は演習問題を多数解くことにより、法則をより深く理解できるようになる。本演習は電磁気学Ⅰ・Ⅱ・Ⅲで学んだ電磁気学をさらに深く理解するために重要な科目である。

（関連する学習・教育到達目標：C）

2．キーワード

ベクトル解析、マクスウェルの方程式、ガウスの法則、アンペールの法則、電磁誘導、オームの法則、誘電体、磁性体、インダクタンス、仮想変位の原理、フレミングの法則、ポインティングベクトル、電磁波

3．到達目標

・以下の12回の演習課題で取り上げる問題を自力で解けること。
・12回の演習課題と類似の応用問題を解くことができること。

4．授業計画

第1回　ベクトル場
第2回　ベクトル解析、マクスウェルの方程式
第3回　ガウスの法則、電荷分布が与えられた時の電界
第4回　アンペールの法則、電流分布が与えられた時の磁界
第5回　試験及び解説
第6回　電磁誘導
第7回　オームの法則を利用した導体内の電界
第8回　誘電体内の電界、電束密度、及び分極
第9回　磁性体内の磁界、磁束密度、磁化、及びインダクタンス
第10回　試験及び解説
第11回　電磁場のエネルギー
第12回　仮想変位の原理、誘電体及び磁性体に働く力
第13回　フレミングの法則、力と運動の電磁現象
第14回　ポインティングベクトル、電磁波
第15回　まとめ

5．評価の方法・基準

期末試験を含め3度の試験を行うことにより成績を評価する。10回以上の出席を必要条件とする。

3回試験の平均点が60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

演習は講義とは異なり自ら問題を解くものであるので、わからないときは教員や友達に積極的に訊くようにすること。その日の問題はその日の内に必ず解けるようにすること。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

予習として、該当する演習課題の基礎事項について、教科書や参考書、電磁気学Ⅰ～Ⅲの講義ノートなどを用いて確認を行なう事。復習として、演習中の課題は必ず、自力で解けるようにしておく事。また、課せられたレポート課題や演習中の課題の類似問題および応用問題についても取り組み理解を深める事。

8．教科書・参考書

●教科書

・藤田広一・野口　晃：電磁気学演習ノート（コロナ社）427/F-7

●参考書

・藤田広一：電磁気学ノート（改訂版）（コロナ社）427/F-5-2
・柴田尚志：例題と演習で学ぶ電磁気学（森北出版）427/S-43
・宮島龍興 訳、ファインマン・レイトン・サンズ：ファインマン物理学3 電磁気学（岩波書店）420/F-5/3

9．オフィスアワー

開講時に通達する。

電磁気学Ⅳ　Electromagnetics Ⅳ

学年：3年次　学期：2Q　単位区分：選択必修　単位数：2単位
担当教員名　　大村　一郎・桑原　伸夫

1．概要

●授業の背景

電気電子工学は現代社会を支える重要な技術であり、その関連分野において電磁気学は最も重要な専門知識の一つである。これらの分野で活躍する技術者となるためには電磁気学の知識を様々な専門的課題に応用し問題解決していく能力が求められる。

●授業の目的

電磁気学Ⅳでは、これまでに学んだ電磁気学を更に進めて、偏微分方程式で表される電磁波の伝搬、放射等について考察する。講義では、簡単な事例について、波動方程式等を境界条件に基づいて解く方法を学ぶと同時に、これを行うことにより、電磁界現象に対する理解を深める。

●授業の位置づけ

電磁気学は電気電子関連分野における最も重要な専門知識であり、問題解決に必要な理論的思考力、分析力、説明能力を身に着けることは電気系全般の技術者、研究者にとって必須の要件である。

（関連する学習・教育到達目標：C）

2．キーワード

電磁波、微少波源からの放射、境界条件

3．到達目標

・ラプラスの方程式を解くことにより静的な場を求めることができる。
・波動方程式より導体等の媒質中の平面波の電磁界を求めることができる。
・TEMモードが伝搬する伝送線路の場を求めることができる。
・ベクトルポテンシャル・スカラーポテンシャルを用いて電界、磁界を求めることができる。
・微少波源から放射される電磁界を求めることができる。

4．授業計画

第1回　ベクトル演算、電磁気学的な量、一般直交座標におけるベクトル演算
第2回　時間的に変化がない場、静電界
第3回　静磁界、定常電流界
第4回　波動方程式、正弦波的に変化する電磁界、平面波、偏波
第5回　円筒座標系、球座標系で表される電磁波
第6回　波動の伝搬、電磁波の反射と屈折
第7回　導体内の電磁界、表皮効果
第8回　演習
第9回　伝送線路
第10回　磁束と電荷
第11回　スカラーポテンシャルとベクトルポテンシャル
第12回　スカラーポテンシャルとその応用、鏡像
第13回　磁界とインダクタンス
第14回　波源からの放射
第15回　まとめ

教育方法：講義形式。授業中演習も行う。演習問題を課してレポートとして提出させる。

5．評価の方法・基準

試験の結果（80%）。レポートの内容、提出状況（20%）。
60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

本講義を理解するためには、電磁気学Ⅰ、Ⅱ、Ⅲに習熟しておくことが必要である。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

・各回に指示のある教科書の該当箇所について事前に読んでおくこと。
・授業終了時に示す課題についてレポートを作成し提出すること。

8．教科書・参考書

●教科書

1）藤田広一：続電磁気学ノート（コロナ社）427/F-5/2
2）藤田広一：電磁気学ノート（コロナ社）427/F-5
3）藤田広一・野口　晃：電磁気学演習ノート（コロナ社）427/F-7

●参考書

1）安達三郎：電磁波工学（コロナ社）549/D-26/F-8
2）徳丸仁：基礎電磁波（森北出版）548.1/T-10

9．オフィスアワー

開講時に通達する。

電気回路Ⅰ　Electric Circuits Ⅰ

学年：1年次　学期：4Q　単位区分：必修　単位数：2単位
担当教員名　　芹川　聖一・和泉　亮

1．概要

●背景

電気回路は、電気や信号の流れを取り扱う際に必ず理解していなければならない基礎学問であり、電気電子工学技術者として世に出る場合には必須の知識である。また、電気電子工学科において最も重要な基礎科目の一つであり、今後、電気・電子回路設計やLSIプロセス技術を学ぶ上で特に必要な科目である。

●目的

電気回路について初歩から講義を行う。特に回路を構成する各素子（抵抗、キャパシタンス、インダクタンス）の機能の物理的意味と、交流回路の基本である複素数による回路計算法について説明する。

●位置づけ

電気回路Ⅰではこの後に続く電気回路関係の科目の基礎的な部分を中心に学ぶ。電気回路Ⅰの内容は、電気回路関連の科目のみならず、実験を含む電気電子工学科における殆どの専門科目の基礎をなすものである。

（関連する学習・教育到達目標：C）

2．キーワード

抵抗、キャパシタンス、インダクタンス、複素電力

3．到達目標

・電気回路中の各素子の原理について理解する。
・複素電力の概念について理解する。
・正弦波交流の周期、位相、振幅といった概念について理解する。
・複素数を使って交流回路中の電流・電圧を計算できるようにする。

4．授業計画

第1回　ガイダンス、電圧と電流の関係
第2回　直列回路と並列回路
第3回　直流回路
第4回　直流回路
第5回　正弦波交流
第6回　正弦波交流電圧と電流
第7回　中間試験
第8回　瞬時値を用いた回路の計算
第9回　インピーダンスとアドミタンス
第10回　フェーザを用いる計算
第11回　フェーザを用いる計算
第12回　複素数を用いる計算
第13回　複素数を用いる計算
第14回　交流回路の電力
第15回　期末試験
第16回　まとめ

5．評価の方法・基準

講義形式とし、演習を適宜行うことで基礎力を身につける。また小テストを適宜課すことで、理解を深める。

中間試験（40%）、期末試験（40%）および小テスト（20%）で評価する。

60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

講義内容を理解するには予習（30分以上）と復習（60分以上）が必要である。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

次週までに復習と予習をすること。復習時には、教科書や参考書中の問題を解き、理解を深めること。

8．教科書・参考書

●教科書

・電気回路Ⅰ（柴田尚志、コロナ社）540.8/D-7/3-1

●参考書

・大学課程電気回路（1）（大野克郎、オーム社）541.1/S-26/1
・電気回路（1）：直流・交流回路編（早川義晴他、コロナ社）541.1/D-16/1
・基礎電気回路Ⅰ（改版）（川上正光、コロナ社）541.1/K-7-2/1

9．オフィスアワー

開講時に通達する。

電気回路Ⅱ　Electric Circuits Ⅱ

学年：2年次　学期：2Q　単位区分：必修　単位数：2単位
担当教員名　　河野　英昭・内藤　正路

1．概要

●背景

電気回路は、電気や信号の流れを取り扱う際に必ず理解していなければならない基礎学問であり、電気電子工学技術者として世に出る場合には必須の知識である。また、電気電子工学科において最も重要な基礎科目の一つであり、今後、電気・電子回路設計やLSIプロセス技術を学ぶ上で特に必要な科目である。

●目的

交流電源を含む電気回路に対してフェーザ表示を使って電流や電圧の分布を調べ、フェーザ図に描いて各位相関係を説明する方法について講義する。また、電気回路の様々な解析法と諸定理を使い複雑な電気回路を解析する手法について講義する。

●位置づけ

電気回路Ⅱでは電気回路Ⅰで学習した内容を実際の電気回路に適用し、様々な解析手法を習得する。

（関連する学習・教育到達目標：C）

2．キーワード

ブリッジ回路、共振回路、変成器、回路の方程式、三相交流回路

3．到達目標

・交流電源を含む電気回路に対してフェーザ表示を使って簡単な回路の電流や電圧の分布が計算でき、その位相関係をフェーザ図に描いて説明できる。
・電気回路に関する様々な解析手法、諸定理を習得し、複雑な解析が行える。
・三相回路に流れる電流、電圧、電力が計算できる。

4．授業計画

第1回　合成インピーダンス、合成アドミタンス
第2回　分圧と分流
第3回　キルヒホッフの法則
第4回　重ね合わせの理
第5回　テブナンの定理
第6回　ミルマンの定理、ノートンの定理
第7回　閉路電流法と接点電位法
第8回　中間試験と解説
第9回　共振回路
第10回　相互誘導回路
第11回　変圧器回路
第12回　三相電源、平衡三相回路
第13回　Δ型回路とY型回路の等価変換
第14回　不平衡三相回路
第15回　まとめ

5．評価の方法・基準

講義形式とし、演習を適宜行うことで基礎力を身につける。また演習レポートを適宜課すことで、理解を深める。

中間試験（40%）、期末試験（40%）およびレポート（20%）で評価する。

60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

電気回路Ⅰを履修し、フェーザ表示の意味等をよく理解していることが必要とされる。また、講義内容の十分な理解を得るために、日常的に予習・復習することが望ましい。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

各回に記載のある教科書の該当箇所について事前に読んでおくこと。また、講義で学習した内容に対応する教科書の演習問題を解いておくこと。

8．教科書・参考書

●教科書

・柴田尚志，電気・電子系教科書シリーズ3　電気回路Ⅰ，コロ

ナ社 , 1999. 540.8/D-7/3-1

●参考書

・Ralph J. Smith, Richard C. Dorf, “Circuits, devices, and systems: a first course in electrical engineering,” 5th ed., Willey, 1992. 540/S-8/5

・John O'Mally, “Schaum's outline of theory and problems of basic circuit analysis,” ' 2nd ed., McGraw-Hill, 1992. 541.1/O-16/2

・大学課程電気回路（1）（大野克郎、オーム社）541.1/S-26/3-1（第3版）

・基礎電気回路Ⅰ（改版）（川上正光、コロナ社）541.1/K-7-2/1

9．オフィスアワー

開講時に通達する。

電気回路Ⅲ　Electric Circuits Ⅲ

学年：2年次　学期：3Q　単位区分：必修　単位数：2単位
担当教員名　　松本　聡・張　力峰

1．概要

●背景

これまで学んできた電気回路は定常状態を想定したものである。しかしながら、実際の回路においては、突発的な変動、定常に到るまでの過程、様々な周波数の重ね合わせを考慮しないといけない。

●目的

ここでは定常状態に至るまでに出現する過渡状態の電気回路の電流・電圧及び非正弦波周期波が加えられた電気回路の電流・電圧について講義する。

●位置づけ

電気回路は電磁気学と並んで電気電子工学の基礎であり、電気電子工学技術者として世に出る場合には必須の知識である。その内容は、回路関連の科目のみならず、実験を含む電気電子工学科における殆どの専門科目の基礎をなすものである。

（関連する学習・教育到達目標：C）

2．キーワード

過渡現象、ラプラス変換、フーリエ級数・変換

3．到達目標

・常数係数線形微分方程式により過渡現象解を導出できる。
・ラプラス変換を利用して回路の過渡現象解を導出できる。
・畳み込み積分法を利用して任意入力信号に対する線形回路の応答を求めることができる。
・非正弦周期波をフーリエ級数に展開できる。
・RLC直並列回路に非正弦周期波を印加した場合の電流、電力等を求めることができる。

4．授業計画

第1回　常数係数線形微分方程式と過度現象
第2回　直流回路の過渡現象
第3回　交流回路の過渡現象
第4回　ラプラス変換
第5回　ラプラス変換による過渡現象解析
第6回　インパルス応答
第7回　中間試験と解説
第8回　非正弦周期波とフーリエ級数
第9回　フーリエ係数の求め方
第10回　特殊関数のフーリエ級数展開
第11回　非正弦周期波の歪率、実効値
第12回　非正弦周期波と交流回路
第13回　フーリエ級数とフーリエ変換
第14回　フーリエ変換と周波数スペクトル
第15回　まとめ

5．評価の方法・基準

講義形式とし、演習を適宜行うことで基礎力を身につける。演習問題を課してレポートとして提出させる。中間試験（30%）、期末試験（30%）、小テスト・レポート（40%）により評価する。60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

本講義の基礎として、電気回路Ⅰ、Ⅱを習熟しておく必要がある。講義内容の予習復習及び教科書の演習問題を解くことが本講義を十分に理解するための必要条件である。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

予め教科書の講義範囲を熟読し、要点と疑問点を明らかにしておく。講義後は、章末問題、演習問題等を解いて理解を深める。

8．教科書・参考書

●教科書

・電気回路Ⅱ（遠藤　勲、コロナ社）540.8/D-7/4-2

●参考書

・電気回路（喜安善市他、朝倉書店）540.8/D-3/6

・基礎電気回路Ⅲ（改版）（川上正光、コロナ社）541.1/K-7-2/3, 547/D-10/13-3

9．オフィスアワー

別途掲示する。

電気回路演習　Electric Circuits Exercise

学年：2年次　学期：4Q　単位区分：必修　単位数：1単位
担当教員名　　渡邉　晃彦・小迫　雅裕・今給黎　明大

1．概要

●背景

電気回路技術は、あらゆる産業においてその根底を支える重要な役割を演じており、電気や信号の流れを取り扱う際に必ず理解していなければならない基礎学問の一つである。

●目的

電気回路は電気電子工学を学ぶ者にとって最も重要な基礎科目の一つである。本講義は、与えられた多くの演習問題を自ら解くことによって電気回路の解析方法を理解し、電気回路Ⅰおよび電気回路Ⅱの講義内容をより深め、将来、電気電子工学分野のエンジニアとして活躍するために不可欠な電気回路知識を習得することを目的とする。

●位置付け

電気回路は信号の流れ、電力の流れなどを理解するための電気電子工学における基本学問である。電気回路素子、交流電力、回路の解法、電力や電波を扱う基本を理解するための演習講義である。

（関連する学習・教育到達目標：C）

2．キーワード

回路素子、交流理論、共振回路、回路方程式、インダクタンス、三相交流

3．到達目標

・交流の基礎となる電気回路の種々の計算方法を習得すること。
・電気電子工学で必要な回路素子、交流理論、共振回路、回路方程式、インダクタンスと変圧器、三相交流の各種計算方法を理解すること。

4．授業計画

第1回　ガイダンス・回路素子
第2回　直流回路の基本
第3回　直流回路網の諸定理
第4回　閉路方程式と節点方程式
第5回　正弦波交流
第6回　正弦波交流のフェーザ表示
第7回　交流電力
第8回　交流回路における諸定理1
第9回　交流回路における諸定理2
第10回　各種交流回路
第11回　交流回路の周波数特性と共振回路1
第12回　交流回路の周波数特性と共振回路2
第13回　三相交流1
第14回　三相交流2
第15回　まとめ

5．評価の方法・基準

毎回の講義内で行う確認演習、習熟度判定演習、期末試験の結果を総合して判断する。

60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

・講義は、指定の教科書の演習問題を行う。
・確認演習は講義の進捗に合わせて、重要と思われる項目や当日のテーマに沿った問題を出題する。
・習熟度判定演習は、学習項目の習熟度を判断するために、試験と同様の形式で行う。
・クラスの理解度によっては講義内容が前後する場合がある。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

本演習では、電気回路の問題を数多く解き、理解できていない項目を見出し、学習することで理解度を高めることが重要である。そのため、次の授業範囲の問題を一度は自ら解き、不明な点を明らかにしておくことが必要である。

8．教科書・参考書

●教科書

・電気回路の基礎と演習（第2版）（髙田和之・坂貴・井上茂樹・愛知久史、森北出版）541.1/T-21

●参考書

・電気回路Ⅰ（柴田尚志、コロナ社）540.8/D-7/3-1

9．オフィスアワー

別途掲示する。

電気回路Ⅳ　Electric Circuits Ⅳ

学年：3年次　学期：2Q　単位区分：選択必修　単位数：2単位
担当教員名　　中司　賢一・渡邊　政幸

1．概要

●授業の背景

電気電子技術は、あらゆる産業においてその根底を支える重要な役割を演じており、電気や信号の流れを取り扱う際に必ず理解していなければならない基礎学問である。電気電子関連分野において、電気回路は最も基礎的な学問の一つであり、これらの分野で活躍する技術者となるためには電気回路に関する十分な基礎力を身につける必要がある。電気回路Ⅳは電気回路Ⅰ、ⅡとⅢに続く学問である。

●授業の目的

本講義では、電気回路Ⅲに続くもので、電気回路の基礎的知識を与える。特に、回路網といった回路をブラックボックスとして扱う方法や電磁波（電波）を扱う際の基本的な考えを身につけることを目的とする。

●授業の位置づけ

電気回路は電磁気学と並んで電気電子工学の基礎であり、電気電子工学技術者として世に出る場合には必須の知識である。その内容は、回路関連の科目のみならず、実験を含む電気電子工学科における殆どの専門科目の基礎をなすものである。3年次以降のこの分野の科目を理解するために不可欠である。

（関連する学習・教育到達目標：C）

2．キーワード

一端子回路網、二端子回路網、フィルタ、分布定数回路、波動方程式

3．到達目標

・一端子回路網、二端子回路網やフィルタの基本的な解析法を理解する。
・分布定数回路の表現方法を理解し、波動方程式を用いて計算する方法を理解する。

4．授業計画

第1回　一端子対回路網Ⅰ（一端子対回路網とイミタンス関数）
第2回　一端子対回路網Ⅱ（リアクタンス関数の合成法）
第3回　一端子対回路網Ⅲ（RCおよびRL回路の合成）
第4回　二端子対回路網Ⅰ（二端子対回路網の基礎）
第5回　二端子対回路網Ⅱ（二端子対回路網の接続）
第6回　二端子対回路網Ⅲ（信号伝送と二端子対回路網）
第7回　フィルタⅠ（フィルタの基礎）
第8回　フィルタⅡ（フィルタの設計）
第9回　中間試験および解説
第10回　分布定数回路の基本
第11回　波動方程式と解
第12回　正弦波定常状態の基本式
第13回　進行波と定在波
第14回　線路上の反射係数
第15回　まとめ

5．評価の方法・基準

中間試験（30%）、期末試験（60%）および課題（10%）により評価を行う。

評価基準としては、上記到達目標に十分達しているかどうかに基づく。

60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

本講義を理解するために電気回路Ⅰ、電気回路Ⅱと電気回路Ⅲを履修しておくこと。

なお、自宅等で必ず予習と復習を行うこと。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

関連する参考書は下記を含めて多数有るので、予習復習でわからない部分があれば図書館の学生図書で確認すること。適宜演習問題等を利用して必ず自分の力で解くこと。

8．教科書・参考書

●教科書

・電気回路Ⅱ（遠藤　勲・鈴木　靖、コロナ社）540.8/D-7/4-2

●参考書

・電気回路（喜安善市他、朝倉書店）540.8/D-3/6
・基礎電気回路Ⅲ（改版）（川上正光、コロナ社）541.1/K-7-2/3, 547/D-10/13-3

9．オフィスアワー

別途掲示する。

半導体デバイス　Semiconductor Devices

学年：1年次　学期：3Q　単位区分：必修　単位数：2単位
担当教員名　　和泉　亮・片宗　優貴

1．概要

●背景

身の回りにおいて、主にシリコンをベースとした半導体デバイスが様々なところで用いられるようになってきている。半導体デバイスの特性や動作原理などに関する知識を取得しておくことは、将来、電気電子工学分野に携わる技術者になるにあたり必要不可欠である。

●目的

半導体の諸特性、pn接合ダイオード、金属－半導体接触、トランジスタの動作原理等についての概略を学ぶことを目的とする。

●位置付け

半導体デバイスの特性や動作原理などについて1年次において理解しておくことは、2年次以降で電子回路Ⅰ・Ⅱ、電気電子工学実験Ⅰ・Ⅱ、電気電子物性・集積回路工学を履修する上で特に重要である。

（関連する学習・教育到達目標：C）

2．キーワード

半導体、バンド図、デバイス、pn接合ダイオード、ショットキー接触、トランジスタ

3．到達目標

・半導体の電気的特性をエネルギーバンド図により理解すること。
・pn接合ダイオードやトランジスタの動作原理等について理解すること。

4．授業計画

第1回　イントロダクション・講義概略の説明
第2回　半導体デバイスの基礎と応用1
第3回　半導体デバイスの基礎と応用2
第4回　半導体中の電気伝導1
第5回　半導体中の電気伝導2
第6回　半導体中の電気伝導3
第7回　pn接合ダイオードの動作原理1
第8回　pn接合ダイオードの動作原理2
第9回　pn接合ダイオードの動作原理3
第10回　金属－半導体接触
第11回　バイポーラトランジスタの動作原理1
第12回　バイポーラトランジスタの動作原理2
第13回　電界効果トランジスタの動作原理1
第14回　電界効果トランジスタの動作原理2
第15回　演習問題の解説及び総括

5．評価の方法・基準

期末試験の結果で評価する。60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

同時に開講される電磁気学Ⅰ・電気回路Ⅰを履修し、よく理解しておくことが望ましい。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

予め教科書の講義範囲を熟読し、要点と疑問点を明らかにしておく。講義後は、演習問題を解いて理解度を確認するとともに、参考書で基礎となる物理や発展的なデバイスを調べ、理解を深める。

8．教科書・参考書

●教科書

・よくわかる電子デバイス（筒井一生、オーム社）549.7/T-12

●参考書

・基礎半導体工学（新版）（國岡昭夫・上村喜一、朝倉書店）549.1/K-29/2
・やさしくわかる半導体（菊地正典、日本実業出版社）549.1/K-43
・LSIとは何だろうか（寺井秀一・福井正博、森北出版）549.3/T-94
・半導体デバイス入門（柴田　直、昭晃堂）549.7/S-12
・集積回路デバイス（谷口研二、システムLSI技術学院）997.5/T-2（CD-ROM）

9．オフィスアワー

開講時に通知する。

電子回路Ⅰ　Electronic Circuits Ⅰ

学年：2年次　学期：1Q　単位区分：必修　単位数：2単位
担当教員名　　中司　賢一・豊田　和弘

1．概要

● 授業の背景

電子回路は、携帯電話、ディジタルテレビ、パソコン、自動車など、あらゆる機器の構成要素であり、電子機器・システムの働きを理解するためには、電子回路の知識が必要となる。

● 授業の目的

電子回路Ⅰでは、トランジスタ、電界効果トランジスタ（FET）など能動素子を用いた基本的な回路の動作を学習し、電子回路の基礎的素養を身につける。

● 授業の位置付け

電子回路Ⅱ、電子回路応用演習などの講義・演習科目および種々の実験科目へのイントロダクションとして位置付けられる。

（関連する学習・教育到達目標：C）

2．キーワード

トランジスタ、FET、増幅回路、負帰還回路

3．到達目標

1．トランジスタ、FETの動作を理解する。
2．バイアス回路、増幅回路の基本設計ができる。
3．等価回路によって、トランジスタ回路、FET回路の解析ができる。
4．負帰還回路の設計、解析ができる。

4．授業計画

第1回　イントロダクション－電子回路工学の位置付け
第2回　半導体半導体とその電気的特性
第3回　pn接合とダイオードpn接合の整流作用
第4回　トランジスタとFET構造、増幅作用
第5回　トランジスタ、FETの信号増幅静特性と増幅の原理
第6回　トランジスタの等価回路hパラメータと小信号等価回路
第7回　トランジスタ、FETの等価回路増幅度、入出力インピーダンス、FETの小信号等価回路
第8回　バイアス回路バイアス回路の働き、種類
第9回　小信号増幅回路（1）CR結合増幅回路
第10回　小信号増幅回路（2）周波数特性
第11回　小信号増幅回路（3）多段増幅、直結増幅
第12回　負帰還増幅回路（1）負帰還の原理
第13回　負帰還増幅回路（2）直列帰還回路
第14回　負帰還増幅回路（3）並列帰還回路
第15回　まとめ

5．評価の方法・基準

期末試験（70%）および演習やレポートの結果（30%）
60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

（1）電気回路、電磁気学を復習し、よく理解しておくこと。
（2）この科目に係る参考書は、平易なものから高度なものまで数多く出版されている。

下記参考書をはじめ、図書館にも数多く保管してあるので、これらを見比べ、教科書のほかに自分に適合した参考書を併用するのが望ましい。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

各回の指定された教科書の範囲を予習を必ず行ってから講義に出席すること。また、各講義の後半に演習を行うので、講義後によく復習しておくこと。

8．教科書・参考書

●教科書

末松安晴　藤井信生　監修　電子回路入門（実教出版）549.3/S-126

●参考書

小牧省三　編著　アナログ電子回路（オーム社）549.3/K-90
藤井信生　著　アナログ電子回路　－集積回路化時代の－（昭晃堂）549.3/F-9

9．オフィスアワー

第1回目の授業で通知する。

電子回路Ⅱ　Electronic Circuits Ⅱ

学年：2年次　学期：3Q　単位区分：必修　単位数：2単位
担当教員名　　中藤　良久・芹川 聖一

1．概要

●授業の背景

電子回路は、携帯電話、ディジタルテレビ、パソコン、自動車など、あらゆる機器の構成要素であり、電子機器・システムの働きを理解するためには、電子回路の知識が必要となる。

●授業の目的

電子回路Ⅱでは、オペアンプ回路、AD・DA変換回路、パルス・ディジタル回路などの構成と働きを学習する。

●授業の位置付け

電子回路Ⅰで学んだ内容を基礎として、トランジスタ、FETを用いた種々の回路の設計や解析方法の基礎的素養を身に付ける。電子回路応用演習、アナログ回路設計法などの講義科目および各種実験科目と深く関係する。

（関連する学習・教育到達目標：C）

2．キーワード

トランジスタ、FET、オペアンプ、AD・DA変換回路、スイッチ回路、論理回路、大信号増幅回路

3．到達目標

1．オペアンプの動作を理解し、基本的なオペアンプ回路の設計ができる。
2．AD・DA変換の動作原理を理解し、種々のAD・DA変換回路の動作説明ができる。
3．トランジスタのスイッチ動作を理解し、説明ができる。
4．マルチバイブレータ、基本論理回路の動きを理解し、説明ができる。
5．大信号増幅回路の解析ができる。

4．授業計画

第1回　IC化可能な回路―レベルシフト回路、定電流回路
第2回　差動増幅回路―差動増幅回路
第3回　オペアンプ回路（1）―特性と基本動作、基本増幅回路
第4回　オペアンプ回路（2）―加減算回路、微積分回路
第5回　オペアンプ回路（3）―比較器、非線形回路
第6回　アナログ・ディジタル変換（1）
　　― AD、DA変換の基礎、サンプルホールド
第7回　アナログ・ディジタル変換（2）
　　― AD変換回路、DA変換回路
第8回　スイッチ回路―トランジスタのスイッチ動作、蓄積作用
第9回　パルスの発生（1）―非安定マルチバイブレータ
第10回　パルスの発生（2）
　　―単安定マルチバイブレータ、フリップフロップ
第11回　基本論理素子― AND回路、OR回路
第12回　IC論理素子― DTL回路、TTL回路、CMOSゲート
第13回　大信号増幅回路（1）
　　― A級増幅回路、B級プッシュプル増幅回路
第14回　大信号増幅回路（2）― SEPP回路、D級増幅回路
第15回　まとめ

5．評価の方法・基準

期末試験（70%）および演習やレポートの結果（30%）
60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

（1）「電子回路Ⅰ」を復習し、よく理解しておくこと。
（2）この科目の一部は「電気電子工学実験Ⅱ」と連携している。実験の指導書も参考にし、講義と実験の相乗効果で理解を深めること。
（3）教科書のほかに、下記参考書や図書館の蔵書で自分に適合したレベルの本を見つけ、併用するのが望ましい。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

各回の指定された教科書の範囲を予習を必ず行ってから講義に出席すること。また、各講義の後半に演習を行うので、講義後によく復習しておくこと。

8．教科書・参考書

● 教科書

末松安晴　藤井信生　監修　電子回路入門（実教出版）549.3/S-126

● 参考書

小牧省三　編著　アナログ電子回路（オーム社）549.3/K-90
藤井信生　著　アナログ電子回路－集積回路化時代の－（昭晃堂）549.3/F-9
天野英晴　著　ディジタル設計者のための電子回路（コロナ社）549.3/A-30

9．オフィスアワー

開講時に通知する。

電子回路応用演習　Electronic Circuits Exercise

学年：3年次　学期：2Q　単位区分：必修　単位数：1単位
担当教員名　　張　力峰・楊　世淵・山脇　彰

1．概要

●授業の背景

電子回路は、半導体をはじめ電子回路技術を駆使し家電製品、自動車、携帯電話などあらゆる電子機器に利用されている。このため、電子機器の製品開発を行うために電子回路の知識が必要となる。

●授業の目的

本講義は、与えられた多くの演習問題を自ら解くことによって電子回路の解析方法を理解し、電子回路Ⅰおよび電子回路Ⅱの講義内容をより深め、将来、電気電子工学分野のエンジニアとして活躍するために不可欠な電子回路知識を習得することを目的とする。

●授業の位置付け

電子回路Ⅰ・Ⅱで学んだ内容を基礎とし、増幅回路、高周波回路、電源回路、ディジタル回路などを理解するための演習講義である。

（関連する学習・教育到達目標：C）

2．キーワード

回路素子、増幅回路、発振回路、変復調回路、高周波回路

3．到達目標

・電子回路の基礎的な設計手法・計算方法を習得できる。
・アナログ回路設計における要素回路の設計や計算方法の概念を習得できる。

4．授業計画

第1回　製品化技術（概要・直流回路）
第2回　小信号増幅回路（FET、トランジスタ増幅回路）
第3回　負帰還増幅回路（イコライザ回路、パワーアンプ回路）
第4回　増幅回路演習（オーディオ回路設計演習）
第5回　ICを使った増幅回路（差動増幅回路）
第6回　高周波回路（整合回路、スミスチャートの概要）
第7回　発信回路
　　（水晶発振、CR発振、コルピッツ発振、PLL回路）
第8回　変調復調回路（AM、FM）
第9回　高周波回路演習
　　（FMワイヤレスマイク回路の設計演習）
第10回　電源回路（安定化電源、電源回路の演習）
第11回　パルス・ディジタル回路
　　（マルチバイブレータ、シュミット回路）
第12回　基本論理回路（AND、OR、NOT回路）
第13回　パルス・ディジタル回路演習
第14回　アナログ・ディジタル変換
　　（ナイキストフィルタ、演習）
第15回　まとめ

5．評価の方法・基準

習熟度判定演習と期末試験の結果を総合して判断する。
60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

本講義の基礎として、電子回路Ⅰ、Ⅱを習熟しておく必要がある。

講義と習熟度判定演習を合わせて行う。講義の最初に演習問題を配布し、講義中は各自で演習問題に取り組むとともに適宜解説を行う。

習熟度判定演習は、習熟度を判断するために、試験と同様の形式で行う。

講義時間以外も各自で演習問題に取り組み、解けない問題を講義中に質問できるよう、準備をしておくことが必要である。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

・配布資料を事前にダウンロードし、必ず一読した上で出席すること。
・教科書において次回の授業内容に対応する項目を事前に一読して出席すること。
・その際、不明な専門用語の意味を調べておくこと。

8．教科書・参考書

●教科書

末松安晴　藤井信生　監修　電子回路入門（実教出版）549.3/S-126

別途配布資料も用意する。

●参考書

小牧省三　編著　アナログ電子回路（オーム社）549.3/K-90

藤井信生　著　アナログ電子回路－集積回路化時代の－（昭晃堂）549.3/F-9/

天野英晴　著　ディジタル設計者のための電子回路（コロナ社）549.3/A-30

9．オフィスアワー

開講時に通知する。

論理回路　Digital Circuits

学年：2年次　学期：2Q　単位区分：必修　単位数：2単位
担当教員名　　大塚　信也・池永　全志

1．概要

●授業の背景

ディジタル技術は、生活のあらゆるところで使用されている。ディジタル技術を用いてシステムを設計・開発するためには、基礎的な知識として論理素子の性質を知るとともに、それらによって構成される基本的な組合せ回路および順序回路の動作を理解する必要がある。

●授業の目的

ディジタルシステムは、主にディジタル回路設計技術とその集積化技術で成立している。ディジタル回路は、半導体集積化技術の進歩と共に大規模・複雑化が進展し、人の手による回路図作成に基づく設計は不可能になってきている。このため、現在ではディジタル回路の新しい設計手法としてハードウェア記述言語HDLと論理合成ツールを用いたトップダウン設計手法が常識となりつつある。論理回路では、このような背景を理解すると共に、ディジタルシステム設計に必要な論理回路の基礎を講義する。アンド、オア、フリップフロップなどの論理素子の性質と、それらを有機的に接続して、目的とした機能を実現する論理回路の設計法の基礎について学ぶ。

●授業の位置付け

ディジタル回路およびその設計に関する技術を習得するための導入科目であり、電子回路Ⅰ・Ⅱ・電子回路応用演習の各講義科目および電気電子工学実験Ⅱ・ⅢA・ⅢBおよび電気電子工学PBL実験と深く関連する。

（関連する学習・教育到達目標：C）

2．キーワード

論理回路、ディジタル回路、二進数、ブール代数、組合せ回路、順序回路

3．到達目標

1．2進数や16進数を理解して相互変換ができる。
2．論理関数を簡単化することができる。
3．組合せ論理回路の動作を理解し、設計ができる。
4．フリップフロップの動作を理解できる。
5．順序回路の動作を理解し、設計ができる。

4．授業計画

第1回　ガイダンス：論理回路設計法
第2回　2進数の演算と各種符号
第3回　論理ゲートとブール代数
第4回　ブール代数と簡単化
第5回　カルノー図
第6回　論理ゲートIC
第7回　組み合わせ回路Ⅰ
第8回　組み合わせ回路Ⅱ
第9回　組み合わせ回路Ⅲ
第10回　フリップフロップ
第11回　順序回路Ⅰ
第12回　順序回路Ⅱ
第13回　順序回路Ⅲ
第14回　カウンタとレジスタ
第15回　まとめ

5．評価の方法・基準

中間試験（20％）、期末試験（60％）、演習（20％）で評価する。

60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

1．本講義を理解するために「情報リテラシー」、「情報PBL」を履修しておくこと。
2．講義内容の充分な理解を得るために、予習復習を行うことが必要である。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

・次回の授業範囲の予習として、教科書の該当箇所について事前に読んでおくこと。
・前回の授業内容について復習し、理解を深めておくこと。
・前回の授業中に取り組んだ演習問題を見直しておくこと。

8．教科書・参考書

●教科書

講義開始時に指定する。

●参考書

・ディジタル回路演習ノート（浅井秀樹、コロナ社）549.3/A-43
・ディジタル回路（改訂2版）（Roger L. Tokheim著・村崎憲雄他訳、（オーム社））549.3/T-73/2
・ディジタル回路（伊原充博・若海弘夫・吉沢昌純、コロナ社）540.8/D-7/13
・VHDLで学ぶディジタル回路設計（吉田たけお・尾知博、CQ出版）549.3/Y-43
・例題で学ぶ論理回路設計（富川武彦、森北出版）549.3/T-85
・論理回路とその設計（柴山潔、近代科学社）549.3/S-107

9．オフィスアワー

講義開始時に通知する。

数値計算法　Numerical Analysis

学年：3年次　学期：2Q　単位区分：必修　単位数：1単位
担当教員名　　永松　正博・豊田　和弘

1．概要

●授業の背景

工学では、解析的に解けない積分や微分方程式を扱う必要が生じ得る。また大規模な連立一次方程式を解くことも必要となる。その他、補間が必要となったり、あるいは非線形の方程式を扱ったりすることもあり得る。これらの課題を、コンピュータによる数値を用いた計算で実行する方法や工夫が、古くから考案されてきており、実際さまざまな工学的応用に用いられている。これが数値計算法であり、本科目で学ぶ事柄である。

●授業の目的

数値計算の基礎と、各種の数値計算法（連立一次方程式、非線形方程式、補間法、数値積分法、常微分方程式の解法）について学ぶ。数値計算の必要性と問題点を知り、各種の数値計算法の原理と技法を習得する。

●授業の位置付け

数値計算法は、解析的には解けない工学の問題を、コンピュータにより解くために必要な知識を提供する。それは、電気電子工学における問題ばかりでなく、工学全般の問題に応用可能な、一般的な方法論である。数値計算の方法および理論を説明した上で、そのような応用とも関連させながら講義を行う。

（関連する学習・教育到達目標：B）

2．キーワード

数値解法、浮動小数点体系、連立一次方程式、非線形方程式、補間法、数値積分法、常微分方程式

3．到達目標

・数値計算の原理を理解する。
・各種の数値計算法のうち基本的なものについてそれらを実際の工学的問題に応用できるようになる。

4．授業計画

第1回　数値計算法の意義
第2回　浮動小数点体系－丸め誤差、桁落ち、情報落ち等
第3回　連立一次方程式（1）－逆行列、ガウス－ジョルダン法
第4回　連立一次方程式（2）－ガウス消去法
第5回　非線形方程式（1）－二分法
第6回　非線形方程式（2）－ニュートン法
第7回　演習Ⅰ
　　－浮動小数点体系、連立一次方程式、非線形方程式
第8回　補間法（1）－ラグランジュ公式
第9回　補間法（2）－ニュートン公式
第10回　数値積分法（1）－台形公式
第11回　数値積分法（2）－シンプソン公式
第12回　常微分方程式の解法（1）－オイラー法
第13回　常微分方程式の解法（2）－ルンゲ－クッタ法
第14回　演習Ⅱ－補間法、数値積分法、常微分方程式の解法
第15回　まとめ

各授業の中で適宜計算機演習を行う。

5．評価の方法・基準

期末試験（60%）および演習やレポートの結果（40%）で評価する。

60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

1．単に数値計算の方法を憶えるだけではなく、その原理を理解することが大切である。そのためには、授業計画で上げた、テーマに関する数学知識を十分に習得しておく必要がある。
2．授業の中で多くの演習問題を与える。授業時間外においても、これらの演習を自主的に行うことで、授業で学んだ内容をしっかりと身に付けることができる。
3．コンピュータのプログラムを実際に作成し、実験させる課題もあるので、これに関連した科目（1年次の「情報リテラシー」、2年次「情報処理基礎」）を履修していることが望ましい。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

毎回の講義に際して講義資料を読んで予習するとともに、講義後に資料中の演習問題を解いて復習を行うこと。また、必要に応じて計算機演習を各自で復習しておくこと。

8．教科書・参考書

●教科書

講義資料を担当教員のホームページからダウンロードする。

●参考書

1）堀之内總一：ANSI Cによる数値計算法入門（第2版）（森北出版）418.1/H-36/2
2）河村哲也：数値計算入門（サイエンス社）418.1/K-49
3）森　正武：数値解析、（第2版）（共立出版）418.1/M-14/2
4）高橋大輔：理工系の基礎数学（8）数値計算（岩波書店）410.8/R-7/8

9．オフィスアワー

（原則として）月曜日（3～4限）水曜日（3～4限）。
研究室は若松キャンパス 生命体工学研究科7階7210室。
Tel：093-695-6088。mail：nagamatu@brain.kyutech.ac.jp。

エネルギー基礎工学　Introduction of Electrical Energy

学年：2年次　学期：3Q　単位区分：必修　単位数：2単位
担当教員名　　匹田　政幸、小迫　雅裕

1．概要

●背景

電気エネルギーは、人類の生存上不可欠である。21世紀において人類が繁栄を維持して高度な社会を築くためには、現在の高度情報化社会のインフラを支えている石油などの化石燃料による火力発電や原子力発電などの電気エネルギーの他に、太陽光発電、風力などの再生可能エネルギーや燃料電池などのいわゆる新しいエネルギーがますます増えてくることが予想されている。このような背景から、電気エネルギー基礎工学は、水力発電、火力発電、原子力発電だけでなく、現在開発中の最新発電方式も含めて、電気エネルギーへの変換原理について理解することを目的とする。

●目的

本講義では、エネルギー資源・環境の諸問題の理解、および種々のエネルギーの電気エネルギーへの変換理論について理解することを目的にする。さらに、エネルギー資源の現状と将来、現行の主流である既存発電技術の基礎・原理の理解、エネルギー変換に関する最新の技術について基礎的事項の理解を目的とする。

●位置付け

本授業は、電気エネルギー関連の根幹講義であり、「電気エネルギー伝送工学」、「電力システム工学」との一連の講義である。

（関連する学習・教育到達目標：C）

2．キーワード

電気エネルギー変換、既存発電方式（水力、火力、原子力発電）、再生可能エネルギー（太陽光、風力発電）、燃料電池発電、その他の発電方式、熱力学、水力学

3．到達目標

- エネルギー資源・環境の諸問題、および種々のエネルギーの電気エネルギーへの変換理論を理解する。
- エネルギー資源の現状と将来、現行の主流である既存発電技術の基礎・原理を理解する。
- エネルギー変換に関する最新の技術および利用状況を理解する。
- 電気エネルギー貯蔵技術について基礎的事項を理解する。

4．授業計画

第1回　イントロダクション、電気エネルギー工学の基礎
第2回　エネルギーの種類と変換
第3回　熱エネルギーから力学エネルギー変換
第4回　熱力学の基礎
第5回　内燃機関
第6回　ガスタービン、蒸気タービン
第7回　火力発電、熱機関サイクル
第8回　原子力発電1、原子核エネルギー
第9回　原子力発電2、原子力発電プラント
第10回　地熱発電、海洋温度差発電、波力発電
第11回　風力発電
第12回　水力発電
第13回　太陽光発電、燃料電池発電
第14回　熱電発電、電力貯蔵
第15回　まとめ

5．評価の方法・基準

期末試験（80%）および演習やレポートの結果（20%）で評価する。ノート提出（返却する）。

6．履修上の注意事項

教科書には記述がない重要項目や最新データを補足するためのハンドアウト（補助的資料）を配布するが、本資料もテキストの一部とする。講義中に演習をできる限り行う予定であるが、時間の制約上、多くは各自の自習時間に行い、課題レポートとして提出する。

将来、電気事業主任技術者の資格を希望するものは本講義を履修する必要がある。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

各回に記載のある教科書の章をあらかじめ一読しておくこと。また、各章の授業が終了したら、章末の問題を解くこと。

8．教科書・参考書

●教科書

- 図解エネルギー工学（平田哲夫、他、森北出版）501.6/H-8

●参考書

- エネルギー変換工学（柳父　悟・西川尚男、東京電機大学出版局）543/Y-4
- 発電・変電（改訂版）（道上　勉、電気学会）543/M-7
- 電気エネルギー工学概論（西嶋喜代人・末廣純也、朝倉書店）540.8/D-8/13
- 基礎エネルギー工学（桂井　誠、数理工学社）501.6/K-30

9．オフィスアワー

ホームページに記載。

場所：教育研究10号棟3階304室（匹田）、同301号室（小迫）

プログラミング技法　Programming Techniques

学年：2年次　学期：4Q　単位区分：必修　単位数：1単位
担当教員名　　水町　光徳・河野　英昭・野林　大起

1．概要

●授業の背景

組み込みシステムを開発するためには、ハードウェアのみならずソフトウェアの知識が必要になる。ハードウェアはもとよりソフトウェアにおいても、単なる知識ではなく、実際にプログラムを構築するための構成力を養うことが重要である。

●授業の目的

ソフトウェアの開発力を高めるために必要となるプログラミングの技法について、広く利用されているANSI規格のC言語を使用して講義と演習を行うことにより、学生がプログラムの構成力を習得することを目的とする。

●授業の位置付け

プログラミングを思考の道具とし、より発展的なソフトウェア開発を行うための基盤知識を体得していることは、組み込みシステム開発者として必須の素養である。また、3年次以降の学生実験・卒業研究において実践的なソフトウェアを開発するための基礎となる。

（関連する学習・教育到達目標：C）

2．キーワード

プログラミング、組み込みシステム、C言語

3．到達目標

情報処理基礎で学んだC言語について、組み込みシステムで使用される計算機言語としての特徴を理解する。

C言語による基礎から応用に至るプログラミング技法を習得する。

プログラムの構成力と開発力を向上する。

4．授業計画

第1回　C言語プログラミング序論
第2回　変数とデータ型
第3回　標準入出力と書式
第4回　分岐処理の技法1
第5回　分岐処理の技法2
第6回　分岐処理の技法3
第7回　繰り返し処理の技法1
第8回　繰り返し処理の技法2
第9回　繰り返し処理の技法3
第10回　関数の書式
第11回　関数の技法1
第12回　関数の技法2
第13回　配列計算の技法1
第14回　配列計算の技法2
第15回　まとめ

5．評価の方法・基準

レポート（25点）と筆記試験（75点）によって合否を判定する。

60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

1．情報処理基礎を履修しておくこと。この講義を基に、より詳細なプログラミングの技法について学ぶ。
2．インターネット上にも種々の解説が提供されているので、キーワードとして“C言語”などを入力し、記事を読んで講義以外の情報にも接することが重要である。
3．計算機室は時間外でも使用可能なので、予習と復習を計算機実習を通じて、自分から進んで行うことが強く望まれる。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

授業終了時に示す課題についてレポートを作成し提出すること。

8．教科書・参考書

●教科書

河野英昭、横尾徳保、重松保弘：基礎C言語プログラミング（共立出版）548.96/K-93

9．オフィスアワー

開講時に通知する。

電気電子計測Ⅰ　Electronic Measurements Ⅰ

学年：3年次　学期：1Q　単位区分：選択必修　単位数：2単位
担当教員名　　白土　竜一

1．概要

●授業の背景

計測技術は、研究・開発時の分析・解析手段として重要である。特に、近年、CPUの発達によりディジタル処理が主流となり、測定器の高機能化、高精度化が進み、測定作業が容易となった。しかしながら単純にその出力値を信じるだけではなく、アナログ計測の原理・原則を知ることが、計測において非常に重要である。本講義では、このような計測に必要な基礎を学ぶ。

●授業の目的

電気電子計測の基礎と、各種の電気電子計測の方法（電圧・電流・電力の計測、インピーダンスの計測、波形の計測）について学ぶ。計測で使われる装置や回路について、その原理と計測技法を学ぶ。

●授業の位置付け

電気電子計測では、電気電子回路の物理量（電圧・電流・電力や回路定数）の計測と、その他の物理量を電気信号に変換して計測する方法を学ぶ。そのため、電気回路、電磁気学、電子回路の知識を必要とする。それらの実践的な応用として位置付けられている。

（関連する学習・教育到達目標：C）

2．キーワード

電圧・電流測定、電力・磁気測定、インピーダンス測定、波形測定

3．到達目標

計測法の基本を知り、誤差とその伝播の計算方法、精度と感度などの概念を知る。

計測器を使用する際に正しい測定値が得られる技術を習得する。

4．授業計画

第1回　電気電子計測の基礎（1）－測定誤差、精度と感度
第2回　電気電子計測の基礎（2）－誤差の分布、雑音
第3回　電気電子計測の基礎（3）－誤差の伝搬、有効数字
第4回　電気電子計測の基礎（4）－最小二乗法、単位と標準
第5回　電圧と電流の測定（1）
第6回　電圧と電流の測定（2）
第7回　電力の測定（1）
第8回　電力の測定（2）
第9回　抵抗・インピーダンス測定（1）
第10回　抵抗・インピーダンス測定（2）
第11回　磁界の測定（1）－ホール測定
第12回　磁界の測定（2）－磁化特性の測定
第13回　波形の測定－オシロスコープ
第14回　周波数特性の測定
第15回　まとめ

5．評価の方法・基準

期末試験（70％）および演習の結果（30％）で評価する。60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

電磁気学、電気回路、電子回路との関連が深いので、これらに関する科目の内容をよく理解していることが必要である。

学習する姿勢としては、単に電気電子計測の装置や電気電子回路、方法を憶えるだけではなく、その動作原理を理解する必要がある。演習では、電気電子計測の方法や原理を確かめることで学習した内容を身につけるので、自ら主体的に学ぶ姿勢が必要である。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

毎回授業終了前の10分間を使い、前週の授業に関する小テストを行なうので、前週の授業内容をよく復習して理解しておくこと。

8．教科書・参考書

●教科書

中本高道・山中高夫：電気電子計測（培風館）541.5/N-15

必要に応じて、簡単な資料を配布し、参考書を参照する。

●参考書

1）田所嘉昭：電気・電子計測（オーム社）541.5/T-11

2）大浦宣徳・関根松夫：電気・電子計測（昭晃堂）549.4/O-7

3）菅野　允：電磁気計測（改訂）（コロナ社）541.5/K-11/2

4）阿部武雄・村山　実：電気・電子計測（森北出版）541.5/A-2

5）南谷晴之・山下久直：よくわかる電気電子計測（オーム社）541.5/M-11

9．オフィスアワー

開講時に連絡する。

電気電子計測Ⅱ　Electronic Measurements Ⅱ

学年：3年次　学期：3Q　単位区分：選択必修　単位数：2単位

担当教員名　　大村　一郎

1．概要

●背景

電気電子機器の設計・製作では信頼性の概念の理解が必要不可欠になってきた。

●目的

電気電子システムのエンジニアや設計・製造を担当する技術者にも必要不可欠となった電気電子システムの信頼性について、まとまった体系を解説し興味関心を喚起する。

●位置付け

信頼性工学は必須科目の電気回路や電磁気学で学習した知識の応用的側面を有している。また数学を実際の設計に適用する側面を有している。

（関連する学習・教育到達目標：C）

2．キーワード

信頼度、故障率、冗長系、マルコフモデル

3．到達目標

次の項目を理解することを目標とする。

・信頼度と故障率

・直列系の信頼度

・冗長系の信頼度

・マルコフモデル

・アベイラビリティー

・初期故障、摩耗故障

4．授業計画

第1回　信頼性工学総論

第2回　信頼度関数と故障率

第3回　バスタブカーブと関連事項

第4回　直列系の信頼度

第5回　並列冗長系の信頼度

第6回　待機冗長系の信頼度

第7回　演習と解説

第8回　一般系の信頼度

第9回　マルコフモデル

第10回　修復率

第11回　アベイラビリティー

第12回　初期故障、摩耗故障

第13回　ドリフト故障

第14回　演習と解説

第15回　まとめ

5．評価の方法・基準

講義形式。適宜、演習を課す。

期末試験にて評価する。

60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

電気回路、電子回路、数学について理解しておくこと。また講義内容の十分な理解を得るために、ノートを適宜参照し予習復習を行うことが必要である。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

授業で解説した例題を次回講義までに解けるようにしておくこと。参考書等により適宜予習復習を行うこと。

8．教科書・参考書

●教科書

・原田耕介、二宮保：信頼性工学（養賢堂）509.6/H-10

●参考書

・Igor Bazovsky：Reliability Theory and Practice（Maruzen）509.6/B-12

9．オフィスアワー

開講時に連絡する。

システム工学　Systems Engineering

学年：3年次　学期：2Q　単位区分：選択必修　単位数：2単位
担当教員名　　前田　博

1．概要

●授業の背景

良いシステムを合理的に開発するためには、様々な観点から対象を見る多角的な目とお互いに対立する観点をいかにバランスさせていくかといった、大局的な思考、いわゆるシステム思考が不可欠である。

●授業の目的

本講義では、システム思考を体系的に実現する考え方と諸手法を学ぶ。システム工学の意義と概念を学んだ後、問題発見のための各種手法として、システム構造の分析手法、最適化手法などを学ぶ。

●授業の位置づけ

電気電子を利用した機器は、種々の個別要素を組み合わせたシステムであるため、良い機器を設計するためには、システム工学的な考え方が不可欠となる。またその考え方は、電気電子分野に限らず、機械や制御などを含む、広く一般の工学に適用可能である。

（関連する学習・教育到達目標：C）

2．キーワード

システム科学、システム思考、システム分析手法、線形計画法、スケジューリング、動的計画法、ファジィシステム

3．到達目標

・システム科学とシステム工学の意義と考え方を理解する。
・システム構造モデリングの方法を理解し、活用することができる。
・線形計画問題を定式化し、解くことができる。
・PERTチャートを用いて、日程計画問題を解くことができる。
・動的計画法を理解する。
・ファジィ理論やファジィシステムの考え方を理解する。

4．授業計画

第1回　システム工学の概要（1）～意義と概念
第2回　システム工学の概要（2）～事例
第3回　システム工学の概要（3）～問題発見手法
第4回　システム構造モデリング（1）
第5回　システム構造モデリング（2）
第6回　システム構造モデリング（3）
第7回　システム構造モデリングの実践
第8回　線形計画法（1）
第9回　線形計画法（2）
第10回　線形計画法（3）
第11回　PERTによる日程管理（1）
第12回　PERTによる日程管理（2）
第13回　動的計画法（1）
第14回　動的計画法（2）
第15回　ファジィシステム

5．評価の方法・基準

期末試験（70%）と演習レポートの結（30%）で評価する。
60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

連立方程式の数値解法についての知識を習得していることが望ましい。

必要な知識を図書館などを利用して自主的に取得することが望まれる。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

授業計画の各回に記載されているキーワードについて授業前に調べ予習を行うこと。講義後、キーワードに関する理解をさらに深め、各キーワード間の関連性なども考察すること。

8．教科書・参考書

●教科書

簡単な資料を配布する。必要に応じて参考書を参照する。

●参考書

1）寺野寿郎：システム工学入門（共立出版）501/T-27
2）田村担之：大規模システム－モデリング・制御・意思決定（昭晃堂）501.9/T-70
3）大鹿譲、一森哲男：オペレーションズリサーチ：モデル化と最適化（共立出版）336.1/O-8
4）定方希夫：システム工学の基礎（東海大学出版会）501/S-82
5）定道宏：経営科学（オーム社）ISBN: 9784274128653

9．オフィスアワー

第1回の講義にて通知する。

情報理論　Information Theory

学年：3年次　学期：3Q　単位区分：選択必修　単位数：2単位
担当教員名　　河野　英昭

1．概要

●授業の背景

情報理論は、情報の伝達をいかに効率よく、そして信頼性高く行うかに関する理論であり、1940年代後半シャノンによってその基礎が確立された。以来、それは今日までの情報・通信技術の目覚しい発展を支え、かつ指針を与えてきた理論であり、情報・通信関連分野で活躍する技術者、研究者となるために必要不可欠な基礎学問である。

●授業の目的

情報とは何か、それを工学的にいかに捉えるか、情報の伝達と蓄積の効率化および高信頼化をいかに図るか、それらの限界はどこにあるのか、といった問題に対する情報理論の基本的考え方を学び、解法の基礎を習得する。

●授業の位置づけ

情報理論は、情報・通信関連分野における最も基本的、かつ重要な学問であり、電子工学に携わる技術者はもとより、およそ情報を扱う技術者、研究者にとって必須の学問である。

（関連する学習・教育到達目標：C）

2．キーワード

エントロピー、情報量、相互情報量、情報源、大数の法則、情報伝送、符号化定理、誤り訂正

3．到達目標

・情報源と通信路のモデル化、情報源符号化による効率の向上とその限界を理解する。
・通信路符号化による信頼性の向上とその限界、情報の量的表示など、情報理論の扱う基礎的事項を理解する。
・情報理論の扱う基礎的問題に対する解法を身につける。

4．授業計画

第1回　情報量
第2回　エントロピー
第3回　相互情報量
第4回　情報源のモデル
第5回　マルコフ的情報源
第6回　大数の法則
第7回　エルゴード性
第8回　情報伝送のモデル
第9回　雑音のない通話路による情報伝送
第10回　符号化と冗長度の除去
第11回　符号化法
第12回　雑音の妨害下での情報伝送量
第13回　通話路容量
第14回　誤り訂正符号（1）　ハミング符号
第15回　誤り訂正符号（2）　線形符号、巡回符号

5．評価の方法・基準

期末試験（60%）および演習やレポートの結果（40%）で評価する。

60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

関連科目として、確率・統計学、通信基礎などを履修しておくことが望ましい。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

講義の最後に、内容を理解するための演習問題を提示するので、次回提出すること。また次回の講義範囲を予告するので、教科書の該当箇所について事前に読んでおくこと。

8．教科書・参考書

●教科書

1）今井秀樹：情報理論（昭晃堂）547/I-5

●参考書

1）宮川　洋：情報理論（コロナ社）547/M-16
2）滑川・奥井：通信方式（森北出版）547.2/N-1

9．オフィスアワー

開講時に連絡する。

制御システム工学　Control System Engineering

学年：3年次　学期：1Q
単位区分：必修（電気工学コース）
　　選択必修（電子工学コース）
単位数：2単位
担当教員名　　渡邊　政幸

1．概要

●背景

近年、制御工学は、デバイス製造プロセス、パワープラント、電気電子機器システム、機械システム等の維持、管理、運用において必要不可欠な技術となっている。それゆえ、このシステム制御技術を習得することは、非常に重要な課題である。

●目的

古典的制御理論を中心に、制御の概要、制御対象のモデル化とその数式表示、s領域と周波数領域における対象システムの特性解析、さらに、これらに基づく時間領域との対応関係、ならびに、PID制御装置の設計法について習得する。また、現代制御理論について、制御対象の状態空間モデル化、状態空間における特性解析と制御系設計法の基礎を習得する。

●位置づけ

本講義は、電気電子機器、パワーエレクトロニクスでの機器や素子の数式モデル化および特性解析のための基礎知識を習得する。

（関連する学習・教育到達目標：C）

2．キーワード

システム制御、ラプラス変換、安定性判別、PID制御、線形システム、状態方程式

3．到達目標

・古典および現代制御理論を用いた制御システムの考え方を学ぶ。
・対象システムのモデル化の方法を理解する。
・動的システムの解析方法と安定性の判別方法を理解する。
・対象システムをPID制御によって設計する方法を理解する。
・システムの周波数特性を伝達関数から求める方法を理解する。
・対象システムの状態空間表示を理解する。
・状態空間表示に基づく特性解析方法および制御系設計方法を理解する。

4．授業計画

第1回　制御とその方式、静的システムと動的システム
第2回　ラプラス変換によるシステムのモデル化
第3回　伝達関数の過渡特性と定常特性
第4回　一次系の過渡特性と定常特性
第5回　高次系の過渡特性と定常特性
第6回　s領域でのフィードバック制御
第7回　フィードバック制御系の安定性と定常特性
第8回　標準型PID制御系の設計
第9回　改良型PID制御系の設計
第10回　周波数応答
第11回　周波数特性
第12回　状態空間表現と安定性
第13回　状態方程式の解と可制御性・可観測性
第14回　状態空間における制御系設計
第15回　まとめ

5．評価の方法・基準

期末試験（80%）および演習の結果（20%）で評価する。

60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

本講義は、制御数学が中心となるので、解析学、複素解析学、線形数学、物理学などの工学基礎科目を修得しておくことが望ましい。講義内容の十分な理解を得るために、予習復習を行うことが必要である。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

制御工学に関する参考書は下記を含めて多数有るので、予習復習でわからない部分が有れば図書館の学生図書で確認すること。なお、毎週講義での学習内容を確認するための演習を課すので、次回までに解いて提出すること。課題に加えて、適宜演習問題等を利用して必ず自分の力で解くこと。

8．教科書・参考書

●教科書

・MATLAB/Simulink によるわかりやすい制御工学（川田昌克・西岡勝博、森北出版）501.9/K-181

●参考書

・制御工学基礎理論〈アナログ制御とディジタル制御〉（藤堂勇雄、森北出版）501.9/T-80

・システム制御工学（阿部健一・吉澤　誠、朝倉書店）501.9/A-95

9．オフィスアワー

開講時に通知する。

連絡先　E-mail: watanabe@ele.kyutech.ac.jp

信号処理Ⅰ　Signal Processing Ⅰ

学年：3年次　学期：1Q

単位区分：選択必修（電気工学コース）

　　必修（電子工学コース）

単位数：2単位

担当教員名　　水町　光徳

1．概要

●授業の背景

信号処理は、電気電子工学、情報工学、通信工学、制御工学などの発展に幅広く寄与する学際的学問である。多種多様な信号を解析し、加工するために、信号処理の重要性は向上している。特に、今日の情報通信では、ディジタル信号処理は欠くことのできない技術となっている。

●授業の目的

信号及び信号処理の基礎的概念、フーリエ解析を中心とした信号処理、線形システムついて学ぶ。

●授業の位置付け

信号処理では、電子工学分野で扱う信号の性質や処理方法についての理論を提供する。またそれは、電子工学以外の分野でも広く扱われている一般性のある方法論でもある。信号処理の概念、方法および理論を一般的に知ることと、その電子工学における応用との関連も学ぶことが期待される。

（関連する学習・教育到達目標：C）

2．キーワード

フーリエ解析、サンプリング定理、線形システム、ディジタルフィルタ

3．到達目標

信号処理における基本的概念を理解する。またそれに必要な計算ができるようになる。

信号処理の代表的な方法について、その原理を理解する。またそれに必要な計算ができるようになる。

各種の信号処理法のうち基本的なものについて、それらを実世界の問題に応用できるようになる。

4．授業計画

第1回　信号処理とは？－信号、標本化、量子化

第2回　信号の特性値　－平均、分散、相関関数

第3回　フーリエ解析（1）－フーリエ級数展開

第4回　フーリエ解析（2）－フーリエ変換

第5回　フーリエ解析（3）

　　－フーリエ変換とラプラス変換、スペクトルと相関関数

第6回　フーリエ解析（4）

　　－離散フーリエ変換、高速フーリエ変換

第7回　サンプリング定理－サンプリング定理、エイリアシング

第8回　演習Ⅰ

第9回　信号処理システム－線形性、時不変性、因果性

第10回　線形システム（1）

　　－伝達関数、インパルス応答、周波数応答

第11回　線形システム（2）－z変換とその性質

第12回　ディジタルフィルタ（1）

　　－フィルタの概念、周波数選択フィルタの分類

第13回　ディジタルフィルタ（2）－FIR フィルタ

第14回　ディジタルフィルタ（3）－IIR フィルタ

第15回　演習Ⅱ

5．評価の方法・基準

期末試験（60%）および演習の結果（40%）で評価する。60点以上を合格とする。なお、演習の実施日は、変更の可能性があり、講義中に通知する。

6．履修上の注意事項

解析学や代数学の知識を必要とするので、これら科目の内容をよく理解していることが望まれる。

学習する姿勢としては、単に信号処理の概念や方法を憶えるだけではなく、その原理を理解する必要がある。演習では、信号処

理の方法や原理を確かめることで学習した内容を身につけるので、自ら主体的に学ぶ姿勢が必要である。

シラバスに挙げた参考書以外にも様々な良書が出版されている。多数の書籍を各自が実際に見て、自分に合った良い参考書を見極めるようにするとよい。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

各回に配布する記載されているキーワードについて授業後に調べ、理解に努めること。

8．教科書・参考書

●教科書

簡単な資料を配布する。必要に応じて参考書を参照する。

●参考書

1）府川和彦：ディジタル信号処理（培風館）547.1/F-7
2）加川他：入門ディジタル信号処理（培風館）547.1/K-15
3）廣田　薫・生駒哲一：確率過程の数理（朝倉書店）417.1/H-30
4）城戸健一：ディジタル信号処理入門（丸善）549.3/K-51
5）樋口龍雄：ディジタル信号処理の基礎（昭晃堂）549.3/H-24
6）小川吉彦：信号処理の基礎（朝倉書店）549.3/O-39
7）森下　巌・小畑秀文：信号処理（計測自動制御学会）549.3/M-46

9．オフィスアワー

第１回の講義にて通知する。

専門英語Ⅰ　Technical English Ⅰ

学年：３年次　学期：前期　単位区分：必修　単位数：１単位
担当教員名　　未定

1．概要

●背景

電気電子工学の世界的な広まりと共に、他国の人々の考えを正確に理解する能力と自分の考えを的確に伝える能力の双方が重要となっている。

●目的

電気電子工学分野に関する学術知識を英語を通して理解する基礎力と、英語で理論や技術を伝えるための基礎力を養う。

●位置づけ

電気電子工学を国際的な視野で見わたす能力の向上に繋げる。（関連する学習・教育到達目標：A、E）

2．キーワード

技術英語、英語論文、英語による意志の伝達、国際的な視野にたった工学の理解

3．到達目標

・英語で書かれた電気電子工学分野の技術用語、解説、及び著作を正確に理解する。（関連する学習・教育到達目標：A）
・電気電子工学分野に関する自分の考え方、自分の技術を英語で伝える。（関連する学習・教育到達目標：E）

4．授業計画

第１回－第７回　電気電子工学全般に共通する基礎的事項の英語表現
第８回－第15回　電気電子工学の諸分野に関する英語

5．評価の方法・基準

要約資料の内容（関連：A、50％）および、発表・質疑応答（関連：E、50％）により評価する。60 点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

指定された英文資料は前もって全員が熟読しておくこと。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

予習：英単語を日本語に置き換えるだけでなく、論理的に理解できるよう努める。

復習：講義で学んだ事項の異なる表現や、関連事項の英文資料を調べる。

8．教科書・参考書

電気電子工学に関連する分野の英文著作を適宜指定する。また、英語資料を適宜配付する。

9．オフィスアワー

開講時に通知する。

専門英語Ⅱ　Technical English Ⅱ

学年：3年次　学期：後期　単位区分：必修　単位数：1単位
担当教員名　　電気電子工学科全教員

1．概要

●背景

電気電子工学の世界的な広まりと共に、他国の人々の考えを正確に理解する能力と自分の考えを的確に伝える能力の双方が重要となっている。

●目的

英語で書かれた電気電子工学分野のドキュメント等を早く正確に理解することと、英語で考えを発表・議論することを通じて、専門分野における英語を通じた理解とコミュニケーション能力を高めることを目的とする。

●位置づけ

英語を通じたコミュニケーション能力のみならず電気電子工学を国際的な視野で見わたす能力を高めることも期待する。

（関連する学習・教育到達目標：A、E）

2．キーワード

技術英語、英語論文、英語によるコミュニケーション、国際的な視野にたった工学理解

3．到達目標

・電気電子工学分野において英語によるコミュニケーションの能力を獲得する。（関連する学習・教育到達目標：E）
・自分の考え方、自分の技術、仕事を英語で伝える。（関連する学習・教育到達目標：E）
・英語で書かれたドキュメント等を理解し、国際的視野を身につける。（関連する学習・教育到達目標：A）

4．授業計画

小人数によるゼミ形式で、専門英語論文や英文著作を読解し、要約し、発表するために、各教員が専門分野に関する英語論文や著作について講読計画を立てる。

5．評価の方法・基準

要約資料の内容（関連：A、50％）および、発表・質疑応答（関連：E、50％）により評価する。60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

グループに分かれて専門の教員につき技術英語を習得する。小人数によるゼミ形式であるから、積極的な質疑応答が不可欠である。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

関連する分野の英文教科書や資料等を調べることにより、専門分野における英語の使い方を学習すること。

8．教科書・参考書

電気電子工学に関連する分野の英語資料を配布する。

9．オフィスアワー

担当教員が知らせる。

卒業研究　Undergraduate Research

学年：4年次　学期：通年　単位区分：必修　単位数：5単位
担当教員名　　電気電子工学科全教員

1．概要

各教員が学生を個別にまたは少人数にグループ化し、専門の研究課題を与える。与えられた研究課題に対し、学生自身の英知と斬新なアイデアをもって取り組み、結論を出す。

●授業の位置づけ

卒業研究は学部4年間の集大成の科目である。今までに習得してきた科目の内容、考え方を基礎にして、研究課題にチャレンジするものである。

（関連する学習・教育到達目標：A、C、D、E）

2．キーワード

電気電子工学全般の諸問題、問題の発見と解決、企画と発想、社会貢献の視点、ものづくり、国際的な視点

3．到達目標

各研究課題における具体的な到達目標は各指導教員の指示に従うこと。卒業研究を通して、九州工業大学工学部電気電子工学科各コースの掲げる学習・教育到達目標を達成するよう努力すること。

4．授業計画

学生が各指導教員と相談の上、研究計画を立案・遂行する。詳細は研究課題ごとに異なるが、例えば次の点に留意し、卒業研究を進める。（研究内容によって異なる場合もある。）

（1）研究計画（方法、機器、日程、分担）の策定
（2）書籍、学協会誌、便覧などの工学資料、関連情報の調査
（3）海外および国内文献の検索、収集、翻訳、読解
（4）課題に関する社会的背景、ニーズ、研究動向などの調査
（5）実験システム構築（機器準備、製作、プログラミング）
（6）数値解析、シミュレーション
（7）実験の実施と評価
（8）実験データ解析と評価・考察
（9）問題点・課題の抽出と対策の立案・実施
（10）研究成果のとりまとめとディスカッション
（11）研究成果発表資料作成
（12）研究成果の口頭発表
（13）研究の総括および卒業研究論文の作成

●教育方法

指導教員の指示により学生自らのアイデア、発想を最大限に発揮できる科目であり、研究する喜び、ものを作る喜びが実感できるよう、指導教員は個別に対応する。

5．評価の方法・基準

最終的な成果物である卒業論文を提出しその発表を行うことが必須条件である。卒業論文作成と発表に至る過程も重要であり、評価の対象となる。必須条件が満たされたものに対しては下記のように評価を行う。

計画の立案と遂行（50％）、卒業論文（25％）、発表（25％）、60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

1．将来有用性のある企画を提案できる素養を身に着けるため、研究や発表などにおいて方法や手順などを自ら積極的に計画すること。
2．研究課題の意義や目的を理解し、研究を行う上で基礎となるこれまでの国内外の関連する研究の状況を把握すること。
3．研究課題を解決する上での問題点の発見を心がけ、その方法について考察し、指導教員と適宜相談することによって研究を進展させること。
4．研究発表を通して、自らの研究成果を第三者に的確に説明・伝達できる能力を養うこと。
5．プレゼンテーション技法として、数値による定量化や図式による視覚化方法等を習得する。論文や文書の作成については、適正な日本語の文法表現による記述を行う訓練を心がけるこ

と。（英語での記述の場合も同様）

6．研究課題に関する社会的背景と、研究成果が産業に及ぼす効果についても考察し、研究を通した社会貢献の意識を育成すること。

7．情報・通信機器によるプライバシーや著作権侵害、研究に伴う騒音・汚染の防止などに常に留意して、工学倫理的素養の獲得と実践に努めること。

8．問題解決能力を養うため数学の応用による現象の定量的把握、論理的な表現・表記、演繹的・帰納的な思考の習慣を獲得すること。

9．物事を多面的・批判的に検証する能力と科学的に論理を展開できる能力を身につけること。

10. 電気電子工学分野の先端的な研究・実験の結果を報告書にまとめ、発表会にてプレゼンテーションを行い、さらに的確に質疑応答ができる能力を身に着けること。

11. 電気電子工学技術と社会のかかわりについて課題を設定し、自由な発想で解決策についてのデザイン能力を養うとともに、調査・討論・レポート作成を行う能力を養うこと。

12. 課題に対して計画をたて、自主的かつ継続的な学習を通じて、期日までに完成させる能力を身につけること。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

事前に関連する書籍や文献などに目を通しておくこと。

8．教科書・参考書

各指導教員の指示に従うこと。

9．オフィスアワー

各指導教員の指示に従うこと。

特別講義　Special Lecture

学年：適宜　学期：　単位区分：　単位数：

担当教員名　　学外講師

1．概要

企業もしくは本学電気電子工学科以外の大学・研究機関から講師を招き専任教員では出来ないその分野の最新の動向・話題を講義してもらう。

2．キーワード

実務授業、産業動向、技術者心得

3．到達目標

企業や研究機関におけるその分野でのエキスパートから最新の情報を盛り込んだ「ものづくり」の面白さを講義してもらい電気電子工学における「ものづくり」に高い興味を持たせる。

4．授業計画

集中講義（通常 8 時間）形式で行う。

5．評価の方法・基準

必要に応じてレポートなどを課すこともある。

6．履修上の注意事項

講師は学外から好意できてくれるのであるから最後まで敬意を表して受講し積極的に質問をすること。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

事前に関連する書籍や文献などに目を通しておくこと。

8．教科書・参考書

別途掲示する。

9．オフィスアワー

別途掲示する。

学外工場実習見学　Internship

学年：適宜　学期：　単位区分：選択　単位数：1単位
担当教員名　　学科長（副学科長）

1．概要
電気電子工学とかかわる企業に出向き、授業で習得したことを企業の現場で直接経験・見学し学習効果を高め、以後の勉学への取り組み方や進路の選択に役立たせる。

2．キーワード
学外実習、工場見学、企業、実務、体験

3．到達目標
授業で学んだことを企業現場で直接見学・経験し実践することなどにより学習効果を高める。

4．授業計画
主に夏休み期間中などに2週間程度、電気電子工学とかかわる企業に出向き実習する。実習先から与えられたテーマについて実務経験をつませる。

5．評価の方法・基準
実習後に提出するレポートに基づき実習先評価も参考としながら評価する。60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項
1．本人の希望を優先して受け入れ先を決定するが、受け入れ先と希望者の条件が合致しない場合もあり得る。
2．実習参加者は、学生教育災害傷害保険付帯賠償責任保険（自己のけが等を保証するものではなく、他人にけがをさせたり、他人の財物を損壊したことにより賠償金が担保されるもの）に加入すること。
3．実習依頼後の辞退は慎むこと。万一辞退しなければならなくなった場合は速やかに担当教員に連絡すること。
4．実習・見学は大学の依頼を受けて、企業側の好意で実施していることを忘れないこと。

7．授業外学習（予習・復習）の指示
事前に関連する書籍や文献などに目を通しておくこと。

8．教科書・参考書
なし

9．オフィスアワー
実習日時などは適宜掲示板にて通知する。

電気エネルギー伝送工学　Electric Power Transmission

学年：3年次　学期：1Q　単位区分：選択必修　単位数：2単位
担当教員名　　西田　政幸

1．概要
●背景
電気エネルギー伝送とは、電力システムにおいて、発電から変電を経て電力の利用段階までを形成する流通機構であり、送配電・変電工学をベースとする。電気エネルギー伝送工学は、電気回路、電磁気、通信、制御の各技術の統合した工学であり、統合したシステム工学としての取り扱いが必要である。
●目的
電気エネルギー伝送技術に関わる基礎的事項および原理を学ぶことを目的とする。特に、本講義では、我が国における特徴である大電力長距離高密度送配電システム支えている諸技術を学ぶ。
●位置付け
本授業は、電気エネルギー関連の根幹講義であり、「エネルギー基礎工学」、「電力システム工学」との一連の講義である。
（関連する学習・教育到達目標：C）

2．キーワード
3相交流、送配電・変電工学、送電線路の諸特性、電力系統の保護、異常電圧、直流送電

3．到達目標
・電気エネルギー伝送の基礎となる送配電系統を工学的に理解すること。
・送配変電の基礎的な事項を定量的に把握するための計算方法を理解すること。
・電気エネルギー伝送に関わる装置や特性の現象的理解すること。

4．授業計画
第1回　電力系統
第2回　3相交流と送配電方式
第3回　送配電系統の電気的特性
第4回　送配電線路の力率改善
第5回　送配電系統の保護装置
第6回　異常電圧・サージ解析
第7回　送電線路の線路定数Ⅰ
第8回　送電線路の線路定数Ⅱ
第9回　電力円線図、調相・調相設備
第10回　%インピーダンス法と単位法
第11回　対称座標法
第12回　故障計算
第13回　中性点接地
第14回　直流送電
第15回　まとめ

5．評価の方法・基準
演習・レポート20%、期末試験80%
60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項
本授業を履修する上で、電気回路、電磁気、制御工学関連の科目を十分に理解して使えるようにしておくことが重要である。電気主任技術者免状取得のためには、本科目を必ず取得することが必要である。

7．授業外学習（予習・復習）の指示
各回に記載のある教科書の章をあらかじめ一読しておくこと。また、各章の授業が終了したら、章末の問題を解くこと。

8．教科書・参考書
●教科書
・送配電の基礎（山口純一・家村道雄・中村　格、森北出版）544/Y-2
●参考書
・送配電工学（小山茂夫・木方靖二・鈴木勝行、コロナ社）544/K-9
・電気エネルギー工学（鬼頭幸生、コロナ社）543/K-5

9．オフィスアワー
別途掲示する。
場所：教育研究10号棟3階304室

電気機器　Electrical Machinery

学年：3年次　学期：1Q　単位区分：選択必修　単位数：2単位
担当教員名　　花本　剛士

1．概要

●背景

電気機器は、電気エネルギーを機械エネルギーに機械エネルギーを電気エネルギーに、また電気エネルギーを形態の異なる電気エネルギーに変換する機器であり、家庭の設備、家庭電化製品から、すべての工場、発電変電送電分野に至るまでほとんどの場所で使用されており、電気機器の概要を知ることは電気関連の技術者に必要な常識的知識である。また、将来この分野を専門とする場合の、機器の設計製作設置に関する基礎知識でもある。

●目的

電気機器の基礎原理、変圧器、直流機、交流機（同期機、誘導機）についての基礎的事項を修得する。ファラデーの法則に基づく誘導起電力、磁場を流れる電流にはたらく力を定量的に示し、各電気機器の構造、動作原理、特性および実際の応用について学ぶ。

●位置づけ

電気機器は電気エネルギー関連分野においてその機器を取り扱う学問の中でも最も基礎的な学問であり、その理解と十分な基礎力を身につけることは、電気・電子系技術者として必須と考えられる。

（関連する学習・教育到達目標：C）

2．キーワード

変圧器、直流機、同期機、誘導機、電気機器の損失・効率

3．到達目標

・各電気機器の構造、動作原理および特性を理解できる。
・実際に則した事例に対して生じる現象を定量的に理解し、また条件の変化に対する予測ができる。
・各電気機器について構造と原理を説明でき、与えられた条件から諸特性の計算ができる。

4．授業計画

第1回　電気機器学序説
第2回　直流機の原理と構造
第3回　直流発電機の特性
第4回　直流電動機の特性と運転
第5回　同期機の原理と構造
第6回　同期機の等価回路
第7回　同期発電機の特性
第8回　同期電動機の原理と特性
第9回　変圧器の構造と原理
第10回　変圧器の等価回路
第11回　変圧器の特性
第12回　誘導電動機の原理と構造
第13回　誘導電動機の等価回路
第14回　誘導電動機の特性と運転
第15回　まとめ

5．評価の方法・基準

期末試験（80%）およびレポートの結果（20%）で評価する。60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

記載の教科書・参考書以外にも電気機器および電気機器演習など、これらの名称の付く専門書はほとんど大差なく参考書と考えてよい。図書館にそろえてあるので予習復習時に適宜参照されたい。

講義内容を十分理解するには、演習問題を自分の力で解くこと。図形を書いて理解する部分があるので、必ず各自で描いてみて理解すること。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

配布資料を事前にダウンロードし、必ず一読した上で出席すること。

8．教科書・参考書

●教科書

・電気機器学基礎論（多田隈進・石川芳博・常広　譲、電気学会）542/T-24

●参考書

・電気機器Ⅰ（野中作太郎、森北出版）542/N-3/1
・電気機器Ⅱ（野中作太郎、森北出版）542/N-3/2
・最新電気機器入門（深尾　正・新井芳明、実教出版）542/F-6

9．オフィスアワー

別途通知する。

連絡先　E-mail: hanamoto@life.kyutech.ac.jp

電気電子物性　Solid State Electronics

学年：3年次　学期：1Q　単位区分：選択必修　単位数：2単位
担当教員名　　内藤　正路

1．概要

●背景

エレクトロニクス産業では、金属・半導体・絶縁体などに分類される様々な物質が利用されている。これらの物質が示す電気的、光学的、磁気的特性など多様な性質、すなわち物性についての知識を得ることは、電子デバイスの動作原理等を理解する上で非常に重要である。

●目的

本講義では、金属・半導体をはじめとした電気・電子材料の物理的性質（物性）を電子論的に理解するために必要な基礎的知識を得ることを目的にしている。

●位置付け

本講義は、解析学、線形数学、電磁気学、半導体デバイスなどの知識を活用して、電子論的に物性を理解する力を習得する。

（関連する学習・教育到達目標：C）

2．キーワード

電気伝導度、熱速度、結晶構造、エネルギーバンド、半導体、誘電体、磁性体、分極

3．到達目標

・電気電子工学で巨視的に取り扱われる電気伝導現象の機構を微視的なレベルで理解する。
・物質の結晶構造や表面構造、さらにそれらの表記法について理解する。
・エネルギーバンド構造について理解する。
・分極の機構と誘電的性質について理解する。
・磁性の起因を理解する。

4．授業計画

第1回　序論
第2回　オームの法則と電気伝導度
第3回　ドルーデの電子論と移動度
第4回　キャリア集団の移動度
第5回　マックスウェル・ボルツマン統計
第6回　固体の分類
第7回　共有結合と半導体
第8回　中間試験と解説
第9回　結晶構造、基本格子ベクトル、ミラー指数
第10回　自由電子モデルと状態密度
第11回　逆格子空間とエネルギーギャップ
第12回　バンド理論とエネルギーギャップ
第13回　原子の磁気モーメント
第14回　常磁性と強磁性
第15回　期末試験の解説と講義の総括

5．評価の方法・基準

中間試験（38%）、期末試験（38%）およびレポート（24%）で評価する。

60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

本講義を受講するにあたり、電磁気学、解析学、線形数学、半導体デバイスを十分に理解していることが望ましい。

講義形式であるが、演習も適宜行う。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

予め講義範囲に関する電磁気学、解析学、線形数学、半導体デバイスの基礎的事項を確認しておくこと。また、講義後は参考書等の演習問題を利用してさらに理解を深めることが重要である。

8．教科書・参考書

●参考書

・電気学会大学講座　電子物性基礎（電気学会通信教育界、電気学会）549.1/D-18
・新版基礎半導体工学（新版）（國岡昭夫・上村喜一、朝倉書店）549.1/K-29/2
・キッテル固体物理入門（宇野良清他、丸善）428.4/K-5
・量子力学（佐川弘幸・清水克多郎、シュプリンガー・フェラーク東京）429.1/S-49

9．オフィスアワー

別途掲示する。

電力システム工学　Electric Power Systems

学年：3年次　学期：4Q　単位区分：選択必修　単位数：2単位
担当教員名　　三谷　康範

1．概要

●背景

電力システムは発電、送電、配電の各構成要素から成り立っている。停電することなく、安定で効率的な運用を行うために、日々、各種の運用制御を行っている。その一方で、電力事業の自由化が進行しており、これまで以上に、電力の安定供給を支える技術の重要性が増してきている。

●目的

電力システムは発電、送電、配電、需要家を合わせた巨大システムである。この講義では、電力系統の歴史・成り立ちを見た後、電力システムを構成する各種要素とそのモデリングについて解説する。電力の流れとして有効電力と無効電力に分け、電力の流れの計算方法や周波数や電圧を規定値内に収めるための制御方式、電力系統の安定度の考え方を修得することがこの講義の目的である。

●位置付け

電力システム工学は、電気回路として構成要素を表現するため、電気回路の知識を要する。また、発電機の特性を理解するために電気機器における同期機の基本をマスターしている必要が有る。安定度や周波数の制御には電気制御の知識が必須である。

（関連する学習・教育到達目標：C）

2．キーワード

電力系統、有効電力、無効電力、需給バランス、周波数制御、安定度

3．到達目標

・電力系統の構成要素を電気回路として表現し、電力の流れを理解する。
・有効電力と無効電力の役割を技術的に理解する。
・電力系統の周波数や電圧を一定範囲内に維持するための方策を理解する。
・電力系統の安定度の考え方を理解する。
・経済的に電力系統を運用する方法とそれらを維持するための方策について理解する。

4．授業計画

第1回　イントロダクション：電気エネルギーと電力系統
第2回　需要と供給のバランス
第3回　周波数制御（その1）
第4回　周波数制御（その2）
第5回　電力ネットワークと電気回路表現
第6回　有効電力と無効電力
第7回　電力の流れ（潮流計算）
第8回　無効電力を用いた電圧の制御
第9回　システムの安定性
第10回　定態安定度
第11回　過渡安定度
第12回　火力発電と経済性
第13回　電力系統の経済運用
第14回　電力系統のシステム的考察
第15回　まとめ

5．評価の方法・基準

期末試験（80%）および演習やレポートの結果（20%）で評価する。60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

エネルギー基礎工学、電気エネルギー伝送工学における発電、送配電に関する事項をよく復習しておくこと。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

講義内容の十分な理解を得るために、予習復習を行うことが必要である。関連の参考書も図書館の学生用図書に多数有るので参考にすること。また、東京電力ではWeb上に大学生のための電

力講座「http://www.tepco.co.jp/kouza/index-j.html」を開いているので諸技術を理解するのに役立つ。なお、毎週講義での学習内容を確認するための演習を課すので、次回までに解いて提出すること。

8．教科書・参考書

●教科書

・電力系統工学（長谷川他、電気学会）543.1/H-6

●参考書

講義時に必要に応じて紹介する。

9．オフィスアワー

ホームページに記載。

http://www.pmu.ele.kyutech.ac.jp

パワーエレクトロニクス　Power Electronics

学年：3年次　学期：3Q　単位区分：選択必修　単位数：2単位
担当教員名　　花本　剛士

1．概要

●背景

パワーエレクトロニクスは、電力変換や電気制御を取り扱う際に必ず理解していなければならない基礎学問であり、電気関係の技術者として世に出る場合には必須の知識である。

●目的

パワーエレクトロニクスの歴史、電力用半導体素子の特徴、各種電力変換方式の基本構成を学び、パワーエレクトロニクス技術の基本的な概念を修得する。

●位置付け

パワーエレクトロニクスは、現在の電力変換技術の中核をなしており、様々な産業用装置に使用されている。本授業では、代表的な変換方式である、DC-DC 変換、DC-AC 変換、AC-DC 変換の基本回路構成と動作原理を学ぶ。また、PWM 制御についての理解を深め、その技術が各種パワーエレクトロニクス装置にどのように各要されているかを理解する。その結果、電力変換技術、回転機駆動制御等のエネルギー変換技術を総合的に修得できる。

（関連する学習・教育到達目標：C）

2．キーワード

パワー半導体素子、DC-DC 変換、DC-AC 変換、電圧形インバータ

3．到達目標

・電力用半導体素子の基本特性を理解できる。
・代表的な DC-DC 変換回路の動作原理を理解できる。
・PWM 制御技術の基本動作を理解し DC-AC 変換装置の動作原理を修得する。
・AC-DC 変換回路の動作原理を理解できる。
・パワーエレクトロニクス応用機器の概要を理解できる。

4．授業計画

第1回　パワーエレクトロニクスの歴史、基礎
第2回　電力用半導体素子
　　（ダイオード、バイポーラトランジスタ）
第3回　電力用半導体素子（MOSFET、IGBT、サイリスタ）
第4回　DC-DC 変換（バックコンバータ）
第5回　DC-DC 変換（ブーストコンバータ）
第6回　DC-DC 変換（その他の DC-DC コンバータ）
第7回　DC-AC 変換（単相電圧形インバータ）
第8回　DC-AC 変換（単相電流形インバータ）
第9回　DC-AC 変換（3相インバータ）
第10回　AC-DC 変換（整流回路）
第11回　AC-DC 変換（位相制御回路）
第12回　AC-AC 変換
第13回　パワーエレクトロニクス応用（1）
第14回　パワーエレクトロニクス応用（2）
第15回　まとめ

5．評価の方法・基準

期末試験で評価する。

60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

「電気機器」、「電気回路」、「制御システム工学」を履修していることが望ましい。シミュレーションソフト等で回路解析を行い、過渡現象を理解することが望ましい。フリーで使用できるソフトウェアとして PSIM、PLECS 等があり、インターネットで検索し可能であればダウンロードして実行してみること。これらのソフトの簡単な使用方法は授業でも説明を行う。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

予め講義範囲に関する電気回路、電気機器、制御システム工学の基礎的事項を確認しておくこと。

配布資料を事前にダウンロードし、必ず一読した上で出席する

こと。

また、講義後は様々な条件におけるシミュレーションを行い理解を深めること。

8．教科書・参考書

●教科書

・最新　パワーエレクトロニクス入門（小山純他、朝倉書店）542.8/N-6/2

●参考書

・パワーエレクトロニクス入門（野中作太郎他、朝倉書店）542.8/N-6

・河村篤男　編著、他共著、パワーエレクトロニクス学入門～基礎から実用例まで～（コロナ社）549.7/K-3

・パワーエレクトロニクス（堀　孝正編著、オーム社）542.8/H-8

・基礎パワーエレクトロニクス（Richard G.Hoft 著、河村篤男、他共訳、コロナ社）542.8/H-5

・エースパワーエレクトロニクス（引原隆士、他著、朝倉書店）542.8/H-9

9．オフィスアワー

別途通知する。

連絡先　E-mail：hanamoto@life.kyutech.ac.jp

電気電子材料　Electrical and Electronic Materials

学年：3年次　学期：3Q　単位区分：選択必修　単位数：2単位

担当教員名　　鶴巻　浩

1．概要

●背景

電気電子工学分野の取り扱う材料は絶縁体、導体、半導体、磁性体などおおよそ全ての材料を網羅する。 材料の特性は、その電子構造や結晶構造の特異性により発現するものである。 したがって、今日扱われている種々の電気電子材料について、その機能及び発現の原理を学ぶことは非常に重要である。

●目的

本講義では、材料科学の基礎として、物質の成り立ちをその電子構造と結晶構造に基づき理解し、各種材料に関する機能発現の原理とその応用について学ぶ。

●位置づけ

（関連する学習・教育到達目標：C）

2．キーワード

導電材料、半導体材料、誘電体材料、磁性材料、オプトエレクトロニクス

3．到達目標

・導電材料の特性とその応用について説明できる。

・半導体材料の作製法を説明できる。

・誘電体材料の特性とその応用について説明できる。

・磁性材料の特性とその応用について説明できる。

・オプトエレクトロニクス材料の特性とその応用について説明できる。

4．授業計画

第1回　材料基礎：物質の電子構造と結晶構造

第2回　機能性炭素材料：機能性炭素材料の特性と応用

第3回　導電材料：導電材料・抵抗材料の特性と応用

第4回　半導体材料：半導体単結晶の作成法と薄膜堆積法

第5回　誘電体材料：
強誘電体、圧電体、焦電体材料の特性と応用

第6回　磁性材料（1）：
磁性発現の機構と磁性材料の種類及び特性

第7回　磁性材料（2）：磁性材料の応用

第8回　超伝導材料（1）：
超伝導の発現機構と超伝導材料の種類及び特性

第9回　超伝導材料（2）：超伝導材料の応用

第10回　オプトエレクトロニクス材料（1）：
光デバイスの動作原理と関連材料

第11回　オプトエレクトロニクス材料（2）：
電気磁気光学効果と関連材料

第12回　光ファイバー：光ファイバーの特性と関連材料

第13回　薄型ディスプレイ：
薄型ディスプレイの動作原理と関連材料

第14回　最近の注目材料：最近の注目デバイスと関連材料

第15回　まとめ

5．評価の方法・基準

期末試験の結果で評価する。 60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

教科書に加え、開講時に配布する講義資料を講義の日に持参すること。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

教科書と開講時配布の講義資料の中で、次回講義の学習内容に関連した箇所を予習すること。

8．教科書・参考書

●教科書

・電気・電子材料（中澤達夫他、コロナ社）540.8/D-7/11

●参考書

・電気電子機能材料（一ノ瀬昇　編著、オーム社）541.6/I-9

9．オフィスアワー

開講時に通知する。

連絡先　E-mail: turumaki@ele.kyutech.ac.jp

集積回路工学　Integrated Circuits

学年：３年次　学期：4Q　単位区分：選択必修　単位数：２単位
担当教員名　　松本　聡

１．概要

●背景

集積回路における技術革新の発展が今日の情報化社会をもたらし、生活様式や産業構造にまであらゆる分野に大きな影響を及ぼしている。このようなエレクトロニクス産業の基盤である集積回路に使用するデバイスの基礎を学ぶことは極めて重要である。

●目的

シリコンモノリシック集積回路に使用する各種半導体素子、集積回路に特有な基板構造を理解し、さらに微細化における問題点や新技術の開発動向についてその概要を学ぶことを目的とする。

●位置づけ

この授業は既に履修した半導体デバイスに続くもので、そこで学んだ半導体の性質や半導体デバイスに関する知識を基礎として、実際にシリコン基板上へデバイスを集積化するための具体的な各種の要素技術を学ぶ。

（関連する学習・教育到達目標：C）

２．キーワード

モノリシック IC、pn 接合、MOS 構造、素子間分離技術

３．到達目標

集積回路に使用する各種デバイス技術、集積回路に固有の要素技術や微細化のための技術の基本を理解する。

４．授業計画

第１回　集積回路の種類と特徴、モノリシック IC の構造概要
第２回　pn 接合とその形成、空乏層
第３回　pn 接合と整流特性、耐圧特性
第４回　pn 接合と接合容量
第５回　pn 接合とバイポーラトランジスタ
第６回　バイポーラトランジスタの特性
第７回　中間試験と解説
第８回　MOS 構造（１）
第９回　MOS 構造（２）
第10回　MOS トランジスタ
第11回　CMOS の構造と特性（１）
第12回　CMOS の構造と特性（２）
第13回　集積回路の今後の課題（１）
第14回　集積回路の今後の課題（２）
第15回　まとめ

５．評価の方法・基準

中間試験と期末試験の結果で評価する。60 点以上を合格とする。

６．履修上の注意事項

必要に応じ、半導体デバイスの内容を適宜復習するが、この単位を修得しているものとして授業を進める。

７．授業外学習（予習・復習）の指示

予め教科書とハンドアウトの講義範囲を熟読し要点を整理し、疑問点を明らかにしておくこと。講義後は、講義中の解説した問題をよく復習すること。

８．教科書・参考書

●教科書

・集積回路工学（１）（永田　穣・柳井久義、コロナ社）549.3/Y-27/1

●参考書

・デバイスプロセス（河東田隆、培風館）549.3/K-76
・超 LSI テクノロジー（S.M. シー、総研出版）549.3/S-74
・LSI 設計製作技術（森末道忠、電気書院）549.3/M-59

９．オフィスアワー

別途掲示する。

電力応用　Electric Power Applications

学年：３・４年次　学期：後期　単位区分：選択必修
単位数：２単位
担当教員名　　未定

１．概要

●背景

現代の科学技術の進歩に関して電気電子工学の役割は非常に大きい。その中でも電力応用の分野は多岐にわたっている。ここでは、家庭電器、一般産業、電気鉄道、電力系統への応用技術について解説する。

●目的

照明、電熱、電気化学、交流機駆動、電気鉄道、電力系統の基礎とこれら分野へのパワーエレクトロニクス応用技術を学習し、各分野の基本原理を理解することを目的とする。

●位置付け

電力応用はきわめて広範囲な電気電子工学の応用技術からなっている。この応用技術の基礎である電気回路、電磁気学、電気機器、制御工学、パワーエレクトロニクスの知識をもとに講義を行う。

（関連する学習・教育到達目標：C）

２．キーワード

照明、電熱、電気化学、交流機駆動、電気鉄道、電力系統、パワーエレクトロニクス応用

３．到達目標

１．照明、電熱、電気化学、電気鉄道の基本原理を理解する。
２．交流機駆動、電力系統へのパワーエレクトロニクス応用の基本原理を理解する。

４．授業計画

第１回　照明１：測光量とその単位、照明計算の基礎
第２回　照明２：各種光源、測光
第３回　電熱１：電気加熱方式の分類、電熱材料、電熱計算、各種加熱装置
第４回　電熱２：電気溶接、熱ポンプ
第５回　電気化学１：電気化学の基礎、起電力の発生
第６回　電気化学２：化学電池、物理電池、金属の腐食と防食、電気分解応用
第７回　中間試験および解説
第８回　交流機の座標変換、瞬時値空間ベクトルによる電圧方程式
第９回　誘導電動機のベクトル制御
第10回　誘導電動機の速度センサレスベクトル制御
第11回　同期電動機のベクトル制御
第12回　同期電動機の位置センサレスベクトル制御
第13回　電気鉄道１：線路、電気運転設備、電気車両の電気的負荷と粘着力
第14回　電気鉄道２：電気鉄道用主電動機、電気鉄道へのパワーエレクトロニクス応用
第15回　電力系統へのパワーエレクトロニクス応用

５．評価の方法・基準

期末試験 50%、中間試験 40%、レポート 10%の合計で評価する。60 点以上を合格とする。

６．履修上の注意事項

電気回路、電磁気学、電気機器、制御工学、パワーエレクトロニクスなどの関連科目は履修しておくこと。

７．授業外学習（予習・復習）の指示

本講義の基礎である電気機器、制御工学、パワーエレクトロニクスの科目に関しては、利用した教科書を見直し、その原理を随時確認すること。また、本講義後は教科書の演習問題を利用してさらに理解を深めること。

８．教科書・参考書

●教科書

・電気応用　改訂版（吉江清他著、電気学会）540/D-10/2
・電動機制御工学（松瀬貢規著、電気学会）542.1/M-11

●参考書

・パワーエレクトロニクス入門　改訂５版（大野榮一、オーム社）542.8/O-6/5
・Design of Blushless Permanent-Magnet Machines（J.R.Hendershot & T.J.E.Miller）ISBN: 9780984068708

９．オフィスアワー

別途掲示する。

電気法規・施設管理
The Laws Relation on Electricity and the Management of Electric Power Facilities

学年：３・４年次　学期：後期　単位区分：選択必修
単位数：２単位
担当教員名　　市川　憲一

１．概要
●背景
この講義では実際の企業における電気関係法規や電気設備の工事・維持・運用及び保守の考え方などについて学ぶことにより、電気エネルギー伝送や電力システムに関する知識を応用力に発展させる能力をつけさせる。
●目的
本講義では、電気関係法規（電気事業法・電気工事士法・電気工事業の業務の適正化に関する法律・電気用品安全法・計量法・電気設備の技術基準等）の目的及びその概要について理解させる。
●位置づけ
将来電気関連の仕事に従事することを考えた場合、電気関係法規や電気設備の技術基準の概要を理解しておくことは非常に有用である。
（関連する学習・教育到達目標：C）

２．キーワード
電気工作物の保安、電気設備の技術基準、電気事業法、電気主任技術者、電力需給

３．到達目標
・電気の保安確保の考え方を身につけること。
・電気設備の技術基準の概要を知ること。

４．授業計画
第１回　電気関係法規の大要と電気事業
第２回　電気の保安確保の考え方、電気工作物と保安体制
第３回　電気主任技術者資格の取得、電気工事士法
第４回　電気用品安全法、電気工事業法
第５回　電気設備の技術基準Ⅰ
第６回　電気設備の技術基準Ⅱ
第７回　電気設備の技術基準Ⅲ
第８回　電気設備の技術基準Ⅳ
第９回　電気設備の技術基準Ⅴ
第10回　電気設備の技術基準Ⅵ
第11回　電気に関する標準規格
第12回　その他の関係法規（電気通信、原子力関係）
第13回　電力需給・電源開発及び電力系統運用
第14回　自家用電気設備の保守管理のあり方
第15回　まとめ

５．評価の方法・基準
期末試験：70%、レポート：30%で評価する。
60点以上を合格とする。

６．履修上の注意事項
当該講義は選択必修であるが、実務経験により電気主任技術者資格の免状を取得するために履修する必要がある。本講義の理解を深める観点から、関連科目として電気エネルギー伝送工学および電力システム工学を履修することが望ましい。

７．授業外学習（予習・復習）の指示
予め講義範囲に関する電気エネルギー伝送工学および電力システム工学等の基礎的事項を確認しておく。また、講義後は教科書の演習問題を利用してさらに理解を深める。

８．教科書・参考書
●教科書
電気法規と電気施設管理（竹野正二、東京電機大学出版局）540.9/T-16

９．オフィスアワー
別途掲示する。

備考
当該講義は３年次でも履修可能であるが、他の科目との関連から４年次で履修することが望ましい。

電機設計法　Electric Machine Design

学年：３・４年次　学期：前期　単位区分：選択必修
単位数：２単位
担当教員名　　野中　剛・藤　清高

１．概要
●背景
変圧器、同期機、誘導機などの電気エネルギー変換（電気→電気、電気→力、力→電気）機器は、社会生活や産業活動のあらゆる場面で、なくてはならない存在である。これら機器の優れた設計法は、省資源・省エネルギーという時代の要請を受けて、その重要性が高まっている。
●目的
主として小形誘導電動機を例題に取り上げ電気機器設計法の基礎的な事項を理解してもらい、機器設計の実践に必要な基礎知識の育成を図る。
●位置付け
電機設計は、電気磁気、電気材料、電気機器の理論や原理を基に、設計法の基本と、機器設計に必要な機器構造や設計式、設計結果の検証法などを取り扱う。電磁気学、電気材料学、電気機器学などの関連科目は履修していることが望ましい。
（関連する学習・教育到達目標：C）

２．キーワード
鉄機械、銅機械、装荷分配、誘起電圧、完全相似、非完全相似、微増加比例法、分布係数、短節係数、占積率、起磁力、漏れリアクタンス、カータ係数、効率、力率、等価回路法、D2L法、出力係数、特性算定法、実負荷試験法

３．到達目標
電気機器設計における装荷分配法やD2L法の理解と設計計算での応用ができること。

４．授業計画
第１回　電機設計予備知識（回転電気機器の生産概況、種類、適用、製造工程、構造）
第２回　電機設計予備知識（電気材料、絶縁材料、鉄心材料）
第３回　電機設計予備知識
（寸法と容量、損失と温度上昇、冷却）
第４回　容量と装荷分配の関係
第５回　装荷分配法（基準磁気装荷、微増加比例法、装荷分配係数）、演習レポート１回目提出
第６回　回転機巻き線法（回転磁界と巻き線配置、重ね巻き、集中巻き、分布巻き）
第７回　回転機巻き線法（スロット数、極数、巻き線係数）
第８回　かご形誘導電動機ロータの構造
第９回　かご形誘導電動機の等価回路定数、設計式
第10回　かご形誘導電動機の設計式と設計演習
第11回　かご形誘導電動機の設計演習
第12回　設計結果の検証（特性算定・試験法）
第13回　他の設計法Ⅱ（D2L、D3L、σ-Bt）、演習レポート２回目提出
第14回　まとめ（全講義中の要点を復習）
第15回　電気製図

５．評価の方法・基準
演習レポート２回（30%、70%）で評価する。
60点以上のレポートのみを受領し、合格とする。

６．履修上の注意事項
電磁気学、電気機器学などの関連科目は履修していること。

７．授業外学習（予習・復習）の指示
講義で扱われる機器に関する基本的知識を予め整理して講義に臨む。講義後は異なる条件での設計を試みることより理解を深める。

８．教科書・参考書
●教科書
電機設計学（竹内寿太郎、オーム社）542.1/T-1-2
●参考書
電気機器学基礎論（多田隈進・石川芳博・常広譲、電気学会）542/T-24

９．オフィスアワー
別途掲示する。

備考
当該講義は３年次でも履修可能であるが、他の科目との関連から４年次で履修することが望ましい。

信号処理Ⅱ　Signal Processing Ⅱ

学年：3年次　学期：3Q　単位区分：選択必修　単位数：2単位
担当教員名　　堀尾　恵一

1．概要

●授業の背景

信号処理は、科学と技術の数多くの分野で重要な手段である。近年は、コンピュータの急速な発展に伴い、離散時間信号を対象とした信号処理の必要性が高まっており、様々なディジタル信号処理技術が実用に供されている。

●授業の目的

ディジタル信号処理の基礎的概念として離散時間信号とシステムの表現方法、代表的な信号処理技術としてディジタルフィルタの原理と技法を習得する。

●授業の位置付け

信号処理Ⅱでは、離散時間信号の処理方法についての数学的基礎理論と工学的応用のための概念を提供する。本講義では、1次元信号である音響信号を主な対象として、信号処理の概念、方法および理論を一般的に説明した上で、様々な応用例と関連させながら講義を行う。

（関連する学習・教育到達目標：C）

2．キーワード

線形システム、z変換、ディジタルフィルタ、線形予測法、最適フィルタ

3．到達目標

・離散時間信号とシステムについての基本的概念を理解する。
・離散時間線形時不変システムの解析方法やディジタルフィルタの設計方法を習得する。
・線形予測法や最適フィルタなどの方法を理解する。

4．授業計画

第1回　離散時間信号とシステム
第2回　z変換とラプラス変換
第3回　ディジタルフィルタの設計（1）－FIRフィルタ
第4回　ディジタルフィルタの設計（2）－IIRフィルタ
第5回　ディジタルフィルタ応用（1）－音響信号処理
第6回　ディジタルフィルタ応用（2）－画像信号処理
第7回　演習Ⅰ
第8回　不規則信号－確率過程
第9回　線形予測法（1）
　　－自己回帰モデル、ユールウォーカー法
第10回　線形予測法（2）
　　－PARCOR、レビンソンアルゴリズム
第11回　線形予測法（3）－次数選択、モデル選択、情報量規準
第12回　演習Ⅱ
第13回　状態空間モデルと状態推定（1）－ウィナーフィルタ
第14回　状態空間モデルと状態推定（2）－カルマンフィルタ
第15回　状態空間モデルと状態推定（3）
　　－パーティクルフィルタ

5．評価の方法・基準

期末試験（60%）および演習やレポートの結果（40%）で評価する。演習の実施日は、変更の可能性があり、講義中に通知する。

60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

3年次必修科目の信号処理Ⅰの知識を必要とするので、信号処理Ⅰの講義内容を十分に理解していることが望まれる。学習する態度としては、単にディジタル信号処理の方法を憶えるだけではなく、その原理を理解する必要がある。演習では、ディジタル信号処理の方法や原理を確かめることで学習した内容を身につけるので、自主的に学ぶ態度が必要である。予習復習の際には、図書館にある関連文献を有効に活用することが望ましい。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

授業計画の各回に記載されているキーワードについて授業前に調べ予習を行うこと。講義後、キーワードに関する理解をさらに深め、各キーワード間の関連性なども考察すること。

8．教科書・参考書

●教科書

適宜資料を配布する。必要に応じて参考書を参照する。

●参考書

1）樋口龍雄：ディジタル信号処理の基礎（昭晃堂）549.3/H-24
2）加川幸雄　他：入門ディジタル信号処理（培風館）547.1/K-15
3）廣田　薫・生駒哲一：確率過程の数理（朝倉書店）417.1/H-30
4）西山　清：最適フィルタリング（培風館）501.9/S-211/6

9．オフィスアワー

第1回の講義にて通知する。

通信基礎　Communication Engineering Fundamentals

学年：3年次　学期：1Q　単位区分：選択必修　単位数：2単位
担当教員名　　市坪　信一

1．概要

●授業の背景

電子工学コースの主要分野である、通信システム、電子機器、センシング・システム工学は、現代社会を支える主要な科学技術である。これらの関連分野において、通信基礎は基礎的な学問の一つであり、これらの分野で活躍する技術者となるためには、通信のための基礎的な数学の解析力、基本的な各種通信方式及び無線装置を理解する必要がある。

●授業の目的

通信理論を理解するための基礎的な解析力を習得し、基本的な各種通信方式及び無線装置を理解することを目的とする。

●授業の位置付け

基本的なアナログ通信方式とディジタル通信方式を学ぶことは、電子工学の専門分野の科目を理解するために必須である。

（関連する学習・教育到達目標：C）

2．キーワード

振幅変調、角度変調、パルス変調、ディジタル変調

3．到達目標

次の項目を理解することを目標とする。

（1）フーリエ変換の畳込み
（2）振幅、角度、パルス変調
（3）標本化定理
（4）ディジタル変調
（5）無線送受信装置

4．授業計画

第1回　信号の表現と伝送Ⅰ
第2回　信号の表現と伝送Ⅱ
第3回　フーリエ変換の畳込み
第4回　振幅変調Ⅰ
第5回　振幅変調Ⅱ
第6回　振幅変調Ⅲ及び無線送受信装置
第7回　角度変調Ⅰ
第8回　角度変調Ⅱ
第9回　角度変調Ⅱ
第10回　標本化定理
第11回　パルス変調Ⅱ
第12回　パルス変調Ⅲ及び多重伝送装置
第13回　ディジタル変調方式Ⅰ
第14回　ディジタル変調方式Ⅱ
第15回　ディジタル変調方式Ⅲ

5．評価の方法・基準

期末試験で評価する。
60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

本講義を理解するためには、電気回路Ⅲと信号処理Ⅰを習熟しておくこと。講義内容の十分な理解を得るために予習復習を行うことが必要である。また、講義に関する資料を下記のHPに掲載するので、自宅からも確認すること。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

次週までに復習と予習をすること。復習時には、教科書を熟読し、理解を深めること。

8．教科書・参考書

●教科書

1）滑川・奥井：通信方式（森北出版）547.2/N-1

●参考書

1）畔柳・塩谷：通信工学通論（コロナ社）547/K-13
2）平松啓次：通信方式（コロナ社）547.2/H-1

9．オフィスアワー

オフィスアワーは第1回の講義で通知する。
講義資料等はHPに掲載する。

ネットワークインターフェース　Network Interface

学年：3年次　学期：1Q　単位区分：選択必修　単位数：2単位
担当教員名　　池永　全志

1．概要

●授業の背景

コンピュータならびに電子機器は、それらを相互に接続することによってより高度な機能を提供可能である。このように電子機器を相互に接続するためには、ネットワークとそのインターフェースに関する知識が必要となる。

●授業の目的

コンピュータネットワークにおける階層型アーキテクチャの考え方をはじめ、ディジタル通信の基礎、メディアアクセス制御、誤り制御、フロー制御など、各階層における機能について学習する。

●授業の位置付け

ネットワークおよびインターフェースに関する機能は、現在の電子機器において必須といえるものであり、これらの知識は、機器の設計を行う開発者のみならず、運用を行う技術者にとっても不可欠なものである。

（関連する学習・教育到達目標：C）

2．キーワード

コンピュータネットワーク、情報通信、ディジタル通信、プロトコル、TCP/IP

3．到達目標

1．プロトコル階層化と各階層の機能について理解できる。
2．メディアアクセス制御技術とその目的について理解する。
3．誤り制御技術とその目的について理解する。
4．フロー制御技術とその目的について理解する。
5．各種インターフェース技術について理解する。

4．授業計画

第1回　コンピュータネットワークの基礎
第2回　プロトコル体系
第3回　プロトコル階層化
第4回　ディジタル通信の基礎（物理層）
第5回　メディアアクセス制御技術1（データリンク層）
第6回　メディアアクセス制御技術2（データリンク層）
第7回　メディアアクセス制御技術3（データリンク層）
第8回　演習問題
第9回　誤り制御技術1
第10回　誤り制御技術2
第11回　誤り制御技術3
第12回　TCP/IPにおける誤り制御
第13回　フロー制御技術1
第14回　フロー制御技術2
第15回　まとめ

5．評価の方法・基準

期末試験（60%）、演習（40%）で評価する。
60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

1．本講義を理解するために「通信基礎」を履修しておくこと。
2．講義内容の充分な理解を得るために、予習復習を行うことが必要である。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

・前回の授業内容について復習し、理解を深めておくこと。
・前回の授業中に返却された演習問題プリントの内容を見直し、理解を深めておくこと。
・次回の授業範囲の予習として、教科書の該当箇所について事前に読んでおくこと。

8．教科書・参考書

●教科書

1）宮原秀夫、他著：コンピュータネットワーク（共立出版）549.9/M-455

●参考書

1）尾家祐二、他著：岩波講座「インターネット」第1巻～第6巻（岩波書店）549.9/O-255

9．オフィスアワー

講義開始時に通知する。

電波工学　Radio Wave Engineering

学年：３年次　学期：4Q　単位区分：選択必修　単位数：２単位
担当教員名　　市坪　信一

１．概要

●授業の背景

無線通信はいつでもどこでもつながる通信を目指して今後も益々発展すると考えられる。このため、無線通信の専門知識を身に付けた技術者が社会的に要求されている。また、電波を発射するための国家資格を持った無線従事者も社会的に必要となっている。

●授業の目的

無線通信の電波に関わるアンテナと電波伝搬及び無線機器を理解することを目的とする。また、電波工学の理解を深めることで無線従事者の資格が取得できるようにする。

●授業の位置付け

電波工学はこれまでに修得した電磁気学を無線通信に応用した学問である。このため、位置付けとしては電磁気学の先にある。電波を扱う技術者となるための基本科目である。

（関連する学習・教育到達目標：C）

２．キーワード

電波、アンテナ、電波伝搬、無線通信

３．到達目標

次の項目を理解することを目標とする。

（１）ダイポールアンテナの理論
（２）アレイアンテナの理論
（３）平面大地反射モデル
（４）フレネルゾーン

４．授業計画

第１回：ガイダンス（電波、アンテナ、伝搬）
第２回：電波の放射イメージ
第３回：アンテナの指向性と利得
第４回：放射電力、放射電界
第５回：アンテナの実効長、実効面積
第６回：ホーンアンテナ
第７回：パラボラアンテナ
第８回：中間試験と解説
第９回：アレイアンテナ
第10回：アンテナ測定、自由空間損失
第11回：平面大地伝搬
第12回：フレネルゾーン
第13回：レーダー方程式
第14回：高周波機器（オシロ、周波数カウンタ、ＳＧ）
第15回：高周波機器（スペアナ、ネットアナ、パワーメータ）

５．評価の方法・基準

中間・期末試験（80％）および確認問題やレポートの結果（20％）で評価して、60点以上を合格とする。

６．履修上の注意事項

本講義を理解するためには、電磁気学を習熟しておくこと。講義内容の十分な理解を得るために予習復習を行うことが必要である。また、講義に関する資料を下記のHPに掲載するので、自宅からも確認すること。

７．授業外学習（予習・復習）の指示

次回の講義資料を読んで事前に予習を行うこと。また、講義中に行う確認問題で復習を行うこと。

８．教科書・参考書

●教科書

資料を配布する。

●参考書

１）安達三郎：電磁波工学（コロナ社）549/D-26/F-8
２）徳丸　仁：基礎電磁波（森北出版）548.1/T-10
３）長谷部望：電波工学（コロナ社）548/H-6

９．オフィスアワー

オフィスアワーは第１回の講義で通知する。
講義資料等は次のHPに掲載する。
http://www.pro.ecs.kyutech.ac.jp/

光通信工学　Optical Communication Engineering

学年：３年次　学期：3Q　単位区分：選択必修　単位数：２単位
担当教員名　　水波　徹

１．概要

●授業の背景

現代の情報通信は大容量化・高速化しており、これを担っているのが、光ファイバを用いる光通信である。したがって、光通信技術について学んでおくことは重要である。

●授業の概要

光通信の基礎から、光通信システムの構成や光デバイスの実際までを講義する。本講では光の性質と光ファイバによる光の伝送、光源としてのレーザの発振原理やレーザビームの性質と半導体レーザの特性、光の変調法について述べ、各種の光ファイバが持っている減衰や分散の性質について触れ、これを補うための、光増幅器や分散補償デバイス、波長多重通信に対応したデバイスなどについて講義する。

●授業の位置付け

光を取り扱うことから電磁気学の応用の一分野である。その一方、通信工学の一部であることから「通信基礎」の応用という面もある。

（関連する学習・教育到達目標：C）

２．キーワード

光ファイバ、レーザ、フォトダイオード、分散、波長多重

３．到達目標

光ファイバの導波理論とモードの電磁気学的な理解
光通信システムの構成要素、特に光源（レーザ）と受光素子（フォトダイオード）の理解
光通信における通信方式の概要の把握

４．授業計画

第１回　光通信概論
第２回　光ビームの伝搬
第３回　平面導波路
第４回　光ファイバ
第５回　光共振器のモード
第６回　レーザの基礎
第７回　光の増幅と発振
第８回　半導体レーザ
第９回　フォトダイオード
第10回　光通信方式
第11回　光通信用レーザと直接変調
第12回　光ファイバの損失と分散
第13回　光増幅器
第14回　光ファイバデバイスと波長多重デバイス
第15回　まとめ

５．評価の方法・基準

期末試験（90％）と演習（10％）で評価する。60点以上を合格とする。

６．履修上の注意事項

通信基礎および電磁気学Ⅳを履修していることが望ましい。講義の内容を良く理解するためには、教科書の予習及び通信基礎や電磁気学Ⅳ等の復習が必要である。

７．授業外学習（予習・復習）の指示

教科書の次回の講義の範囲を読んでおくこと、講義で理解できなかった点を参考書やインターネットで調べること。

８．教科書・参考書

●教科書

岡田龍雄　編著：光エレクトロニクス（オーム社）549.5/O-25

●参考書

１）西原　浩・裏　升吾：光エレクトロニクス入門（コロナ社）549.5/N-17
２）山田　実：光通信工学（培風館）549.5/Y-17
３）羽鳥光俊・青山友紀・小林郁太郎：光通信工学（１）（コロナ社）549.5/K-32/1

９．オフィスアワー

開講時に通達する。

通信ネットワーク　Telecommunication Network

学年：3年次　学期：2Q　単位区分：選択必修　単位数：2単位
担当教員名　　桑原　伸夫・坪川　信

1．概要

●授業の背景

今後、通信技術は益々発展すると考えられる。このような中で通信ネットワークに関する専門知識を身につけることは電子工学コースの学生にとり重要である。

●授業の目的

本講義では、実際の通信網に関する基礎知識として、サービス統合デジタル網構成、ケーブル技術構成、アクセス技術構成、通信土木技術構成、交換方式構成、中継伝送技術構成、伝送網の信頼性、通信機器、ネットワークオペレーション、ブロードバンド通信を中心に学ぶ。

●授業の位置付け

本講義ではこれまで学んできた通信基礎、通信方式の技術が実際の通信網のどのように使用されているかを主に固定通信を対象に理解する。そのため、実際に通信事業の経験を有する研究・技術者を講師としてまねき実施する。

（関連する学習・教育到達目標：C）

2．キーワード

通信方式、通信機器、通信土木、ネットワークオペレーション

3．到達目標

・電気通信におけるネットワークの構成を理解できる。
・電気通信におけるシステム技術を理解できる。

4．授業計画

第1回　通信網概論（講義のイントロダクション）
第2回　通信網技術1
第3回　通信網技術2
第4回　通信土木、電源技術
第5回　アクセス技術（光ファイバケーブル技術）
第6回　アクセス技術（光ファイバ網技術）
第7回　アクセス技術（光アクセスシステム技術）
第8回　ノード技術1
第9回　ノード技術2
第10回　リンク技術1
第11回　リンク技術2
第12回　ワイヤレス技術
第13回　データネットワーク技術
第14回　インターネット技術1
第15回　インターネット技術2
教育方法：講義形式

5．評価の方法・基準

期末試験で評価する。
60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

「通信基礎」の科目を履修し、通信方式の基本を修得しておくこと。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

事前に教科書を読み、不明な専門用語の意味を調べる等、講義を行う技術分野に対する予備知識を得ておくこと。

8．教科書・参考書

●教科書

情報通信技術研究会編：新情報通信概論（電気通信協会）547/J-3

9．オフィスアワー

開講時に通達する。

組み込みオペレーティングシステム
Embedded Operating Systems

学年：3年次　学期：4Q　単位区分：選択必修　単位数：2単位
担当教員名　　猪平　栄一

1．概要

●授業の背景

自動車などの機械、テレビなどの家電製品、携帯電話など情報機器には、システム制御のためにプロセッサが組み込まれている。このような組み込みシステムは年々高度化しており、ソフトウェアの基盤となる組み込みオペレーティングシステムが必要となっている。

●授業の目的

組み込みオペレーティングシステムを用いてマルチタスク処理を行うソフトウェアを構築する方法について学ぶ。ファイルシステム、タスクスケジューリングといったオペレーティングシステムの基礎概念を理解するとともに、演習を通じてマルチタスクプログラミングについても学ぶ。

●授業の位置付け

組み込みシステムを設計開発する上で必要となるソフトウェアを構築するための基礎知識、プログラミングについて取り扱う。

（関連する学習・教育到達目標：C）

2．キーワード

マルチタスク処理、マルチスレッド、スケジューリング、組み込みシステム、プログラミング

3．到達目標

・組み込みオペレーティングシステムを構成する各機能について理解する。
・マルチタスクプログラミングを理解する。

4．授業計画

第1回　組み込みオペレーティングシステムの概要
第2回　プロセスとfork
第3回　プロセスの変身とシェル
第4回　ファイル入出力
第5回　リダイレクトとパイプ
第6回　プロセス間通信
第7回　相互排除とセマフォ
第8回　中間試験
第9回　スレッドによる並行処理
第10回　mutexによる相互排除
第11回　条件変数による同期制御
第12回　タスクスケジューリング
第13回　シグナルによるイベント処理
第14回　シグナルによる例外処理
第15回　デバイスドライバ

5．評価の方法・基準

毎回の小テスト（26%）、中間試験（24%）、期末試験（50%）で評価する。60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

1．本科目を理解するために、情報系科目、特にC言語のプログラミングについて復習しておくこと。
2．コンピュータのハードウェア、ソフトウェアが動作する基本的な仕組みを理解していると、講義内容の理解が容易になる。
3．組み込みオペレーティングシステムに関する専門的な解説については参考書が詳しい。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

●授業前に、教科書およびLivecampus上にある講義資料をダウンロードし、一読しておくこと。
●毎回の小テストにおいて前回の講義内容から出題するので、授業後復習しておくこと。

8．教科書・参考書

●教科書

猪平栄一、重松保弘著：Linuxによる並行プログラミング入

門（共立出版）548.96/I-40

●参考書

1）星野香保子他：組込みソフトウェア開発入門：組込みシステムの基本をハードウェアとソフトウェアの両面から学ぶ！（技術評論社）548.96/H-6

2）白川洋充他：リアルタイムシステムとその応用（朝倉書店）548.96/S-10

3）Robert Love 著、千住治郎訳：Linux システムプログラミング（オライリー・ジャパン）548.96/L-3

4）森友一朗他：RTLinux リアルタイム処理プログラミングハンドブック（秀和システム）549.9 /M-490

9．オフィスアワー

初回講義時に指定する。

センサ・インターフェース工学

Sensor and Interface Engineering

学年：3年次　学期：4Q　単位区分：選択必修　単位数：2単位

担当教員名　　川原　知洋

1．概要

●授業の背景

モバイル機器から家庭用電気製品、自動車、工場内の大型装置に至るまで、あらゆる電子機器において、各種センサにより機器の外部及び内部の情報を取得し、これをコンピュータで処理することにより、機器の知能化が図られている。したがって、電気電子系技術者を志す者にとって、センサの原理とその駆動回路、及びコンピュータとの入出力インタフェース回路に関して、基本的事項を理解することは必要不可欠である。

●授業の目的

各種センサとその駆動回路、アクチュエータ、インターフェースについて、構成と動作を理解する。

●授業の位置付け

電子回路Ⅰ、Ⅱで学んだ内容を基礎として、それらを総合的に応用する技術を習得する授業である。

（関連する学習・教育到達目標：C）

2．キーワード

センサ、駆動回路、インターフェース、計測制御システム

3．到達目標

1．センサを用いた電子計測の基本を理解する。

2．各種センサの構造と原理を理解する。

3．各種センサと入出力インターフェースとの関係性および動作を理解する。

4．授業計画

第1回　センサの基礎Ⅰ

第2回　センサの基礎Ⅱ

第3回　光センサと駆動回路Ⅰ

第4回　光センサと駆動回路Ⅱ

第5回　力センサと駆動回路Ⅰ

第6回　力センサと駆動回路Ⅱ

第7回　加速度センサと駆動回路Ⅰ

第8回　加速度センサと駆動回路Ⅱ

第9回　超音波センサと駆動回路Ⅰ

第10回　超音波センサと駆動回路Ⅱ

第11回　計測制御システムⅠ

第12回　計測制御システムⅡ

第13回　応用計測Ⅰ

第14回　応用計測Ⅱ

第15回　まとめ

5．評価の方法・基準

中間試験（50%）と期末試験（50%）で評価し、60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

電子回路および電気電子計測関連科目の内容をよく理解しておくこと。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

1．理解をより一層深めるために、図書館の参考書を利用して復習すること。

2．配布資料中のキーワードをインターネットで調査したり、配付資料中で紹介する参考文献等を利用して復習すること。

8．教科書・参考書

●教科書

教科書は指定しない。適宜資料を配付する。

●参考書

鷹野英司　川嶌俊夫　著　センサの技術（理工学社）501.2/T-90

田所嘉昭　著　電子計測と制御（森北出版）549.4/T-7

松井邦彦　著　センサ応用回路の設計・製作：実戦のための応用ノウハウを身につけよう（CQ出版社）549.3/M-64

末松安晴　藤井信生　監修　電子回路入門（実教出版）549.3/S-126

9．オフィスアワー

授業直後とする。または、kawahara@lsse.kyutech.ac.jp までメールで問い合わせること。

移動通信及び法規
Mobile Telecommunication and Regulation

学年：4年次　学期：1Q　単位区分：選択必修　単位数：2単位
担当教員名　　武藤 浩二（学科窓口：市坪　信一）

1．概要
●授業の背景
今後、通信技術は益々発展すると考えられる。このような中で移動通信とそれに関連する電波法規や専門知識を身につけることは電子工学コースの学生にとり重要である。
●授業の目的
本講義では、実際の通信網に関する基礎知識として、移動通信技術および関連する法律について学ぶ。
●授業の位置付け
本講義ではこれまで学んできた通信基礎の技術が実際の通信網でどのように使用されているかを講義する。また、通信機器やそれに関連する電子機器についての解説も行う。
（関連する学習・教育到達目標：C）

2．キーワード
電波法、通信機器、移動通信

3．到達目標
次の項目を理解することを目標とする。
（1）日本の電気通信の現状と将来動向
（2）電波法規
（3）無線通信に利用されている技術や通信機器

4．授業計画
第1回　無線通信の歴史と発展
第2回　国内外の電気通信事情
第3回　移動通信サービス
第4回　移動通信端末
第5回　伝送システムの概要
第6回　移動通信ネットワークの概要
第7回　無線系の基礎（1）
第8回　無線系の基礎（2）
第9回　電波法（1）
第10回　電波法（2）
第11回　電波法（3）
第12回　電波法（4）
第13回　電波法（5）
第14回　衛星通信技術（移動体衛星通信）
第15回　まとめ
注：集中講義になる場合もある。

5．評価の方法・基準
試験（毎回の小テストや期末試験）（70%）や課題レポート（30%）で評価する。60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項
1．講義内容の十分な理解を得るために予習復習を行うことが必要である。
2．移動通信の基本は無線であり、無線系の基礎を十分理解すること。
3．移動通信に関する解説等はインターネット上でも見つけることができるので授業時間外にも情報を集めて学習すること。

7．授業外学習（予習・復習）の指示
配布資料を参考に事前に予習を行うこと。また、講義中に行う小テストを使って復習を行うこと。

8．教科書・参考書
●教科書
講義の都度、資料を配付予定
●参考書
今泉　至明著「電波法要説（電気通信振興会）」547.5/1-2

9．オフィスアワー
開講時に通達する。

ディジタル回路設計法　Digital Circuits Design

学年：3年次　学期：1Q　単位区分：選択必修　単位数：2単位
担当教員名　　田向　権・山脇　彰・森江　隆

1．概要
●授業の背景
ディジタル回路で構成される電子機器の大規模・高機能化に伴い、ディジタル回路設計の効率化が必要とされている。そのため、論理式と論理回路図による設計ではなく、言語による設計が一般的になっており、言語設計を基礎とした計算機援用設計（CAD）の理解は非常に重要である。
●授業の目的
ディジタル回路設計では、ハードウェア記述言語のVHDLを用いて学習する。とくに、CADを利用したVHDLによるディジタル回路の設計、論理合成とシミュレーション方法を学習し、ディジタルシステムの効率的な設計方法を学ぶ。
●授業の位置付け
論理回路では、論理式と論理回路図による基本的な設計手法を学んでいる。ディジタル回路設計では、VHDL言語を核として、大規模ディジタルシステムにまで適用できるCADを中心とした設計方法の基礎を理解する。
（関連する学習・教育到達目標：C）

2．キーワード
CAD、ディジタルシステム、ハードウェア記述言語、論理回路設計

3．到達目標
1．ハードウェア記述言語によるディジタル回路の記述方法、論理合成技術および論理シミュレーション技術を理解する。
2．CADを使った演習と実習を通して、論理合成技術および論理シミュレーション技術を習得し、ディジタル回路をハードウェア記述言語で設計開発できる能力を身に付ける。

4．授業計画
第1回　VHDLとCAD、基本文法と記述
第2回　CADツールとFPGAボードの使い方
第3回　組合せ回路の記述法
第4回　FPGAを用いた組合せ回路の実習
第5回　順序回路の記述法
第6回　FPGAを用いた順序回路の実習
第7回　シミュレーション記述の方法
第8回　論理シミュレーションの実習
第9回　データタイプとパッケージ記述法
第10回　FPGAを用いた乗算器の実習
第11回　サブプログラムの記述法
第12回　サブプログラム記述の実習
第13回　ステート・マシンの記述法
第14回　FPGAを用いたステート・マシンの実習
第15回　まとめ

5．評価の方法・基準
レポートおよび実機での動作確認（90%）と講義時の演習（10%）で評価する。100点満点中60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項
●本講義を理解するために論理回路を履修し、その内容をよく理解しておくこと。
●講義と実習の内容を理解するためには、予習復習を十分行うこと。

7．授業外学習（予習・復習）の指示
●実習資料はMoodle（http://mt.el.kyutech.ac.jp/）に公開している。少なくとも講義前に実施内容は把握しておくこと。
●計算機室にある教材は自由に使えるので、時間外に独自の回路や課題内容の拡張を行い、自主的に実装量を増やすこと。
●VHDL等のキーワードでネット上の解説を読むことができる。参考書の解説と合わせて理解の手助けにすること。

8．教科書・参考書

［教科書］

「VHDL によるハードウェア設計入門」、長谷川裕恭、CQ 出版社　549.3/H-36

［参考書］

「Verilog-HDL による論理合成の基礎」、枝　均、テクノプレス 549.3/E-13

「VHDL による論理合成の基礎」、枝　均、テクノプレス 549.3/E-14

9．オフィスアワー

講義終了後、教育研究 5 号棟 E7-320

連絡先　E-mail: yama@ecs.kyutech.ac.jp

コンピュータアーキテクチャ　Computer Architecture

学年：3 年次　学期：2Q　単位区分：選択必修　単位数：2 単位

担当教員名　　山脇　彰

1．概要

●授業の背景

通信機器、制御機器、家電機器などあらゆる電子機器にコンピュータが組み込まれている。このような電子機器を設計するために、コンピュータの心臓部であるプロセッサ（MPU ／ CPU）を核としたコンピュータシステムの理解は非常に重要である。

●授業の目的

コンピュータアーキテクチャでは、コンピュータシステムを構成する制御回路、演算回路、メモリ回路、入出力回路の機能と実現方法について学ぶ。とくにコンピュータの構成について、どのようにハードウェアとソフトウェアとが機能を分担するべきかを学習する。

●授業の位置付け

電子機器では、一般的にコンピュータシステムは LSI 化され、System-on-chip やシステム LSI として使用される。その基礎を学習するためにコンピュータをブラックボックス化しないで、核である中央処理装置を中心にコンピュータ内部の構成と動作を理解する。

さらに、コンピュータを形作るハードウェアは、ソフトウェアによって動かされるため、コンピュータシステムにおけるソフトウェアとハードウェアの関係も理解する。

（関連する学習・教育到達目標：C）

2．キーワード

マイクロプロセッサ、ノイマン型コンピュータ、組込みシステム、システム LSI、システムオンチップ

3．到達目標

・コンピュータの仕組みを理解する。
・コンピュータを使い切る能力を育む。
・新しいコンピュータを創造する能力を育む。

4．授業計画

第 1 回：イントロダクション
第 2 回：コンピュータにおける数表現（整数）
第 3 回：コンピュータにおける数表現（実数）
第 4 回：論理回路の復習と応用
第 5 回：命令セットの実行と制御（命令の仕様）
第 6 回：命令セットの実行と制御（データパスと実行フェーズ）
第 7 回：命令セットの実行と制御（同期式順序回路による設計）
第 8 回：論理シミュレーションを用いたコンピュータの動作演習
第 9 回：プロセッサと周辺機器の協調（共有バス）
第10回：プロセッサと周辺機器の協調（メモリマップ）
第11回：プロセッサと周辺機器の協調（ポーリング）
第12回：プロセッサと周辺機器の協調（割込み）
第13回：FPGA を用いたコンピュータの動作演習（1）
第14回：FPGA を用いたコンピュータの動作演習（2）
第15回：FPGA を用いたコンピュータの動作演習（3）

5．評価の方法・基準

期末試験の点数に対して下記の観点から加点し、60 点以上を合格とする。

（1）講義内容の理解には、予習と復習が必須である。それらがどの程度行われているかを毎回の予習用小テストと復習用小テストで評価し、その結果を加点する。

（2）講義で学んだことを実践できて初めて理解したことになる。実習日を設け、その中で動作確認を行い、実習レポートを提出してもらう。実習は時間内で完了できないこともある。その際は、自分たちで理解が不足している箇所を復習し、何度も実践することで実習レポートを完成させること。時間外でも実践できる環境は用意している。実践力やその達成に向けた時間外学習の程度を動作確認点、実習レポート点として加算する。

6．履修上の注意事項

●受講にはあらかじめ論理回路とその設計法を必ず理解しておくこと。さらに、理解を深めるために「ディジタル回路設計法」も履修することが望ましい。

●講義と実習の内容を理解するためには、予習復習を十分に行うこと。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

●講義資料は Moodle (http://mt.el.kyutech.ac.jp/) に公開している。Moodle 上の予習用テストを講義前に必ず実施すること。実施がない場合、当該講義は欠席になるので注意のこと。

●講義の開始時に、毎回、前回実施内容の復習用小テストを実施する。結果は成績に加算されるので、講義前に必ず前回講義の復習しておくこと。なお、復習用小テストの解説は Moodle 上にアップするので、これも復習に活用すること。

●８．に示した書籍以外にも、図書館には多数の参考書が存在する。理解が不足している事柄については、それらの参考書を見比べ、内容が腑に落ちるものを自ら探し出すこと。

●コンピュータアーキテクチャ、計算機アーキテクチャ、計算機方式、computer architecture 等のキーワードでネット上の解説を読むことができる。参考書の解説と合わせて理解の手助けにすること。

●実習時に使用するオリジナルマイコンは、計算機室の教材を用いていつでも動作させることができる。課題とは異なる独自のプログラムや課題の拡張を行い、実機で動作確認すること。要は、実装量を自主的に増やすこと。

8．教科書・参考書

●教科書

教科書は用いず、資料によるノート講義である。資料は Moodle（http://mt.el.kyutech.ac.jp/）上に用意するので講義前に印刷しておくこと。

●参考書

1）柴山　潔：コンピュータアーキテクチャの基礎（改訂新版）（近代科学社）549.9/S-583

2）成田光彰（訳）：コンピュータの構成と設計（日経 BP 社）549.9/H-288

3）中條拓伯（訳）：コンピュータアーキテクチャ定量的アプローチ：（第 4 版）（翔泳社）548.96/H-7/4

9．オフィスアワー

講義終了後、教育研究 5 号棟 E7-320。

連絡先：yama@ecs.kyutech.ac.jp

アナログ回路設計法　Analog Circuits Design

学年：３年次　学期：3Q　単位区分：選択必修　単位数：２単位

担当教員名　　中司　賢一

1．概要

●授業の背景

電子回路や集積回路の設計は、回路シミュレーションを利用することが主流である 。この講義では､回路シミュレータ（SPICE）を利用したアナログ電子回路、特に CMOS アナログ回路の解析方法と設計方法を取り上げる 。

●授業の目的

回路シミュレーションプログラムを用いた直流回路や交流回路、基本的なトランジスタ回路、およびオペアンプ回路などの応用回路を解析する手法を学ぶ。さらにアナログ CMOS 回路設計方法の基礎を学ぶ。

●授業の位置付け

電子回路Ⅰと電子回路Ⅱで学んだ電子回路の知識を用いて、回路シミュレータ（SPICE）を駆使しながら、アナログ回路の解析と設計手法を身につける。

（関連する学習・教育到達目標：C）

2．キーワード

MOS トランジスタ、CMOS アナログ回路、回路解析、回路シミュレーション、CAD、SPICE

3．到達目標

・回路シミュレータ（SPICE）を使いこなすことができる。
・トランジスタの直流特性と交流特性を理解する。
・トランジスタの小信号等価回路を理解する。
・基本的なアナログ回路の解析と設計ができる。
・オペアンプの動作と応用回路を理解する。

4．授業計画

第１回　電子回路設計と SPICE
第２回　SPICE の基礎
第３回　SPICE 演習
第４回　トランジスタの特性
第５回　雑音
第６回　トランジスタとその基本回路
第７回　アナログ回路の特性
第８回　アナログ基本回路（１）
第９回　アナログ基本回路（２）
第10回　負帰還回路
第11回　演算増幅回路（１）
第12回　演算増幅回路（２）
第13回　CMOS 演算増幅回路（１）
第14回　CMOS 演算増幅回路（２）
第15回　アナログ回路の展望

5．評価の方法・基準

SPICE 演習と課題（50%）、および期末試験（50%）で評価する。100 点満点中 60 点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

本科目を理解するためには、「電子回路Ⅰ」および「電子回路Ⅱ」を十分理解しておくことが必要である。また、電気回路と、半導体物理や制御理論等の電子回路以外の基礎知識も必要である。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

九州工業大学 学習支援サービス（Moodle）上に講義資料や参考回路等を用意しており、必ず予習を行った上で講義に出席すること。また、講義後に復習し、課題である SPICE 演習を行いレポートとして期限までに提出すること。

8．教科書・参考書

［教科書］

Moodle 上にある講義資料を基に講義を行う。なお、以下の書籍を参考書として使用する。

「基礎電子回路工学」、松澤　昭（著）、電気学会／オーム社

549.3/M-93
［補助教材］
「電子回路シミュレータ LTspice 入門編」、神崎康宏、CQ 出版社　549.3/K-115
［参考書］
「システム LSI のためのアナログ集積回路設計技術（上）」、P.R.Gray, S.H.Lewis, P.J.Hurst, R.G.Meyer（著）、浅田邦博、永田　穣（監訳）、培風館　549.3/G-19/1
「システム LSI のためのアナログ集積回路設計技術（下）」、P.R.Gray, S.H.Lewis, P.J.Hurst, R.G.Meyer（著）、浅田邦博、永田　穣（監訳）、培風館　549.3/G-19/2
「アナログ CMOS 集積回路の設計 基礎編」、B.Razavi（著）、黒田忠広（監訳）、丸善　549.3/R-13/1
「アナログ CMOS 集積回路の設計 応用編」、B.Razavi（著）、黒田忠広（監訳）、丸善　549.3/R-13/2

9．オフィスアワー

開講時に通知する。
場所　教育研究 5 号棟 E7-432
連絡先　E-mail: nakashi@elcs.kyutech.ac.jp

システム LSI　System LSI

学年：3 年次　学期：4Q　単位区分：選択必修　単位数：2 単位
担当教員名　　田向　権

1．概要

●授業の背景
現代の高度情報化社会は組み込みシステムに支えられている。そのコアとなる技術がシステム LSI である。システム LSI は、1 チップ上に集積されたシステムであり、その開発には、電子回路、集積回路、プログラミング、通信技術などシステムの構成に必要な電子・情報関連技術を総動員しなければならない。現在、これら基盤技術に通じ、システムの観点から融合できる新しい技術者が求められている。

●授業の目的
本授業では、組み込み技術を支えるシステム LSI 設計について、「システム LSI とは」から始め、システム LSI を支える基本要素技術、設計技法およびその周辺技術を含めて概説する。これまで個別に学んできた設計技術を再確認し、それらを駆使したシステム LSI 設計技法を身につけることを目的とする。

●授業の位置付け
論理回路、電子回路Ⅰ、Ⅱ、ディジタル回路設計法、コンピュータアーキテクチャ等で学んだ設計技術の集大成と位置付けられる。ここで学ぶ技術は、今後さらに発展する高度情報化社会を支える電子・情報系技術者として必須の技術である。
（関連する学習・教育到達目標：C）

2．キーワード

システム LSI 設計、CMOS 回路、SoC、LSI プロセス、LSI テスト技術、組み込みシステム

3．到達目標

・システム LSI とは何かを知る。
・システム集積化に用いられる設計技法・技術を理解する。

4．授業計画

第 1 回　システム LSI とは
第 2 回　アナログ信号とデジタル信号
第 3 回　システム LSI 開発フロー
第 4 回　CMOS 回路設計技法
第 5 回　シミュレーションとその役割
第 6 回　LSI 製造プロセス
第 7 回　LSI レイアウト設計とデザイン検証
第 8 回　中間試験
第 9 回　設計自動化と IP（Intellectual Property）
第10回　マクロ機能ブロック（プロセッサ・DSP とメモリ）
第11回　リコンフィギャラブルシステム（FPGA）
第12回　システム LSI テスト技術
第13回　電源・信号伝達・ノイズ（雑音）
第14回　低電圧化、低消費電力化
第15回　まとめと最新のシステム LSI 動向

5．評価の方法・基準

期末試験（50 %）、中間試験（10 %）および Keyword Meeting での活動・演習・レポートの結果（40%）で評価する。60 点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

本講義を理解するには、論理回路、電子回路Ⅰ、Ⅱ、およびディジタル回路設計法、コンピュータアーキテクチャの基礎知識が必要となる。受講前に復習をしておくこと。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

本講義では授業外学習の WEB ツールとして Keyword Meeting（KWM）を用いる。次回の授業範囲の予習として、KWM に予め掲載されたキーワードおよび講義資料の内容において、不明な専門用語の意味を調べておくこと。また、講義終了後、印象に残ったキーワードとそのノートを KWM へ登録する（復習 1）と共に、そのキーワードについて書籍等で調べてまとめておくこと（発展学習）。さらに、次回の授業までに、先生か

らの Feedback を確認すると共に（復習 2)、他の学生がどのようなキーワードとノートを挙げているかを確認し理解を深めること（復習 3)。

8．教科書・参考書

●教科書

必要に応じて参考書を参照する。

●参考書

小谷教彦、西村正共著　LSI 工学（森北出版）549.3/O-61

鈴木五郎著　システム LSI 設計入門（コロナ社）549.3/S-114

菊地正典：半導体とシステム LSI（日本実業出版社）549.3/K-108

藤田昌宏：システム LSI 設計工学（オーム社）549.3/F-31

9．オフィスアワー

第 1 回の講義にて通知する。

組み込みシステム　Embedded System

学年：3 年次　学期：1Q　単位区分：選択必修　単位数：2 単位
担当教員名　　中藤　良久

1．概要

● 授業の背景

現在では、自動車、ディジタルテレビ、ロボット、携帯電話、ゲーム機など、あらゆる機械・機器にマイクロプロセッサを組み込み、高度な処理や制御を行っている。このように特定の機能を実現する目的で用いられるコンピュータシステムを「組込みシステム」と呼び、21 世紀の電子立国・日本を支える技術と言われている。

● 授業の目的

本講義では、組込みシステムの全体像とともに、組込みシステム実現のためのハードウエア、ソフトウエア技術、開発環境などを説明する。

● 授業の位置付け

アナログ回路、ディジタル回路、コンピュータのハード・ソフト、実験科目など、これまで学んできた知識が実際の電子機器のどのような部分に役立つかを知り、それらの基礎知識を活用することによって種々のシステムが実現できることを理解する。

（関連する学習・教育到達目標：C）

2．キーワード

組込みシステム、マイクロプロセッサ、リアルタイム OS

3．到達目標

1．組込みシステム設計の考え方がわかり、基本構成を理解する。
2．リアルタイム OS の働きを理解し、説明ができる。
3．組込みマイコンのハードウエアの基本構成を理解する。
4．基本的なマイコン周辺デバイスの働きを理解する。

4．授業計画

第 1 回　組込みシステムとは
第 2 回　組込みシステムのアーキテクチャ
第 3 回　MPU 周辺の構成
第 4 回　基本 I/O
第 5 回　代表的な外部周辺機器
第 6 回　組込みソフトウエアの特徴
第 7 回　リアルタイムカーネル（1）
第 8 回　リアルタイムカーネル（2）
第 9 回　リアルタイムシステムのソフトウエア設計
第10回　デバイスドライバとミドルウエア
第11回　実行環境・開発環境
第12回　組込みソフトの現状・システム LSI 開発技術
第13回　実装技術・高信頼性設計
第14回　安全性設計・開発プロセス
第15回　まとめ

5．評価の方法・基準

期末試験（70%）および演習やレポートの結果（30%）
60 点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

（1）この科目はアナログ・ディジタル回路、コンピュータハードウエア・ソフトウエア関連の幅広い知識が必要である。これまでに学んだ関連科目を復習しておくこと。

（2）この科目の概要を把握するために、平易な参考書（たとえば、下記参考書（3）など）を事前に一読しておくことが望ましい。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

各回の指定された教科書の範囲を予習を必ず行ってから講義に出席すること。また、各講義中に小テストを行うので、講義後によく復習しておくこと。

8．教科書・参考書

●教科書

（社）日本システムハウス協会 エンベデッド技術者育成委員会編著

組込みシステム開発のためのエンベデッド技術（電波新聞社）549.9/N-381

●参考書

（1）阪田史郎、高田広章 編著　組込みシステム（オーム社）548.96/S-20

（2）高田広章 監修　リアルタイム OS と組み込み技術の基礎（CQ 出版社）549.9/T-465

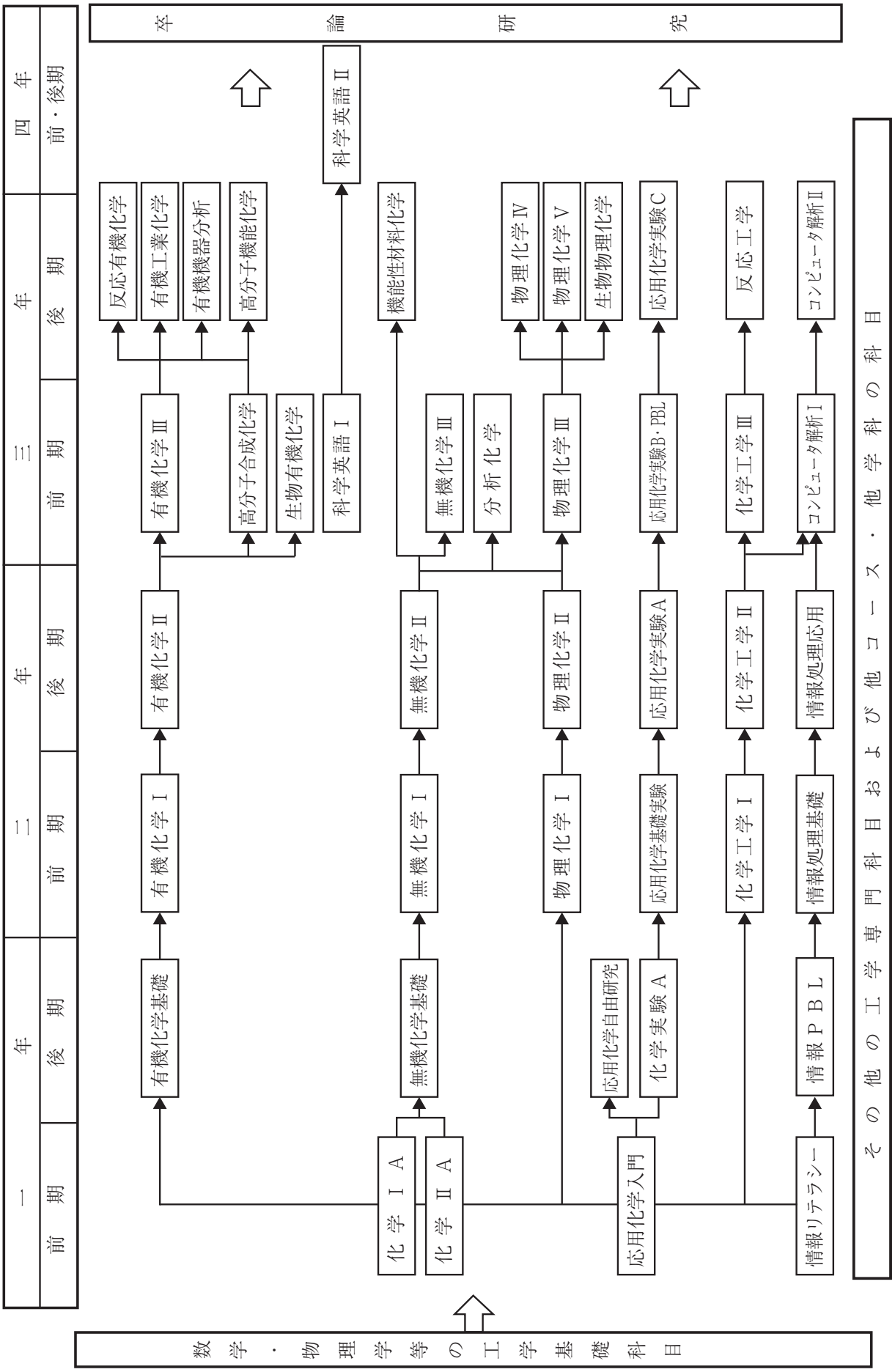
（3）長嶋洋一 著　組み込みシステムのできるまで（日刊工業新聞社）549.9/N-370

9．オフィスアワー

開講時に通知する。

V. 応用化学科

応用化学科　講義科目系統図



「学習・教育到達目標」

■応用化学科

A.「技術に堪能なる士君子」として社会に貢献できる、深い素養を持つ個性豊かな人材を育成する。（技術者としての基本的思想と人格形成）

1．専門のみに偏らない広い学問的基礎を持ち、調和のとれた幅広い人間性を有する。

2．技術者としての倫理性を備え、社会的責任を果たすために自主的に問題を設定し、その解決方法を追求することができる。

B. 科学技術に対してグローバルな視野と深い洞察力を持ち、専門分野における「もの創り」に取り組める基礎知識と問題解決能力を身につけた人材を育成する。（技術者としての基礎知識と学力の形成）

1．数学、物理、情報技術に関する基礎知識とそれらを応用できる能力を身につける。

2．有機化学、無機化学、物理化学、化学工学などの基礎知識を体系的に学ぶことで、継続的な学習力とそれらを応用できる能力を身につける。

3．基礎知識の修得に引き続き、応用化学の専門知識を学ぶことで、実践力を身につける。

4．修得した知識に基づき、自発的に実験や研究等を計画・遂行することで、解決手法のデザイン・実行力を身につける。

C. 人類および地球との調和に貢献できる国際性と自立性を持つ人材を育成する。（国際性と自立性）

1．資源、エネルギー、および環境の重要性を深く認識し、これらと調和する「もの創り」を志向することができる。

2．共同作業を通じ、日本語を用いた論理的な記述力、プレゼンテーション能力、コミュニケーション能力を身につける。

3．継続的な外国語学習により、諸外国の技術者と共同作業が可能なコミュニケーション能力を身につける。

解析学Ⅰ　Analysis Ⅰ

学年：1年次　学期：前期　単位区分：必修　単位数：4単位
担当教員名　　池田　敏春

1．概要

計算に主眼をおきながら、1変数関数について微分積分学の基礎を修得させる。将来、必要に応じて数学の自習ができるように、理論的な取り扱いにも慣れるよう留意して講義を進める。

2．キーワード

極限、微分法、テイラーの定理、積分法

3．到達目標

・極限と連続性の概念がわかり、具体的に極限の計算ができる。
・微分の概念を理解し、種々の関数の導関数の計算ができる。
・微分法を用いて、関数の形状を調べたり、不等式を示したりすることができる。
・不定積分、定積分、広義積分の概念を理解し、種々の関数の積分計算ができる。
・定積分を用いて、面積や曲線の長さの計算ができる。
学習・教育目標では、B-1に相当する。

4．授業計画

1－2　実数の性質
3－4　数列の極限
5－6　関数の極限と連続性
7－8　導関数
9－10　高次導関数
11－12　平均値の定理
13－14　テイラーの定理
15－16　微分法の応用
17－18　不定積分
19－20　有理関数の積分
21－22　三角関数と無理関数の積分
23－24　定積分
25－26　広義積分
27－28　積分法の応用
29－30　まとめ

5．評価の方法・基準

試験（100%）で評価する。60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

1）ネット上には種々の解説が出ているので、上記のキーワードなどで検索、確認し、簡単な読み物を読んでみること。ウィキペディアなどの百科事典も概略の把握には有効である。
2）うまく理解できない場合には、参考図書を数冊、見比べること。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

1）授業計画を参考に、教科書の該当箇所を事前に読んでおくこと。
2）授業で学んだことについて、教科書の問題を解くことなどにより理解を確かめること。

8．教科書・参考書

1．高橋泰嗣・加藤幹雄：微分積分概論（サイエンス社）413.3/T-41
2．高木貞治：解析概論（岩波書店）413.1/T-1/3（改訂第3版）

9．オフィスアワー

オフィスアワーや教員への問合せ方法については、第1回の講義のときに指定する。

解析学Ⅱ　Analysis Ⅱ

学年：1年次　学期：後期　単位区分：選択必修　単位数：4単位
担当教員名　　野田　尚廣

1．概要

「解析学Ⅰ」で1変数関数について微分積分学の基礎を学んだ学生に対して、2変数関数の微分積分について授業する。将来、必要に応じて数学の自習ができるように、理論的な取り扱いに慣れるよう留意して講義を進める。

2．キーワード

多変数関数、偏微分、陰関数、重積分、級数

3．到達目標

・偏微分の計算ができる。
・極値問題を解くことができる。
・重積分の計算ができる。
・変数変換ができる。
・整級数の微分積分ができる。
学習・教育目標では、B-1に相当する。

4．授業計画

1－2　2変数関数と極限値
3－4　偏微分・全微分
5－6　合成関数の微分法・テイラーの定理
7－8　偏微分の応用（極値）
9－10　陰関数の存在定理・陰関数の極値
11－12　条件付き極値
13－14　2重積分
15－16　変数変換
17－18　広義2重積分・3重積分
19－20　積分の応用（1）
21－22　積分の応用（2）
23－24　級数・正項級数1
25－26　正項級数2・絶対収束と条件収束
27－28　整級数・整級数展開
29－30　まとめ

5．評価の方法・基準

試験（100%）で評価する。60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

1）本講義が十分に理解できるためには、「解析学Ⅰ」を修得していることが望ましい。
2）ネット上には種々の解説が出ているので、上記のキーワードなどで検索、確認し、簡単な読み物を読んでみること。ウィキペディアなどの百科事典も概略の把握には有効である。
3）うまく理解できない場合には、参考図書を数冊、見比べること。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

1）授業計画を参考に、教科書の該当箇所を事前に読んでおくこと。
2）授業で学んだことについて、教科書の問題を解くことなどにより理解を確かめること。

8．教科書・参考書

1．高橋泰嗣・加藤幹雄：微分積分概論（サイエンス社）413.3/T-41及びプリント
2．高木貞治：解析概論（岩波書店）413.1/T-1/3（改訂第3版）

9．オフィスアワー

オフィスアワーや教員への問合せ方法については、第1回の講義のときに指定する。

線形数学Ⅰ　Linear Mathematics Ⅰ

学年：１年次　学期：前期　単位区分：必修　単位数：２単位
担当教員名　　栗原　大武

１．概要

理工学諸分野の科目を学ぶうえで、また数学が工学に応用される場面で、行列や行列式などの線形代数の基礎知識は必要不可欠である。授業では、行列と行列式の計算法を説明し、それらと連立１次方程式の解法を通して、線形代数の基本的事柄を解説する。

２．キーワード

ベクトル、行列、行列式、連立１次方程式

３．到達目標

・行列および行列式の概念と基本的性質を理解し、それらの計算が正確に行える。
・掃き出し法や余因子を用いて逆行列を求めることができる。
・掃き出し法やクラメルの公式により連立１次方程式を解くことができる。
学習・教育目標では、B-1 に相当する。

４．授業計画

1．空間のベクトルの演算
2．直線と平面の方程式
3．行列の演算とその性質
4．種々の行列、行列の分割
5．演習
6．行列式の定義とその基本的性質
7．行列式の性質と計算（１）
8．行列式の性質と計算（２）
9．逆行列とクラメルの公式
10．演習
11．行列の基本変形と階数
12．連立１次方程式とはき出し法（１）
13．連立１次方程式とはき出し法（２）
14．演習
15．まとめ

５．評価の方法・基準

試験（100%）で評価する。60 点以上を合格とする。

６．履修上の注意事項

1）ネット上には種々の解説が出ているので、上記のキーワードなどで検索、確認し、簡単な読み物を読んでみること。ウィキペディアなどの百科事典も概略の把握には有効である。
2）うまく理解できない場合には、参考図書を数冊、見比べること。

７．授業外学習（予習・復習）の指示

1）授業計画を参考に、教科書の該当箇所を事前に読んでおくこと。
2）授業で学んだことについて、教科書の問題を解くことなどにより理解を確かめること。

８．教科書・参考書

1．池田敏春：基礎から線形代数（学術図書出版社）411.3/I-27

９．オフィスアワー

オフィスアワーや教員への問合せ方法については、第１回の講義のときに指定する。

線形数学Ⅱ　Linear Mathematics Ⅱ

学年：１年次　学期：後期　単位区分：選択必修　単位数：２単位
担当教員名　　加藤　崇雄

１．概要

「線形数学Ⅰ」で学んできた知識をもとに、数ベクトル空間と線形写像に関する線形代数の基本的事柄を引き続いて講義する。幾何学的観点からもそれらを解説し、理論の本質を理解する基礎力を身につけさせる。

２．キーワード

数ベクトル空間、基底、次元、線形写像、内積、固有値、行列の対角化

３．到達目標

・ベクトルの１次独立性を理解し、部分空間の次元と基底を求めることができる。
・線形写像と行列の関係を理解し、線形写像の核と像を求めることができる。
・ベクトルの内積と長さの性質を理解し、部分空間の正規直交基底を構成できる。
・行列の固有値と固有ベクトルを求めることができ、対角化可能な行列を対角化できる。
学習・教育目標では、B-1 に相当する。

４．授業計画

1．数ベクトル空間と部分空間
2．１次独立と１次従属
3．基底と次元（１）
4．基底と次元（２）
5．演習
6．線形写像と行列の対応
7．線形写像の核と像
8．ベクトルの内積と長さの性質
9．正規直交系
10．演習
11．固有値と固有ベクトル
12．行列の対角化（１）
13．行列の対角化（２）
14．演習
15．まとめ

５．評価の方法・基準

試験（100%）で評価する。60 点以上を合格とする。

６．履修上の注意事項

1）本講義が十分に理解できるためには、「線形数学Ⅰ」を修得していることが望ましい。
2）ネット上には種々の解説が出ているので、上記のキーワードなどで検索、確認し、簡単な読み物を読んでみること。ウィキペディアなどの百科事典も概略の把握には有効である。
3）うまく理解できない場合には、参考図書を数冊、見比べること。

７．授業外学習（予習・復習）の指示

1）授業計画を参考に、教科書の該当箇所を事前に読んでおくこと。
2）授業で学んだことについて、教科書の問題を解くことなどにより理解を確かめること。

８．教科書・参考書

1．池田敏春：基礎から線形代数（学術図書出版社）411.3/I-27

９．オフィスアワー

オフィスアワーや教員への問合せ方法については、第１回の講義のときに指定する。

解析学Ⅲ　Analysis Ⅲ

学年：2年次　学期：前期　単位区分：選択必修　単位数：2単位
担当教員名　　辻　久美子

1．概要

工学諸分野において様々な現象が微分方程式により表現される。それらの現象を扱っていくためには微分方程式論の理解が必須となる。本講義の目的は微分方程式論への入門であり、常微分方程式をとりあげて、これの解き方（解法）と理論の一端を紹介する。解法では求積法と演算子法を述べて、基礎的な知識を修得させる。さらに、ラプラス変換による微分方程式の解法について述べる。

2．キーワード

変数分離形、同次形、線形常微分方程式、ラプラス変換

3．到達目標

・代表的な1階常微分方程式の解法ができる。
・基本的なn階線形常微分方程式の解法ができる。
・ラプラス変換を用いた微分方程式の解法ができる。
学習・教育目標では、B-1に相当する。

4．授業計画

第1回　1階常微分方程式－変数分離形
第2回　1階常微分方程式－同次形
第3回　1階常微分方程式－完全形
第4回　1階線形常微分方程式
第5回　クレーローの微分方程式
第6回　n階線形常微分方程式
第7回　定数係数n階線形同次微分方程式
第8回　定数係数n階線形非同次微分方程式
第9回　演算子法
第10回　オイラーの微分方程式
第11回　初等関数のラプラス変換
第12回　ラプラス変換の基本法則
第13回　微分方程式の初期値問題・境界値問題
第14回　演習
第15回　まとめ

5．評価の方法・基準

試験（100%）で評価する。60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

1）本講義が十分に理解できるためには、「解析学Ⅰ」及び「解析学Ⅱ」を修得していることが望ましい。
2）ネット上には種々の解説が出ているので、キーワード＝微分方程式、などで検索、確認し、簡単な読み物を読んでみること。ウィキペディアなどの百科事典も概略の把握には有効。
3）理解を深めるためにも、参考書や他の微分方程式関連の図書を数冊見比べること。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

1）授業計画を参考に、教科書の該当箇所を事前に読んでおくこと。また、必要に応じて関連する既修得科目の復習をしておくこと。
2）授業で学んだことについて、教科書の問題を解くことなどにより理解を確かめること。

8．教科書・参考書

●教科書
水本久夫：微分方程式の基礎（培風館）413.6/M-57
●参考書
杉山昌平：工科系のための微分方程式（実教出版）413.6/S-82

9．オフィスアワー

オフィスアワーや教員への問合せ方法については、第1回の講義のときに指定する。

複素解析学　Complex Analysis

学年：2年次　学期：後期　単位区分：選択　単位数：2単位
担当教員名　　山田　康隆

1．概要

本講義では、複素解析学の初等的知識を与え、工学の研究に必要な基礎的常識の育成を目的とする。複素関数における微分・積分の計算法を示し、応用上重要な正則関数に対するコーシーの積分定理・積分表示、複素関数の諸展開、留数定理へと言及する。

2．キーワード

正則関数、複素微分、複素積分、コーシーの積分定理、留数定理

3．到達目標

複素関数における微分・積分の基礎の修得。
学習・教育目標では、B-1に相当する。

4．授業計画

第1回　複素数と複素関数
第2回　指数、三角、対数関数
第3回　複素微分とコーシーリーマンの式
第4回　正則関数の性質を用いる複素微分
第5回　複素積分（その1）
第6回　複素積分（その2）
第7回　講義の復習・演習
第8回　コーシーの積分定理
第9回　コーシーの積分表示
第10回　テイラー展開
第11回　ローラン展開
第12回　孤立特異点と留数定理
第13回　留数定理の応用
第14回　演習
第15回　まとめ

5．評価の方法・基準

試験（100%）で評価する。60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

1）本講義が十分に理解できるためには、「解析学Ⅰ」及び「解析学Ⅱ」を修得していることが望ましい。
2）ネット上には種々の解説が出ているので、キーワード＝複素解析、などで検索、確認し、簡単な読み物を読んでみること。ウィキペディアなどの百科事典も概略の把握には有効。
3）うまく理解できない場合には参考図書を数冊見比べること。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

1）授業計画を参考に、教科書の該当箇所を事前に読んでおくこと。また、必要に応じて関連する既修得科目の復習をしておくこと。
2）授業で学んだことについて、教科書の問題を解くことなどにより理解を確かめること。

8．教科書・参考書

●教科書
樋口・田代・瀧島・渡邊：現代複素関数通論（培風館）413.5/H-44
●参考書
1）青木・樋口：複素関数要論（培風館）413.5/A-28
2）梯：複素関数（秀潤社）413.5/K-62

9．オフィスアワー

オフィスアワーや教員への問合せ方法については、第1回の講義のときに指定する。

統計学　Statistics

学年：２年次　学期：後期　単位区分：選択必修　単位数：２単位
担当教員名　　飯塚　勝

１．概要

確率論的考察や統計的推測の能力は工学全般にわたってますます重要度を増している。この講義は、確率的な（不確定な）現象に対する基本的な概念を与えるとともに、このような現象を解析するための統計的方法を解説する事を目的とする。統計学的な見方・考え方を理解するために必要な数学的基礎にも重点をおき、統計学を応用していくうえでの基礎を築く。

２．キーワード

確率、確率変数、分布関数、推定問題、仮説の検定、回帰、相関

３．到達目標

・確率論の基礎（確率変数、確率分布、平均と分散など）を習得する。
・代表的な確率分布を理解し応用できる。
・推定・検定の考え方を理解する。
学習・教育目標では、B-1 に相当する。

４．授業計画

第１回　データ解析の基礎
第２回　事象
第３回　確率
第４回　順列と組み合わせ
第５回　確率変数、確率分布
第６回　分布の平均と分散
第７回　２項分布、ポアソン分布、超幾何分布
第８回　正規分布
第９回　いくつかの確率変数の分布
第10回　ランダム抽出とパラメータの推定
第11回　信頼区間
第12回　仮説の検定、決定
第13回　回帰分析、相関分析
第14回　演習
第15回　まとめ

５．評価の方法・基準

試験（100%）で評価する。60 点以上を合格とする。

６．履修上の注意事項

１）本講義が十分に理解できるためには、「解析学Ⅰ」及び「解析学Ⅱ」を修得していることが望ましい。
２）図書館には確率や統計に関連した図書が多数あります。知識の幅を広げたり、理解を深めたりするために、それらの図書にも目を通すこと。

７．授業外学習（予習・復習）の指示

１）授業計画を参考に、教科書の該当箇所を事前に読んでおくこと。また、必要に応じて関連する既修得科目の復習をしておくこと。
２）授業で学んだことについて、教科書の問題を解くことなどにより理解を確かめること。

８．教科書・参考書

●教科書
クライツィグ：確率と統計（技術者のための高等数学７）（第８版）（培風館）410/K-5-8/7

９．オフィスアワー

オフィスアワーや教員への問合せ方法については、第１回の講義のときに指定する。

物理学Ⅰ　Fundamental Physics Ⅰ

学年：１年次　学期：前期　単位区分：必修　単位数：４単位
担当教員名　　鎌田　裕之・出口　博之・西谷　龍介・
美藤　正樹・中尾　基・渡辺　真仁・中村　和磨・
小田　勝

１．概要

●授業の背景
物理学は工学の自然科学的な基礎として、その方法と考え方を身につけることは必要不可欠である。
●授業の目的
自然現象に対する物理的なものの見方、考え方、すなわち、物理の原理・法則性の認識と法則の定量的な取扱い方を会得させ、物理学の理工学への多岐にわたる応用のための基礎的知識を習得させる。よく用いられる極座標、多変数の微積分学、ベクトル解析の初歩および常微分方程式の数学的知識・手法については必要に応じて教授する。
●授業の位置付け
理工系の大学における基礎教育の必修科目である。専門科目を習得する上での基礎となる。

２．キーワード

速度と加速度、運動方程式、運動量、仕事とエネルギー、角運動量、トルク（力のモーメント）、非慣性系と慣性力、多粒子系、重心運動と相対運動、慣性モーメント、回転運動、見かけの力

３．到達目標

・運動方程式をたてられるようになる。
・ベクトル量としての物理量の取り扱いに慣れる。
・微積分法を駆使して粒子の力と運動を解析する能力を習得する。
・多粒子系と剛体の平面運動を解析する能力を習得する。
学習・教育目標では、B-1 に相当する。

４．授業計画

第１回　物理学と科学技術（ガイダンス）
第２回　速度と加速度（１）
第３回　速度と加速度（２）
第４回　運動の法則と力の法則（１）
第５回　運動の法則と力の法則（２）
第６回　力と運動（１）
第７回　力と運動（２）
第８回　力と運動（３）
第９回　単振動（１）
第10回　単振動（２）
第11回　減衰振動
第12回　仕事とエネルギー（１）
第13回　仕事とエネルギー（２）
第14回　仕事とエネルギー（３）
第15回　中間試験
第16回　粒子の角運動量とトルク（１）
第17回　粒子の角運動量とトルク（２）
第18回　粒子の角運動量とトルク（３）
第19回　２粒子系の重心運動と相対運動（１）
第20回　２粒子系の重心運動と相対運動（２）
第21回　多粒子系の重心
第22回　多粒子系の運動量と角運動量
第23回　剛体のつりあい
第24回　剛体の運動方程式
第25回　剛体の慣性モーメント
第26回　固定軸の周りの剛体の回転
第27回　剛体の平面運動
第28回　加速度系と慣性力
第29回　回転系と遠心力・コリオリの力
第30回　まとめ（総論）

5．評価の方法・基準

中間試験（30%）、期末試験（40%）、レポート（30%）で評価する。

60 点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

本講義に関連する数学の講義内容を理解していれば、本講義の理解はより深く、確実になる。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

各回に記載（指示）のある教科書あるいは参考書の該当箇所について講義の前日以前にその内容を調べ、理解に努めること。

講義のあった日に、講義で説明された物理学の考え方を理解し、数式の変形や導出ができるように講義ノートをもとに復習すること。

8．教科書・参考書

●教科書

教科書は各教員がそれぞれ定める。

●参考書

1）原康夫：物理学基礎（第 4 版）（学術図書出版社）420/H-29/4

2）鈴木芳文・近浦吉則：Mathematica で実習する基礎力学（培風館）423/S-28

3）鈴木賢二・伊藤祐一：物理学演習 1 －力学－（学術図書）423/S-31

4）D. ハリディ /R. レスニック /J. ウォーカー：物理学の基礎［1］力学（培風館）423/H-17

9．オフィスアワー

各担当教員によって異なるので、初回の講義時に通知する。

物理学ⅡA　Fundamental Physics Ⅱ A

学年：1 年次　学期：後期　単位区分：選択必修　単位数：2 単位
担当教員名　美藤　正樹・中村　和磨・山田　宏・西谷　龍介・中村　賢仁・石崎　龍二・三谷　尚

1．概要

●授業の背景

物理学諸分野において、波動現象及び熱学は、力学・電磁気学と並んで基礎科目である。

●授業の目的

波動現象を数学的に記述し、干渉や回折現象について学ぶ。理想気体の熱的性質を理解し、熱力学第 1 法則と第 2 法則について学ぶ。また、エントロピーの概念を用いて状態変化を理解する。

●授業の位置付け

理工系の大学における基礎科目である。専門科目を習得する上での基礎となる。

2．キーワード

波、振幅、位相、干渉、回折、熱平衡状態、相、理想気体、熱力学第 1 法則、熱力学第 2 法則、エントロピー

3．到達目標

・波動現象の数学的取り扱いに習熟する。
・波としての光の性質を理解する。
・熱の概念について理解する。
・熱力学の法則を用いて気体の状態変化を理解する。

学習・教育目標では、B-1 に相当する。

4．授業計画

第 1 回　波動を表す関数（振幅と位相）
第 2 回　波動方程式の解とその重ね合わせ
第 3 回　反射、屈折、干渉、回折
第 4 回　波の分散と群速度
第 5 回　光の反射、回折と干渉
第 6 回　単スリットと回折格子
第 7 回　中間試験
第 8 回　熱と温度、熱の移動
第 9 回　気体分子運動論
第10回　熱力学第 1 法則
第11回　いろいろな熱力学的変化
第12回　熱力学第 2 法則
第13回　カルノー・サイクルと熱機関の効率限界
第14回　エントロピー増大の原理
第15回　まとめ（総論）

5．評価の方法・基準

中間試験（30%）、期末試験（40%）、レポートの結果（30%）で評価する。60 点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

講義の前日以前の予習、講義のあった日の復習が必要である。関連する数学の講義内容を理解していれば、本講義の理解はより深く、確実になる。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

各回に記載（指示）のある教科書あるいは参考書の該当箇所について講義の前日以前にその内容を調べ、理解に努めること。

講義のあった日に、講義で説明された物理学の考え方を理解し、数式の変形や導出ができるように講義ノートをもとに復習すること。

8．教科書・参考書

●教科書

教科書は各教員がそれぞれ定める。

●参考書

1）原康夫：物理学基礎（第 4 版）（学術図書出版社）420/H-29/4

2）原康夫：物理学通論Ⅰ（学術図書出版社）420/H-25/1

3）D. ハリディ /R. レスニック /J. ウォーカー：物理学の基礎［2］波・熱（培風館）424/H-7

4）S. J. Blundell 他：Concepts in Thermal Physics (Oxford) 426/B-3/2 (2nd ed)

9．オフィスアワー

各担当教員によって異なるので、初回の講義時に通知する。

物理学ⅡB　Fundamental Physics Ⅱ B

学年：2年次　学期：前期　単位区分：選択必修　単位数：2単位
担当教員名　中村　和磨・高木　精志・石崎　龍二・鴇田　昌之・河辺　哲次

1．概要

●授業の背景

物理学諸分野において、電磁気学は、力学と並んで基礎科目である。

●授業の目的

電磁気学の基本的で重要な部分について、特に真空における電磁気学について詳しく講義する。

●授業の位置付け

理工系の大学における基礎科目である。専門科目を習得する上での基礎となる。

2．キーワード

静電場、ガウスの法則、電位、ローレンツ力、電流と磁場、電磁誘導、マックスウェル方程式

3．到達目標

・電磁気現象の数学的取り扱いに習熟する。
・電場の概念を理解する。
・磁場の概念を理解する。
・電磁誘導を理解する。
・マックスウェル方程式の内容を理解する。

学習・教育目標では、B-1に相当する。

4．授業計画

第1回　クーロンの法則と電場
第2回　ガウスの法則
第3回　ガウスの法則の応用
第4回　電位
第5回　導体と静電場
第6回　電流とオームの法則
第7回　中間試験
第8回　磁場とローレンツ力
第9回　ビオ・サバールの法則
第10回　ビオ・サバールの法則とその応用
第11回　アンペールの法則とその応用
第12回　電磁誘導（1）
第13回　電磁誘導（2）
第14回　変位電流とマックスウェルの方程式
第15回　まとめ（総論）

5．評価の方法・基準

中間試験（30%）、期末試験（40%）、レポート（30%）で評価する。

60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

本講義に関連する数学の講義内容を理解していれば、本講義の理解はより深く、確実になる。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

各回に記載（指示）のある教科書あるいは参考書の該当箇所について講義の前日以前にその内容を調べ、理解に努めること。

講義のあった日に、講義で説明された物理学の考え方を理解し、数式の変形や導出ができるように講義ノートをもとに復習すること。

8．教科書・参考書

●教科書

教科書は各教員がそれぞれ定める。

●参考書

1）原康夫：物理学基礎（第4版）（学術図書出版社）420/H-29/4
2）キッテル他：バークレー物理学コース、1-6（丸善）420/B-9
3）原康夫：物理学通論Ⅱ（学術図書出版社）420/H-25/2
4）ファインマン他：ファインマン物理学（岩波書店）420/F-5
5）D.ハリディ/R.レスニック/J.ウォーカー：物理学の基礎［3］電磁気学（培風館）427/H-18
6）鈴木賢二・高木精志：物理学演習－電磁気学－（学術図書）427/S-38

9．オフィスアワー

各担当教員によって異なるので、初回の講義時に通知する。

基礎量子力学　Fundamental Quantum Mechanics

学年：2年次　学期：後期　単位区分：選択必修　単位数：2単位
担当教員名　出口　博之・渡辺　真仁・小田　勝・黒木　昌一・寺田　貢

1．概要

●授業の背景

相対論とともに現代物理学の支柱のひとつである量子力学は、同時に現代物質工学・電子デバイス工学・ナノサイエンスの基礎である。

●授業の目的

物理学ⅡAで学んだ波動の基礎知識を運用して基礎的な量子力学の概念に触れ、シュレディンガー方程式を解くことにより理解を深める。

●授業の位置付け

理工系の大学における基礎教育の科目である。3年次科目・量子力学へとつながり、専門科目を習得する上での基礎となる。

2．キーワード

光電効果、原子模型、不確定性原理、波動関数、シュレディンガー方程式、井戸型量子ポテンシャル、トンネル効果

3．到達目標

・原子の構造とド・ブローイの関係式を理解する。
・不確定性関係を理解する。
・シュレディンガー方程式の物理的内容を理解する。
・1次元無限量子井戸型ポテンシャルに対するシュレディンガー方程式が解けること。
・スピンについて理解する。

学習・教育目標では、B-1に相当する。

4．授業計画

1．電子、原子、原子核のイメージ
（トムソンの実験、ミリカンの実験、ラザフォード散乱）
2．光の波動的性質と粒子的性質
（ヤングの古典的干渉実験と現代的実験）
3．光の粒子的性質（光電効果、コンプトン散乱）
4．原子スペクトルと原子模型
5．物質粒子の波動的性質
6．不確定性関係
7．中間試験
8．シュレディンガー方程式
9．量子井戸と量子力学の基礎概念1
（エネルギー準位、波動関数の規格化と直交性）
10．量子井戸と量子力学の基礎概念2
（位置座標、運動量、ハミルトニアンの期待値）
11．量子井戸と量子力学の基礎概念3（エルミート演算子、固有値、交換関係、エーレンフェストの定理）
12．1次元調和振動子
13．トンネル効果（階段型ポテンシャル障壁、確率密度と確率流れの連続方程式）
14．スピン、結晶中の電子状態（磁気モーメント、シュテルン・ゲルラッハの実験、エネルギーバンド）
15．まとめ（総論）

5．評価の方法・基準

中間試験（30%）、期末試験（40%）、レポート（30%）で評価する。

60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

本講義に関連する数学の講義内容を理解していれば、本講義の理解はより深く、確実になる。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

各回に記載（指示）のある教科書あるいは参考書の該当箇所について講義の前日以前にその内容を調べ、理解に努めること。

講義のあった日に、講義で説明された物理学の考え方を理解し、数式の変形や導出ができるように講義ノートをもとに復習す

ること。

8．教科書・参考書

●教科書

教科書は各教員がそれぞれ定める。

●参考書

1）佐川弘幸・清水克多郎：量子力学 第2版（丸善出版）429.1/S-49/2

2）高田健次郎：わかりやすい量子力学入門（丸善）429.1/T-34

3）小出昭一郎：量子論（基礎物理学選書）（裳華房）420.8/K-4, 429.1/K-17/2（改訂版）

4）阿部龍蔵：量子力学入門（岩波書店）429.1/A-10, 420.8/B-12/6（新装版）

9．オフィスアワー

各担当教員によって異なるので、初回の講義時に通知する。

物理学実験　Practical Physics

学年：2年次　学期：前期　単位区分：必修　単位数：1単位

担当教員名　　鈴木　芳文・武田　薫・高瀬　剛

1．概要

●授業の背景

物理学は工学の自然科学的な基礎の学問である。その方法と考え方を実験を通して身につけることは必要不可欠である。

●授業の目的

工学基礎としての物理学実験では、以下の3つの目的がある。

①物理学の原理・法則性を抽象的に理解するだけでなく、実験にもとづいて体得すること。

②物理実験の基本的方法を習得し、実験装置の使用に習熟すること。

③報告書の作成の訓練を行うこと。

●授業の位置付け

物理学Ⅰ、物理学ⅡAおよび物理学ⅡBなどで学習した物理学の原理・法則性を実験にもとづいて体得する。また物理学実験は理工学の種々の研究実験に共通する基礎的実験法の学習という重要な役割を担っている。

2．キーワード

力学、熱学、光学、電磁気学、原子物理学、コンピュータ・シミュレーション

3．到達目標

1．種々の基本的物理現象を実験を通して理解する。

2．基礎的な測定方法を習得する。

3．基本的実験機器の使用方法を習得する。

4．測定データの取り方、記録方法を習得する。

5．測定データの誤差評価方法を習得する。

6．種々のグラフの使い方を習得する。

7．グラフより実験式の求め方を習得する。

8．実験データの解析方法を習得する。

9．レポートのまとめ方、記述方法を習得する。

学習・教育目標では、B-1に相当する。

4．授業計画

第1回　物理学実験についての講義
（注意事項、データ処理および安全教育）

第2回　物理学実験準備演習
（測定器具使用法、グラフ利用法、データ処理方法など）

第3回～第14回

力学、熱学、光学、電磁気学、原子物理学に関する14種の独立な実験テーマを準備している。これらのテーマ中から適当に割当てて実験を行なわせる。

実験テーマの例

（1）ボルダの振子
（2）ヤング率
（3）空気の比熱比
（4）熱電対の起電力
（5）光のスペクトル
（6）ニュートン環
（7）回折格子
（8）光の回折・干渉
（9）電気抵抗
（10）電気回路
（11）等電位線
（12）オシロスコープ
（13）放射線
（14）コンンピュータ・シミュレーション

第15回　実験予備日

5．評価の方法・基準

原則として割当てられた実験テーマの実験をすべて行い、そのレポートをすべて提出することが合格の必要条件となる。

実験中の態度（20%）およびレポートの内容（80%）によって

総合的に評価する。60 点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

上記の目的を達成するためには、単に教科書の指示どおりに測定をした、計算をした、というのでは実効をあげえない。そこで、実験を行う前日までに、実験計画を立て当日の実験と実験結果の検討・考察を効果的に行い、物理的なものの見方、考え方を身につけるような学習実験態度が必要である。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

実験の内容を十分理解したうえで実験を行えるように、実験当日までに、実験の目的、原理、実験方法を理解し、その内容要約をレポートの一部として用意しておく。

実験終了後は、教科書記載の「ドリル」や「問題」の解答、また「基礎知識」、「まとめ」の理解の上、レポートを作成する。

8．教科書・参考書

西谷龍介・鈴木芳文・出口博之・高木精志・近浦吉則編：新編物理学実験（東京教学社）420.7/C-6-2

9．オフィスアワー

各担当教員によって異なるので、初回の講義時に通知する。

化学ＩＡ　Chemistry ＩA

学年：１年次　学期：前期　単位区分：必修　単位数：２単位
担当教員名　　佐藤　しのぶ

1．概要

●授業の背景

「応用化学科」は化学反応、機能性材料、環境といった複雑なシステムを対象にする。

これらの複雑な系も結局は、「化学物質」、「原子・分子」で構成されている。

●授業の目的

「化学ＩＡ」は「原子・分子」のイメージをつかむことを目的とする。

●授業の位置付け

高校の化学の復習も含むが、内容は深く広くなる。

2．キーワード

原子、電子、イオン、電子軌道、周期表、分子、共有結合、混成軌道、分子間相互作用

3．到達目標

（１）原子の構造、電子配置を自分なりに理解し、説明できるようになる。
（２）周期表、周期律について、元素のいくつかの性質（イオン化エネルギーなど）と関係づけられるようになる。
（３）分子の化学結合（イオン結合、共有結合を）を、電子の挙動と関連づけられるようになる。
（４）多重結合、混成軌道などを、説明できるようになる。

学習・教育目標では、B-2 に相当する。

4．授業計画

第１回　原子の構造、水素原子
第２回　原子の構造、ボーアの原子モデル
第３回　原子の電子配置（ｓ軌道とｐ軌道）
第４回　原子の電子配置
　　（パウリの原理、フントの規則、スピン）
第５回　原子の電子配置（ｄ軌道）
第６回　元素の周期表（イオン化エネルギー）
第７回　元素の周期表（原子半径）
第８回　イオン結合、イオン結晶
第９回　共有結合（ルイスの電子論）
第10回　共有結合（σ結合とπ結合）
第11回　電気陰性度と極性、水素結合
第12回　混成軌道（メタンと水）
第13回　混成軌道（エチレン）
第14回　配位結合、分子軌道、分子間の結合
第15回　まとめ

5．評価の方法・基準

中間試験（40%）、期末試験（40%）、小テストと宿題レポート（20%）で総合的に評価し、60 点以上を合格とする。

ただし、教員が必要と認めたときは、試験その他の方法による追加の確認を行い、合格とする場合もある。

6．履修上の注意事項

「化学ＩＡ」は、有機系、無機系、金属材料系を問わず応用化学、材料工学の基礎となる重要な科目の一つであるので１年次に修得することが強く望まれる。予習と復習を十分に行うこと、また高校の化学の教科書、化学ⅡＡ、無機化学基礎、有機化学基礎等の教科書・参考書も参考になるので考慮されたい。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

各回の授業で行った内容に関して関連演習を行うこと。特に重要な内容は宿題を出す。予習で重要な内容は、各授業の終わり説明する。

8．教科書・参考書

●教科書

若山信行、一国雅巳、大島泰郎　訳：ブラディ一般化学（上）（東京化学同人）430.7/B-1/1

●参考書

１）化学教科書研究会編：基礎化学（化学同人）430/K-15
２）竹内敬人　著：化学の基礎（岩波書店）430.8/K-10/1
３）杉浦俊男・中谷純一・山下　茂・吉田壽勝：化学概論－物質科学の基礎（化学同人）430/S-19
４）井本　稔・岩本振武　著：化学「その現代的理解」（東京化学同人）430/I-9

9．オフィスアワー

学期始めに掲示する。

メールアドレス：shinobu@che.kyutech.ac.jp

化学ⅡＡ　Chemistry ⅡA

学年：１年次　学期：前期　単位区分：必修　単位数：２単位
担当教員名　　清水　陽一・池野　慎也

１．概要

●授業の背景

「化学」を重要な基礎とする領域は、理学・工学はもとより医学・薬学、農学など実に広い分野にわたっている。たとえば、エレクトロニクス、新素材や高機能性物質などの現代科学技術の先端領域のいずれにおいても、その基礎の理解や、それに基づく新規物質などの設計・創製は、分子レベルや分子集合体レベルで行われている。「化学ⅡＡ」は、「化学ⅠＡ」と同様に物質化学系の最重要基礎科目で、有機系、無機系、金属材料系を問わず、応用化学、材料工学の基礎となる。

●授業の目的

単位、濃度、気体、化学平衡などの「化学」の基礎について重点的に講義を行い、高校で学んだ化学をその本質からより深く理解させる。

●授業の位置付け

無機化学、有機化学、物理化学、化学工学等の化学基礎知識として、単位、原子・分子量、モル、有効数字から、溶液論、気体論の基礎、化学熱力学の基礎を修得する。

●到達目標

SI 単位、単位の換算、有効数字について説明できる。化学式、化学反応式、原子核崩壊反応が記述できる。図表の表し方について説明できる。濃度の種類と単位について説明できる。各種濃度の計算ができる。気体の状態方程式が説明できる。気体分子運動論が説明できる。分子速度分布の概略を説明できる。平衡に関する４つの基本概念が説明できる。均一系および不均一系の平衡定数が計算できる。

２．キーワード

SI 単位、単位、原子量、分子量、モル、有効数字、化学式と化学反応式、原子核崩壊反応、濃度の種類と単位、溶液、理想気体と状態方程式、実在気体、気体分子運動論、化学平衡、平衡定数、化学熱力学の基礎、エンタルピー、ギブス関数

３．到達目標

・SI 単位の換算、原子量、分子量、モル、有効数字を説明できる。
・化学式と化学反応式、原子核崩壊反応、図表の表し方を説明できる。
・濃度の種類と単位、濃度の計算、溶液作製法について説明できる。
・理想気体と状態方程式、実在気体、気体分子運動論について説明できる。
・熱力学法則の基礎について説明できる。

学習・教育目標では、B-2 に相当する。

４．授業計画

第１回　SI 単位、単位の換算（教科書1.1-1.3）
第２回　原子量、分子量、モル、有効数字
　　（教科書1.7-1.10、2.1-2.7）
第３回　化学式と化学反応式、図表の表し方（教科書2.8-2.12）
第４回　濃度の種類と単位（教科書2.13）
第５回　溶液作製法・濃度の計算（教科書2.14）
第６回　理想気体と状態方程式（教科書9.1-9.8）
第７回　実在気体（教科書9.11）
第８回　中間試験または演習
第９回　気体分子運動論（教科書9.10）
第10回　化学熱力学①　系と外界、熱力学第一法則
　　（教科書12.1-12.2）
第11回　化学熱力学②　エンタルピー（教科書12.3-12.4）
第12回　化学熱力学③　標準状態と結合エネルギー
　　（教科書12.5-12.6）
第13回　化学熱力学④　エントロピーと熱力学第二法則
　　（教科書12.7-12.8）
第14回　化学熱力学⑤　ギブス自由エネルギー
　　（教科書12.9-12.11）
第15回　まとめ

５．評価の方法・基準

中間試験（40%）、期末試験（40%）、小テストと宿題レポート（20%）で総合的に評価し、60 点以上を合格とする。ただし、教員が必要と認めたときは、試験その他の方法による追加の確認を行い、合格とする場合もある。

６．履修上の注意事項

「化学ⅡＡ」は、有機系、無機系、金属材料系を問わず応用化学、材料工学の基礎となる重要な科目の一つであるので１年次に修得することが強く望まれる。予習と復習を十分に行うこと、また高校の化学の教科書、化学ⅠＡ、無機化学基礎、有機化学基礎等の教科書・参考書も参考になるので考慮されたい。

７．授業外学習（予習・復習）の指示

各回の予定の教科書の該当箇所について事前に読み、不明なキーワード・専門用語について事前に調べ理解に努めること。

８．教科書・参考書

●教科書

若山信行、一国雅巳、大島泰郎　訳：ブラディ一般化学（上）（東京化学同人）430.7/B-1/1

●参考書

１）化学教科書研究会編：基礎化学（化学同人）430/K-15
２）竹内敬人　著：化学の基礎（岩波書店）430.8/K-10/1
３）杉浦俊男・中谷純一・山下　茂・吉田壽勝：化学概論－物質科学の基礎（化学同人）430/S-19
４）井本　稔・岩本振武　著：化学「その現代的理解」（東京化学同人）430/I-9

９．オフィスアワー

講義第一回目に指示すると共に、各学期はじめに別途掲示する。

メールアドレス：shims@che.kyutech.ac.jp（清水）、ikeno@life.kyutech.ac.jp（池野）

化学実験Ａ　Chemical Experiment A

学年：１年次　学期：後期　単位区分：必修　単位数：１単位
担当教員名　　荒木　孝司・清水　陽一・高瀬　聡子

１．概要

●授業の背景

応用化学を専攻する学生にとって、安全と環境に配慮した基本的な化学実験操作技術を習得することは必要不可欠である。実験とレポート作成を通して、観察力、考察力を向上させることは、講義での理解をさらに深める。

●授業の目的

定性分析と定量分析の実験を行い、分析法の原理と化学実験の基本操作を習得する。その中で、試薬や廃液の取扱い法を知る。

●授業の位置付け

「化学Ⅰ A」、「化学Ⅱ A」の内容を基礎として分析化学の原理を理解し、「応用化学基礎実験」を行うための基本的実験技術を習得する。「分析化学」ではさらに詳しい内容を学ぶ。

２．キーワード

化学分析、定性分析、定量分析、中和滴定

３．到達目標

・分析法の原理について理解できる。
・実験器具を適切に扱うことができる。
・化学薬品と実験廃液を適切に取扱うことができる。
・実験結果から化学現象を論理的に考察することができる。
・操作、結果、考察をレポートにまとめることができる。

学習・教育目標では、B-4、C-2 に相当する。

４．授業計画

第１回　説明会１（安全教育と定性分析実験の基礎）
第２回　定性分析実験１（第１、２属陽イオンの分析）
第３回　演習１
第４回　定性分析実験２（第３属陽イオンの分析）
第５回　演習２
第６回　定性分析実験３（未知イオンの分析）
第７回　説明会２（定量分析実験の基礎）
第８回　定量分析実験１（中和滴定ワーダー法）
第９回　演習３
第10回　定量分析実験２（pH 滴定曲線）
第11回　演習４
第12回　定量分析実験３（沈殿滴定）
第13回　演習５
第14回　演習６
第15回　まとめ

５．評価の方法・基準

中間試験、期末試験およびレポートで評価する。

６．履修上の注意事項

本実験を十分理解するためには、「化学Ⅰ A」、「化学Ⅱ A」を習得していることが望まれる。実験終了後一週間以内でのレポート提出を原則とする。

７．授業外学習（予習・復習）の指示

教科書の実験予定の該当箇所を事前に読み、実験ノートに実験計画を作成しておくこと。実験中に記入したノートをまとめ、整理し、レポートとしてまとめること。

８．教科書・参考書

●教科書

坂田一矩、吉永鐵大郎、柘植顕彦、清水陽一、荒木孝司：理工系、化学実験－基礎と応用－（東京教学社）432/S-7

●参考書

高木誠司：改稿　定性分析化学　上中下巻（南江堂）433.1/T-1

９．オフィスアワー

時間については、学期初めに掲示する。

メールアドレス：shims@che.kyutech.ac.jp、araki@che.kyutech.ac.jp、satoko@che.kyutech.ac.jp

無機化学基礎　Fundamentals of Inorganic Chemistry

学年：１年次　学期：後期　単位区分：必修　単位数：２単位
担当教員名　　古曳　重美

１．概要

●授業の背景

無機化学は有機化学や物理化学と並ぶ応用化学の重要な基礎である。応用化学を専攻する学生にとって必要不可欠な物質の物理的及び化学的性質の理解のために、物質を構成する原子・分子の構造、固体を形成している結晶構造、および無機固体中の電子状態について基礎的な内容を講義する。そして、電子・原子・分子レベルの視点から無機化学における一般的基礎知識を材料化学入門の基礎として習得させる。

●授業の目的

原子の構造と性質から、分子軌道、結晶の電子構造へ展開する。種々の化学結合や化学反応を、従来の化学反応式や化学平衡のようなマクロな視点から理解するだけでなく、電子・原子レベルのミクロな視点から理解し、考えられるようになることを目的とする。

●授業の位置付け

化学Ⅰ、化学Ⅱで学んだ一般的な化学の知識をもとに、無機化学の重要な基礎を学ぶ。今後の無機化学Ⅱと無機化学Ⅲで学ぶ専門的な知識への橋渡しになるのが、本科目である。

２．キーワード

原子の構造、分子軌道、イオン結晶、格子エネルギー、エネルギーバンド、半導体

３．到達目標

●原子の構造
・原子と原子核の構造を説明できる。
・原子核の壊変、質量欠損、原子力を説明できる。

●分子軌道
・H2 について分子軌道の概念を用いて説明できる。
・簡単な分子のエネルギー準位図を描くことができる。

●固体結晶の基礎
・簡単な無機固体の結晶構造を説明できる。
・格子エネルギーをボルンハーバーサイクル、ボルンランデの式から説明できる。

●結晶機能の基礎
・固体中の電子状態、エネルギーバンドについて簡単な説明ができる。
・半導体の簡単な説明ができる。

学習・教育目標では、B-2 に相当する。

４．授業計画

（教科書との対応）
第１回：原子の構成要素、原子核の壊変と結合エネルギー（教科書1.1-2）
第２回：ボーアの原子模型と原子スペクトル（教科書1.3）
第３回：波動力学とエネルギー準位、電子状態（教科書1.4）
第４回：元素の周期的性質（教科書1.4）
第５回：原子の結合形式（教科書2.1）
第６回：分子軌道と分子の性質（教科書2.2）
第７回：第１－６回のまとめ
第８回：最密充填構造（教科書3.1）
第９回：イオン結晶の構造（教科書3.2）
第10回：ボルンハーバーサイクル（教科書2.3）
第11回：ボルンランデの式（教科書2.3）
第12回：固体中の電子状態（教科書3.5）
第13回：エネルギーバンド（教科書3.5）
第14回：半導体（教科書3.5）
第15回：第８－15回のまとめ

５．評価の方法・基準

中間試験と期末試験の結果から理解度を判断し評価する。なお、演習やレポート等も評価の対象とすることがある。その場

合、総合評価に対して最大10%までの寄与とする。総合評価で60点以上を合格とする。ただし、教員が必要と認めたときは、試験その他の方法による追加の確認を行い、合格とする場合もある。

6．履修上の注意事項

本講義を十分に理解するために、「化学ⅠA」、「化学ⅡA」の習得が強く望まれる。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

各回に指示（記載）のある教科書の該当箇所について事前に読んでおくこと

8．教科書・参考書

●教科書

合原・井手・栗原：現代の無機化学（三共出版）435/A-2

●参考書

1）ホームページ http://www.che.kyutech.ac.jp/chem13/kougisiryou.htm に掲載した演習書

2）合原・栗原・竹原・津留：無機化学演習（三共出版）435/A-3

3）R.B.Heslop：演習無機化学（東京化学同人）435/H-4

4）J.D.Lee：無機化学（東京化学同人）435/L-2

5）D.F.Shriver：無機化学（東京化学同人）435/S-5

9．オフィスアワー

金曜日の16時から17時30分

メールアドレス：kohiki@che.kyutech.ac.jp

有機化学基礎　Fundamentals of Organic Chemistry

学年：1年次　学期：後期　単位区分：必修　単位数：2単位

担当教員名　　柘植　顕彦

1．概要

●授業の背景

化学ⅠA、化学ⅡAで、原子の電子配列、性質、原子と原子の結合、分子の電子配列、分子の性質について学習した。

●授業の目的

有機化合物の構造について、以下の基本的な事項を習得する。1）炭素化合物と化学結合、2）代表的な炭素化合物、3）有機化合物反応序論、4）アルカン、命名法と配座解析、5）立体化学

●授業の位置付け

本授業は多種多様な有機化合物の構造に焦点をあて、有機化学の最も基本的な考え方を学ぶ。ここでの理解は、関連科目有機化学Ⅰ、Ⅱ、Ⅲの習得の上でも必須である。

2．キーワード

原子軌道、分子軌道、アルカン、酸と塩基、シクロアルカン、立体異性体

3．到達目標

・有機分子を構成している各種結合について理解する。有機分子の構造と化学式を書ける。
・アルカンの構造と物理的性質を理解する。
・アルカンの命名法を習得する。有機反応の基礎を理解する。
・シクロアルカンの構造を説明できる。環のひずみについて理解する。
・光学活性について理解する。エナンチオマー、ジアステレオマーを説明できる。
・専門分野を学ぶための基礎知識と問題解決能力を身につける。学習・教育目標では、B-2に相当する。

4．授業計画

第1回：化学結合、原子軌道（教科書1-1～1-10）
第2回：分子軌道、混成軌道、有機分子の構造（教科書1-11～1-17）
第3回：アルカンの構造と物理的性質（教科書2-1～2-4）
第4回：官能基（教科書2-5～2-15）
第5回：酸と塩基（1）（教科書3-1～3-6）
第6回：酸と塩基（2）（教科書3-6～3-10）
第7回：有機反応論（教科書3-11～3-15）
第8回：中間試験
第9回：分子の形と命名法（教科書4-1～4-6）
第10回：配座解析（教科書4-7～4-9）
第11回：シクロアルカン（教科書4-10～4-18）
第12回：キラル分子、光学活性（教科書5-1～5-7）
第13回：絶対配置、ジアステレオマー（教科書5-8～5-13）
第14回：メソ化合物（教科書5-14～5-17）
第15回：まとめと重要事項復習

5．評価の方法・基準

中間試験と学期末試験の得点の合計が120点以上（200点満点）を合格とし、119点以下は不合格とする。不合格者に対する再試験は一回限り行い、この場合は60点以上（100点満点）を合格、59点以下は未履修とする。ただし、教員が必要と認めたときは、試験その他の方法による追加の確認を行い、合格とする場合もある。

6．履修上の注意事項

本講義が十分理解できるために、化学ⅠAの習得が強く望まれる。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

「各回で学んだ有機化合物の構造を模型で確認すること」
「各回に出てくるキーワード（太字）の意味を再確認すること」
「教科書の欄外事項は各自で読んでおくこと」
「次回の範囲のキーワード（太字）について調べておくこと」

8．教科書・参考書

●教科書

K.P.C.Volhardt, N.E.Schore「現代有機化学」（上）化学同人、437/V-2/1

●参考書

深澤義正他：「はじめて学ぶ大学の有機化学」化学同人437/F-19

9．オフィスアワー

時間については、学期初めに掲示する。

メールアドレス：tsuge@che.kyutech.ac.jp

物理化学Ⅰ　Physical Chemistry Ⅰ

学年：2年次　学期：前期　単位区分：必修　単位数：2単位
担当教員名　　横野　照尚

1．概要

●授業の背景

化学は物質そのものの性質や変化を取り扱う分野である。近代化学の発展に伴い、化学は物理、生物などのあらゆる分野と相互関係を深めている。物理化学は化学的現象を物理学の手法を用いて考察するもので、有機化学、無機化学と並んで化学の中では最も基礎となる科目の1つである。

●授業の目的

熱力学第一法則、熱力学第二法則、熱力学第三法則を学び、さらに気体、液体、固体の基礎的な性質とそれらの相の平衡に関する一般則を学ぶ。

●授業の位置付け

物理化学は、将来有機化学、無機化学、生物化学、化学工学などの分野を目指すものにとって最も重要な科目の1つである。このため、物理化学Ⅰの基礎的学習を経て、物理化学Ⅱ、物理化学Ⅲ（量子化学）、物理化学Ⅳ（反応速度論）などの分野に行くことが普通の進み方である。

2．キーワード

熱力学関数、熱力学第一法則、熱力学第二法則、熱力学第三法則、気体の状態方程式、平衡

3．到達目標

熱力学第一法則および熱力学第二法則を理解して、内部エネルギー、エンタルピー、エントロピー、ヘルムホルツエネルギー、ギプスエネルギーなどの熱力学関数を用いて化学的現象を定量的に理解する手法を習得する。

学習・教育目標では、B-2に相当する。

4．授業計画

第1回　理想気体と実在気体の状態方程式
第2回　気体の換算状態方程式
第3回　ミクロからマクロへ
第4回　ボルツマン分布
第5回　気体の分子運動論
第6回　系と状態変化・熱とエネルギー
第7回　熱力学第一法則
第8回　体積変化とエンタルピー・熱容量
第9回　理想気体の熱力学的性質
第10回　熱力学第一法則と化学反応
第11回　結合エネルギー
第12回　熱力学第二法則・カルノーサイクル
第13回　エントロピー
第14回　熱力学第三法則・熱力学的状態量の関係
第15回　まとめなど

5．評価の方法・基準

中間試験と学期末試験（計200点満点）の合計得点が120点以上を合格とし、119点以下は不合格とする。不合格者に対する再試験は60点以上（100点満点）を合格、59点以下は不可とする。ただし、教員が必要と認めたときは、試験その他の方法による追加の確認を行い、合格とする場合もある。

6．履修上の注意事項

本講義を十分理解するためには、1年次の解析学A、解析学B、物理学ⅠA、物理学ⅠBの知識が不可欠である。また、授業中の演習では不充分であるため演習課題を提出するので各自演習を自習する様に心がけること。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

予習：熱力学第一から第三法則について予習して授業に臨むこと。また、それに伴う基礎式の導出などについてもあらかじめ理解を深めておくこと。

復習：授業で行われた内容に付いて教科書の章末問題や、他の書籍も参考にして演習等で種々の反応の例について十分に演習することが非常に重要である。

8．教科書・参考書

●教科書

山内　淳著：基礎物理化学Ⅱ－物質のエネルギー論－サイエンス社　第1章、第2章、第3章　431/S-15/3

●参考書

1）ボール（David W. Ball）物理化学上　化学同人 431/B-9/1
2）Moore, W.J. 物理化学上（東京化学同人）431/M-1/4-1（第4版）

9．オフィスアワー

基本的になし
メールアドレス：tohno@che.kyutech.ac.jp

物理化学Ⅱ　Physical Chemistry Ⅱ

学年：2年次　学期：4Q　単位区分：必修　単位数：2単位
担当教員名　　坪田　敏樹

1．概要

●授業の背景

化学は物質そのものの性質や変化を取り扱う分野である。近代化学の発展に伴い、化学は物理、生物などのあらゆる分野と相互関係を深めている。物理化学は化学的現象を物理学の手法を用いて考察するもので、有機化学、無機化学と並んで化学の中では最も基礎となる科目の1つである。

●授業の目的

純物質の物理的な変態、単純な混合物、相図、化学平衡、に関する一般則を学ぶ。

●授業の位置付け

物理化学は無機化学や有機化学と同様に応用化学を専攻する学生にとっては必須の課程である。この物理化学（物理化学Ⅰ、Ⅱ）の基礎学習を経て、その応用である反応速度論、化学結合論、量子化学、高分子物性などの分野の学習に進むことが普通である。

2．キーワード

純物質の物理的な変態、単純な混合物、相図、化学平衡

3．到達目標

物理化学Ⅰで学習したギブスエネルギー等の知識を発展させて、単純な混合物、相図、化学平衡、の領域の基礎知識を得ることと、物理化学的な考え方を理解することを目的とする。

学習・教育目標では、B-2に相当する。

4．授業計画

第1回　純物質の物理的な変態
第2回　純物質の物理的な変態
第3回　純物質の物理的な変態
第4回　単純な混合物
第5回　単純な混合物
第6回　単純な混合物
第7回　相図
第8回　相図
第9回　相図
第10回　相図
第11回　化学平衡
第12回　化学平衡
第13回　化学平衡
第14回　化学平衡
第15回　まとめ

5．評価の方法・基準

中間試験と学期末試験の得点の平均点が60点以上（100点満点）を合格とし、60点に満たないものは不合格とする。不合格者に対する再試験は60点以上（100点満点）を合格、60点に満たないものは未履修とする。ただし、教員が必要と認めたときは、試験その他の方法による追加の確認を行い、合格とする場合もある。

6．履修上の注意事項

本講義が十分理解できるためには、物理化学Ⅰの科目を修得していることが必要である。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

予習：物理化学Ⅰの内容について予習して授業に臨むこと。特に基礎式の導出などについて理解を深めておくこと。

復習：授業で行われた内容について、基礎式の導出と考え方を理解することが重要である。参考書の章末問題などの演習で例について十分に理解することが非常に重要である。

8．教科書・参考書

●教科書

山内　淳著：基礎物理化学Ⅱ－物質のエネルギー論－サイエンス社　431/S-15/3

●参考書

Atkins, P.W.: アトキンス物理化学　上（東京化学同人）431/A-7/8-1（第8版）

9．オフィスアワー

基本的になし
メールアドレス：tsubota@che.kyutech.ac.jp

応用化学自由研究　Review on Applied Chemistry

学年：1年次　学期：後期　単位区分：必修　単位数：1単位
担当教員名　　応用化学科全教員

1．概要

●授業の背景

学生諸君は、大学入学までの教育においては与えられた問題や課題を解くことに専念してきたのではないだろうか。将来、独創的なもの創りによって社会に貢献できる人材となるためには、自分の知的好奇心をふくらませ、みずからの手でそれを満たす、即ち課題の設定とその解決の経験も必要となる。本授業はその第一歩となるものであり、広く化学に関連する疑問を自分自身に投げかけ、自分で問題を設定することから始める。身の回りのこと、環境問題、エネルギーや資源に関する話題など化学に結びつくものなら何でも良い。先ず自分で問題を設定し、次にその問題を解明・解決するために情報を検索し、書物を調べ、必要なら実験や観察を行う。最後に、調べたものを整理し、自分なりの解答を引き出してまとめ、発表する。この過程でみずから思考し学び取ることの楽しさ・驚き・喜びを実際に肌で感じてもらいたい。これこそが、大学にふさわしい学問に向かう姿勢である。

●授業の目的

みずから課題を発見・設定し、そしてその課題を解決するという一連の流れを、身近なレベルで体験する。

●授業の位置付け

みずから思考し学び取ることは大学における全ての授業の基本となる。

2．キーワード

知的好奇心、課題設定、課題解決、化学、調査・実験、整理・まとめ、発表

3．到達目標

・課題を具体的に特定できたか。
・必要な知識を収集・整理できたか。
・収集した知識にもとづいて課題を分析できたか。
・分析にもとづいて解決に向けた提言ができたか。
・研究チームで協力して研究し、発表・討論することができたか。

学習・教育目標では、B-4、C-2に相当する。

4．授業計画

第1回：自由研究についての概要説明
第2回：担当教員との相談の上、各自のテーマ設定
第3回：担当教員との相談の上、各自のテーマ設定
第4回：テーマに関する文献調査および実験
第5回：テーマに関する文献調査および実験
第6回：進行状況の確認・助言
第7回：進行状況の確認・助言
第8回：テーマに関する文献調査および実験
第9回：テーマに関する文献調査および実験
第10回：進行状況の確認・助言
第11回：進行状況の確認・助言
第12回：調査・実験の結果整理とまとめ
第13回：調査・実験の結果整理とまとめ
第14回：レポート提出
第15回：OHPを用いた発表・質疑応答

5．評価の方法・基準

各自の研究テーマに関するレポート提出と口頭発表を求め、その内容と発表の仕方、質疑に対する応答を評価の対象とする。課題そのものの難易度や結論の完成度よりも、課題の設定や結論へ導く過程の独創性を重視する。

以下の項目について点数化して判断を行う。

1）課題を具体的に特定できたか。
2）必要な知識を収集・整理できたか。
3）収集した知識にもとづいて課題を分析できたか。
4）分析にもとづいて解決に向けた提言ができたか。

5）研究チームで協力して研究し、発表・討論することができたか。

6．履修上の注意事項

本科目を履修するためには、「化学Ⅰ」および「化学Ⅱ」の科目を修得していなければならない。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

各回で行われた授業内容に関して復習しておくこと。特に重要な内容については課題を与える。課題については、グループでよく議論して、次回までに調査・解決しておくこと。

8．教科書・参考書

●参考書

1）化学のレポートと論文の書き方（化学同人）430.7/I-3
2）上手なプレゼンテーションのコツ（化学同人）430.7/K-7
3）木下是雄：理科系の作文技術（中央公論社）407/K-8

9．オフィスアワー

応用化学入門　Introduction of Applied Chemistry

学年：1年次　学期：前期　単位区分：必修　単位数：1単位
担当教員名　　学科全教員

1．概要

●授業の背景

大学生活を有意義なものにするためには、1）高校までの学びと大学でのの学びの違いを自ら考え確認すること、2）応用化学科を卒業した後の自分の将来の選択肢に関して具体的なイメージを持てることが重要である。そのためには、応用化学分野が社会にどのように役立っているかを理解すると同時に本学の歴史を知り、本学科で学ぶ意義を正しく理解することが重要である。

●授業の目的

本学の歴史を知り、社会の中での応用化学科の位置づけを理解し、応用化学科を卒業した後の自分の将来の選択肢に関して具体的なイメージを描けることを目的とする。

●授業の位置づけ

応用化学科の基礎、専門教育を受ける前段階としての動機づけ科目とする。

2．キーワード

グローバルエンジニア、コミュニケーション力、プレゼンテーション、グループ学習、PBL

3．到達目標

・高校までの学びと大学での学びの違いを確認できること。
・自分自身の専門に対する興味と知識を確認できること。
・本学の歴史を知り、本学科で学ぶ意義を理解できること。
・卒業後の自分の選択肢について具体的なイメージを描けること。
・興味を持った分野、技術について、自分で考え、あるいは調べて、その動向を把握できること。
・自分の意見をまとめ、プレゼンテーションができること。
・グループの意見を集約して、プレゼンテーションができること。

学習・教育目標では、A-2、C-1、C-2に相当する。

4．授業計画

第1回　ガイダンス
第2回　本学の歴史
第3回　大学での学び方
第4回　応用化学科が目指す技術者像（社会の中の応用化学）
第5回　応用化学科が目指す技術者像（カリキュラムについて）
第6回　応用化学科が目指す技術者像（JABEEで目指すところ）
第7回　応用化学科が目指す技術者像（卒業後の将来像、就職）
第8回　応用化学科研究紹介（1）
第9回　応用化学科研究紹介（2）
第10回　応用化学科研究紹介（3）
第11回　応用化学科研究紹介（4）
第12回　応用化学科研究紹介（5）
第13回　グループワーク
第14回　プレゼンテーション準備（1）
第15回　プレゼンテーション準備（2）
第16回　学生プレゼンターション

5．評価の方法・基準

12回は講義形式に関しては、それに関して提出されたレポートの内容について評価する（60%）。最終プレゼンテーションの内容についても、調査内容、まとめ方、プレゼンテーション能力、発表内容に項目について評価する（40%）。

6．履修上の注意事項

最初の講義形式においては、復習が重要である。図書館などで調査するなど積極的な勉学態度が必要である。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

各回で行われた授業内容に関して復習しておくこと。特に重要な内容については課題を与える。予習内容は授業の終わりに指定する。

8．教科書・参考書

適宜配付する。

9．オフィスアワー

各講義において担当教員が知らせる。

図形情報科学　Science of Technical Drawings

学年：1年次　学期：後期　単位区分：選択必修　単位数：2単位
担当教員名　　大島　孝治

1．概要

●授業の背景

情報伝達手段として図形は重要な位置を占め、工学系においては図面で代表される。研究、設計、生産、納入検査、保守点検など、物にかかわる活動において図面は手放せないものであり、工学を修める者には図面の読み書き能力が最低限要求される。

●授業の目的

上記の要求に応えられるよう、ここでは、三次元空間における立体の二次元面への表示法およびその逆の場合に対する理論と技術を講義し、立体形状に対する的確な認識力、創造力、表現力を養成する。

●授業の位置付け

本講義で取り扱う内容は工学設計／製図のみならず、あらゆる分野で使用する図表現の基礎理論／技術として修得する必要がある。

2．キーワード

図形、情報、図学、設計、製図、三次元空間

3．到達目標

（1）三次元空間における立体を正確かつ的確に二次元面へ表示できるようにする。
（2）その逆もできるようにする。
（3）設計製図に対する基礎知識を修得する。
学習・教育目標では、B-1に相当する。

4．授業計画

第1回　工学における図形情報処理の基本
第2回　投象法の基礎と投象図
第3回　立体の正投象と副投象
第4回　空間に置かれた直線の投象
第5回　空間に置かれた垂直2直線と平面の投象
第6回　交わる直線と平面の投象
第7回　交わる平面と平面の投象
第8回　交わる平面と立体の投象（断面図）
第9回　交わる平面と立体の投象（三次元切断線）
第10回　交わる多面体と多面体の投象
第11回　交わる多面体と曲面体の投象
第12回　交わる曲面体と曲面体の投象
第13回　立体表面の展開法
第14回　単面投象による立体的表示法
第15回　試験
第16回　試験解説等

5．評価の方法・基準

期末試験結果と毎回行う作図演習レポートをほぼ同等に評価し、60点以上を合格とする。ただし、講義への出席率が悪い場合（1／3以上欠席）には、前述の評価結果にかかわらず再履修となる。

6．履修上の注意事項

教科書、演習問題、製図用具（コンパス、ディバイダ、三角定規）を持参して受講すること。講義内容を十分理解するためには、予習復習を必ず行うこと。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

・次回の授業範囲について教科書を熟読し、講義の目的と作図対象を理解して出席すること。
・講義内容を復習し、レポート課題については自力で解決すること。

8．教科書・参考書

●教科書

金元敏明：製図基礎：図形科学から設計製図へ（共立出版）501.8/K-19

●参考書

1）磯田　浩：第3角法による図学総論（養賢堂）414.9/I-2
2）沢田詮亮：第3角法の図学（三共出版）414.9/S-11
3）田中政夫：第三角法による図学問題演習（オーム社）414.9/T-3
4）吉澤武男：新編JIS機械製図（森北出版）531.9/Y-7

9．オフィスアワー

月曜午後、金曜午後

情報リテラシー　Computer and Network Literacy

学年：1年次　学期：前期　単位区分：必修　単位数：2単位
担当教員名　　木村　広

1．概要

工学部での学習や研究にコンピュータ・ネットワークを活用できるよう、インターネット上のアプリケーション、情報科学センターの教育用コンピュータ、図書館システムの利用方法を学ぶ。

●授業の目的

情報化時代の読み書き能力を習得する。学内ネットワークの利用方法を理解し、以降の科目の基礎となるコンピュータ活用能力を身につける。

●授業の位置付け

電子メール、オフィス、エディタなどのソフトウェアや、インターネット上のサービスを正しく利用できることは在学中に必要なスキルである。

2．キーワード

インターネット、情報倫理、オフィススーツ、ホームページ、情報活用

3．到達目標

・ワードプロセッサを使って文書を作成、印刷できること。
・コンピュータやインターネットの用語について熟知する。
・インターネット上のサービスにログインし、サービスを利用できる。
・HTML言語を用いて自由にホームページを作成できること。
・キーボードを見ずに文字入力するタッチタイプに習熟する。
学習・教育目標では、B-1に相当する。

4．授業計画

第1回　ログイン・ログアウト
第2回　電子メール、Webブラウザ
第3回　セキュリティ、情報倫理
第4回　図書館システム
第5回　ワードプロセッサ、エディタ
第6回　コンピュータグラフィクス
第7回　HTML（1）
第8回　HTML（2）
第9回　Linuxのファイルシステム、ファイルマネージャ
第10回　Linuxのコマンド
第11回　リモートログイン、データ転送
第12回　インターネットアプリケーション（1）
第13回　インターネットアプリケーション（2）
第14回　簡易コンピュータ言語
第15回　まとめ

5．評価の方法・基準

レポート（40%）、試験（60%）で評価する。60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

情報学習プラザのコンピュータ及びインターネットを授業時間外にもできる限り活用することが望ましい。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

準備するオンラインテキストを読んでから授業に臨むこと。

8．教科書・参考書

●教科書

特に指定しない。

●参考書

1）パパート：マインドストーム（未来社）375.1/P-1
2）佐伯：コンピュータと教育（岩波新書）375.1/S-9, 081/I-2-3/332, 081/I-2-4/508

9．オフィスアワー

オフィスアワーや教員への問合せ方法については、第1回の講義のときに指定する。

情報 PBL　PBL on Computer Literacy

学年：1年次　学期：後期　単位区分：必修　単位数：2単位
担当教員名　　花沢　明俊

1．概要

前半には表計算・数式処理のためのアプリケーションの活用法を学び、後半にはPBL（Project-Based Learning）を実施する。少人数（3－6人）のチームを構成し、チームごとにテーマの調査、作品の制作、プレゼンテーションを行う。テーマはコンピュータ科学を中心とする科学技術全般、ビジネスなどの分野から選ぶ。

●授業の目的

コンピュータを効果的に活用する実践力を獲得することを目的とする。コミュニケーション能力、プレゼンテーション能力、チームワーク能力の向上を図る。

●授業の位置付け

情報活用能力とプレゼンテーション技術は4年次に取り組む卒業研究を円滑に遂行するためにも体得しておく必要がある。

2．キーワード

課題解決型学習、情報活用能力、プレゼンテーション技術

3．到達目標

・コンピュータを用いた問題解決能力を身につける。
・議論やプレゼンテーションを通した説得力を身につける。
・プレゼンテーションに情報技術を活用する。
学習・教育目標では、B-1に相当する。

4．授業計画

第1回　表計算（1）－数式、関数、書式
第2回　表計算（2）－グラフ描画、統計関数
第3回　表計算（3）－検索関数、データベース関数
第4回　数式処理（1）－シンボル計算、組み込み関数
第5回　数式処理（2）－グラフィクス、ファイル入出力
第6回　数式処理（3）－代数方程式、常微分方程式
第7回　PBL（1）－グループ構成、プロジェクト立案
第8回　PBL（2）－検索サイト、テーマの理解と共有
第9回　PBL（3）－中間報告、テーマ調査のまとめ方
第10回　PBL（4）－作品の作成、ホームページ作成
第11回　PBL（5）－作品の作成、テーマ調査の仕上げ
第12回　PBL（6）－プレゼン準備、スライド作成
第13回　PBL（7）－プレゼン準備、発表練習
第14回　PBL（8）－発表会、相互評価
第15回　PBL（9）－発表会、相互評価

5．評価の方法・基準

表計算のレポート（20%）、数式処理のレポート（20%）、作品とプレゼンテーション（60%）で評価する。60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

前期の「情報リテラシー」をよく理解しておく必要がある。PBLでは主体的にテーマの調査に取り組み、メンバー間で協力しあうことが特に大切である。情報学習プラザのコンピュータ及びインターネットを授業時間外にもできる限り活用することが望ましい。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

表計算と数式処理のキーワードを事前に調べて理解に努めること。グループ活動では、その週の活動内容を事前にメンバーでよく打ち合わせを行ってくること。

8．教科書・参考書

●教科書

特に指定しない。

●参考書

1）金安岩男：プロジェクト発想法（中公新書）081/C-1/1626, 336.1/K-18
2）川喜田二郎：発想法（[正], 続）（中公新書）507/K-4, 081/C-1/136
3）鶴保征城：ずっと受けたかったソフトウェアエンジニアリングの授業（1）（翔泳社）549.9/T-468/1, 549.9/T-468-2/1（増補改訂版）

9．オフィスアワー

オフィスアワーや教員への問合せ方法については、第1回の講義のときに指定する。

情報処理基礎　Elementary Course for Programming

学年：2年次　学期：前期　単位区分：選択　単位数：2単位
担当教員名　　三浦　元喜・井上　創造・花沢　明俊

1．概要

代表的なプログラミング言語の一つを取り上げ、プログラミングの基礎を講義する。演習を多く取り入れ、基本的な概念の習得に重点を置く。

●授業の目的

工学においてプログラミングは計算機を用いた制御や処理の自動化、データ処理や数値解析等に欠かせない技能の一つである。これ以外にもアプリケーションに備わっているプログラミング機能を利用する機会もある。将来の応用を見据えて、プログラミングの基本を身につけることが本講義の主目的である。また、プログラミングを通して、論理的思考能力を鍛えることも本講義の目的に含まれる。

●授業の位置付け

1年次の「情報リテラシー」「情報PBL」では主として既製のアプリケーションの利用法を学んだが、コンピュータを思い通りに使うためにはプログラミングの知識が必要不可欠である。本科目の内容は、2年後期の「情報処理応用」において前提となっているだけでなく、3年次の情報系科目や卒業研究等においても必要とされることが多い。

2．キーワード

構造化プログラミング

3．到達目標

・高級プログラミング言語に共通な概念を理解し習得する。
・基本的なプログラムの読解能力を身につける。
・基本的なプログラムの作成能力を身につける。
学習・教育目標では、B-1に相当する。

4．授業計画

第1回　イントロダクション：プログラミングの役割
第2回　プログラムの基本構造、入出力と基本演算
第3回　条件分岐（1）
第4回　条件分岐（2）
第5回　繰り返し処理
第6回　制御構造の組み合わせ
第7回　配列
第8回　中間試験
第9回　関数（1）
第10回　関数（2）
第11回　ポインタの基礎（1）
第12回　ポインタの基礎（2）
第13回　構造体
第14回　ファイル処理
第15回　総括

5．評価の方法・基準

レポート（30%）、中間試験（30%）、期末試験（40%）で評価する。60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

講義を聴くだけではプログラミングは上達しない。自ら積極的に演習・課題に取り組む姿勢が望まれる。情報学習プラザのコンピュータ及びインターネットを授業時間外にもできる限り活用することが望ましい。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

各回に記載されているキーワードについて授業前に調べ、理解に努めること。

8．教科書・参考書

●教科書

第1回目の講義の時までに指定する。

●参考書

1）カーニハン、リッチー「プログラミング言語C」（共立出版）549.9/K-116
2）ハンコック他「C言語入門」（アスキー出版局）549.9/H-119

9．オフィスアワー

オフィスアワーや教員への問合せ方法については、第1回の講義のときに指定する。

情報処理応用　Practical Computer Programming

学年：２年次　学期：後期　単位区分：選択　単位数：２単位
担当教員名　　中村　豊

１．概要

●授業の背景

プログラミング能力の向上には、言語の文法をマスターするだけでなく、プログラムの手続き、つまりアルゴリズムを数学的に解析する能力が必要となる。

●授業の目的

アルゴリズムおよびそれを解析するための数学的な能力を、ソート（整列）や探索を題材として修得する。

●授業の位置付け

前期の「情報処理基礎」で習得したプログラミング言語の基礎知識を代表的なアルゴリズムに適用して、プログラミング能力の向上を目指す。

２．キーワード

データ探索、データ整列、再帰関数、データ構造

３．到達目標

・プログラムの動作をアルゴリズムとデータ構造ととらえて理解する。
・アルゴリズムの性能を解析するための考え方を身につける。
・整列や探索のためのアルゴリズムを理解する。

学習・教育目標では、B-1 に相当する。

４．授業計画

以下の話題を扱うが、この分野はパズルのような要素を持つため、できるだけその面白さを体験できるよう工夫する。また解析にあたっては数式処理ツールを援用し理解を助ける。

第１回　導入、アルゴリズムとは
第２回　集合、関係、関数
第３回　グラフ、木
第４回　計算量
第５回　挿入ソートと関数の増加
第６回　再帰と漸化式
第７回　演習
第８回　ヒープソート
第９回　クイックソート
第10回　線形時間ソート
第11回　スタック、キュー、連結リスト、根付き木
第12回　ハッシュ表
第13回　二分探索木
第14回　演習
第15回　まとめ

５．評価の方法・基準

レポート（40%）、試験（60%）で評価する。60 点以上を合格とする。

６．履修上の注意事項

計算機プログラミングの基本知識を前提とする。情報学習プラザのコンピュータ及びインターネットを授業時間外にもできる限り活用することが望ましい。

７．授業外学習（予習・復習）の指示

各回に記載されているキーワードについて授業前に調べ、理解に努めること。

８．教科書・参考書

●教科書

特に指定しない。

●参考書

１）T. コルメン他：アルゴリズムイントロダクション第１巻　数学的基礎とデータ構造　改訂第２版（近代科学社）549.9/C-167/1-2

９．オフィスアワー

オフィスアワーや教員への問合せ方法については、第１回の講義のときに指定する。

応用化学基礎実験　Basic Applied Chemistry Laboratory

学年：２年次　学期：前期　単位区分：必修　単位数：２単位
担当教員名　　横野　照尚・中戸　晃之・村上　直也・上村　直

１．概要

●授業の背景

分析化学は化学の中で最も早くから研究された分野であり、化学のあらゆる研究において必要欠くべからざる基礎となっている。既に１年次で定性分析実験を修了しているので、２年次では更に進んで定量分析実験を行う。

●授業の目的

定量分析の初歩的な実験を行うことにより、化学の研究に必要である基礎的な常識を育成する。量的な取り扱いを中心として中和滴定、沈殿滴定、酸化還元滴定、キレート滴定、重量分析、比色分析を、そして分離分析としてクロマトグラフィーを学び分析化学全般の理解を深める。

●授業の位置付け

応用化学基礎実験の内容は１年次必修科目の化学実験Ａの知識を基礎としており、１年次必修科目の化学ⅠＡおよび化学ⅡＡとの関連も深い。３年次前期選択必修科目の分析化学および３年次後期選択必修科目の有機機器分析の基礎となる。

２．キーワード

中和滴定、沈殿滴定、酸化還元滴定、キレート滴定、重量分析、比色分析、クロマトグラフィー

３．到達目標

中和滴定、沈殿滴定、酸化還元滴定、キレート滴定、重量分析、比色分析、クロマトグラフィーについて、以下の事柄ができる。

１）原理を理解する。
２）基本的な操作方法を習得する。
３）実験をレポートにまとめる。

学習・教育目標では、B-4、C-2 に相当する。

４．授業計画

第１回　実験方針と実験方法の説明会
第２回　廃液処理、実験器具および実験の安全に関する説明会
第３回　ヨウ素滴定
第４回　コバルト（Ⅱ）イオンおよびニッケル（Ⅱ）イオンの同時定量
第５回　ディスカッションⅠ
第６回　鋼中のニッケルの定量
第７回　エチレンジアミン四酢酸滴定
第８回　ディスカッションⅡ
第９回　カラムクロマトグラフィーによる分離
第10回　塩化物イオンの定量
第11回　ディスカッションⅢ
第12回　水酸化ナトリウム標準液による酢酸の滴定（指示薬と pH メーターで）
第13回　非水溶液滴定法によるアニリンの定量
第14回　ディスカッションⅣ
第15回　総合ディスカッション

但し、受講者をグループに分け、ローテーションによって各テーマの実験を行うので、テーマの進行順はグループ毎に異なり、上記の順番とは限らない。

５．評価の方法・基準

実験を開始した日から１週間以内に、各実験テーマそれぞれに対してレポートを作製し提出すること。その実験内容に応じて各担当教員から、課題の提出、面接による指示などが行われるので、これに従いレポートを完成させる。各実験テーマについて、レポートの内容、実験内容に対する理解度、実験態度を総合的に判定して評価する。全実験テーマのすべてについて完成したレポートが提出されていなければ、合格とならない。

６．履修上の注意事項

化学ⅠＡ、化学ⅡＡ、化学実験Ａ、無機化学基礎との関連が

深いので、これらの科目の内容を良く理解しておくことが必要である。あらかじめ実験書を読んで実験方法を理解してから実験に取りかかる学習態度と他人が読んで解るレポートの作成が必要である。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

予習：各実験を行う前に必ず実験書を熟読し、内容を理解しておくこと。必要であれば、関係する書籍を探して予習すること。

復習：実験データの解析。結果が実験内容から予測されるような結果となっているか確認を行う。実験結果から導き出される一般法則や理論について実験結果と照らし合わせて理解を深める事。

8．教科書・参考書

●教科書

坂田一矩・柘植顕彦・清水陽一・吉永鐵太郎・荒木孝司：理工系　化学実験－基礎と応用－（東京教学社）432/S-7

9．オフィスアワー

学期のはじめに発表する。

有機化学Ⅰ　Organic Chemistry Ⅰ

学年：2年次　学期：前期　単位区分：必修　単位数：2単位
担当教員名　　荒木　孝司

1．概要

●授業の背景

有機化学基礎（1年次　後期）において、原子の性質、原子と原子の結合による有機分子の成り立ち、そして、その構造について習得した。さらに、分子の構造と性質との相関関係を学んだ。

●授業の目的

有機化合物の以下の反応について、その基本的な事項を習得することを目的としている。1）ハロアルカンの反応、2）アルコールの反応、3）エーテルの反応

●授業の位置付け

関連科目有機化学基礎、有機化学Ⅱ、有機化学Ⅲの中で、本授業は、多種多様な有機反応の中でも、最も基本となる考え方を学ぶものであり、ここでの理解は、有機化学Ⅱ、Ⅲの習得の上でも必須である。

2．キーワード

求核置換反応、脱離反応、アルコール、エーテル

3．到達目標

・ハロアルカンの性質を理解する。
・求核置換反応について理解する。
・脱離反応について理解する。
・アルコールの性質と反応について理解する。
・エーテルの性質と反応について理解する。

学習・教育目標では、B-2に相当する。

4．授業計画

第1回：ガイダンス
第2回：ハロアルカンの物理的性質
第3回：2分子求核置換反応（1）
第4回：2分子求核置換反応（2）
第5回：1分子求核置換反応
第6回：脱離反応（1）
第7回：脱離反応（2）
第8回：中間試験
第9回：アルコールの性質
第10回：アルコールの合成
第11回：有機金属試薬
第12回：アルコールの反応
第13回：エーテルの合成
第14回：エーテルの反応
第15回：総論

5．評価の方法・基準

中間試験と学期末試験の得点の合計が、120点以上（200点満点）を合格とする。119点以下は、不合格とする。ただし、教員が必要と認めたときは、試験その他の方法による追加の確認を行い、合格とする場合もある。

6．履修上の注意事項

本講義が十分理解できるためには、有機化学基礎の習得が強く望まれる。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

（予習）指示された教科書の該当箇所について事前に読んでおくこと。

（復習）宿題として毎回課題を課すので、次回までに決められた用紙で提出すること。

8．教科書・参考書

●教科書

ボルハルト・ショアー「現代有機化学」（上）化学同人 437/V-2/1

●参考書

深澤義正他：「はじめて学ぶ大学の有機化学」化学同人 437/F-19

9．オフィスアワー

時間については、学期初めに掲示する。

メールアドレス：yuki 1@che.kyutech.ac.jp

有機化学Ⅱ　Organic Chemistry Ⅱ

学年：2年次　学期：後期　単位区分：必修　単位数：2単位
担当教員名　　北村　充

1．概要

●授業の背景

現在知られている多種多様の有機化合物も基本的な構造で分類すると、限られた種類に分類できる。それぞれの化合物に特徴的な性質を知ることで、有機材料、有機合成、有機工業、高分子、生物有機化学の基礎を学ぶことができる。

●授業の目的

有機化学Ⅱでは、アルケン、アルキン、共役、芳香族に関する基本的知識と考え方を習得することを目的とする。

●授業の位置付け

有機化学Ⅰの続きに位置する。

2．キーワード

アルケン、アルキン、共役、芳香族

3．到達目標

・アルケンの合成と反応を理解する。
・アルキンの合成と反応を理解する。
・共役について理解できる。
・芳香族性について理解できる。
・芳香族求電子置換反応について理解できる。

学習・教育目標では、B-2に相当する。

4．授業計画

第1回　有機化学Ⅱの概要説明
第2回　アルケンの物性
第3回　アルケンの合成
第4回　アルケンの反応（1）
第5回　アルケンの反応（2）
第6回　アルキン（1）
第7回　アルキン（2）
第8回　中間試験
第9回　非局在化したπ電子系（1）
第10回　非局在化したπ電子系（2）
第11回　芳香族化合物（1）
第12回　芳香族化合物（2）
第13回　芳香族化合物（3）
第14回　芳香族化合物（4）
第15回　総論

5．評価の方法・基準

基本的に中間試験と期末試験（90%）および演習点（10%）で評価する。ただし、教員が必要と認めたときは、試験その他の方法による追加の確認を行い、合格とする場合もある。

6．履修上の注意事項

「有機化学基礎」「有機化学Ⅰ」を習得していることが強く望まれる。特に、ルイス構造式、を速やかに書けない学生は受講前に復習をしておくこと。また有機反応の理解は電子の動きを理解することで深められる。授業においては有機反応における電子の動きを巻矢印で示す。教科書における反応の記載は、すべての電子の動きではないが、受講者はすべての反応を巻矢印で記載できるように心がけること。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

予習

各回に指示された教科書の該当箇所について事前に読んでおくこと。

復習

各回の演習を時間内に解けなかった場合は、解いておくこと。

教科書に記載されていない反応の機構を巻矢印を用いて理解すること。

8．教科書・参考書

●教科書

古賀憲司ら監訳：ボルハルト・ショアー現代有機化学上、下（化学同人）437/V-2-6（第6版）

●参考書

花房昭静ら監訳：ソロモンの新有機化学 上（廣川書店）437/S-21/9-1（第9版）

奈良坂紘一ら監訳：ジョーンズ有機化学上、下（第3版）（東京化学同人）（上）437/J-4/3-1（下）437/J-4/3-2

9．オフィスアワー

時間については学期始めに掲示する。

連絡先（e-mail;kita@che.kyutech.ac.jp）

有機化学Ⅲ　Organic Chemisrty Ⅲ

学年：3年次　学期：前期　単位区分：必修　単位数：2単位
担当教員名　　岡内　辰夫

1．概要

●授業の背景

素材分野からファインケミカルズなどの先端分野へと幅広い化学工業を理解するうえで、炭素原子を中心とする有機分子の化学は重要な基礎知識の一つである。

●授業の目的

「有機化学Ⅲ」ではアルデヒド、ケトン、カルボン酸、及びその誘導体、アミンの反応や合成法についての学習を通して、有機分子の構造と反応について電子論的立場から説明し、官能基の性質と反応機構についての基本的な知識の修得を目指す。

●授業の位置付け

1、2年次で履修する「有機化学基礎」、「有機化学Ⅰ」、「有機化学Ⅱ」と本講義を合わせて、有機化合物の主要官能基について一通り学ぶことになる。この講義内容は、4年次での卒業研究の基礎となるものであり、極めて重要である。

2．キーワード

アルデヒド、ケトン、エノール、エノラート、カルボン酸、ハロゲン化アルカノイル、カルボン酸無水物、エステル、アミド、ニトリル、アミン

3．到達目標

1．カルボニル化合物の合成法、反応性について理解できる。
2．エノール、エノラートの生成法及びその反応性について理解できる。
3．カルボン酸及びカルボン酸誘導体の合成法、反応性について理解できる。
4．アミン及びその誘導体の合成法、反応性について理解できる

学習・教育目標では、B-2に相当する。

4．授業計画

第1回：有機化学の考え方
第2回：アルデヒドとケトンの命名法、物理化学的性質、合成法
第3回：アルデヒドとケトンの反応性1
第4回：アルデヒドとケトンの反応性2
第5回：エノール、エノラートの生成法
第6回：エノール、エノラートの反応性1
第7回：エノール、エノラートの反応性2
第8回：中間試験
第9回：カルボン酸の命名法、物理化学的性質
第10回：カルボン酸及びその誘導体の合成法
第11回：カルボン酸の反応性
第12回：カルボン酸誘導体の反応性1
第13回：カルボン酸誘導体の反応性2
第14回：アミンの命名法、物理化学的性質
第15回：アミンの合成法、反応性

5．評価の方法・基準

中間試験（満点100点）と期末試験（満点100点）の合計点が120点以上で合格とする。ただし、教員が必要と認めたときは、試験その他の方法による追加の確認を行い、合格とする場合もある。

6．履修上の注意事項

本講義が十分理解できるためには、有機化学基礎、有機化学Ⅰ、有機化学Ⅱの習得が強く望まれる。授業内容に相当する教科書の練習問題を各自解くことで、自分の理解を確認すること。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

授業内容に相当する教科書の練習問題・章末問題を各自解くことで、自分の理解を確認すること。

授業で不明な点は、教科書の熟読や有機化学担当教員への質問することで、明らかにしておくこと。

8．教科書・参考書

●教科書

古賀憲司ら監訳：ボルハルト・ショアー現代有機化学上、下（化学同人）437/V-2-6（第6版）

●参考書

1）奥山格：『有機化学』ワークブック（丸善）437/O-24
2）橋本静信、他：基礎有機反応論（三共出版）437/H-12
3）花房昭静ら監訳：ソロモンの新有機化学 下（廣川書店）437/S-21/9-2（第9版）

9．オフィスアワー

月曜5限、金曜5限

連絡先（e-mail;yuki3@che.kyutech.ac.jp）

反応有機化学　Organic Reactions

学年：3年次　学期：後期　単位区分：選択必修　単位数：2単位
担当教員名　　荒木　孝司・岡内　辰夫・北村　充・森口　哲次

1．概要

●授業の背景

現在用いられている医農薬の大部分は有機化合物である。さらに電子材料等においても、有機化合物が広く用いられるようになっている。これら有機化合物の反応を理解することは工学の分野においてきわめて重要である。

●授業の目的

演習を中心に有機反応や有機化学的現象を説明することによって、有機化学の基本的概念の理解と応用力の向上を目指す。

●授業の位置付け

1、2、3年次で履修する「有機化学基礎」、「有機化学Ⅰ」、「有機化学Ⅱ」、「有機化学Ⅲ」で学んだ有機化学の内容を、反応の観点から見直すことで理解を深める。

2．キーワード

構造式、立体化学、反応機構

3．到達目標

1．構造と物性について理解する。
2．酸と塩基について理解する。
3．立体化学について理解する。
4．求核置換反応と脱離反応について理解する。
5．付加反応と付加脱離型置換反応について理解する。
6．エノールとエノラートの反応について理解する。
7．芳香族の反応について理解する。
8．転位反応について理解する。

学習・教育目標では、B-3に相当する。

4．授業計画

第1回　ガイダンス
第2回　構造式と共鳴
第3回　構造と物性
第4回　酸と塩基
第5回　立体化学（1）
第6回　立体化学（2）
第7回　総合演習
第8回　総合演習
第9回　中間試験
第10回　求核置換と脱離反応
第11回　付加反応
第12回　付加脱離型置換反応
第13回　エノールとエノラートの反応
第14回　芳香族の反応
第15回　転位反応

5．評価の方法・基準

中間試験（50%）、期末試験（50%）によって評価する。ただし、教員が必要と認めたときは、試験その他の方法による追加の確認を行い、合格とする場合もある。

6．履修上の注意事項

原則として、単位修得には全ての講義に出席していることが必要である。本講義を理解するためには、「有機化学基礎」、「有機化学Ⅰ」を習得しておく必要がある。「有機化学Ⅱ」、「有機化学Ⅲ」も習得しておくことが望ましいが、これらの科目が未履修となった学生には、ことさら本講義を履修することを推薦する。演習を中心に講義を進める。問題のプリントは配布する。問題は予め解いて来ること。毎回5～10問程度進む予定である。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

配布された問題は予め必ず解いて来ること。毎回5～10問程度進む予定である。

問題に対応する有機化学の教科書を参照し、その原理を理解すること。

8．教科書・参考書

●教科書

古賀憲司ら監訳：ボルハルト・ショアー現代有機化学 上、下（化学同人）437/V-2-6（第6版）

●参考書

1）吉原正邦ら著：有機化学演習（三共出版）437/Y-16
2）花房昭静ら監訳：ソロモンの新有機化学上、下（廣川書店）437/S-21/9-1, 437/S-21/9-2 (第9版)
3）橋本静信、他：基礎有機反応論（三共出版）437/H-12

9．オフィスアワー

http://www.che.kyutech.ac.jp/syllabus/organic_reactions.html を参照してください。

有機工業化学　Industrial Organic Chemistry

学年：3年次　学期：後期　単位区分：選択必修　単位数：2単位
担当教員名　　岡内　辰夫・北村　充

1．概要

●授業の背景

現在、有機化学工業は極めて重要な産業の一つと成っており、その製品は広範囲に亘って、我々の生活と深い関わりを持っている。その製品の原料となる有機化合物の物性、合成法は現在の有機工業化学を理解し、その発展に寄与する上で重要な基礎知識である。

●授業の目的

本講義ではベンゼンの置換基の反応、エステルエノラートやアルカノイルアニオン等価体の反応などの工業的に重要な反応、様々な材料の母核となるヘテロ環化合物の物性や反応、及び立体化学について説明し、有機工業化学の基礎となる知識の修得し、有機工業に対する社会の要求を解決する能力を身につけることを目指す。

●授業の位置付け

1～3年次で履修する「有機化学基礎」、「有機化学Ⅰ～Ⅲ」で学んだ基礎的な知識を組み合わせ、実用的で実際に工業的に用いられている反応、工業的に重要な化合物を学ぶ。この講義内容は、4年次での卒業研究で有機化学を専攻する者の基礎となるものであり、極めて重要である。

2．キーワード

アルキルベンゼン、フェノール、ベンゼンアミン、エステルエノラート、アルカノイルアニオン、ヘテロ環化合物、立体化学

3．到達目標

1．ベンゼンの置換基の反応性について理解できる。
2．エステルエノラートの反応性及び、それを用いた合成反応について理解できる。
3．ヘテロ環化合物の合成法、反応性について理解できる。
4．立体化学について理解できる。

学習・教育目標では、C-1に相当する。

4．授業計画

第1回　フェニルメチル型炭素の反応性、フェノールの命名法
第2回　フェノールのと合成法、フェノールの反応性（1）
第3回　フェノールの反応性（2）
第4回　ベンゼンアミンの性質、反応性
第5回　β－ジカルボニル化合物の合成
第6回　β－ジカルボニル化合物の反応性
第7回　アシルアニオン等価体の化学
第8回　中間試験
第9回　ヘテロ環化合物（1）
第10回　ヘテロ環化合物（2）
第11回　ヘテロ環化合物（3）
第12回　立体化学（1）
第13回　立体化学（2）
第14回　立体化学（3）
第15回　総合演習

5．評価の方法・基準

中間試験（満点100点）と期末試験（満点100点）の合計点が120点以上で合格とする。ただし、教員が必要と認めたときは、試験その他の方法による追加の確認を行い、合格とする場合もある。

6．履修上の注意事項

本講義が十分理解できるためには、有機化学基礎、有機化学Ⅰ、有機化学Ⅱ、有機化学Ⅲの習得が強く望まれる。授業内容に相当する教科書の練習問題を各自解くことで、自分の理解を確認すること。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

授業内容に相当する教科書の練習問題・章末問題を各自解くことで、自分の理解を確認すること。

授業で不明な点は、教科書の熟読や有機化学担当教員への質問することで、明らかにしておくこと。

8．教科書・参考書

●教科書

古賀憲司ら監訳：ボルハルト・ショアー：現代有機化学（下）（化学同人）437/V-2-6/2（第6版）

●参考書

1）吉原正邦ら著：有機化学演習（三共出版）437/Y-16
2）古賀憲司ら監訳：ボルハルト・ショアー現代有機化学 上、下（化学同人）437/V-2-6（第6版）
3）橋本静信、他：基礎有機反応論（三共出版）437/H-12

9．オフィスアワー

月曜5限、金曜5限

連絡先
e-mail；okauchi@che.kyutech.ac.jp、kita@che.kyutech.ac.jp

有機機器分析　Organic Analysis

学年：3年次　学期：後期　単位区分：選択必修　単位数：2単位
担当教員名　　佐藤　しのぶ

1．概要

●授業の背景

近年の有機化学、高分子化学、生化学の発展は、分析科学の進歩の寄与が大きい。

●授業の目的

有機化合物の機器分析法について理解、習得する。

●授業の位置付け

有機化学の学問的体系とは少し離れ、実際に化合物を合成したり、利用したりする場面を想定した講議となる。

2．キーワード

UV-Vis、IR、MS、NMR

3．到達目標

（1）分光分析法の原理、利用法、光と分子の相互作用について、全体の概念を理解している。
（2）UV-Vis（紫外－可視）スペクトルについて、基礎知識がある。
（3）IR（赤外）スペクトルについて、基礎知識がある。
（4）MS（質量スペクトル）について、理解し、演習した経験がある。
（5）NMR（核磁気共鳴）スペクトルについて、理解し、演習した経験がある。

学習・教育目標では、B-3に相当する。

4．授業計画

第1回　有機機器分析の基礎
第2回　UV-Vis（紫外－可視）スペクトル
第3回　IR（赤外）スペクトル1；
　　赤外分光法の原理、アルカン
第4回　IR（赤外）スペクトル2；カルボニル、-OH
第5回　MS（質量）スペクトル1；
　　質量分析法の原理、分子イオン
第6回　MS（質量）スペクトル1；
　　各種イオン化法、同位体存在比、結合開裂、ハイマス
第7回　UV-Vis、IR、MS演習
第8回　NMR（核磁気共鳴）1；
　　核磁気共鳴分光法の原理、測定できる核種
第9回　NMR（核磁気共鳴）2；化学シフト、積分
第10回　NMR（核磁気共鳴）3；
　　スピン－スピン結合とシグナルの形
第11回　NMR（核磁気共鳴）4；13C-NMR、2D-NMR
第12～14回　総合演習
第15回　まとめ

5．評価の方法・基準

期末試験および演習の結果で評価する。

（1）分光分析法の原理を理解していること、
（2）UV-Visスペクトルについて、基礎知識があること、
（3）IRスペクトルについて、基礎知識があること、
（4）MSについて、よく理解していること、
（5）NMRスペクトルについて、よく理解していること、を評価基準とする。

60点以上を合格とする。ただし、教員が必要と認めたときは、試験その他の方法による追加の確認を行い、合格とする場合もある。

6．履修上の注意事項

予習復習を求める。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

1）指定した参考書以外に、レベルの異なるいくつかの参考書や総説やwebsiteなどを提示する。自分に合った「分析化学」に関する学部レベルの書籍を選び、それを精読することを薦める。
2）分析化学の理論として物理化学、応用現場として環境科学などの分野の知識も求める。
3）3年後期の講義であり、それまでに学習した有機化学物理化学などの総合化が求められる。この講義と並行して、各自がこれまでに学習した教科書に基づく復習を求める。
4）応用化学科入学以降の学生実験の内容と重複する部分がある。これまでの学生実験のプリント（指針）、テキスト、各自のノートやレポートコピーを参照し、この講義の理解を深めることが求められる。

8．教科書・参考書

参考書：「現代有機化学」（ボルハルト・ショアー）化学同人437/V-2-6（第6版）

9．オフィスアワー

学期始めに掲示する。
メールアドレス：shinobu@che.kyutech.ac.jp

高分子合成化学　Polymer Synthesis

学年：3年次　学期：1Q　単位区分：選択必修　単位数：2単位
担当教員名　　毛利　恵美子

1．概要

●授業の背景

合成高分子化合物は、繊維・プラスチックなどさまざまな材料として用いられている。有機化学で習得した反応をもとに、どのような反応でどのような高分子を合成することができるのかを学び、高分子化合物への理解を深める。

●授業の目的

高分子は低分子化合物と異なり、そのまま製品として身の回りに存在することが多い。高分子化合物の代表的な合成法を学ぶとともに、製品の物性と化学構造を関連づけ、どのような高分子が必要とされているのかを思考できるようになることを目的とする。

●授業の位置付け

高分子合成化学において、個々の反応は、有機化学で習得したものであるが、高分子量の化合物を得るためには、速度論的側面からの理解が重要になるため、物理化学分野にも関連する。

学習・教育目標では、B-3に相当する。

2．キーワード

重縮合、ラジカル重合、アニオン重合、カチオン重合、配位アニオン重合、開環重合、重縮合、熱可塑性樹脂、熱硬化性樹脂

3．到達目標

（1）高分子の特徴を説明できる。
（2）ラジカル重合、ラジカル共重合の特徴を説明できる。
（3）アニオン重合、カチオン重合、配位重合の特徴を説明できる。
（4）開環重合の特徴を説明できる。
（5）重縮合の特徴を説明できる。
（6）熱可塑性樹脂・熱硬化性樹脂の特徴を説明できる。

4．授業計画

第1回　第一章　高分子とは
第2回　第二章　2－1　重合反応の分類
第3回　第二章　2－2　連鎖重合
第4回　第二章　2－3　ビニル重合
第5回　第二章　2－4　ラジカル重合
第6回　第二章　2－5　イオン重合
第7回　第二章　2－6　配位重合
第8回　第二章　2－7　開環重合
第9回　第二章　2－8　共重合
第10回　第二章　2－9　逐次重合
第11回　第三章　3－1　化学反応による新しい高分子の合成
第12回　第三章　3－2　高分子の架橋反応
第13回　第三章　3－3　高分子の分解反応
第14回　総括、演習
第15回　試験問題の解説

5．評価の方法・基準

期末試験（80%）＋出席・レポート（20%）で計算し、60点以上を合格とする。中間試験は行わない。ただし、教員が必要と認めたときは、試験その他の方法による追加の確認を行い、合格とする場合もある。

6．履修上の注意事項

本講義を理解するには、有機化学Ⅰ、Ⅱの単位を取得していることが望ましい。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

予習
（1）講義前に教科書の講義対象箇所を一読しておくこと。
（2）一読した範囲でわからない言葉があれば調べておくこと。
復習
（1）有機化学等、他の科目の教科書等も参考にして、理解を深めること。

8．教科書・参考書

教科書：「高分子の化学」（北野・功刀編）三共 431.9/K-48

9．オフィスアワー

学期始めに掲示する
メールアドレス：mouri@che.kyutech.ac.jp

高分子機能化学　Chemistry of Functional Polymers

学年：3年次　学期：3Q　単位区分：選択必修　単位数：2単位
担当教員名　　金子　大作

1．概要

●授業の背景

現在、膨大な量の合成高分子が材料や素材として利用されている。高分子材料の本質を知ることは、化学材料を理解するうえにおいても不可欠で基本的なことであり、工学としての化学材料工学に理解を深めることになる。

●授業の目的

これまでに学んだ低分子の化学と比較して、高分子の特徴を説明できるようになることが最も大きな目標である。高分子化合物の分子特性、溶液の性質、液体・固体高分子の構造と性質、粘弾性的性質を習得させ、高分子の物性および高分子材料への理解を深め、現代社会における高分子材料の役割が説明できる様になるまでを最終目標とする。

●授業の位置付け

高分子化合物は分子量の異なる分子の混合物とみなすことで複雑な性質を理解しやすくなる。したがって、高分子の性質を理解するには、統計学的思考が必要になっており、統計熱力学や連続体の力学などの物理化学との関連性が深い。

2．キーワード

分子量と分子量分布、高分子溶液、ゴム弾性、レオロジー、機能性高分子

3．到達目標

（1）高分子の分子特性
①分子の形と大きさが説明できる。
②平均分子量と分子量分布とそれらの決定法が説明できる。
（2）溶液の性質
①希薄溶液の性質を熱力学によって説明できる。
②理想鎖と実在鎖、および排除体積効果を説明できる。
③準希薄溶液の性質について説明できる。
（3）液体、固体の高分子の構造と性質
①高分子の結晶化と結晶構造を説明できる。
②融解およびガラス転移について説明できる。
③高分子液晶、高分子ゲル、高分子電解質について説明ができる。
（4）高分子の物性
①弾性変形と粘性流動を説明できる。
②ゴム弾性を説明できる。
③高分子線形弾性を説明できる。
学習・教育目標では、C-1に相当する。

4．授業計画

第1回　高分子とは
第2回　高分子の溶液：高分子鎖の大きさ
第3回　高分子の溶液：高分子鎖の大きさ
第4回　高分子の溶液：高分子溶液の性質
第5回　高分子の溶液：高分子溶液の性質
第6回　高分子の固体：高分子鎖の凝集構造
第7回　高分子の固体：結晶性高分子と無定型高分子
第8回　高分子の固体：結晶性高分子と無定型高分子
第9回　高分子の固体：高分子の結晶
第10回　高分子の固体：高分子の非晶
第11回　高分子の固体：高分子固体の変形
第12回　高分子の固体：高分子固体の変形
第13回　機能性高分子：身近な高分子材料
第14回　機能性高分子：先端高分子材料
第15回　総論

5．評価の方法・基準

期末試験（50%）、演習（30%）やレポート（20%）の結果を得点化し，理解度や目標到達度とみなす。これらの合計得点を評価する。60点以上を合格とする。ただし、教員が必要と認めた

ときは、試験その他の方法による追加の確認を行い、合格とする場合もある。

6．履修上の注意事項

本講義を理解するには、「高分子合成化学」、「物理化学Ⅰ」、「物理化学Ⅱ」を取得していることが望ましい。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

予習

（1）講義前に教科書の講義対象箇所を一読しておくこと。

（2）一読した範囲でわからない言葉があれば調べておくこと。

復習

（1）物理化学等、他の科目の教科書等も参考にして、理解を深めること。

（2）授業で使用した資料は必ずダウンロードし、復習すること。

8．教科書・参考書

●教科書

高分子の化学　北野博巳　功刀　滋　編著（三共出版）431.9/K-48

●参考書

1）久保亮五：ゴム弾性［初版復刻版］（裳華房）428.6/K-2

2）ドゥジェンヌ・ブロシャール－ヴィアール・ケレ：表面張力の物理学（吉岡書店）423.8/G-14

3）J・N・イスラエルアチヴィリ：分子間力と表面力（朝倉書店）431.1/I-11

9．オフィスアワー

学期初めに発表する。

メールアドレス：daisaku@che.kyutech.ac.jp

生物有機化学　Biochemistry

学年：3年次　学期：2Q　単位区分：選択必修　単位数：2単位

担当教員名　　加藤　珠樹・前田　憲成

1．概要

●授業の背景

工業化学の少なくない分野（医薬、農薬、環境、健康衛生、化粧品、食品、繊維等）で、生体関連の物質が利用されている。これら生体関連物質の性質を、化学、特に有機化学の視点から把握しておくことは化学を学ぶものとして非常に重要である。

●授業の目的

代表的な生体分子や生体反応を、化学的に理解するための、基礎を学習する。

●授業の位置付け

有機化学や高分子化学の授業に先行する内容を含むが、初心者向け授業とする。

2．キーワード

アミノ酸、タンパク質、多糖、脂質、生体膜、酵素、核酸、DNA

3．到達目標

（1）化学（特に有機化学）と生体との関連を理解する。

（2）タンパク質、生体膜、DNA等の構造の概略を理解する。

（3）酵素、核酸の機能の概略を理解する。

学習・教育目標では、B-3に相当する。

4．授業計画

第1回　生体における化学（概説）

第2回　生体における有機化学
（タンパク質、核酸、糖、脂質）Ⅰ

第3回　生体における有機化学
（タンパク質、核酸、糖、脂質）Ⅱ

第4回　細胞の構造、脂質と生体膜

第5回　核酸の構造（核酸の塩基、リン酸、糖）

第6回　ヌクレオチドとDNA二重らせん

第7回　DNA複製

第8回　遺伝情報（RNAの構造と転写／翻訳）

第9回　DNA修復と組換え、遺伝子操作

第10回　タンパク質の一次構造
（アミノ酸とアミド結合（ペプチド結合））

第11回　アミノ酸、ペプチドとタンパク質

第12回　タンパク質の二次構造、三次構造

第13回　酵素の一般的性質

第14回　酵素反応、阻害

第15回　まとめ

5．評価の方法・基準

期末試験（60%）および適宜行う演習の結果（40%）で評価する。

60点以上を合格とする。ただし、教員が必要と認めたときは、試験その他の方法による追加の確認を行い、合格とする場合もある。

6．履修上の注意事項

特になし

7．授業外学習（予習・復習）の指示

配布資料がある時には事前に必ず一読したうえで出席すること。

8．教科書・参考書

●教科書

特に指定しない。

●参考書

「生化学」の教科書一般。例えば

1．D.Voet, J.G.Voet, C.W.Pratt：ヴォート基礎生化学（東京化学同人）464/V-2/2（第2版）

9．オフィスアワー

学期初めに発表する。

メールアドレス：tmkato@life.kyutech.ac.jp

化学工学Ⅰ　Chemical Engineering Ⅰ

学年：2年次　学期：前期　単位区分：必修　単位数：2単位
担当教員名　　鹿毛　浩之

1．概要

●授業の背景

各種の化学製品を世に出すためには、その製造プロセスの建設が不可欠である。この様な化学工業における各種プロセスの設計では、プロセス内外での物質とエネルギーの収支のとれた合理的な流れが基本となる。また、それぞれのプロセスでは、流体の移動（運動量移動）、熱の移動および物質の移動が見られ、これらが適宜組合わさって各種プロセスを構成している。化学工学Ⅰでは物質収支、エネルギー収支と熱移動の基本について講義がなされる。

●授業の目的

化学工学の基礎となる単位と次元について理解した後、物質収支、エネルギー収支を中心に量論を学習する。続いて、熱移動問題を取り上げ伝導伝熱とフーリエの法則が講義されるので、これらを理解し熱移動を通して移動現象の一端に触れる。

●授業の位置付け

この科目では、化学工学について理解を深めるとともに、これに引き続き講義される化学工学Ⅱ、Ⅲおよび反応工学など、化学工学系科目の内容を理解するために基礎となる量論を講義する。続いて化学工業等の広い分野で基礎となる熱移動問題を取り上げて移動現象の一端に触れるが、移動現象については後続の化学工学Ⅱ、Ⅲにおいて引き続き講義されるので、この科目を十分に理解しておくことが、以後の科目の履修にとって極めて重要である。

2．キーワード

物質収支、エネルギー収支、単位と次元、移動現象、伝導伝熱、フーリエの法則

3．到達目標

1．次元について理解し、単位換算が自由に行える。
2．簡単なプロセスの物質収支とエネルギー収支をとることができる。
3．伝導伝熱と対流伝熱の違いをよく理解している。
4．フーリエの法則について理解し、簡単な伝熱系においてシェルバランスから温度分布を求めることができる。

学習・教育目標では、B-2に相当する。

4．授業計画

第1回　化学工学とは、数値計算と図的計算（微分）
第2回　図的計算（積分）、単位と次元、単位換算
第3回　物質収支の基礎
第4回　簡単なプロセスの物質収支　その1
第5回　簡単なプロセスの物質収支　その2、エネルギー収支の基礎
第6回　簡単なプロセスのエネルギー収支　その1
第7回　簡単なプロセスのエネルギー収支　その2
第8回　中間試験
第9回　移動現象とは、伝導伝熱と対流伝熱、フーリエの法則
第10回　平面壁と円筒壁の定常熱伝導
第11回　球壁の熱伝導、多層材料の熱伝導
第12回　発熱のある系の熱伝導　その1
第13回　発熱のある系の熱伝導　その2
第14回　発熱のある系の熱伝導　その3
第15回　総論

5．評価の方法・基準

中間試験（50%）、期末試験（50%）の結果から理解度を判断し評価する。

60点以上を合格とする。ただし、教員が必要と認めたときは、試験その他の方法による追加の確認を行い、合格とする場合もある。

6．履修上の注意事項

物理的な内容が中心となるが、2年次の化学工学Ⅱ、3年次の化学工学Ⅲおよび反応工学などで学習する化学工場で実際に稼働している装置の現象を解析するために必須となる重要な基礎的内容を含む科目なので、十分に理解しておく必要がある。本講は高校までには扱うことの少なかった工学の概念について学ぶため、工学部の学生としては極めて重要な内容を含む科目である。授業には必ず出席してよく勉強すること。

また、講義開始時には前回の講義内容に関する小テストを行い理解の向上を図るので十分に復習しておくこと。さらに、必要に応じて演習、レポートを行う場合がある。教科書の章末の問題は各自で十分に学習しておくこと。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

毎回、小テストを行うので前回授業の内容について充分に復習をしておくこと。

8．教科書・参考書

●教科書

橋本健治・荻野文丸：現代化学工学（産業図書）571/H-12

●参考書

1）高松武一郎：化学工学への招待（朝倉書店）571/T-6
2）水科篤郎・桐栄良三：化学工学概論（産業図書）571/M-4
3）江口　彌：化学工学量論（第2版）（化学同人）571/E-3/2
4）R.B.Bird・W.E.Stewart・E.N.Lightfoot：Transport Phenomena（John Wiley & Sons）533.1/B-4
5）水科篤郎・荻野文丸：輸送現象（産業図書）571/M-5

9．オフィスアワー

オフィスアワーは応用化学の掲示板に掲示する。
メールアドレス：kageh@che.kyutech.ac.jp

化学工学Ⅱ　Chemical Engineering Ⅱ

学年：2年次　学期：後期　単位区分：必修　単位数：2単位
担当教員名　　鹿毛　浩之

1．概要

●授業の背景

化学工業における各種プロセスには、流体の移動（運動量移動）、熱の移動および物質の移動が見られ、これらの移動を同一の考え方で体系化した学問が移動現象論である。化学工学Ⅰに引き続き、熱移動問題と運動量移動問題を取り上げ、熱移動と運動量移動の相似点と相違点を理解して各種プロセスの理解に不可欠な移動現象についての理解を深める。

●授業の目的

化学工学Ⅰに引き続き、熱移動問題を取り上げ、対流伝熱と熱交換器の熱的計算を学習する。次に、運動量移動の問題に移り、流体の粘度、ニュートンの法則、ベルヌーイの式を理解し、これらに基づく簡単な計算が行えるようになることを目的とする。

●授業の位置付け

本講義では、「化学工学Ⅰ」で取り扱った伝導伝熱による熱移動に引き続いて、対流伝熱による熱移動を講義する。さらに熱移動と同様の考え方（手法）を運動量の移動についても適用し、両者の移動が相似的に取り扱えることを理解することによって、移動現象の基礎概念を習得する。また、これらの手法を用いて簡単な工業的応用問題を解く。なお、本講義の内容は「化学工学Ⅲ」の物質移動に引き継がれる。

2．キーワード

対流伝熱、伝熱係数、熱交換器、ニュートンの法則、層流と乱流、ベルヌーイの式

3．到達目標

1．対流伝熱について理解し、熱交換器の簡単な熱的計算ができる。
2．流体の粘性とニュートンの法則について理解している。
3．簡単な流れ系においてシェルバランスから速度分布を求めることができる。
4．ベルヌーイの式を使った簡単な計算が行える。

学習・教育目標では、B-2に相当する。

4．授業計画

第1回　対流伝熱、層流と乱流、円管内強制対流の伝熱係数　その1
第2回　円管内強制対流の伝熱係数　その2　物体周りの強制対流の伝熱係数
第3回　自然対流とその他の伝熱係数、二重管型熱交換器と総括伝熱係数
第4回　対数平均温度差、熱交換器の設計
第5回　ニュートンの法則と粘性係数、ニュートン流体・非ニュートン流体、円管内の粘性流れ　その1（円管内の運動量分布と速度分布）
第6回　円管内の粘性流れ　その2（ハーゲン・ポアズイユ流れ、圧力損失）、濡れ壁の粘性流れ
第7回　二重円管内の軸方向流れ
第8回　混じり合わない二液の流れ（境界条件のまとめ）
第9回　中間試験
第10回　乱流の構造、円管内乱流の速度分布、指数法則と対数法
第11回　流体摩擦係数、層流と乱流における流体摩擦係数
第12回　流体中の球の抵抗係数、終末速度
第13回　ベルヌーイの式、摩擦損失係数
第14回　ベルヌーイの式の応用問題
第15回　総論

5．評価の方法・基準

中間試験（50%）、期末試験（50%）の結果から理解度を判断し評価する。

60点以上を合格とする。ただし、教員が必要と認めたときは、試験その他の方法による追加の確認を行い、合格とする場合もある。

6．履修上の注意事項

運動量輸送は流束がテンソルとなり、熱移動に比べやや複雑であるにもかかわらず、よく似た取り扱いができるところも多いので、「化学工学Ⅰ」で修得した内容と比較し、その類似点と相違点を考えながら学習するとより一層興味深いものとなる。また工場や環境改善装置などの多くのプラントにおいて実際に扱われる伝熱と流れに関する問題は、そのほとんどがこの講義の内容と直接関係しているので、充分に理解しておけば将来必ず役に立つ。例をなるべく多く紹介するので、伝熱と流れの問題に対する取り組み方、考え方をしっかり修得し、応用力を養成して欲しい。本講義が十分理解できるためには、「化学工学Ⅰ」の習得が強く望まれる。

また、講義開始時には前回の講義内容に関する小テストを行い理解の向上を図るので十分に復習しておくこと。さらに、必要に応じて演習、レポートを行う場合がある。教科書の章末の問題は各自で十分に学習しておくこと。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

毎回、小テストを行うので前回授業の内容について充分に復習をしておくこと

8．教科書・参考書

●教科書

橋本健治・荻野文丸：現代化学工学（産業図書）571/H-12

●参考書

1）大矢晴彦・諸岡成治：移動速度論（技報堂）431/O-9
2）R.B.Bird・W.E.Stewart・E.N.Lightfoot：Transport Phenomena（John Wiley & Sons）533.1/B-4
3）水科篤郎・荻野文丸：輸送現象（産業図書）571/M-5
4）平岡正勝：移動現象論（朝倉書店）501.2/H-22/2（新版）

9．オフィスアワー

オフィスアワーは応用化学の掲示板に掲示する。
メールアドレス：kageh@che.kyutech.ac.jp

化学工学Ⅲ　Chemical Engineering Ⅲ

学年：3年次　学期：2Q　単位区分：選択必修　単位数：2単位
担当教員名　　山村　方人

1．概要

●授業の背景

先端材料プロセスの多くは、2種類以上の成分を含む多成分混合物を、平衡から離れた状態で取り扱う。このような非平衡混合系の解析には、拡散現象の基礎を理解することが必要である。例えばガス吸収（教科書4.2節）、吸着（教科書4.5節）、膜分離（教科書4.6節）、乾燥（教科書4.7節）、結晶析出（教科書4.8節）、フィルタ集塵（教科書5.4.4節）、不均一反応の反応速度と反応器（教科書6.8節）などには、拡散現象が深く関与している。

●授業の目的

本講義では、拡散の基礎とその材料プロセスへの応用について述べる。議論を2成分混合物に限定して、物質流束、分子拡散、流れ場での物質移動、界面を横切る物質移動、ガス吸収装置などについて理解を深める。

●授業の位置付け

本講義で扱う拡散現象と、2年次科目の化学工学Ⅰ、化学工学Ⅱで扱う熱輸送・運動量輸送との間には、相似性がある。そのため受講には、化学工学Ⅰ、化学工学Ⅱを習得していることが望ましい。また本科目は材料の物理化学的変化を扱うので、物理化学Ⅱ、有機工業化学、高分子機能化学、機能性材料化学、化学熱力学、熱力学、固相反応、材料組織学、結晶成長、伝熱学、熱流体工学、燃焼工学などの科目とも関連性が高い。

2．キーワード

拡散、物質移動係数、ガス吸収、膜分離

3．到達目標

・シェルバランスと定常状態における濃度分布を導出できる。
・物質移動係数を算出できる。
・ガス吸収・膜分離・吸着・乾燥など最先端プロセスへの応用ができる。

学習・教育目標では、B-3に相当する。

4．授業計画

第1回　モル流束とフィックの拡散則（教科書4.1.1―4.1.2a節）
第2回　直交座標でのシェルバランスと一方拡散（教科書4.1.2b節）
第3回　均一反応を伴う拡散場のシェルバランス
第4回　表面反応を伴う拡散場でのシェルバランス
第5回　円柱座標のシェルバランス
第6回　球座標のシェルバランス
第7回　触媒粒子内の拡散
第8回　中間試験
第9回　物質移動係数の導入（教科書4.1.2c節）
第10回　界面での拡散と総括物質移動係数（教科書4.2.2節）
第11回　ガス吸収装置の物質収支と塔高の算出（教科書4.2.3―4.1.4節）
第12回　吸着装置の物質収支（教科書4.5.3節）
第13回　膜分離装置の物質収支と長さの算出（教科書4.6.1c節）
第14回　乾燥装置の物質収支と長さの算出（教科書4.7.3節）
第15回　総論

5．評価の方法・基準

期末試験（80%、必要に応じ中間試験を含む）およびレポート（20%）の結果から理解度を判断し評価する。60点以上を合格とする。試験は筆記式で、式の導出・設計計算を主体とする。単位に誤りのある回答には原則として部分点を与えない。また納期に遅れたレポートは採点対象から外される。

ただし、教員が必要と認めたときは、試験その他の方法による追加の確認を行い、合格とする場合もある。

6．履修上の注意事項

本講義を十分理解するためには化学工学Ⅰ、化学工学Ⅱの習得が強く望まれる。講義中にクイズを与えることがあるが、回答の正否は単位認定基準に含まない。講義開始後の入室は許可しない。電子メールによる質問及びオフィスアワー以外の来室を受けつける。講義内容の一部はWEB（http://www.che.kyutech.ac.jp/chem22/）上で公開するので時間外学習の参考としてほしい。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

毎回レポートの提出を求めるので前回授業の内容について復習をしておくこと

8．教科書・参考書

●教科書

橋本健治・荻野文丸編：現代化学工学（産業図書）571/H-12

●参考書

1）水科篤郎・桐栄良三編：化学工学概論（産業図書）571/M-4
2）水科篤郎・荻野文丸：輸送現象（産業図書）571/M-5
3）大矢晴彦・諸岡成治著：移動速度論（技報堂出版）431/O-9
4）R.B.Bird・W. E. Stewart・E. N. Lightfoot: Transport Phenomena（John Wiley & Sons）533.1/B-4
5）E.L. Cussler: Diffusion（Cambridge University Press）534.1/C-25

9．オフィスアワー

水曜5限
メールアドレス：yamamura@che.kyutech.ac.jp

反応工学　Chemical Reaction Engineering

学年：3年次　学期：4Q　単位区分：選択必修　単位数：2単位
担当教員名　　山村　方人

1．概要

●授業の背景

ほとんどの化学プロセスは、a）原料を調製・輸送する工程、b）化学反応により原料を有用な生成物に変換する工程、c）生成物から目的物を分離精製する工程の組み合わせから成り立っている。2年次科目の化学工学Ⅰ、化学工学Ⅱではa）を、3年次科目の化学工学Ⅲではc）をそれぞれ学ぶのに対して、本講義ではb）の反応工程についてその工学的な取り扱いを述べる。

●授業の目的

反応機構や反応速度定数の情報をもとに、実スケールの反応装置を巧みに組み上げるための学問体系を理解すると同時に、簡単な事例を用いて装置設計法を体得することを目的とする。

●授業の位置付け

本講義では、素反応情報から得られる反応速度式を、設計方程式と連立させることで、回分型・連続槽型・管型反応器の操作条件を決定するための手法を扱う。本講義を十分理解するためには、2年次科目の化学工学Ⅰ、化学工学Ⅱ、および、3年次科目の化学工学Ⅲを履修しておくことが望ましい。また反応速度論を扱うことから、3年次科目の物理化学Ⅳとの関連が深い。

2．キーワード

反応速度、設計方程式、反応装置

3．到達目標

・連続槽型・回分型・管型反応器の設計方程式の導出
・目的反応率を達成するために必要な反応器体積の算出と環境負荷の小さい反応システムの設計
・複合反応器の設計

学習・教育目標では、C-1に相当する。

4．授業計画

第1回　反応速度式（教科書6.2節）
第2回　定常状態近似（教科書6.2.3節）と律速段階近似（教科書6.2.4節）
第3回　連続槽型反応器の設計方程式（教科書6.3.2c節）
第4回　回分反応器の設計方程式（教科書6.3.2b節）
第5回　管型反応器の設計方程式（教科書6.3.2d節）
第6回　反応器の組み合わせ
第7回　循環流れを伴う反応器の設計計算
第8回　回分・管型反応器における単一反応の速度解析（教科書6.4.2節）
第9回　回分反応器の設計計算（教科書6.5.1節）
第10回　連続槽型反応器の設計計算（教科書6.5.2節）
第11回　管型反応器の設計計算（教科書6.5.3節）
第12回　複合反応の量論関係（教科書6.6.1節）
第13回　複合反応の設計方程式（教科書6.6.3節）
第14回　複合反応器の反応速度解析（教科書6.6.4節）
第15回　総論

5．評価の方法・基準

期末試験（80%、必要に応じ中間試験を含む）およびレポート（20%）の結果から理解度を判断し評価する。60点以上を合格とする。試験は筆記式で、単位に誤りのある回答には原則として部分点を与えない。ただし、教員が必要と認めたときは、試験その他の方法による追加の確認を行い、合格とする場合もある。学習を容易にするため随時演習行い、レポート提出を課すが、納期に遅れたレポートは採点対象から外される。

6．履修上の注意事項

本講義を十分理解するためには化学工学Ⅰ、化学工学Ⅱ、化学工学Ⅲの習得が強く望まれる。講義中にクイズを与えることがあるが、回答の正否は単位認定基準に含まない。講義開始後の入室は許可しない。電子メールによる質問及びオフィスアワー以外の来室を受けつける。講義内容の一部はWEB（http://www.che.kyutech.ac.jp/chem22/）上で公開するので時間外学習の参考としてほしい。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

毎回レポートの提出を求めるので前回授業の内容について復習をしておくこと。

8．教科書・参考書

●教科書

橋本健治・荻野文丸編：現代化学工学（産業図書）571/H-12

●参考書

1）橋本健治：反応工学（培風館）571.8/H-2

9．オフィスアワー

水曜5限
メールアドレス：yamamura@che.kyutech.ac.jp

コンピュータ解析Ⅰ　Computer Analysis Ⅰ

学年：3年次　学期：前期　単位区分：選択必修　単位数：2単位
担当教員名　　村上　直也

1．概要

●授業の背景

プログラミングの諸概念を単に知識として持っていることと、それらを実際に応用して問題を解く能力が身についていることの間には大きな差がある。そのような能力は、自らの手で多くの演習問題を解くことを通じてしか、身につけることができない。本講義では、マイクロソフト社製Excelを用い、より応用的なExcelの使用法とExcelに搭載されているVisual Basic for Applications（VBA）を用いてプログラミング実習を行い、理系としての情報処理能力の向上を図る。

●授業の目的

本講義では応用的なExcelの使用法とVBAによるプログラミング技術を習得させる。これらの基本操作を学んだ後に、化学、物理、代数学、微分方程式論などの応用的な例題を、自作プログラムによって解く。一貫して演習を行うことで、プログラミングの基本を身につけるとともに、これらを通して論理的な思考能力を養う。

●授業の位置付け

1年次科目の情報リテラシーを習得していることを前提とし、本講義ではコンピュータの基本的な使用法について述べない。また、2年次科目の情報処理基礎を習得していることが望ましい。1年次科目の情報PBL、および2年次科目の情報処理応用とも関連性が高い。

2．キーワード

条件分岐処理、繰り返し処理、文字列操作、サブルーチン

3．到達目標

・基本的なプログラミングの、読み・書きができる。
・算術演算子・ブロックIF文・配列・DOループを用いたプログラムを作成実行できる。
・偏微分方程式を解くプログラムを作成実行できる。

学習・教育目標では、B-1に相当する。

4．授業計画

第1回　講義の概要・Excelの基本操作
第2回　四則演算と算術関数を用いた計算
第3回　条件分岐処理1
第4回　条件分岐処理2
第5回　繰り返し処理1
第6回　繰り返し処理2
第7回　中間試験1
第8回　文字列操作
第9回　サブルーチン1
第10回　サブルーチン2
第11回　応用課題1
第12回　応用課題2
第13回　応用課題3
第14回　中間試験2
第15回　総論

5．評価の方法・基準

資料内の各課題をレポートとして課し、正しく動作するプログラムと計算結果を提出によって評価する。動作しないプログラムは全て不合格とし、納期に遅れたレポートは採点対象から外される。全てのレポートが合格しなければ単位は認められない。理解を助けるために筆記形式による中間試験を行う。

6．履修上の注意事項

プログラムはExcel VBAで記述し、レポートとして演習日に提出する。演習日当日にレポートを提出できない場合は、その週の金曜までに応用化学棟2Fコピー室（C203）の村上のポストに提出する。電子メールによる質問及びオフィスアワー以外の来室を受けつける。より高度なVBA文法は講義時に補足する他、参考書による自習が望ましい。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

毎回レポートの提出を求めるので前回授業の内容について復習をしておくこと。

8．教科書・参考書

●教科書

なし。資料を講義初回に別途配布する。

●参考書

1）村木正芳：工学のためのVBAプログラミング基礎（東京電機大学出版局）548.96/M-55
2）相良紘：事例でわかる化学工学のための数値計算（日刊工業新聞社）571/S-24
3）寺坂宏一：化学系学生のためのExcel/VBA入門（コロナ社）430.7/T-5　ISBN: 9784339066166

9．オフィスアワー

最初の講義で指定する。
メールアドレス：murakami@che.kyutech.ac.jp

無機化学Ⅰ　Inorganic Chemistry Ⅰ

学年：2年次　学期：1Q　単位区分：必修　単位数：2単位
担当教員名　　中戸　晃之

1．概要

●授業の背景

化学は、物質の世界を法則づける物理化学と、物質の個性を追究する物質化学とに大別することができる。無機化学は、物質化学に分類され、有機化合物以外のすべての物質を対象とする。

●授業の目的

溶液系の無機化学として、化学結合論、電解質水溶液、酸化還元と電気化学、錯体化学を講義する。結合の極性、電離平衡、酸塩基、電気伝導度、酸化還元、電池、配位結合、錯体反応についての基本的事項を修得する。

●授業の位置付け

無機化学という学問分野は、元素の違いを超えて物質を統一的に理解する総論と、さまざまな元素の個性を学ぶ各論とに大別される。本講義では、総論にあたる事項のうち、イオン・分子の構造と性質、溶液化学、そして錯体化学を扱う。特に、化学結合、電解質溶液の化学平衡、酸化還元と電池、錯体の電子構造と錯形成平衡などを説明する。化学ⅠA、化学ⅡAおよび無機化学基礎で学習した知識を必要とし、物理化学Ⅰ、Ⅱ、分析化学、応用化学実験A、Cとも関連が深い。

2．キーワード

結合の極性、電離平衡、酸塩基、緩衝溶液、電気伝導度、電極電位、起電力、結晶場理論、錯体の安定度

3．到達目標

・種々の化学結合を元素の周期的性質と極性の観点から統一的に説明できる。
・電解質溶液の電離平衡と酸塩基の概念を説明でき、これらに関する計算ができる。
・酸化還元反応の熱力学的本質を理解し、電極電位、起電力、平衡定数、ギブスエネルギー変化の相互関係を説明でき、これらに関する計算ができる。
・錯体の基本概念である、配位結合の本質、錯体の電子構造、安定度をそれぞれ説明できる。

学習・教育目標では、B-2、3に相当する。

4．授業計画

第1回　原子の構造と元素の周期的性質
第2回　化学結合の分類と統一的理解
第3回　ブレンステッドの酸塩基と電離平衡
第4回　塩の加水分解と緩衝溶液
第5回　ルイスの酸塩基とHSAB理論
第6回　電解質水溶液の電気伝導度
第7回　酸化還元と電極電位
第8回　可逆電池とその起電力
第9回　電極電位を利用した計算
第10回　錯体のなりたちと立体化学
第11回　結晶場理論
第12回　配位子場理論
第13回　ヤーンテラー効果
第14回　錯体の安定度
第15回　まとめ

5．評価の方法・基準

基本的に試験の結果で評価する。演習やレポートの結果を最大10%まで加味することがある。60点以上を合格とする。

試験は学期末の1回とする。暗記→中間試験→リセット、暗記→期末試験→リセットという学習の悪弊を低減するためである。ただし、教員が必要と認めたときは、試験その他の方法による追加の確認を行い、合格とする場合もある。

6．履修上の注意事項

化学ⅠA、化学ⅡAおよび無機化学基礎を修得していること。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

予習、復習をすること。

予習にあたっては、当日講義されると予想される教科書の範囲（シラバスや前回講義時の教員の予告などから推定できる）に目を通す。そこに化学ⅠA、化学ⅡAおよび無機化学基礎で学んだ事項が書いてあれば、復習して思い起こす。

復習にあたっては、「当日学んだことを、本を見ないで、自分の言葉で、文章として書ききれる」状態にまで到達させる。

8．教科書・参考書

●教科書

合原眞、井手悌、栗原寛人：現代の無機化学（三共出版）435/A-2

●参考書

1）田中勝久、平尾一之、北川進訳：シュライバー・アトキンス無機化学（上）（東京化学同人）435/S-5/4-1（第4版）
2）中原勝儼訳：コットン・ウィルキンソン・ガウス基礎無機化学（培風館）435/C-4/3（第3版）
3）荻野博、飛田博実、岡崎雅明：基本無機化学（東京化学同人）435/O-2/2（第2版）
4）山田祥一郎訳：バソロ・ジョンソン配位化学（化学同人）431.1/B-8
5）合原眞、栗原寛人、竹原公、津留壽昭：無機化学演習（三共出版）435/A-3
6）齊藤喜彦訳：ヘスロップ 演習無機化学（東京化学同人）435/H-4

9．オフィスアワー

最初の講義で指定する。
nakato@che.kyutech.ac.jp

無機化学Ⅱ　Inorganic Chemistry Ⅱ

学年：2年次　学期：3Q　単位区分：必修　単位数：2単位
担当教員名　　植田　和茂

1．概要

●授業の背景

無機化学Ⅱでは、無機化学基礎、無機化学Ⅰで修得した無機化学の基礎知識をもとに、主に固体に関連した無機化学について講義を行う。本講義では、無機固体の結晶構造、X線解析の基礎、無機材料の合成法、固体の欠陥・不定比性、及び相平衡について修得する。

●授業の目的

無機固体材料化学の最も重要な基礎である結晶構造の基礎、解析法、及び無機材料合成、格子欠陥、相平衡を理解・学習し、無機固体材料の物性・機能を理解するための基礎知識を習得することを目的とする。

●授業の位置付け

無機化学基礎、無機化学Ⅰで学んだ無機化学の基礎知識をもとに、無機固体化学の基礎を修得する。また、無機化学Ⅲでの専門的な知識への橋渡しになる。

2．キーワード

ブラベ格子、ミラー指数、X線回折、焼結体、薄膜・厚膜、格子欠陥、不定比性、相平衡、状態図

3．到達目標

・単位格子やミラー指数等の結晶構造の基礎について理解し、X線回折を説明できる。
・粉末や薄膜形状の無機固体材料の合成法を説明できる。
・固体結晶の欠陥、不定比性を理解し、固体中のイオン伝導を説明できる。
・相律や相平衡を理解し、二成分系までの状態図を説明できる。

学習・教育目標では、B-2に相当する。

4．授業計画

（教科書との対応）

第1回：結晶の対称性Ⅰ〔対称操作、点群〕（教科書1.4）
第2回：結晶の対称性Ⅱ〔空間群、ブラベ格子〕（教科書1.5）
第3回：結晶の方位と面（教科書1.1-3、1.5）
第4回：化学結合と様々な結晶構造（教科書1.6）
第5回：X線回折Ⅰ〔X線の発生、X線の回折方向〕（教科書2.1-4）
第6回：X線回折Ⅱ〔X線の回折強度〕（教科書2.4-7）
第7回：X線回折Ⅲ〔回折パターン、相の同定〕（教科書2.7-9）
第8回：第1回試験
第9回：固体材料の合成Ⅰ〔基礎：焼結、焼結体〕（教科書3.1-3）
第10回：固体材料の合成Ⅱ〔応用：薄膜、厚膜〕（教科書3.4-9）
第11回：欠陥と不定比性Ⅰ〔基礎：格子欠陥〕（教科書5.1-2）
第12回：欠陥と不定比性Ⅱ〔応用：固体の電気伝導〕（教科書5.3-9）
第13回：相転移反応と相律〔相律、一成分系の相平衡〕（参考資料）
第14回：状態図Ⅰ〔二成分系の相平衡〕（参考資料）
第15回：まとめ

5．評価の方法・基準

基本的には3回行う試験の結果から理解度を判断し評価する。なお、演習やレポート等の結果も試験結果に対して最大10%まで評価に寄与する。総合評価の60点以上を合格とする。ただし、教員が必要と認めたときは、試験その他の方法による追加の確認を行い、合格とする場合もある。

6．履修上の注意事項

本講義を十分に理解するために、「無機化学基礎」、「無機化学Ⅰ」の修得が強く望まれる。講義の確実な理解やレポートの作成のために、教科書のみならず図書館所蔵の下記の参考書および関連図書を広く参考にすることが重要である。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

配布資料を事前にダウンロードし、講義内容を確認した上で出席すること。また、授業終了時に示す課題についてレポートを作成し、次回の講義までに提出すること。

8．教科書・参考書

●教科書

河本、平尾：「入門固体化学」（化学同人）435/S-7

●参考書

1）守吉、笹本、植松、伊熊：「セラミックスの基礎科学」（内田老鶴圃）573/M-5
2）古山、村石：「基礎無機固体化学」（三共出版）435/F-1
3）加藤、中、野田：「無機材料化学Ⅰ」（コロナ社）573/N-3/1
4）G.Burns：「結晶としての固体」（東海大学出版）428.4/B-15/1
5）B.D.Cullity：「X線回折要論」（アグネ社）459.9/C-3, 427.5/C-10/2（新版）
6）山口：「相平衡状態図の見方・使い方」（講談社）573/Y-13

9．オフィスアワー

金曜日5時限目
e-mail アドレス：kueda@che.kyutech.ac.jp

無機化学Ⅲ　Inorganic Chemistry Ⅲ

学年：3年次　学期：前期　単位区分：選択必修　単位数：2単位
担当教員名　　古曳　重美

1．概要

●授業の背景

将来、独創的なもの創りによって社会に貢献できる人材となることを目指す応用化学科の学生にとって、電子構造を基盤とする半導体材料や強誘電体、磁性体など機能性材料の物理的および化学的性質の起源を理解しておくことが不可欠である。

●授業の目的

材料機能を理解するための基礎的な内容を講義する。先ず結晶構造の理解、次にバンド構造の理解、そして半導体や強誘電体、磁性体などの機能の理解、の順となる。応用化学を専攻する学生が、結晶、逆格子、回折、バンド構造、半導体、強誘電体、磁性体などの項目について、ミクロな視点から理解し、考えられるようになることを目的とする。

●授業の位置付け

これまでに履修した「無機化学基礎」、「無機化学Ⅱ」で結晶についての基礎は習得している。本科目は、結晶についての理解をさらに発展させ、固体電子素子など種々の素子の機能を電子レベルで理解するための基盤を与える。

2．キーワード

結晶、バンド構造、半導体、強誘電体、磁性体

3．到達目標

●結晶と逆格子
・結晶と逆格子の簡単な説明ができる。

●消滅則
・結晶による回折の簡単な説明ができる。

●バンドエネルギー
・バンド構造の簡単な説明ができる。

●半導体
・ドーピングとpn接合の簡単な説明ができる。

●強誘電体と磁性体
・強誘電体や磁性体の簡単な説明ができる。

学習・教育目標では、B-3に相当する。

4．授業計画

第1回：結晶の並進対称性（講義資料 1.1－1.6）
第2回：重要な結晶構造（講義資料 1.7－1.9）
第3回：逆格子（講義資料 2.1－2.3）
第4回：回折（講義資料 3. 1）
第5回：構造因子と原子散乱因子（講義資料 3.2－3.3）
第6回：1回－5回のまとめ
第7回：ブロッホ定理（講義資料 4.1－4.3）
第8回：バンドエネルギー（講義資料 4.4－4.5）
第9回：ReO3のバンド構造（講義資料 4.6）
第10回：7回－9回のまとめ
第11回：半導体のドーピング（講義資料 4.7）
第12回：半導体のpn接合（講義資料 4.7）
第13回：強誘電体（講義資料 5.1－5.4）
第14回：磁性体（講義資料 6.1－6.4）
第15回：11回－14回のまとめ

5．評価の方法・基準

基本的には3回の試験結果から理解度を判断し、評価する。なお、適宜行う演習およびレポートも評価の対象とする事がある。その場合、総合評価に対して最大10%迄の寄与とする。総合評価60点以上を合格とする。ただし、教員が必要と認めたときは、試験その他の方法による追加の確認を行い、合格とする場合もある。

6．履修上の注意事項

本講義を理解するためには「無機化学基礎」、「無機化学Ⅱ」の十分な習得が強く望まれる。理解できない個所があれば、講義担当者に質問して理解するように努めること。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

各回に指示（記載）のある教科書の該当箇所について事前に読んでおくこと。

8．教科書・参考書

●教科書

ホームページ　http://www.che.kyutech.ac.jp/chem13/kougisiryou.htm に掲載したテキストを用いる。

●参考書

1）コックス：固体の電子構造と化学（技報堂）431.1/C-11
2）キッテル：固体物理学入門　上下（丸善）428.4/K-5-8（第8版）
3）平尾一之、他：無機化学　その現代的アプローチ（東京化学同人）435/H-8
4）カリティ：X線回折要論（アグネ）459.9/C-3, 427.5/C-10/2（新版）
5）アシュクロフト、マーミン：固体物理の基礎（上・Ⅰ）（吉岡書店）428.4/A-2/1-1
6）スマート、ムーア：「入門固体化学」（化学同人）435/S-7

9．オフィスアワー

月曜日の16時から17時30分
kohiki@che.kyutech.ac.jp

機能性材料化学
Functional Materials Chemistry and Engineering

学年：3年次　学期：後期　単位区分：選択必修　単位数：2単位
担当教員名　　中戸　晃之

1．概要
●授業の背景
技術者や研究者は、社会に貢献する製品や技術を創出することが求められる。そのためには、専門知識に加えて、多面的で互いに矛盾する社会的背景を理解し、社会的ニーズを把握すること、およびそれらを踏まえて技術や産業の将来像を描くことが必要である。

●授業の目的
本講義は、化学と工業と社会の関連を工業化学と機能材料化学の二つの側面から概観し、化学技術者や研究者が具備すべき素養を修得することを目的とする。工業化学の観点では、代表的な工業プロセスを取り上げ、学問の発展、工業の発達、社会の変化の三者の結びつきを理解する。機能材料化学の観点では、化学的基礎がいかに実用材料として応用に結びついているかを理解できる能力の涵養を目指す。さらに、環境問題や知的財産権といった、21世紀に生きる技術者や研究者に不可欠な、グローバル化時代の技術や工業に関する見識を醸成することも目的とする。

●授業の位置付け
本講義では、物理化学、無機化学や化学工学などの基礎知識と、工業との関連性を理解することが重要である。そのため、無機化学基礎、無機化学Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ、物理化学Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ・Ⅳ、化学工学Ⅰ・Ⅱ・Ⅲの知識を必要とする。また、産業と社会との関わりを理解するために、人文社会系の科目の修得も重要である。

2．キーワード
資源、エントロピー、ブレークスルー、トレードオフ、廃棄物、全体最適、半導体、誘電体、液晶、国際標準

3．到達目標
・化学産業の盛衰を、資源、環境、技術のブレークスルーなどの複数の観点から説明できる。
・伝統的化学工業と社会との関連を、複数の視点から説明できる。
・化学産業と社会との間のトレードオフを踏まえて、社会的責任を果たすための今後の技術開発の方向性を提案できる。
・素材産業の盛衰と現代の工業社会のありようを踏まえて、今後の機能材料開発の方向性を提案できる。
学習・教育目標では、C-1に相当する。

4．授業計画
第1回　鉱物資源と化学工業
第2回　化学工業のブレークスルーとその背景
第3回　工業化学（1）
　　－窒素の化学と工業：化学工業の成立と発展
第4回　工業化学（2）－窒素とイオウの化学と工業と環境：化学工業と環境問題
第5回　工業化学（3）－アルカリの化学と工業と環境：基礎化学品から先端材料まで
第6回　工業化学（4）
　　－セメントの化学と工業：装置産業と環境問題
第7回　工業化学（5）
　　－石油精製と石油化学：社会の変遷と工業の変遷
第8回　中間まとめ
第9回　機能材料化学（1）－半導体の性質とその利用
第10回　機能材料化学（2）－半導体工業
第11回　機能材料化学（3）
　　－その他電子材料（誘導体、超伝導体）
第12回　機能材料化学（4）－磁性材料
第13回　機能材料化学（5）－光学材料（液晶）
第14回　国際基準と知的財産権
第15回　総括

5．評価の方法・基準
講義時に課す7－8回の小論文を点数化して総合的に評価し、60点以上を合格とする。ただし、教員が必要と認めたときは、試験その他の方法による追加の確認を行い、合格とする場合もある。

6．履修上の注意事項
この講義では、知識を得ることよりも、社会との関連の中で化学や化学工業の行方を考えてもらうことを重視する。エネルギー・環境問題との関わりやトレードオフといった、単純な答えのない問題を、頻繁に提起する。問題提起をもとに、小論文形式の演習を課す。これに対応するには、社会情勢を俯瞰する力、論を立てる力、文章を書く力が求められる。

授業全体を通じて、暗記を脱却し、あらゆることを、深く考えるよう求める。

また、考えることは、教養の深さとも関連する。教養を深めるには、とにかくたくさん文章を読むこと。毎月2冊以上の読書をすること。特に、化学とは直接関係なさそうな、思想をもつ古典（哲学書や歴史書など、たとえば論語や史記）を読むことを推奨する。

7．授業外学習（予習・復習）の指示
（予習）シラバスと講義の進行状況から推定される次回の授業内容について、参考書の関連部分を読んでおく。

しかしながら、授業外学習としては、授業期間全体にわたって、社会に関心をもち、ニュースなどで流れる科学、技術、産業に関する各種の情報を閲し続けることがもっとも大事である。この科目では、「化学知識と産業との実際の結びつき」を考えるので、“次回は○○をやるからその部分の教科書を読んでおく”式の、浅薄で狭量な予習は、効果が薄い。

（復習）「当日学んだことを、本を見ないで、自分の言葉で、文章として書ききれる」状態にまで到達させる。

8．教科書・参考書
●教科書は指定しない。適宜、資料を配布する。
●参考書
1）西原寛、高木繁、森山広思訳：レイナーキャナム無機化学（東京化学同人）435/R-1
2）石原浩二、高木秀夫、矢野良子訳：スワドル無機化学（東京化学同人）435/S-9
3）塩川二朗編：無機工業化学第2版（化学同人）570/S-3/2
4）稲葉章訳：材料科学の基礎（東京化学同人）501.4/W-6
5）加藤誠軌：標準教科セラミックス（内田老鶴舗）573/C-6/11
6）馬場宣良ほか：現代電子材料（講談社）549.2/B-4

9．オフィスアワー
最初の講義で指定する。
nakato@che.kyutech.ac.jp

コンピュータ解析Ⅱ　Computer Analysis Ⅱ

学年：３年次　学期：後期　単位区分：選択必修　単位数：２単位
担当教員名　　荒木　孝司・植田　和茂

１．概要

●授業の背景

コンピュータとインターネットの普及は、化学者の研究スタイルを変えつつある。情報科学の専門家のみならず、化学者もコンピュータを自由に操るスキルが要求される。

●授業の目的

化学における研究活動を支援するためのツールとして、コンピュータとインターネットを活用する方法について習得する。

●授業の位置付け

「情報リテラシー」、「情報 PBL」、「情報処理基礎」、「情報処理応用」、「コンピュータ解析Ⅰ」を基礎として、本講義でより実践的なコンピュータの活用法を学ぶ。

２．キーワード

分子・結晶モデリング、分子軌道計算、シミュレーション、情報検索

３．到達目標

・モデリングにより分子構造や結晶構造を構築することができる。
・分子軌道計算により分子の物性や反応性を説明することができる。
・実験データをシミュレーションすることができる。
・文献検索によって必要な文献情報を収集することができる。

学習・教育目標では、B-1 に相当する。

４．授業計画

第１回　結晶模型の作製と３Ｄ表示（１）
第２回　結晶模型の作製と３Ｄ表示（２）
第３回　粉末Ｘ線回折パターンのシミュレーション（１）
第４回　粉末Ｘ線回折パターンのシミュレーション（２）
第５回　分子軌道計算（１）
第６回　分子軌道計算（２）
第７回　分子軌道計算（３）
第８回　構造式の作成
第９回　分子模型の作製と３Ｄ表示
第10回　情報検索
第11回　化学論文、報告書の作成（１）
第12回　化学論文、報告書の作成（２）
第13回　プレゼンテーション（１）
第14回　プレゼンテーション（２）
第15回　プレゼンテーション（３）

５．評価の方法・基準

演習やレポート（100%）で評価する。各課題に対する演習やレポートが全て合格しなければ単位は認められない。

６．履修上の注意事項

本実験を十分理解するためには、「情報リテラシー」、「情報 PBL」、「情報処理基礎」、「情報処理応用」、「コンピュータ解析Ⅰ」を習得していることが望まれる。コンピュータ操作のみならず、既に学習した物理化学・無機化学・有機化学などの知識がコンピュータ上でどのように活用されるかを理解することが重要である。

７．授業外学習（予習・復習）の指示

授業終了時に示す課題についてレポートを作成し、次回の講義までに提出すること。

８．教科書・参考書

●教科書

九州工業大学情報科学センター：X ウインドウによる UNIX 入門（朝倉書店）549.9/K-410

●参考書

「化学」編集部編：研究者のためのインターネット読本（化学同人）430.7/K-10

９．オフィスアワー

各担当教員の最初の講義のときに指定する。
e-mail アドレス：araki@che.kyutech.ac.jp、kueda@che.kyutech.ac.jp

物理化学Ⅲ　Physical Chemistry Ⅲ

学年：３年次　学期：1Q　単位区分：必修　単位数：２単位
担当教員名　　竹中　繁織

１．概要

●授業の背景

物理化学ⅠとⅡで熱力学の立場から巨視的なものの性質を説明してきた。ここでは、量子化学の立場から、個々の原子や分子の構造と性質を説明する。

●授業の目的

量子化学の初等的知識を与え、化学の研究に必要な基礎的な知識の育成を目的としている。まず量子化学の歴史的背景についての説明から始め、シュレーディンガー波動方程式の提出と水素原子への適用、多原子系、水素分子、多原子分子やπ電子系での取り扱いと近似法、化学結合等の基礎的なことを学ぶことによって、量子化学の理解を深める。

●授業の位置付け

物理化学は、２／５が熱力学、１／５が統計熱力学と反応速度論、１／５が量子化学、１／５が分子の対称と分子分光学である。物理化学Ⅲでは、量子化学の部分を担当する。その内容は、１年次必修科目の化学ⅠＡ、化学ⅡＡ、無機化学基礎及び３年次前期の必修科目の物理化学Ⅲに基礎的な知識を必要とする。３年次後期の選択必修の物理化学Ⅴと有機機器分析の基礎となるので、この科目の履修のために重要である。

２．キーワード

シュレディンガー方程式、波動関数、ボルンの解釈、不確定性原理、トンネル効果、摂動論、水素型原子、オービタル近似、項、原子価結合法、分子軌道法、ヒュッケル近似

３．到達目標

１．量子力学の原理に関して理解する。
２．並進運動に関する量子論を理解する。
３．振動運動に関する量子論を理解する。
４．回転運動に関する量子論を理解する。
５．原子構造と原子スペクトルに関して理解する。
６．分子軌道法に関して理解する。
７．多原子分子の分子オービタルに関して理解する。

この講義は学習・教育目標の B-2 に対応し、無機化学の専門知識の修得を目標とする。

学習・教育目標では、B-2 に相当する。

４．授業計画

第１回　波と粒子
第２回　演算子とシュレディンガー方程式
第３回　一次元箱の中の粒子
第４回　エネルギー準位と軌道
第５回　調和振動子
第６回　水素原子、元素の周期性
第７回　軌道角運動量とスピン、角運動量と原子スペクトル
第８回　中間試験
第９回　ボルン―オッペンハイマー近似
第10回　分子軌道法と永年方程式
第11回　水素分子
第12回　σ結合とπ結合
第13回　炭素原子の混成軌道
第14回　π電子近似とヒュッケル法、π結合の特異性
第15回　期末試験
第16回　まとめ

５．評価の方法・基準

中間試験（40%）、期末試験（40%）、小テストと宿題レポート（20%）で総合的に評価し、60 点以上を合格とする。ただし、教員が必要と認めたときは、試験その他の方法による追加の確認を行い、合格とする場合もある。

６．履修上の注意事項

授業に関する予習復習は重要である。授業で進んだ部分に関し

て章末の演習問題を解いておくこと。電卓を持参すること。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

各回で行われた授業内容に関して復習しておくこと。特に重要な内容については毎回宿題として課題を与える。予習内容は授業の終わりに指定する。

8．教科書・参考書

●教科書

馬場雅昭「基礎量子化学　－量子論から分子をみる－」サイエンス社　431/S-15/6

●参考書

P. Atkins, J. de Paula 著、千原秀昭、中村亘男訳「第 8 版アトキンス物理化学（上）」東京化学同人、12 章　431/A-7/8-1

P. Atkins, J. de Paula 著、千原秀昭、中村亘男訳「第 8 版アトキンス物理化学（下）」東京化学同人、第 13、14 章　431/A-7/8-2

9．オフィスアワー

最初の講義のときに指定する。

mail での質問も受けます。

shige@che.kyutech.ac.jp

物理化学Ⅳ　Physical Chemistry Ⅳ

学年：3 年次　学期：4Q　単位区分：選択必修　単位数：2 単位

担当教員名　　横野　照尚

1．概要

●授業の背景

応用化学科の様々な領域の研究においては、物理化学の分野における反応速度論、統計熱力学の分野について習熟することは重要である。また、研究実験を行うにあたっては、様々な反応に関して測定し、物理化学的解析（反応速度、熱力学パラメータ）を行うことで、反応スキーム全体を明らかにすることは極めて重要である。本講義を通して現象を観察し、解析する方法を習得することにより、研究者として、研究の内容の理解ならびに解明の進め方について理解が深められる。

●授業の目的

化学反応の進む方向及び行き着くところ（平衡状態）については熱力学の教えるところである。すなわち、その反応の自由エネルギー変化を計算すると良い。しかし、熱力学的に可能な反応であっても、種々の工夫がなされなければ進行しない反応も多数知られている。これは反応の速さが非常に遅いためである。化学反応には、種々の定性分析や定量分析などに利用されるような非常に速い反応から、上記の例のような遅い反応までがある。この講義では、これらの反応の速さに関する基礎知識を購求する。反応の速さを知ることは、最も有利な反応条件を決定したり、その速さを制御するための工学的計算に重要である。また、水溶液系の反応も理解するために、電解質溶液の基本的性質について教授する。

●授業の位置付け

１年次で履修する「化学ⅠおよびⅡ」は物理化学全般の基礎的な内容の講義を行っている。２～３年次で、物理化学の分野を４つに分類し、より高度な内容を演習も含めて講義を行うものである。中でも、物理化学Ⅳは、反応速度論、統計熱力学などの分野について詳しく解説するものである。

「関連する学習・教育目標：(B) 3」

2．キーワード

反応速度、微分系速度式、積分系速度式、可逆反応、逐次反応、触媒反応、酵素反応、統計熱力学

3．到達目標

1．化学反応の次数に関する解析法について習熟し、微分系の速度式、積分系の速度式に関して理解する。

2．連鎖反応と重合反応における速度解析に関して理解する。

3．平衡反応における活性錯合体理論に関して理解する。

4．反応の分子論について習熟し、分子衝突の動力学に関して理解する。

5．統計熱力学の考え方を習熟し、特にカノニカル分配関数およびカノニカルアンサンブルに関して理解する。

学習・教育目標では、B-3 に相当する。

4．授業計画

第 1 回　化学反応の平衡と速度

第 2 回　化学反応の速度式

第 3 回　化学反応の速度の温度依存性

第 4 回　反応速度の測定

第 5 回　反応次数の決定

第 6 回　複雑な反応

第 7 回　高速反応

第 8 回　固体触媒反応

第 9 回　衝突速度理論

第10回　遷移状態理論

第11回　イオンの活量

第12回　酸化還元反応と電池

第13回　半電池と標準電極電位

第14回　試験

第15回　解説（まとめ）

5．評価の方法・基準

中間試験と学期末試験（計 200 点満点）の合計得点が 120 点以上を合格とし、119 点以下は不合格とする。不合格者に対する再試験は 60 点以上（100 点満点）を合格、59 点以下は不可とする。ただし、教員が必要と認めたときは、試験その他の方法による追加の確認を行い、合格とする場合もある。

6．履修上の注意事項

本講義が十分理解できるためには、解析学 A、解析学 B、物理化学Ⅰ、Ⅱの科目を修得している必要がある。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

予習：授業内容に付いて反応式と速度解析の関係について、種々の有機化学反応との相関性を予習しておくこと。式の導出等に関しては、数学の基礎知識が必要となるため、数学（特に高次の微分・積分など）についても併せて予習しておくこと。

復習：授業で行われた内容に付いて教科書の章末問題や、他の書籍も参考にして演習等で種々の反応の例について十分に演習することが非常に重要である。

8．教科書・参考書

●教科書

山内　淳著：基礎物理化学Ⅱ－物質のエネルギー論－　サイエンス社　第 8 章、第 9 章、第 10 章　431/S-15/3

●参考書

1）D. W. Ball（田中一義、安竹徹訳）：ボール物理化学（上）（下）（化学同人）431/B-9
2）Moor, W.J.：基礎物理化学（上）（東京化学同人）431/M-12/1
3）鍵谷　勤：化学反応の速度論的研究法　上、下（東京化学同人）431.3/K-5/2、下巻のみ所蔵
4）キース .J. レイドラー（高石哲男訳）：反応速度論Ⅰ、Ⅱ（産業図書）431.3/L-1
5）原納淑郎ら：応用物理学Ⅲ、反応速度（培風館）431/S-6/3

9．オフィスアワー

学期のはじめに発表する。

メールアドレス：tohno@che.kyutech.ac.jp

物理化学Ⅴ　Physical Chemistry V

学年：3 年次　学期：3Q　単位区分：選択必修　単位数：2 単位
担当教員名　　竹中　繋織

1．概要

●授業の内容

分子の対称性はその性質を理解する上で重要である。ここでは、群論を用いて特に分子軌道の対称性をどのように取り扱うかを学ぶ。これによって分子全体が安定であるとかがわかるし、さらに光を吸収できるかどうかということの選択則を導くことができる。さらに分子の原子核における回転や振動運動が赤外領域の分子スペクトルによって知れることを学ぶ。

●授業の目的

任意の分子をその対称性によって分類する方法と、その分類を用いて分子の性質を記述する方法について説明する。対称変換が分子軌道に及ぼす効果について考え、その変換特性を使って記号の体系を設定できることを説明する。これらの対称の記号を使うと、どの原子軌道が分子軌道に寄与できるかわかるし、分光学的遷移を支配する選択律を導きだすことができる。次に分子のエネルギー準位を表す式を求め、選択律と占有率についての考察を適用してスペクトルの形を推論できることを説明する。

●授業の位置付け

物理化学Ⅲで習得した量子化学的な方法論に群論を組み合わせることによって回転スペクトルと振動スペクトルに加え電子遷移の分子分光学について説明する。その内容は、1 年次必修科目の化学ⅠA、化学ⅡA、無機化学基礎及び 3 年次前期の必修科目の物理化学Ⅲに基礎的な知識を必要とする。3 年次後期の選択必修の有機機器分析の基礎となるので、この科目の履修のために重要である。

2．キーワード

群論、対称操作、対称要素、指標表、軌道、選択律、スペクトル、回転、振動、赤外吸収スペクトル、蛍光、りん光、レーザー

3．到達目標

1．対称操作と群論に関して理解する。
2．既約表現を理解する。
3．既約表現を簡約できる。
4．対称性軌道を理解する。
5．電子遷移の選択性を理解する。
6．分子の振動と回転に関して理解する。
7．赤外スペクトルに関して理解する。

学習・教育目標では、B-3 に相当する。

4．授業計画

第 1 回　分子の対称性と群論
第 2 回　既約表現（1）
第 3 回　既約表現（2）
第 4 回　対称性軌道
第 5 回　電子遷移の選択則（1）
第 6 回　電子遷移の選択則（2）
第 7 回　並進、回転、振動
第 8 回　中間試験
第 9 回　原子核の動きと対称性
第10回　二原子分子の回転準位
第11回　振動回転スペクトル
第12回　多原子分子の赤外スペクトル
第13回　ESR と NMR
第14回　スピンの結合によるスペクトルの分裂
第15回　期末試験
第16回　まとめ

5．評価の方法・基準

中間試験（40%）、期末試験（40%）、小テストと宿題レポート（20%）で総合的に評価し、60 点以上を合格とする。ただし、教員が必要と認めたときは、試験その他の方法による追加の確認を行い、合格とする場合もある。

6．履修上の注意事項
授業に関する予習復習は重要である。授業で進んだ部分に関して章末の演習問題を解いておくこと。電卓を持参すること。

7．授業外学習（予習・復習）の指示
各回で行われた授業内容に関して復習しておくこと。特に重要な内容については毎回宿題として課題を与える。予習内容は授業の終わりに指定する。

8．教科書・参考書
●教科書
馬場正昭「基礎量子化学　－量子論から分子をみる－」サイエンス社　431/S-15/6
●参考書
P. Atkins, J. de Paula 著、千原秀昭、中村亘男訳「第 8 版アトキンス物理化学（上）」東京化学同人、12 章　431/A-7/8-1
P. Atkins, J. de Paula 著、千原秀昭、中村亘男訳「第 8 版アトキンス物理化学（下）」東京化学同人、第 13、14 章　431/A-7/8-2

9．オフィスアワー
最初の講義のときに指定する。
mail での質問も受けます。
shige@che.kyutech.ac.jp

分析化学　Applied Analytical Chemistry

学年：3 年次　学期：前期　単位区分：選択必修　単位数：2 単位
担当教員名　　清水　陽一

1．概要
●授業の背景
応用化学を専攻する学生にとって必要不可欠な物質科学の方法論を身に付けるためには、化学Ⅰ、ⅡA、化学実験 A や無機化学基礎、物理化学等で学んだ「溶液論」、「化学平衡」、「熱力学」、「電気化学」などの基礎知識を前提とする。本講義では、さらにイオン論、関係する溶液電気化学基礎を学び、物質の定性と定量法、無機機器分析法の基礎を学ぶ。
●授業の目的
物質の定性と定量法と関係する溶液論、電気化学基礎を学び、無機機器分析法へ展開する。無機機器分析法では、重要なものについて基本原理、応用、解析法を理解した後、演習問題により理解を深める。
●授業の位置付け
無機化学基礎、無機化学Ⅰ、無機化学Ⅱ等で学んだ無機化学の基礎知識をもとに、イオン論、電極平衡論を学ぶ。また、無機イオン、無機固体物質の機器分析の基礎を修得する。

2．キーワード
活量、イオン強度、電極平衡論（ネルンスト式、半電池）、電極速度論（過電圧、ターフェル式）、熱分析（TC、TG/DTA）、X 線分析（XRD、XRF、XPS）、表面分析（SEM、EPMA、TEM、AFM）、クロマトグラフィー（GC、LC）、電気化学分析（センサ、pH 電極）

3．到達目標
・イオン強度と活量に関して説明できる。
・電極平衡論（ネルンスト式、半電池）を説明できる。
・熱分析（TC、TG/DTA）に関して説明できる。
・X 線分析（XRD、XRF、XPS）について説明できる。
・表面分析（SEM、TEM、AFM）について説明できる。
学習・教育目標では、B-3 に相当する。

4．授業計画
第 1 回　分析化学の概念（教科書1.1-1.8）
第 2 回　イオン論1（活量）（教科書1.2）
第 3 回　イオン論2（イオン強度）（教科書1.2）
第 4 回　電極平衡論 1（半電池）（教科書1.7）
第 5 回　電極平衡論 2（ネルンスト式）（教科書1.7）
第 6 回　電極反応速度論
第 7 回　電気化学分析（センサ、pH 電極）（教科書2.4）
第 8 回　中間試験（または演習）
第 9 回　X 線分析 1（X 線、XRD）（教科書2.6）
第10回　X 線分析 2（XRF、XPS）（教科書2.5）
第11回　表面分析法 1（SEM、EPMA）（教科書2.7）
第12回　表面分析法 2（TEM、AFM）（教科書2.7）
第13回　分析（TC、TG、DTA、DSC）（教科書2.3）
第14回　クロマトグラフィー（GC、LC）（教科書 2.8）
第15回　まとめ

5．評価の方法・基準
試験（50%）、レポート（50%）、で総合的に評価し、60 点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項
本講義を十分に理解するために、「無機化学基礎」、「無機化学Ⅰ」、「無機化学Ⅱ」の習得が強く望まれる。

7．授業外学習（予習・復習）の指示
各回の予定の教科書の該当箇所について事前に読み、不明なキーワード・専門用語について事前に調べ理解に努めること。

8．教科書・参考書
●教科書
1．田中　稔、澁谷康彦、庄野利之共著：分析化学概論（丸善）433/T-10
●参考書
1）田中誠之、飯田芳男著：機器分析（裳華房）433/T-4
2）電気化学協会編：先端電気化学（丸善）431.7/D-9

9．オフィスアワー
別途掲示する。
メールアドレス：shims@che.kyutech.ac.jp

生物物理化学　Biophysical Chemistry

学年：3年次　学期：後期　単位区分：選択必修　単位数：2単位
担当教員名　　春山　哲也

1．概要

●授業の背景

生体は、合成・機能発現・代謝分解の全てに於いて、高度に効率的な機構を有している。そうした反応を司る生体分子は、人工的に模倣できないほどに高度な機能を有し、工学的応用の対象ともなってきた。本講義では、生体分子の構造や機能を物理化学の視点から解説し、応用化学分野との強い結びつきを明らかにする。

●授業の目的

機能性の生体分子の構造や機能を物理化学的視点で考え、それらの分析手法などを合わせて学ぶ、また、生体分子や生体反応系がいかにして工学や医学の分野で活用されてきたのか？応用事例を通して学ぶ。

2．キーワード

生物、生体分子、タンパク質、物理化学、電気化学、界面、細胞

3．到達目標

（1）生体分子の構造と機能をについて、基本的な理解を得る。
（2）分子の構造や機能を知るための解析手法について学ぶ。
（3）生体分子の機能や、生体反応の効率が高い仕組みを学び、それらを工学や医学の分野に活かした応用事例を通して工学的視点を学ぶ。

学習・教育目標では、B-3に相当する。

4．授業計画

第1回　講義概要、タンパク質の構造と性質
第2回　核酸の構造と性質
第3回　電気泳動、誘電泳動
第4回　分子の電気化学的性質
第5回　小課題演習1（第1回～第4回に関して）
第6回　分光の物理化学：タンパク質の分光学的性質
第7回　機能性タンパク質
第8回　生体分子の相互作用
第9回　小課題演習2（第5回～第8回に関して）
第10回　生体界面と細胞
第11回　タンパク質の工学的応用（先端研究事例①）
第12回　相界面現象の物理化学と工学的応用（先端研究事例②）
第13回　分子界面の物理化学と工学的応用（先端研究事例③）
第14回　小課題演習3（第9回～第11回に関して）
第15回　講義総括（まとめ）

5．評価の方法・基準

期末試験（85%）および3回の小課題演習（15%）で評価する。

期末試験は小課題演習の内容を基にした発展問題による。総合60点以上を合格とする。ただし、教員が必要と認めたときは、試験その他の方法による追加の確認を行い、合格とする場合もある。

6．履修上の注意事項

特になし

7．授業外学習（予習・復習）の指示

講義3回ごとに、その3回分の内容について小課題演習を行うので、各回を復習しておくこと。

8．教科書・参考書

●教科書

特に指定しない。

●参考書

（予習・復習に活用できる図書）

生物物理化学（講談社サイエンティフィク刊）464/A-9

9．オフィスアワー

講義内で指定するほか、個別の対応も行う。

メールアドレス：haruyama@life.kyutech.ac.jp

統計力学　Statistical Mechanics

学年：3年次　学期：後期　単位区分：選択必修　単位数：2単位
担当教員名　　渡辺　真仁

1．概要

●授業の背景

物質はその基礎単位として原子、分子から構成される。したがってその物質の巨視的性質を、これらの個々の粒子の従う微視的法則から理解することが必要になる。その方法と考え方を身につけることは物質の性質を理解するうえで重要である。

●授業の目的

統計力学は、巨視的な熱力学性質を原子、分子の性質に基づいて解明する物理学である。このミクロとマクロの橋渡しの役割を果たす体系を理解することを目的とする。

●授業の位置付け

統計力学はその構成上、古典力学、量子力学および熱力学との関係が密接である。また工学系の専門科目を習得する上での基礎となる。

2．キーワード

等確率の原理、エントロピー、絶対温度、分配関数、量子統計

3．到達目標

・熱力学の法則や統計力学の考え方を理解する。
・統計力学の方法を習得する。
・統計力学の方法を用いて具体的な系について物理量を求める。

学習・教育目標では、B-1に相当する。

4．授業計画

第1回　統計力学の考え方
第2回　気体分子の分布確率
第3回　固体の接触と熱平衡
第4回　エントロピーと温度
第5回　ミクロカノニカル分布1
第6回　ミクロカノニカル分布2
第7回　カノニカル分布1
第8回　カノニカル分布2
第9回　中間試験
第10回　粒子数可変の系の熱平衡
第11回　グランドカノニカル分布
第12回　フェルミ統計とボーズ統計
第13回　理想フェルミ気体1
第14回　理想フェルミ気体2
第15回　まとめ（総論）

5．評価の方法・基準

中間試験（30%）、期末試験（40%）および演習やレポートの結果（30%）で評価する。

60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

この授業の理解のためには、熱と波動および基礎量子力学の授業を履修していることが望ましい。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

各回に記載（指示）のある参考書の該当箇所について講義の前日以前にその内容を調べ、理解に努めること。

講義のあった日に、講義で説明された物理学の考え方を理解し、数式の変形や導出ができるように講義ノートをもとに復習すること。

8．教科書・参考書

●教科書

特に指定しない

●参考書

1）ランダウ・リフシッツ：統計物理学上・下（岩波書店）421.8/L-1
2）キッテル：熱物理学（丸善）426/K-3
3）宮下精二：熱・統計力学（培風館）426.5/M-10
4）久保亮五：大学演習　熱学・統計力学（裳華房）426/K-1/2（修訂版）

9．オフィスアワー

オフィスアワーや教員への問合せ方法については、第1回の講義のときに指定する。

量子力学　Quantum Mechanics

学年：4年次　学期：前期　単位区分：選択必修　単位数：2単位
担当教員名　　岡本　良治

1．概要

●授業の背景

量子力学は相対論とともに現代物理学の支柱であり、その概念と手法は現代の電子工学、応用化学、材料科学、量子情報科学など諸分野における必要性は着実に高まってきている。また、日常的な思考の枠組みを裏付ける古典物理学的な描像を打ち破った量子力学の学習は柔軟で強靭な精神の育成にも資することができる。

●授業の目的

本講義ではさまざまな局面で量子力学をいかに応用するかを中心として、量子力学の基礎を修得させる。また、自然系、人工系に対する応用の事例を紹介して、量子力学の深い内容と柔軟さについての学習意欲の増進を図る。

●授業の位置づけ

量子力学の理解には、運動量、ポテンシャル、角運動量、ニュートンの運動方程式など、物理学Ⅰ、物理学ⅡA、ⅡBの知識が必要である。計算には2階の微分方程式の解法と行列計算など線形代数学、応用解析学の知識が必要である。ベクトル空間など幾何学の知識があれば、よりいっそう理解は深まる。半導体工学、応用物理学、物理化学、化学結合論、材料物性、原子力概論などの理解の基礎となるので、それらの履修のためには重要である。

2．キーワード

波動性と粒子性、量子化、波動関数、トンネル効果、スピン、パウリ原理

3．到達目標

（1）物理量の演算子表現とその固有値、固有関数を計算できること。
（2）シュレディンガー方程式を微分方程式と行列形式で解き、量子化されるエネルギー、物理量の期待値、遷移行列要素を計算すること。
（3）角運動量・スピンなど量子力学の基礎的な概念を理解し、計算できること。
（4）電子物性工学、物質工学、量子化学、量子情報科学など量子力学の応用の事例を知ること。

学習・教育目標では、B-1に相当する。

4．授業計画

第1回：量子現象、数学的準備
第2回：量子力学の基本的法則とその意味
第3回：1次元系量子井戸
第4回：1次元系における調和振動子
第5回：1次元におけるトンネル効果
第6回：2次元系における角運動量、量子井戸、調和振動子
第7回：3次元系における角運動量と球対称ポテンシャル
第8回：中間試験
第9回：3次元系における量子井戸、調和振動子
第10回：水素原子の量子力学
第11回：近似法1（摂動理論）
第12回：近似法2（変分法）
第13回：広義の角運動量とスピン
第14回：同種粒子系と原子の電子構造
第15回：まとめ（総論）

5．評価の方法・基準

中間試験（30%）、期末試験（40%）、演習レポート（30%）という割合で評価する。

6．履修上の注意事項

本講義が十分理解できるためには、物理学Ⅰ、物理学ⅡA、物理学ⅡB、基礎量子力学の科目を修得していることが望ましい。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

各回に記載（指示）のある教科書あるいは参考書の該当箇所について講義の前日以前にその内容を調べ、理解に努めること。

講義のあった日に、講義で説明された物理学の考え方を理解し、数式の変形や導出ができるように講義ノートをもとに復習すること。

8．教科書・参考書

●教科書

原田勲・杉山忠男：量子力学Ⅰ（講談社）420.8/K-9/6

●参考書

1）原田勲・杉山忠男：量子力学Ⅱ（講談社）420.8/K-9/7
2）上田正仁：現代量子物理学（培風館）429.1/U-8, 429.8/U-8
3）堀裕和：電子・通信・情報のための量子力学（コロナ社）421.3/H-1
4）北野正雄：量子力学の基礎（共立出版）421.3/K-3
5）D.R. ベス：現代量子力学入門（丸善プラネット）421.3/B-2
6）M.A.Nielsen,I.L.Chuang; 量子コンピュータと量子通信（オーム社）。特に、2．量子コンピュータとアルゴリズム 549.9/N-357/2

9．オフィスアワー

1回目の講義時に通知する。

原子力概論　Introduction to Nuclear Science and Technology

学年：4年次　学期：後期　単位区分：選択　単位数：2単位
担当教員名　　岡本　良治

1．概要

●授業の背景

広義の原子力（原子核エネルギー）は原子力発電、原子力電池、医療用、非破壊検査、核兵器など多くの工学システム、分野で利用〔または活用〕されている。過去、現在の宇宙は原子核反応システムであり、太陽エネルギーの源は核融合反応である。近年、原子力発電システムは、エネルギー資源の選択、地球環境問題、放射性廃棄物問題、核兵器の水平拡散、事故の危険性などと関連して脚光を浴びつつある。

●授業の目的

原子力（原子核エネルギー）をめぐる基本的事実と諸問題を、理工系学部の学生として科学的に判断できるように、原子核と放射線の利用と防護についての基礎的知識と論点を修得させる。また、原子力関係の時事ニュースなどを紹介して学習意欲の増進を計る。

●授業の位置づけ

原子力概論の理解には、エネルギー、ニュートンの運動方程式などの力学とクーロン力など電磁気学の基礎知識が必要である。エネルギー変換工学の理解の一助となるので、その履修のためには有益である。また原子炉の定常運転は制御システムの実例でもあり、原子炉建屋、炉心は特殊な構造物の実例でもあるので関連する科目の履修には有益であろう。化石燃料と核燃料の使用のあり方、適切な環境の維持保全とエネルギー問題は結びついているので、関連する科目履修には有益であろう。

2．キーワード

陽子、中性子、質量欠損、結合エネルギー、崩壊法則、反応断面積、核分裂、核融合、元素合成

3．到達目標

（1）放射線と原子核の基礎的性質について学ぶ。
（2）放射線の利用と防護についての基礎的な知識を修得する。
（3）原子力発電など原子核エネルギーの応用例について、その原理と仕組みを学び、それと地球環境問題、核兵器拡散などとのかかわりを考える。
（4）太陽エネルギーの源として核融合などの仕組みと基礎的性質を学ぶ。

学習・教育目標では、C-1に相当する。

4．授業計画

第1回：自然と現代社会における原子核現象（岡本）
第2回：原子分子の世界（岡本）
第3回：原子核の基本的性質（岡本）
第4回：原子核の放射性崩壊（岡本）
第5回：原子核反応（岡本）
第6回：放射線と物質の相互作用（岡本）
第7回：放射線の利用と防護（岡本）
第8回：中間試験
第9回：核分裂連鎖反応と原子炉の構造（岡本）
第10回：原子炉の動特性（岡本）
第11回：原子力発電をめぐる諸問題（岡本）
第12回：核融合入門、ビッグバン宇宙と恒星における元素合成（岡本）
第13回：核融合推進ロケット（赤星）
第14回：核兵器の原理・構造・効果・影響（岡本）
第15回：まとめ（総論）

5．評価の方法・基準

中間試験（30%）、期末試験（40%）、演習レポート（30%）という割合で評価する。

6．履修上の注意事項

本講義が十分理解できるためには、物理学Ⅰ（力学）、物理学ⅡA（波動、熱）、物理学ⅡB（基礎電磁気）の科目を修得していることが望ましい。本講義に必要な特殊相対論については講義の中で教育する。量子力学の知識があれば、理解はより深まる。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

各回に記載（指示）のある教科書あるいは参考書の該当箇所について講義の前日以前にその内容を調べ、理解に努めること。

講義のあった日に、講義で説明された物理学の考え方を理解し、数式の変形や導出ができるように講義ノートをもとに復習すること。

8．教科書・参考書

●教科書

岡本良治：講義HPと講義資料プリント

●参考書

1）海老原　充「現代放射化学」（化学同人）図書番号（431.5/E-2）
2）多田順一郎「わかりやすい放射線物理学」（オーム社）図書番号（429.4/T-2）
3）岡　多賀彦「原子力演習―核エネルギーの解放とその利用」（ERC出版）図書番号（539/O-6）
4）大山　彰：「現代原子力工学」（オーム社）図書番号（539/O-4）
5）電気学会編：「基礎原子力工学」（オーム社）図書番号（539/D-4）
6）成田正邦、小沢保知：「原子工学の基礎」（現代工学社）図書番号（539/N-10）
7）日本物理学会編：「原子力発電の諸問題」（東海大学出版会）図書番号（539.7/N-4）
8）谷畑勇夫：「宇宙核物理学入門：元素に刻まれたビッグバンの証拠」、講談社。図書番号（408/B-2/1378）

9．オフィスアワー

1回目の講義時に通知する。

計測制御　Measurement and Control

学年：4年次　学期：4Q　単位区分：選択　単位数：2単位
担当教員名　　坂本　哲三

1．概要

●授業の背景

身の回りには多くの自動制御で動作する装置が稼働しているが、望ましい装置の設計には、制御工学的な解析の方法の習得が望まれる。

●授業の目的

自動制御装置を設計するにあたっての基礎を学ぶ。すなわち、制御対象を数式に表現し、システムの安定性を確保し、そして制御性能を達成するための設計法についての基本の習得を図る。

●授業の位置付け

本講義では、材料の加工プロセスの自動制御システムなどを扱う企業に就職をする学生に向けて、制御システム解析・制御の基礎を教授するものである。

2．キーワード

ラプラス変換、ブロック線図、周波数特性、ボード線図、フィードバック制御系、サーボ系設計

3．到達目標

制御の基礎理論を理解し、簡単な制御系の評価と設計が行える。

学習・教育目標では、B-3に相当する。

4．授業計画

（1）システムの動特性の表現
（2）ラプラス変換
（3）逆ラプラス変換
（4）ラプラス変換・逆変換のまとめ
（5）システムの伝達関数
（6）システムのブロック線図
（7）システムの時間応答
（8）システムの周波数応答
（9）　〃
（10）フィードバック制御系
（11）システムの安定性
（12）フィードバック制御系の安定性
（13）定常特性と過渡特性
（14）ボード線図を用いた制御系設計
（15）試験解説等

5．評価の方法・基準

評価は期末試験90%および授業中の態度10%で評価する。

6．履修上の注意事項

制御系シミュレーションソフト（たとえばScilabなど）を用いたPC上での自習を勧める。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

各回に、教科書の該当箇所について事前に読んでおくこと。

8．教科書・参考書

（教科書：1、参考書：2）
1．太田有三編著：制御工学（オーム社）501.9/O-71
2．足立修一：MATLABによる制御工学（東京電機大学出版局）501.9/A-80

9．オフィスアワー

金曜4時限、連絡先：kyutechsakamoto@yahoo.co.jp

応用化学実験A　Applied Chemisry Laboratory A

学年：2年次　学期：後期　単位区分：必修　単位数：2単位
担当教員名　　竹中　繁織・坪田　敏樹・佐藤　しのぶ・
　　前田　憲成

1．概要

●授業の背景

化学の基礎となる諸法則を理論的に体系化したのが物理化学であるが、他の化学実験例えば無機化学実験や有機化学実験と違って、物理化学実験結果を肉眼で見ることは難しい。しかし、物理化学実験の基本的な操作を習得することによって、物理化学という学問を理解する手助けとなりうる。従って、ここでは2年次前期の定量分析実験法を使用して、物理化学実験を行う。

●授業の目的

応用化学のうち特に物理化学に関連する初歩的実験を行い、化学の研究に必要な基礎的常識の育成を行うことを目的とする。レポート作成の基本、基礎的な実験操作の方法、測定方法などの習熟に加え、観察した減少を深く考察できる能力を身に付ける。

●授業の位置付け

2年次必修科目の物理化学Ⅰ及び物理化学Ⅱ、さらに3年次の選択必修科目物理化学Ⅳの基礎となる。

2．キーワード

吸着、分配律、反応速度、電気化学、溶解度、溶解熱、平衡

3．到達目標

1．物理化学実験の目的、方法等に関して理解し、行う実験の意味を熟知して実験操作法を取得し、レポートに記述できる。
2．実験のやり方およびその結果について、物理化学の理論を基に解析および考察する。
3．実験の意義を理解し、詳細な実験計画を立てる能力を養う。
4．口頭諮問に於いて実験の意義や、結果の解析法および問題点等を正確に伝えて、レポートを作成する能力を習得する。

学習・教育目標では、B-4、C-2に相当する。

4．授業計画

第1回　実験方針と実験方法の説明会Ⅰ
第2回　実験方針と実験方法の説明会Ⅱ
第3回　吸着
第4回　吸着 試問
第5回　分配律
第6回　分配律 試問
第7回　溶解度と溶解熱
第8回　溶解度と溶解熱 試問
第9回　均一一次反応
第10回　均一一次反応 試問
第11回　メチルレッドのpK値測定
第12回　メチルレッドのpK値測定 試問
第13回　ホスト－ゲスト錯体の電気化学測定
第14回　ホスト－ゲスト錯体の電気化学測定　試問
第15回　まとめとデスカッション

5．評価の方法・基準

各実験テーマについて実験後1週間以内にレポートを作成させる。提出されたレポートの内容を教官が確認し、図表などの一般的なレポート作成の基本、実験原理の基本的理解、を確認して必要に応じて加筆修正を行わせる。試問日を設けて面接試験を行い実験内容の理解度を確認する。各実験テーマについて、レポートの内容、実験内容に対する理解度、実験態度を総合的に判定して評価する。全実験テーマのすべてについて完成したレポートが提出されていなければ、合格とならない。

6．履修上の注意事項

単位を修得するためには、すべての実験テーマについてレポートを完成し合格することが必要であるので注意すること。

実験室内では防護メガネを必ず着用すること。

実験では、劇物を扱うので、取り扱いには十分注意し帳簿に使用量を記録すること。

実験では、加熱ヒーターを使用するものがあるので、担当教官の指示によく従い、安全に充分注意すること。

実験の廃液は指定されたポリタンクに廃棄すること。

化学ⅠA、化学ⅡA、化学実験A、無機化学基礎、物理化学Ⅰ、応用化学基礎実験との関連が深いので、これらの科目の内容を良く理解していること。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

次の回に行われる実験に関しては、事前にノートに整理しておくこと。実験を始める前に予習のチェックを行う。復習はレポートを作成することのよって達成されるものであるが、特に図書館で参考書を調べること。

8．教科書・参考書

●教科書

後藤廉平：物理化学実験法（共立出版）432.4/G-1

●参考書

1）P. W. Atkins（千原秀昭、中村亘男訳）：アトキンス物理化学（上）（下）（第6版）（東京化学同人）431/A-7/6

2）坂田一矩・柘植顕彦・清水陽一・吉永鐵大郎・荒木孝司：理工系　化学実験－基礎と応用－（東京教学社）432/S-7

3）日本化学会：化学便覧（丸善）430.3/N-2

9．オフィスアワー

水曜日の4時限目

メールアドレス：

竹中繁織：shige@che.kyutech.ac.jp

坪田敏樹：tsubota@che.kyutech.ac.jp

佐藤しのぶ：shinobu@che.kyutech.ac.jp

応用化学実験B・PBL　Applied Chemistry Laboratory B

学年：3年次　学期：前期　単位区分：必修　単位数：2単位

担当教員名　　岡内　辰夫・北村　充・毛利　恵美子

1．概要

●授業の背景

応用化学科の種々の専門分野における基礎的な実験の操作法や測定法などに習熟することは重要である。また、研究実験を行うにあたっては、これらの実験方法を選択、改良し、組み合わせて目的に合致した実験方法を構築することがしばしば必要となるので、これらを経験することも極めて重要である。本実験を通して現象を観察し深く考察することによって、各教科で学習した内容の理解が深められる。

●授業の目的

応用化学およびこれに関連する実験を習熟するとともに、実験を通して応用化学に関する理解を深めることを目的とする。本実験では、主として有機化学、高分子化学の各分野に関する実験を行い、基礎的な実験の操作法や測定法などの習熟に加えて、観察した現象を深く考察できる能力を身に付ける。また、グループ活動による実験を行うことで、チームで自主的に実験、調査を進める能力、計画的に実験を進める能力、及び発表・討論する能力を身につけることを目指す。

●授業の位置付け

1、2年次で履修する「化学実験A」、「応用化学基礎実験」、「応用化学実験A」の各実験での経験と習熟を基礎とし、「化学Ⅰ」、「有機化学基礎」、「有機化学Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ」、「高分子合成化学」の各科目で講義される内容に関連するテーマを中心に各種の実験を行う。この実験内容は、4年次での卒業研究時の実験の基本ともなり、極めて重要である。

2．キーワード

求核付加脱離反応、Grignard試薬、芳香族求電子置換反応、ニトロ化、重合、旋光度、Walden反転、赤外吸収スペクトル

3．到達目標

1．実験の目的、方法を正しく理解して実験を行い、レポートに記述できる。

2．実験およびその結果を有機化学・高分子化学の理論と照らし合わせ、整理・解析できる。

3．グループで自ら、実験を計画し、それを遂行することができる。

4．口頭試問や口頭発表において、実験結果や考察を正確に伝えることができる。

学習・教育目標では、B-4、C-2に相当する。

4．授業計画

第1週　実験説明会

第2週　有－1　安息香酸メチルの合成、岡内辰夫

第3週　有－2　トリフェニルカルビノールのGrignard合成、岡内辰夫

第4週　有－3　安息香酸メチルのニトロ化、北村　充

第5週　有－1、2、3のまとめと試問

第6週　有－4　ポリ酢酸ビニルおよびポリビニルアルコール、毛利恵美子

第7週　有－5　D-ロイシンの合成、北村　充

第8週　有－4、5のまとめと試問

第9～14週　有－6　標的化合物の合成

第15週　実験のまとめとレポート作成

但し、受講者をグループに分け、ローテーションによって各テーマの実験を行うので、テーマの進行順はグループ毎に異なり、上記の順番とは限らない。

5．評価の方法・基準

実験を開始した日から1週間以内に、各実験テーマそれぞれに対してレポートを作製し提出すること。その実験内容に応じて各担当教官から、課題の提出、面接による指示などが行われるので、これに従いレポートを完成させる。

また、有－６に関しては、班単位でのプレゼンテーションを行い、これも評価に加える。

各実験テーマについて、レポートの内容、実験内容に対する理解度、実験態度を総合的に判定して評価する。全実験テーマのすべてについて完成したレポートが提出されていなければ、合格とならない。

６．履修上の注意事項

単位を修得するためには、すべての実験テーマについてレポートを完成し合格することが必要であるので注意すること。

実験室内では防護メガネを必ず着用すること。

実験では、劇物を扱うので、取り扱いには十分注意し帳簿に使用量を記録すること。

実験では、加熱ヒーターを使用するものがあるので、担当教官の指示によく従い、安全に充分注意すること。

実験の廃液は指定されたポリタンクに廃棄すること。

７．授業外学習（予習・復習）の指示

実験手引き書を予め読み、ノートにまとめておくこと。

用いる薬品の安全性・物性・取扱法等を調べておくこと。

用いる器具の名称、使用法を調べておくこと。

実験操作の意義・実施方法等を調べておくこと。

８．教科書・参考書

●教科書

この実験専用に書き下ろされた実験指針書が配布される。

●参考書

１）「現代有機化学」（ボルハルト・ショアー）化学同人（有－１～３、５、６）437/V-2-6（第６版）

２）「ソロモンの新有機化学　第９版」（ソロモン）廣川書店（有－４）437/S-21/9

３）「高分子化学」（中條善樹）丸善（有－１～４）431.9/K-42/1

４）「有機化学実験のてびき１」化学同人（有－１～６）432.9/Y-1/1

５）「第７版　実験を安全に行うために」化学同人 432.1/K-2/1-7

６）「第３版　続　実験を安全に行うため」化学同人 432.1/K-2/2-3

９．オフィスアワー

各担当教官によって異なるため、実験時に各教官に尋ねること。

e-mail アドレス

岡内辰夫：okauchi@che.kyutech.ac.jp

北村　充：kita@che.kyutech.ac.jp

毛利恵美子：mouri@che.kyutech.ac.jp

応用化学実験Ｃ　Applied Chemistry Laboratory C

学年：３年次　学期：後期　単位区分：必修　単位数：２単位

担当教員名　　山村　方人・植田　和茂・馬渡　佳秀・下岡　弘和

１．概要

●授業の背景

応用化学の種々の専門分野における基礎的な実験の操作法や測定法などに習熟することは重要である。また、研究実験を行うにあたっては、これらの実験方法を選択、改良し、組み合わせて目的に合致した実験方法を構築することがしばしば必要となるので、これらを経験することも極めて重要である。本実験を通して現象を観察し深く考察することによって、各教科で学習した内容の理解が深められる。

●授業の目的

応用化学に関する実験を行い、実験を通して化学の理解を深めることを目的とする。本実験では、主として無機化学、化学工学の各分野に関する実験を行い、基礎的な実験の操作法や測定法などの習熟に加えて、観察した現象を深く考察できる能力を身に付ける。

●授業の位置付け

１、２年次で履修する「化学実験Ａ」、「応用化学基礎実験」、「応用化学実験Ａ」の各実験での経験と習熟を基礎とし、「化学Ⅱ」、「無機化学基礎」、「無機化学Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ」、「化学工学Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ」、「分析化学」の各科目で講義される内容に関連するテーマを中心に各種の実験を行う。この実験内容は、４年次での卒業研究時の実験の基本ともなり、極めて重要である。

２．キーワード

流動、伝熱、拡散、電気伝導率、酸化物薄膜、誘電率、ガスセンサー

３．到達目標

・無機化学、化学工学分野関連の講義内容の理解を深めながら、実験目的を理解して、正しく計画的に実験操作や測定を行うことができる。

・講義内容や実験説明会の内容と照らし合わせて、実験結果を整理・解析できる。

・自主的な学習に基づいて、実験結果の整理・解析および考察を加え、適切な科学的表現で、実験レポートを作成できる。

・各グループ毎のプレゼンテーションまたはディスカッションにおいて、実験目的または結果・考察を正確かつ論理的に述べることができる。

学習・教育目標では、B-4、C-2 に相当する。

４．授業計画

第１回　化学工学実験説明会

第２回　化－１　臨界レイノルズ数と管路の圧損失、馬渡佳秀

第３回　化－２　強制対流伝熱、山村方人

第４回　化－３　気相拡散係数の測定、山村方人

第５回　化－４　単蒸留、馬渡佳秀

第６回　実験のまとめとレポート作成（化－１～４）

第７回　ディスカッション

第８回　無機化学実験説明会

第９回　無－１　四端子法による電子伝導評価、植田和茂

第10回　無－２　酸化物薄膜の作製と光透過率測定、植田和茂

第11回　無－３　セラミックスの誘電率測定、下岡弘和

第12回　無－４　セラミックスガスセンサー、下岡弘和

第13回　実験のまとめとレポート作成（無－１、２）

第14回　実験のまとめとレポート作成（無－３、４）

第15回　ディスカッション

但し、受講者をグループに分け、ローテーションによって各テーマの実験を行うので、テーマの進行順はグループ毎に異なり、上記の順番とは限らない。実験説明会と実験のまとめ、レポート作成は合わせて３週分に相当し、随時、実験時間の内外に設定される。

5．評価の方法・基準

実験を開始した日から１週間以内に、各実験テーマそれぞれに対してレポートを作製し提出すること。その実験内容に応じて各担当教官から、課題の提出、面接による指示などが行われるので、これに従いレポートを完成させる。

各実験テーマについて、レポートの内容、実験内容に対する理解度、実験態度を総合的に判定して評価する。また、各実験で行われるプレゼンテーションやディスカッションに関しても、これを評価に加える。全実験テーマのすべてについて完成したレポートが提出されていなければ、合格とならない。

6．履修上の注意事項

単位を修得するためには、すべての実験テーマについてレポートを完成し合格することが必要であるので注意すること。

実験室内では防護メガネを必ず着用すること。

実験では、劇物を扱うので、取り扱いには十分注意し帳簿に使用量を記録すること。

実験では、ガスボンベや加熱ヒーターを使用するものがあるので、担当教官の指示によく従い、安全に充分注意すること。

実験の廃液は指定されたポリタンクに廃棄すること。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

配布された実験指針書の該当箇所を、事前に必ず一読し、実験内容を良く理解した上で出席すること（馬渡）

実験指針書を事前に熟読し、行うべき実験操作とその注意点を予め実験ノートにまとめた上で出席すること（山村）

実験指針書を読み、実験前に必要な調査や予習レポートの提出を行ったうえで、実験に臨むこと。（植田）

8．教科書・参考書

●教科書

この実験専用に書き下ろされた実験指針書が配布される。

●参考書

1）「現代化学工学」（橋本健治、荻野文丸）産業図書（化－１～４）571/H-12

2）「界面・コロイド化学の基礎」（北原文雄）講談社サイエンティフィク（無－１）431.8/K-16

3）実験化学講座２第５版「基礎編物理化学上」（日本化学会）丸善（無－２）432/J-6/2

4）物理工学実験５「薄膜の基本技術」（金原　粲）東京大学出版（無－３）431.8/K-9

5）「チタバリ系半導体」（エレセラ出版委員）技献（無－４）549.1/E-3

6）「セラミックセンサ」（エレセラ出版委員）技献（無－５）573/E-1, 549.1/E-5

9．オフィスアワー

各担当教官によって異なるため、実験時に各教官に尋ねること。

科学英語Ⅰ　Science English Ⅰ

学年：３年次　学期：後期　単位区分：必修　単位数：１単位
担当教員名　　応用化学科全教員

1．概要

●授業の背景

学生は、これまで、中学、高校、大学と英語を学んできたにも関わらず、基礎的な英語力は、非常に不足している。

●授業の目的

あらゆる科学技術において国際共通語となっている英語に関し、以下の事項を習得することを目的としている。１）基礎英文法の復習、及び専門用語の習得、２）科学技術論文の読み方、３）科学技術論文の書き方

●授業の位置付け

これまでに学んだ英語文法、用法を、再度整理して、科学技術の分野で使える、より実用的な英語を習得するものであり、今後、あらゆる科学分野で、研究、開発を進めるために有用なものである。

2．キーワード

英文法、英作文、科学技術論文

3．到達目標

・科学技術講演や論文で使用される範囲の英文法について、正確に理解する。
・専門用語について、その発音も含め、理解している。
・辞書を使わずに、大まかな論文内容を理解できる。
・自分の研究内容を、記述できるようになる。

学習・教育目標では、C-3 に相当する。

4．授業計画

第１回：イントロ、学習の進め方の説明
　　What is chemistry?
第２回：How has chemistry developed?
第３回：What caused the dinosaurs to disappear?
第４回：How much is your body wort?
第５回：How dose the sun get its energy?
第６回：What plants grow like magic?
第７回：Why is gold so precious?
第８回：How has concreate changed the world?
第９回：What are some types of hot springs?
第10回：What are some uses and abuse of plastic?
第11回：Why can carbon dioxide harm the environment?
第12回：What is special about Osamu Shimomura?
第13回：How dose our digestive system work?
第14回：How dose adrenalin affect our body?
第15回：How could scientists date the mummy of Otzi?

5．評価の方法・基準

講義中の各演習から評価する。

6．履修上の注意事項

本講義が十分理解できるためには、基礎的な英文法を習得しておくこと。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

「各回で出てきた新しい単語を辞書で確認しておくこと」
「各回に出てくる文法事項を復習しておくこと」

8．教科書・参考書

●教科書

The Wonderful World of Chemistry around Us　英宝社
ISBN978-4-269-18036-9

●参考書

野口ジュディ：「耳から学ぶ科学英語」講談社 507.8/N-12, 407/N-17

9．オフィスアワー

時間については、学期初めに掲示する。

科学英語Ⅱ　Science English Ⅱ

学年：4年次　学期：前期　単位区分：必修　単位数：1単位
担当教員名　　応用化学科全教員

1．概要

●授業の背景

学生は、これまで、中学、高校、大学と英語を学んできたにも関わらず、科学技術に関する情報伝達の道具としての英語力は、非常に不足している。

●授業の目的

これまでの英語学習、及び科学英語Ⅰを踏まえ、より実用的な英語の学習を行う。

●授業の位置付け

学生は、卒業論文研究を行うために各研究室に配属され、より専門化した分野を学ぶことになる。これまで、科学技術全般に関する英語表現、用法を学んできたが、ここでは、個々の専門分野に関する専門用語等を含め、より実用的な英語を学習する。

2．キーワード

英文法、英作文、科学技術論文

3．到達目標

・専門分野の科学技術論文を正確に理解する。
・自分の研究内容を、英語で表記できる。

学習・教育目標では、C-3に相当する。

4．授業計画

第1回：イントロ、学習の進め方の説明
第2回～第7回：専門学術文献の輪読
第7回～第14回：卒業研究に関する英作文
第15回：まとめ

5．評価の方法・基準

講義中の各演習から評価する。

6．履修上の注意事項

本講義が十分理解できるためには、基礎的な英文法を習得しておくこと。

英語力は、講義時間だけの学習では決して向上しない。

身の回りには、例えば、ラジオ、テレビ講座、映画の二ヶ国語、英字新聞、英語ニュースなど英語学習の教材が数多くあり、これらの教材を、積極的に活用すること。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

「各回で出てきた新しい単語を辞書で確認しておくこと」
「各回に出てくる文法事項を復習しておくこと」

8．教科書・参考書

●教科書

特に使用しない。

●参考書

野口ジュディ：「耳から学ぶ科学英語」講談社 507.8/N-12, 407/N-17

9．オフィスアワー

時間については、学期初めに掲示する。

卒業研究　Undergraduate Research

学年：4年次　学期：通年　単位区分：必修　単位数：5単位
担当教員名　　応用化学科各教員

1．概要

●授業の背景

実社会のものづくりの現場では、机上の知識だけでなく、経験や身についた技術が非常に大切になる。講義や学生実験では十分に習得できなかった知識や経験を、通年にわたる専門的な研究を通して、修得する。

●授業の目的

応用化学の基礎となる有機化学・無機化学・物理化学・化学工学の知識を広く修得した上で、より専門的な知識の習得や実験技術の修得を目指し、さらに論理的な問題解決能力やプレゼンテーション能力の育成を目的とする。

●授業の位置付け

1年次から3年次までに学修した知識を卒業研究の実験や解析を通して深めるとともに、研究者・技術者に必要なスキルを修得する。

2．キーワード

卒業研究のテーマによって異なる。

3．到達目標

・卒業研究のテーマの背景について理解し、研究の目的を説明できる。
・研究を遂行するための実験や文献調査を自主的に行うことができる。
・研究の問題解決や結果報告のため、指導教員と十分にコミュニケーションをとることができる。
・研究成果を卒業論文にまとめ、わかりやすくプレゼンテーションすることができる。

学習・教育目標では、A、B、Cに相当する。

4．授業計画

卒業研究のテーマによって異なるが、主要な項目は以下のとおりである。

（1）研究テーマ
（2）研究課題の策定
（3）文献や図書による情報収集・調査
（4）実験計画の策定
（5）実験計画の実施
（6）実験結果のまとめとディスカッション
（7）実験結果の解析およびシミュレーション
（8）実験結果の考察
（9）実験計画の問題点や課題の抽出および対策の検討
（10）追加実験計画の策定・実施
（11）追加実験結果のまとめ・解析・考察
（12）研究成果のまとめとディスカッション
（13）研究成果発表の資料作成
（14）卒業研究論文発表
（15）研究の統括と卒業研究論文の作成

5．評価の方法・基準

計画に沿った研究の遂行（30%）、研究内容をまとめた卒業論文の作成（40%）、卒業論文発表（30%）の各評価項目について評価し、60点以上を合格とする。

達成度は、以下の項目について4段階で評価する。

A．卒業論文（要旨）に関する評価項目
　1．要旨の完成度（研究の意義や全体の構成）
　2．実験結果の解析（実験結果の分析および図、表の明快さ）
　3．実験結果の考察（得られた実験結果の解釈）
B．卒業研究発表に関する評価項目
　4．卒業論文発表内容の構成と流れ（聴衆に対してどれだけわかりやすいか）
　5．スライドのわかりやすさ（スライドの構成の明快さ）
　6．質疑に対する解答の的確さ

C. 学生の卒業研究に対する研究姿勢の評価
7．テーマに対する周辺分野の研究情報調査能力
8．テーマに関する実験計画・実験遂行能力
9．研究結果に対する分析能力・データー解析能力
10. 研究結果に関する考察力・問題点の抽出能力

6．履修上の注意事項

1．1年次から3年次までに学修した知識と研究内容との関連性を理解し、その知識を十分に深めること。
2．自主的に研究を進め、積極的に指導教員に報告・連絡・相談すること。
3．研究上の問題点や研究成果を、第三者が理解できるように的確に説明できるように努めること。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

1．使用する機器・装置・薬品等の使用法・安全性に関する情報をあらかじめ入手しておくこと。
2．自分の実験の背景や前提となる知識を得ておくこと。
3．つねに実験結果をまとめ考察を書くことで、論理的かつ読みやすい文章を作成する習慣を身につけること。
4．研究テーマに関する英語書籍・論文を読むことで、科学英語の基礎を身につける努力をすること。

8．教科書・参考書

●教科書・参考書
各研究テーマにしたがって、各指導教員により指示される。

9．オフィスアワー

各指導教員の指示に従うこと。

見学実習　Field Trip and Factory Visit

学年：3年次　学期：適宜　単位区分：選択　単位数：1単位
担当教員名　　応用化学科全教員

1．概要

若き技術者たちが、将来遭遇するであろう実際の生産技術における思考方法にふれ、今後の専門教育の学習に役立てることを目的とする。工場における生産・加工・検査プロセス等の見学または実習を通して、それら工場の工程を大学での専門学習内容に基づいて分析把握する。

2．キーワード

生産技術、興味の発揚、目的の設定

3．到達目標

次のことができるようになること。
1．情報を自ら収集し分析できること。
2．工業を肌身に感じること。
3．知識と実際の生産技術との接点を見出すこと。
4．見学実習レポートとしてまとることができること。
学習・教育目標では、A-2に相当する。

4．授業計画

夏季休業中の1週間程度の間に、近隣の工場を8から10箇所見学するか特定の工場で実習をおこなう。見学および実習先は教官が企業等と相談して決定する。見学または実習先のパンフレット、ビデオ、ホームページ等により、活動内容、製品や製造プロセス等を事前に調べ、大学での専門学習内容に基づいて分析把握しておく。実際の見学実習では予め調べたことを念頭において、注意深く観察するとともに、説明をよく聞いて、分からないところを積極的に質問する。調査内容、見学実習内容、感想をレポートにまとめて提出する。

5．評価の方法・基準

出席とレポートにより評価する。

6．履修上の注意事項

安全について配慮されているものの、危険性を十分に認識して行動すること。見学は集団行動であり見学先に迷惑をかけることのないよう十分に注意すること。見学実習先の好意に応えられるよう有意義なものととすること。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

（予習）見学実習先について、各自でホームページなどにより予習しておく。
（復習）見学先で提供されたパンフレットなどをもとに、見学内容を復習してレポートにまとめる。

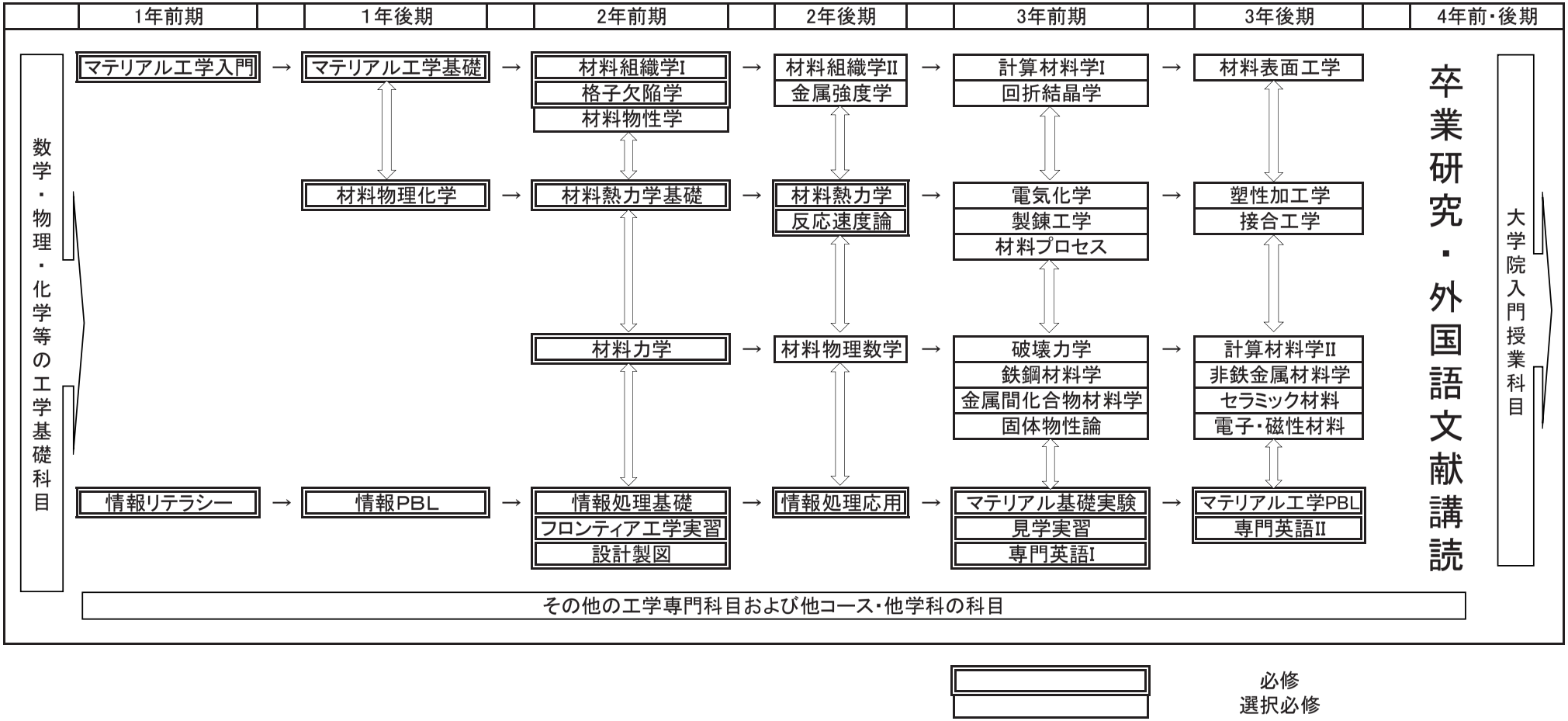
8．教科書・参考書

見学実習先のパンフレット、ビデオ、ホームページ等。

9．オフィスアワー

Ⅵ. マテリアル工学科

マテリアル工学科　講義科目系統図



「学習・教育到達目標」

■マテリアル工学科

数学、自然科学、情報技術などの工学基礎およびマテリアルの構造・性質、機能・設計、及びプロセスについての専門科目を「マテリアル工学プログラム」に従って学び、以下の能力の修得を学習•教育到達目標にしています。

（A）地球的規模でものごとを考える能力
（B）技術者として自然・環境および社会に対して責任のある自覚が持てる能力
（C）マテリアル工学を理解するための基礎的な数学および自然科学の知識の修得とそれらを応用する能力
（D）マテリアル工学の基礎知識および専門知識
（E）IT を活用して、マテリアルおよびものづくりの設計・調査・製作ができる基礎的能力
（F）相手の意見を聞いて理解することができ、それに対しての受け答えや自分の考えを相手にわかりやすく伝えるコミュニケーション能力
（G）技術者として国際的なコミュニケーションに参加できる基礎的能力
（H）ものづくりの一連の流れを修得し、実行に移すことができる基礎的能力
（I）チームの一員として、ものごとを成し遂げようとする能力
（J）与えられた課題に対し、自分でまとめることができ、文章で相手に意味を伝える能力

解析学Ⅰ　Analysis Ⅰ

学年：１年次　学期：前期　単位区分：必修　単位数：４単位
担当教員名　　仙葉　隆

１．概要

計算に主眼をおきながら、１変数関数について微分積分学の基礎を修得させる。将来、必要に応じて数学の自習ができるように、理論的な取り扱いにも慣れるよう留意して講義を進める。
（関連する学習・教育到達目標：Ｃ）

２．キーワード

極限、微分法、テイラーの定理、積分法

３．到達目標

・極限と連続性の概念がわかり、具体的に極限の計算ができる。
・微分の概念を理解し、種々の関数の導関数の計算ができる。
・微分法を用いて、関数の形状を調べたり、不等式を示したりすることができる。
・不定積分、定積分、広義積分の概念を理解し、種々の関数の積分計算ができる。
・定積分を用いて、面積や曲線の長さの計算ができる。

４．授業計画

１－２　実数の性質
３－４　数列の極限
５－６　関数の極限と連続性
７－８　導関数
９－10　高次導関数
11－12　平均値の定理
13－14　テイラーの定理
15－16　微分法の応用
17－18　不定積分
19－20　有理関数の積分
21－22　三角関数と無理関数の積分
23－24　定積分
25－26　広義積分
27－28　積分法の応用
29－30　まとめ

５．評価の方法・基準

試験（100%）で評価する。60点以上を合格とする。

６．履修上の注意事項

１）ネット上には種々の解説が出ているので、上記のキーワードなどで検索、確認し、簡単な読み物を読んでみること。ウィキペディアなどの百科事典も概略の把握には有効である。
２）うまく理解できない場合には、参考図書を数冊、見比べること。

７．授業外学習（予習・復習）の指示

１）授業計画を参考に、教科書の該当箇所を事前に読んでおくこと。
２）授業で学んだことについて、教科書の問題を解くことなどにより理解を確かめること。

８．教科書・参考書

１．高橋泰嗣・加藤幹雄：微分積分概論（サイエンス社）413.3/T-41
２．高木貞治：解析概論（改訂第３版）（岩波書店）413.1/T-1/3

９．オフィスアワー

オフィスアワーや教員への問合せ方法については、第１回の講義のときに指定する。

解析学Ⅱ　Analysis Ⅱ

学年：１年次　学期：後期　単位区分：選択必修　単位数：４単位
担当教員名　　岩見　智宏

１．概要

「解析学Ⅰ」で１変数関数について微分積分学の基礎を学んだ学生に対して、２変数関数の微分積分について授業する。将来、必要に応じて数学の自習ができるように、理論的な取り扱いに慣れるよう留意して講義を進める。
（関連する学習・教育到達目標：Ｃ）

２．キーワード

多変数関数、偏微分、陰関数、重積分、級数

３．到達目標

・偏微分の計算ができる。
・極値問題を解くことができる。
・重積分の計算ができる。
・変数変換ができる。
・整級数の微分積分ができる。

４．授業計画

１－２　２変数関数と極限値
３－４　偏微分・全微分
５－６　合成関数の微分法・テイラーの定理
７－８　偏微分の応用（極値）
９－10　陰関数の存在定理・陰関数の極値
11－12　条件付き極値
13－14　２重積分
15－16　変数変換
17－18　広義２重積分・３重積分
19－20　積分の応用（１）
21－22　積分の応用（２）
23－24　級数・正項級数１
25－26　正項級数２・絶対収束と条件収束
27－28　整級数・整級数展開
29－30　まとめ

５．評価の方法・基準

試験（100%）で評価する。60点以上を合格とする。

６．履修上の注意事項

１）本講義が十分に理解できるためには、「解析学Ⅰ」を修得していることが望ましい。
２）ネット上には種々の解説が出ているので、上記のキーワードなどで検索、確認し、簡単な読み物を読んでみること。ウィキペディアなどの百科事典も概略の把握には有効である。
３）うまく理解できない場合には、参考図書を数冊、見比べること。

７．授業外学習（予習・復習）の指示

１）授業計画を参考に、教科書の該当箇所を事前に読んでおくこと。
２）授業で学んだことについて、教科書の問題を解くことなどにより理解を確かめること。

８．教科書・参考書

１．高橋泰嗣・加藤幹雄：微分積分概論（サイエンス社）413.3/T-41及びプリント
２．高木貞治：解析概論（改訂第３版）（岩波書店）413.1/T-1/3

９．オフィスアワー

オフィスアワーや教員への問合せ方法については、第１回の講義のときに指定する。

線形数学Ⅰ　Linear Mathematics Ⅰ

学年：１年次　学期：前期　単位区分：必修　単位数：２単位
担当教員名　　西川　充

１．概要

理工学諸分野の科目を学ぶうえで、また数学が工学に応用される場面で、行列や行列式などの線形代数の基礎知識は必要不可欠である。授業では、行列と行列式の計算法を説明し、それらと連立１次方程式の解法を通して、線形代数の基本的事柄を解説する。

（関連する学習・教育到達目標：Ｃ）

２．キーワード

ベクトル、行列、行列式、連立１次方程式

３．到達目標

・行列および行列式の概念と基本的性質を理解し、それらの計算が正確に行える。
・掃き出し法や余因子を用いて逆行列を求めることができる。
・掃き出し法やクラメルの公式により連立１次方程式を解くことができる。

４．授業計画

1．空間のベクトルの演算
2．直線と平面の方程式
3．行列の演算とその性質
4．種々の行列、行列の分割
5．演習
6．行列式の定義とその基本的性質
7．行列式の性質と計算（１）
8．行列式の性質と計算（２）
9．逆行列とクラメルの公式
10．演習
11．行列の基本変形と階数
12．連立１次方程式とはき出し法（１）
13．連立１次方程式とはき出し法（２）
14．演習
15．まとめ

５．評価の方法・基準

試験（100%）で評価する。60点以上を合格とする。

６．履修上の注意事項

１）ネット上には種々の解説が出ているので、上記のキーワードなどで検索、確認し、簡単な読み物を読んでみること。ウィキペディアなどの百科事典も概略の把握には有効である。
２）うまく理解できない場合には、参考図書を数冊、見比べること。

７．授業外学習（予習・復習）の指示

１）授業計画を参考に、教科書の該当箇所を事前に読んでおくこと。
２）授業で学んだことについて、教科書の問題を解くことなどにより理解を確かめること。

８．教科書・参考書

1．池田敏春：基礎から線形代数（学術図書出版社）411.3/I-27

９．オフィスアワー

オフィスアワーや教員への問合せ方法については、第１回の講義のときに指定する。

線形数学Ⅱ　Linear Mathematics Ⅱ

学年：１年次　学期：後期　単位区分：選択必修　単位数：２単位
担当教員名　　西川　充

１．概要

「線形数学Ⅰ」で学んできた知識をもとに、数ベクトル空間と線形写像に関する線形代数の基本的事柄を引き続いて講義する。幾何学的観点からもそれらを解説し、理論の本質を理解する基礎力を身につけさせる。

（関連する学習・教育到達目標：Ｃ）

２．キーワード

数ベクトル空間、基底、次元、線形写像、内積、固有値、行列の対角化

３．到達目標

・ベクトルの１次独立性を理解し、部分空間の次元と基底を求めることができる。
・線形写像と行列の関係を理解し、線形写像の核と像を求めることができる。
・ベクトルの内積と長さの性質を理解し、部分空間の正規直交基底を構成できる。
・行列の固有値と固有ベクトルを求めることができ、対角化可能な行列を対角化できる。

４．授業計画

1．数ベクトル空間と部分空間
2．１次独立と１次従属
3．基底と次元（１）
4．基底と次元（２）
5．演習
6．線形写像と行列の対応
7．線形写像の核と像
8．ベクトルの内積と長さの性質
9．正規直交系
10．演習
11．固有値と固有ベクトル
12．行列の対角化（１）
13．行列の対角化（２）
14．演習
15．まとめ

５．評価の方法・基準

試験（100%）で評価する。60点以上を合格とする。

６．履修上の注意事項

１）本講義が十分に理解できるためには、「線形数学Ⅰ」を修得していることが望ましい。
２）ネット上には種々の解説が出ているので、上記のキーワードなどで検索、確認し、簡単な読み物を読んでみること。ウィキペディアなどの百科事典も概略の把握には有効である。
３）うまく理解できない場合には、参考図書を数冊、見比べること。

７．授業外学習（予習・復習）の指示

１）授業計画を参考に、教科書の該当箇所を事前に読んでおくこと。
２）授業で学んだことについて、教科書の問題を解くことなどにより理解を確かめること。

８．教科書・参考書

1．池田敏春：基礎から線形代数（学術図書出版社）411.3/I-27

９．オフィスアワー

オフィスアワーや教員への問合せ方法については、第１回の講義のときに指定する。

解析学Ⅲ　Analysis Ⅲ

学年：２年次　学期：前期　単位区分：選択必修　単位数：２単位
担当教員名　　辻　久美子

１．概要

工学諸分野において様々な現象が微分方程式により表現される。それらの現象を扱っていくためには微分方程式論の理解が必須となる。本講義の目的は微分方程式論への入門であり、常微分方程式をとりあげて、これの解き方（解法）と理論の一端を紹介する。解法では求積法と演算子法を述べて、基礎的な知識を修得させる。さらに、ラプラス変換による微分方程式の解法について述べる。

（関連する学習・教育到達目標：Ｃ）

２．キーワード

変数分離形、同次形、線形常微分方程式、ラプラス変換

３．到達目標

・代表的な１階常微分方程式の解法ができる。
・基本的なｎ階線形常微分方程式の解法ができる。
・ラプラス変換を用いた微分方程式の解法ができる。

４．授業計画

第１回　１階常微分方程式－変数分離形
第２回　１階常微分方程式－同次形
第３回　１階常微分方程式－完全形
第４回　１階線形常微分方程式
第５回　クレーローの微分方程式
第６回　ｎ階線形常微分方程式
第７回　定数係数ｎ階線形同次微分方程式
第８回　定数係数ｎ階線形非同次微分方程式
第９回　演算子法
第10回　オイラーの微分方程式
第11回　初等関数のラプラス変換
第12回　ラプラス変換の基本法則
第13回　微分方程式の初期値問題・境界値問題
第14回　演習
第15回　まとめ

５．評価の方法・基準

試験（100％）で評価する。60点以上を合格とする。

６．履修上の注意事項

１）本講義が十分に理解できるためには、「解析学Ⅰ」及び「解析学Ⅱ」を修得していることが望ましい。
２）ネット上には種々の解説が出ているので、キーワード＝微分方程式、などで検索、確認し、簡単な読み物を読んでみること。ウィキペディアなどの百科事典も概略の把握には有効。
３）理解を深めるためにも、参考書や他の微分方程式関連の図書を数冊見比べること。

７．授業外学習（予習・復習）の指示

１）授業計画を参考に、教科書の該当箇所を事前に読んでおくこと。また、必要に応じて関連する既修得科目の復習をしておくこと。
２）授業で学んだことについて、教科書の問題を解くことなどにより理解を確かめること。

８．教科書・参考書

●教科書
水本久夫：微分方程式の基礎（培風館）413.6/M-57
●参考書
杉山昌平：工科系のための微分方程式（実教出版）413.6/S-82

９．オフィスアワー

オフィスアワーや教員への問合せ方法については、第１回の講義のときに指定する。

複素解析学　Complex Analysis

学年：２年次　学期：後期　単位区分：選択　単位数：２単位
担当教員名　　若狭　徹

１．概要

本講義では、複素解析学の初等的知識を与え、工学の研究に必要な基礎的常識の育成を目的とする。複素関数における微分・積分の計算法を示し、応用上重要な正則関数に対するコーシーの積分定理・積分表示、複素関数の諸展開、留数定理へと言及する。

（関連する学習・教育到達目標：Ｃ）

２．キーワード

正則関数、複素微分、複素積分、コーシーの積分定理、留数定理

３．到達目標

複素関数における微分・積分の基礎の修得

４．授業計画

第１回　複素数と複素関数
第２回　指数、三角、対数関数
第３回　複素微分とコーシーリーマンの式
第４回　正則関数の性質を用いる複素微分
第５回　複素積分（その１）
第６回　複素積分（その２）
第７回　講義の復習・演習
第８回　コーシーの積分定理
第９回　コーシーの積分表示
第10回　テイラー展開
第11回　ローラン展開
第12回　孤立特異点と留数定理
第13回　留数定理の応用
第14回　演習
第15回　まとめ

５．評価の方法・基準

試験（100％）で評価する。60点以上を合格とする。

６．履修上の注意事項

１）本講義が十分に理解できるためには、「解析学Ⅰ」及び「解析学Ⅱ」を修得していることが望ましい。
２）ネット上には種々の解説が出ているので、キーワード＝複素解析、などで検索、確認し、簡単な読み物を読んでみること。ウィキペディアなどの百科事典も概略の把握には有効。
３）うまく理解できない場合には参考図書を数冊見比べること。

７．授業外学習（予習・復習）の指示

１）授業計画を参考に、教科書の該当箇所を事前に読んでおくこと。また、必要に応じて関連する既修得科目の復習をしておくこと。
２）授業で学んだことについて、教科書の問題を解くことなどにより理解を確かめること。

８．教科書・参考書

●教科書
樋口・田代・瀧島・渡邊：現代複素関数通論（培風館）413.5/H-44
●参考書
１）青木・樋口：複素関数要論（培風館）413.5/A-28
２）梯：複素関数（秀潤社）413.5/K-62

９．オフィスアワー

オフィスアワーや教員への問合せ方法については、第１回の講義のときに指定する。

統計学　Statistics

学年：２年次　学期：後期　単位区分：選択必修　単位数：２単位
担当教員名　　飯塚　勝

１．概要

確率論的考察や統計的推測の能力は工学全般にわたってますます重要度を増している。この講義は、確率的な（不確定な）現象に対する基本的な概念を与えるとともに、このような現象を解析するための統計的方法を解説する事を目的とする。統計学的な見方・考え方を理解するために必要な数学的基礎にも重点をおき、統計学を応用していくうえでの基礎を築く。

（関連する学習・教育到達目標：Ｃ）

２．キーワード

確率、確率変数、分布関数、推定問題、仮説の検定、回帰、相関

３．到達目標

・確率論の基礎（確率変数、確率分布、平均と分散など）を習得する。
・代表的な確率分布を理解し応用できる。
・推定・検定の考え方を理解する。

４．授業計画

第１回　データ解析の基礎
第２回　事象
第３回　確率
第４回　順列と組み合わせ
第５回　確率変数、確率分布
第６回　分布の平均と分散
第７回　２項分布、ポアソン分布、超幾何分布
第８回　正規分布
第９回　いくつかの確率変数の分布
第10回　ランダム抽出とパラメータの推定
第11回　信頼区間
第12回　仮説の検定、決定
第13回　回帰分析、相関分析
第14回　演習
第15回　まとめ

５．評価の方法・基準

試験（100%）で評価する。60点以上を合格とする。

６．履修上の注意事項

１）本講義が十分に理解できるためには、「解析学Ⅰ」及び「解析学Ⅱ」を修得していることが望ましい。
２）図書館には確率や統計に関連した図書が多数あります。知識の幅を広げたり、理解を深めたりするために、それらの図書にも目を通すこと。

７．授業外学習（予習・復習）の指示

１）授業計画を参考に、教科書の該当箇所を事前に読んでおくこと。また、必要に応じて関連する既修得科目の復習をしておくこと。
２）授業で学んだことについて、教科書の問題を解くことなどにより理解を確かめること。

８．教科書・参考書

●教科書

クライツィグ：確率と統計（技術者のための高等数学７）（培風館）410/K-5-8/7（第８版）

９．オフィスアワー

オフィスアワーや教員への問合せ方法については、第１回の講義のときに指定する。

物理学Ⅰ　Fundamental Physics Ⅰ

学年：１年次　学期：前期　単位区分：必修　単位数：４単位
担当教員名　　鎌田　裕之・出口　博之・西谷　龍介・
美藤　正樹・中尾　基・渡辺　真仁・中村　和磨・
小田　勝

１．概要

●授業の背景

物理学は工学の自然科学的な基礎として、その方法と考え方を身につけることは必要不可欠である。

●授業の目的

自然現象に対する物理的なものの見方、考え方、すなわち、物理の原理・法則性の認識と法則の定量的な取扱い方を会得させ、物理学の理工学への多岐にわたる応用のための基礎的知識を習得させる。よく用いられる極座標、多変数の微積分学、ベクトル解析の初歩および常微分方程式の数学的知識・手法については必要に応じて教授する。

●授業の位置付け

理工系の大学における基礎教育の必修科目である。専門科目を習得する上での基礎となる。

（関連する学習・教育到達目標：Ｃ）

２．キーワード

速度と加速度、運動方程式、運動量、仕事とエネルギー、角運動量、トルク（力のモーメント）、非慣性系と慣性力、多粒子系、重心運動と相対運動、慣性モーメント、回転運動、見かけの力

３．到達目標

・運動方程式をたてられるようになる。
・ベクトル量としての物理量の取り扱いに慣れる。
・微積分法を駆使して粒子の力と運動を解析する能力を習得する。
・多粒子系と剛体の平面運動を解析する能力を習得する。

４．授業計画

第１回　物理学と科学技術（ガイダンス）
第２回　速度と加速度（１）
第３回　速度と加速度（２）
第４回　運動の法則と力の法則（１）
第５回　運動の法則と力の法則（２）
第６回　力と運動（１）
第７回　力と運動（２）
第８回　力と運動（３）
第９回　単振動（１）
第10回　単振動（２）
第11回　減衰振動
第12回　仕事とエネルギー（１）
第13回　仕事とエネルギー（２）
第14回　仕事とエネルギー（３）
第15回　中間試験
第16回　粒子の角運動量とトルク（１）
第17回　粒子の角運動量とトルク（２）
第18回　粒子の角運動量とトルク（３）
第19回　２粒子系の重心運動と相対運動（１）
第20回　２粒子系の重心運動と相対運動（２）
第21回　多粒子系の重心
第22回　多粒子系の運動量と角運動量
第23回　剛体のつりあい
第24回　剛体の運動方程式
第25回　剛体の慣性モーメント
第26回　固定軸の周りの剛体の回転
第27回　剛体の平面運動
第28回　加速度系と慣性力
第29回　回転系と遠心力・コリオリの力
第30回　まとめ（総論）

5．評価の方法・基準

中間試験（30%）、期末試験（40%）、レポート（30%）で評価する。

60 点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

本講義に関連する数学の講義内容を理解していれば、本講義の理解はより深く、確実になる。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

各回に記載（指示）のある教科書あるいは参考書の該当箇所について講義の前日以前にその内容を調べ、理解に努めること。

講義のあった日に、講義で説明された物理学の考え方を理解し、数式の変形や導出ができるように講義ノートをもとに復習すること。

8．教科書・参考書

●教科書

教科書は各教員がそれぞれ定める。

●参考書

1）原康夫：物理学基礎（第 4 版）（学術図書出版社）420/H-29/4

2）鈴木芳文・近浦吉則：Mathematica で実習する基礎力学（培風館）423/S-28

3）鈴木賢二・伊藤祐一：物理学演習 1 －力学－（学術図書）423/S-31

4）D. ハリディ /R. レスニック /J. ウォーカー：物理学の基礎［1］力学（培風館）423/H-17

9．オフィスアワー

各担当教員によって異なるので、初回の講義時に通知する。

物理学ⅡA　Fundamental Physics Ⅱ A

学年：1 年次　学期：後期　単位区分：選択必修　単位数：2 単位
担当教員名　美藤　正樹・中村　和磨・山田　宏・西谷 龍介・中村　賢仁・石崎　龍二・三谷　尚

1．概要

●授業の背景

物理学諸分野において、波動現象及び熱学は、力学・電磁気学と並んで基礎科目である。

●授業の目的

波動現象を数学的に記述し、干渉や回折現象について学ぶ。理想気体の熱的性質を理解し、熱力学第 1 法則と第 2 法則について学ぶ。また、エントロピーの概念を用いて状態変化を理解する。

●授業の位置付け

理工系の大学における基礎科目である。専門科目を習得する上での基礎となる。

（関連する学習・教育到達目標：C）

2．キーワード

波、振幅、位相、干渉、回折、熱平衡状態、相、理想気体、熱力学第 1 法則、熱力学第 2 法則、エントロピー

3．到達目標

・波動現象の数学的取り扱いに習熟する。
・波としての光の性質を理解する。
・熱の概念について理解する。
・熱力学の法則を用いて気体の状態変化を理解する。

4．授業計画

第 1 回　波動を表す関数（振幅と位相）
第 2 回　波動方程式の解とその重ね合わせ
第 3 回　反射、屈折、干渉、回折
第 4 回　波の分散と群速度
第 5 回　光の反射、回折と干渉
第 6 回　単スリットと回折格子
第 7 回　中間試験
第 8 回　熱と温度、熱の移動
第 9 回　気体分子運動論
第10回　熱力学第 1 法則
第11回　いろいろな熱力学的変化
第12回　熱力学第 2 法則
第13回　カルノー・サイクルと熱機関の効率限界
第14回　エントロピー増大の原理
第15回　まとめ（総論）

5．評価の方法・基準

中間試験（30%）、期末試験（40%）、レポートの結果（30%）で評価する。60 点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

本講義に関連する数学の講義内容を理解していれば、本講義の理解はより深く、確実になる。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

各回に記載（指示）のある教科書あるいは参考書の該当箇所について講義の前日以前にその内容を調べ、理解に努めること。

講義のあった日に、講義で説明された物理学の考え方を理解し、数式の変形や導出ができるように講義ノートをもとに復習すること。

8．教科書・参考書

●教科書

教科書は各教員がそれぞれ定める。

●参考書

1）原康夫：物理学基礎（第 4 版）（学術図書出版社）420/H-29/4

2）原康夫：物理学通論Ⅰ（学術図書出版社）420/H-25/1

3）D. ハリディ /R. レスニック /J. ウォーカー：物理学の基礎［2］波・熱（培風館）424/H-7

4）S. J. Blundell 他：Concepts in Thermal Physics (Oxford) 426/B-3/2 (2nd ed)

9．オフィスアワー

各担当教員によって異なるので、初回の講義時に通知する。

物理学ⅡB　Fundamental Physics Ⅱ B

学年：2年次　学期：前期　単位区分：選択必修　単位数：2単位
担当教員名　中村　和磨・高木　精志・石崎　龍二・鴇田　昌之・河辺　哲次

1．概要

●授業の背景

物理学諸分野において、電磁気学は、力学と並んで基礎科目である。

●授業の目的

電磁気学の基本的で重要な部分について、特に真空における電磁気学について詳しく講義する。

●授業の位置付け

理工系の大学における基礎科目である。専門科目を習得する上での基礎となる。

（関連する学習・教育到達目標：C）

2．キーワード

静電場、ガウスの法則、電位、ローレンツ力、電流と磁場、電磁誘導、マックスウェル方程式

3．到達目標

・電磁気現象の数学的取り扱いに習熟する。
・電場の概念を理解する。
・磁場の概念を理解する。
・電磁誘導を理解する。
・マクスウエル方程式の内容を理解する。

4．授業計画

第1回　クーロンの法則と電場
第2回　ガウスの法則
第3回　ガウスの法則の応用
第4回　電位
第5回　導体と静電場
第6回　電流とオームの法則
第7回　中間試験
第8回　磁場とローレンツ力
第9回　ビオ・サバールの法則
第10回　ビオ・サバールの法則とその応用
第11回　アンペールの法則とその応用
第12回　電磁誘導（1）
第13回　電磁誘導（2）
第14回　変位電流とマックスウェルの方程式
第15回　まとめ（総論）

5．評価の方法・基準

中間試験（30%）、期末試験（40%）、レポート（30%）で評価する。

60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

本講義に関連する数学の講義内容を理解していれば、本講義の理解はより深く、確実になる。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

各回に記載（指示）のある教科書あるいは参考書の該当箇所について講義の前日以前にその内容を調べ、理解に努めること。

講義のあった日に、講義で説明された物理学の考え方を理解し、数式の変形や導出ができるように講義ノートをもとに復習すること。

8．教科書・参考書

●教科書

教科書は各教員がそれぞれ定める。

●参考書

1）原康夫：物理学基礎（第4版）（学術図書出版社）420/H-29/4
2）キッテル他：バークレー物理学コース、1-6（丸善）420/B-9
3）原康夫：物理学通論Ⅱ（学術図書出版社）420/H-25/2
4）ファインマン他：ファインマン物理学（岩波書店）420/F-5
5）D.ハリディ/R.レスニック/J.ウォーカー：物理学の基礎［3］電磁気学（培風館）427/H-18
6）鈴木賢二・高木精志：物理学演習－電磁気学－（学術図書）427/S-38

9．オフィスアワー

各担当教員によって異なるので、初回の講義時に通知する。

基礎量子力学　Fundamental Quantum Mechanics

学年：2年次　学期：後期　単位区分：選択必修　単位数：2単位
担当教員名　出口　博之・渡辺　真仁・小田　勝・黒木　昌一・寺田　貢

1．概要

●授業の背景

相対論とともに現代物理学の支柱のひとつである量子力学は、同時に現代物質工学・電子デバイス工学・ナノサイエンスの基礎である。

●授業の目的

物理学ⅡAで学んだ波動の基礎知識を運用して基礎的な量子力学の概念に触れ、シュレディンガー方程式を解くことにより理解を深める。

●授業の位置付け

理工系の大学における基礎教育の科目である。3年次科目・量子力学へとつながり、専門科目を習得する上での基礎となる。

（関連する学習・教育到達目標：C）

2．キーワード

光電効果、原子模型、不確定性原理、波動関数、シュレディンガー方程式、井戸型量子ポテンシャル、トンネル効果

3．到達目標

・原子の構造とド・ブローイの関係式を理解する。
・不確定性関係を理解する。
・シュレディンガー方程式の物理的内容を理解する。
・1次元無限量子井戸型ポテンシャルに対するシュレディンガー方程式が解けること。
・スピンについて理解する。

4．授業計画

1．電子、原子、原子核のイメージ
（トムソンの実験、ミリカンの実験、ラザフォード散乱）
2．光の波動的性質と粒子的性質
（ヤングの古典的干渉実験と現代的実験）
3．光の粒子的性質（光電効果、コンプトン散乱）
4．原子スペクトルと原子模型
5．物質粒子の波動的性質
6．不確定性関係
7．中間試験
8．シュレディンガー方程式
9．量子井戸と量子力学の基礎概念1
（エネルギー準位、波動関数の規格化と直交性）
10．量子井戸と量子力学の基礎概念2
（位置座標、運動量、ハミルトニアンの期待値）
11．量子井戸と量子力学の基礎概念3（エルミート演算子、固有値、交換関係、エーレンフェストの定理）
12．1次元調和振動子
13．トンネル効果（階段型ポテンシャル障壁、確率密度と確率流れの連続方程式）
14．スピン、結晶中の電子状態（磁気モーメント、シュテルン・ゲルラッハの実験、エネルギーバンド）
15．まとめ（総論）

5．評価の方法・基準

中間試験（30%）、期末試験（40%）、レポート（30%）で評価する。

60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

本講義に関連する数学の講義内容を理解していれば、本講義の理解はより深く、確実になる。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

各回に記載（指示）のある教科書あるいは参考書の該当箇所について講義の前日以前にその内容を調べ、理解に努めること。

講義のあった日に、講義で説明された物理学の考え方を理解し、数式の変形や導出ができるように講義ノートをもとに復習す

ること。

8．教科書・参考書

●教科書

教科書は各教員がそれぞれ定める。

●参考書

1）佐川弘幸・清水克多郎：量子力学 第2版（丸善出版）429.1/S-49/2

2）高田健次郎：わかりやすい量子力学入門（丸善）429.1/T-34

3）小出昭一郎：量子論（基礎物理学選書）（裳華房）420.8/K-4/2, 429.1/K-17/2（改訂版）

4）阿部龍蔵：量子力学入門（岩波書店）420.8/B-12/6（新装版）

9．オフィスアワー

各担当教員によって異なるので、初回の講義時に通知する。

物理学実験　Practical Physics

学年：2年次　学期：後期　単位区分：必修　単位数：1単位

担当教員名　　中尾　基・高原　良博・武田　薫

1．概要

●授業の背景

物理学は工学の自然科学的な基礎の学問である。その方法と考え方を実験を通して身につけることは必要不可欠である。

●授業の目的

工学基礎としての物理学実験では、以下の3つの目的がある。

①物理学の原理・法則性を抽象的に理解するだけでなく、実験にもとづいて体得すること。

②物理実験の基本的方法を習得し、実験装置の使用に習熟すること。

③報告書の作成の訓練を行うこと。

●授業の位置付け

物理学Ⅰ、物理学ⅡAおよび物理学ⅡBなどで学習した物理学の原理・法則性を実験にもとづいて体得する。また物理学実験は理工学の種々の研究実験に共通する基礎的実験法の学習という重要な役割を担っている。

（関連する学習・教育到達目標：C、J）

2．キーワード

力学、熱学、光学、電磁気学、原子物理学、コンピュータ・シミュレーション

3．到達目標

1．種々の基本的物理現象を実験を通して理解する。

2．基礎的な測定方法を習得する。

3．基本的実験機器の使用方法を習得する。

4．測定データの取り方、記録方法を習得する。

5．測定データの誤差評価方法を習得する。

6．種々のグラフの使い方を習得する。

7．グラフより実験式の求め方を習得する。

8．実験データの解析方法を習得する。

9．レポートのまとめ方、記述方法を習得する。

4．授業計画

第1回　物理学実験についての講義

（注意事項、データ処理および安全教育）

第2回　物理学実験準備演習

（測定器具使用法、グラフ利用法、データ処理方法など）

第3回～第14回

力学、熱学、光学、電磁気学、原子物理学に関する14種の独立な実験テーマを準備している。これらのテーマ中から適当に割当てて実験を行なわせる。

実験テーマの例

（1）ボルダの振子

（2）ヤング率

（3）空気の比熱比

（4）熱電対の起電力

（5）光のスペクトル

（6）ニュートン環

（7）回折格子

（8）光の回折・干渉

（9）電気抵抗

（10）電気回路

（11）等電位線

（12）オシロスコープ

（13）放射線

（14）コンンピュータ・シミュレーション

第15回　実験予備日

5．評価の方法・基準

原則として割当てられた実験テーマの実験をすべて行い、そのレポートをすべて提出することが合格の必要条件となる。

実験中の態度（20%）およびレポートの内容（80%）によって

総合的に評価する。60 点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

上記の目的を達成するためには、単に教科書の指示どおりに測定をした、計算をした、というのでは実効をあげえない。

そこで、実験を行う前日までに、実験計画を立て当日の実験と実験結果の検討・考察を効果的に行い、物理的なものの見方、考え方を身につけるような学習実験態度が必要である。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

実験の内容を十分理解したうえで実験を行えるように、実験当日までに、実験の目的、原理、実験方法を理解し、その内容要約をレポートの一部として用意しておく。

実験終了後は、教科書記載の「ドリル」や「問題」の解答、また「基礎知識」、「まとめ」の理解の上、レポートを作成する。

8．教科書・参考書

西谷龍介・鈴木芳文・出口博之・高木精志・近浦吉則編：新編物理学実験（東京教学社）420.7/C-6-2

9．オフィスアワー

各担当教員によって異なるので、初回の講義時に通知する。

化学Ⅰ　Chemistry Ⅰ

学年：1年次　学期：前期　単位区分：必修　単位数：2単位
担当教員名　　柘植　顕彦

1．概要

●授業の背景

「マテリアル工学科」は化学反応、マテリアル、環境といった複雑なシステムを対象にする。これらの複雑な系も結局は、「化学物質」、「原子・分子」で構成されている。

●授業の目的

「化学Ⅰ」は「原子・分子」のイメージをつかむことを目的とする。

●授業の位置付け

高校の化学の復習も含むが、内容は深く広くなる。

（関連する学習・教育到達目標：C、D）

2．キーワード

原子、電子、イオン、電子軌道、周期表、分子、共有結合、混成軌道、分子間相互作用

3．到達目標

（1）原子の構造、電子配置、周期律を説明できるようになる。
（2）分子における化学結合を、電子の挙動と関連づけて説明できるようになる。

4．授業計画

第1回　原子の構造、原子量と物質量
第2回　原子の電子配置（ボーアの原子モデル）
第3回　原子の電子配置（軌道と量子数）
第4回　原子の電子配置（電子配置）
第5回　元素の周期表
第6回　天然放射性元素と元素の人工変換
第7回　中間試験
第8回　イオン結合
第9回　共有結合（ルイスの原子価論）
第10回　共有結合（σ結合とπ結合）
第11回　共有結合と混成軌道
第12回　共有結合と分子軌道
第13回　配位結合、金属結合
第14回　共有結合結晶、分子間の結合
第15回　まとめ

5．評価の方法・基準

中間試験（40%）、期末試験（50%）および演習の結果（10%）で評価する。

60 点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

毎回演習を行う。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

「各回に出てきた重要語句を再確認しておくこと」
「毎回の演習内容を復習しておくこと」
「次回の内容について概略を調べておくこと」

8．教科書・参考書

●教科書

化学教科書研究会：基礎化学（化学同人）430/K-15

9．オフィスアワー

時間については、学期初めに掲示する。

メールアドレス：tsuge@che.kyutech.ac.jp

化学Ⅱ　Chemistry Ⅱ

学年：1年次　学期：前期　単位区分：必修　単位数：2単位
担当教員名　　古川　睦久

1．概要

●授業の背景

新素材や高機能性物質などの開発は、「化学」を駆使して分子レベルや分子集合体レベルで行われる。「化学Ⅱ」は、「化学Ⅰ」と同様にマテリアル工学科の最重要基礎科目で材料工学の基礎となる。

●授業の目的

無機化学、物理化学、金属工学、材料工学等の基礎となる単位・有効数字、原子、分子の化学的性質と集団としての構造や物性との関係、相平衡と簡単な化学平衡の基礎を修得することを目的とする。

●授業の位置付け

高校で学んだ化学の基礎をさらに本質からより深く理解し、より高度な専門分野での学問に備える。

（関連する学習・教育到達目標：C、D）

2．キーワード

SI単位、有効数字、原子量、分子量、物質量、濃度、溶液、理想気体、実在気体、気体の状態方程式、気体分子運動論、化学平衡、平衡定数、熱力学の第一・第二法則、エンタルピー、エントロピー、ギブス関数、反応速度

3．到達目標

（1）単位の換算、有効数字、原子量、分子量、物質量が説明できる。
（2）理想・実在気体の状態方程式、気体分子運動論が説明できる。
（3）濃度の種類、濃度の計算、溶液の種類が説明できる。
（4）熱力学の基礎を説明できる。
（5）化学平衡、平衡定数、状態図、反応速度の基礎が説明できる。

4．授業計画

第1回　SI単位、単位の換算，有効数字
第2回　原子量、分子量、物質量
第3回　物質の三態・理想気体と状態方程式
第4回　実在気体、気体分子運動論
第5回　液体――液体純物質・溶液・濃度
第6回　中間試験
第7回　溶液の束一的性質
第8回　状態図、相律
第9回　演　習
第10回　熱力学第一法則
第11回　熱力学第二法則
第12回　化学平衡と平衡定数
第13回　化学反応速度
第14回　演　習
第15回　まとめ

5．評価の方法・基準

レポート・中間試験（40%）と期末試験（60%）の結果で評価する。60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

特になし

7．授業外学習（予習・復習）の指示

各回の教科書の該当箇所について事前に読み、理解に努めること。また、各回で行った内容に関して復習しておくこと。

8．教科書・参考書

●教科書

化学教科書研究会：基礎化学（化学同人）430/K-15

●参考書

1）淺野　努・上野正勝・大賀　恭　共著：Freshman化学（学術図書出版社）430/A-3
2）竹内敬人　著：化学の基礎（岩波書店）430.8/K-10/1
3）杉浦俊男・中谷純一・山下　茂・吉田壽勝：化学概論－物質科学の基礎（化学同人）430/S-19

9．オフィスアワー

時間については、学期初めに掲示する。

メールアドレス：mutsufu@tobata.isc.kyutech.ac.jp、furukawa@nagasaki-u.ac.jp

化学実験Ｂ　Chemical Experiment B

学年：1年次　学期：後期　単位区分：必修　単位数：1単位
担当教員名　　清水　陽一・柘植　顕彦・森口　哲次・高瀬　聡子

1．概要

●授業の背景

工学を専攻する学生にとって基本的な実験操作技術を習得することは必要不可欠である。実験とレポート作成を通して、観察力、考察力を向上させることは、講義での理解をさらに深める。

●授業の目的

定性分析と定量分析の実験を行い、分析法の原理と化学実験の基本操作を習得する。

●授業の位置付け

「化学Ⅰ」、「化学Ⅱ」の内容を基礎として分析化学の原理を理解し、基本的実験技術を習得する。

（関連する学習・教育到達目標：C、J）

2．キーワード

化学分析、定性分析、定量分析、中和滴定、沈殿滴定

3．到達目標

・分析法の原理について理解できる。
・実験器具を適切に扱うことができる。
・実験結果から化学現象を論理的に考察することができる。
・操作、結果、考察をレポートにまとめることができる。

4．授業計画

第1回　説明会1（安全教育と定性分析実験の基礎）
第2回　定性分析実験1（第1、2属陽イオンの分析）
第3回　演習1
第4回　定性分析実験2（第3属陽イオンの分析）
第5回　演習2
第6回　定性分析実験3（未知イオンの分析）
中間試験
第7回　説明会2（定量分析実験の基礎）
第8回　定量分析実験1（中和滴定）
第9回　演習3
第10回　定量分析実験2（pH曲線）
第11回　演習4
第12回　定量分析実験3（沈殿滴定）
第13回　演習5
第14回　演習6
第15回　まとめ

5．評価の方法・基準

中間試験、期末試験およびレポートで評価する。

6．履修上の注意事項

実験ノートを準備し、実験に臨むこと。実験欠席者に対しては、補講実験を行う。対数計算、指数計算が可能な関数電卓を持参すること。携帯やスマートフォンは不可。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

実験ノートに実験計画を作成し、実験の予習とする。実験後レポートを作成し、次回に提出する。

8．教科書・参考書

●教科書

坂田一矩、吉永鐵大郎、柘植顕彦、清水陽一、荒木孝司：理工系、化学実験－基礎と応用－（東京教学社）432/S-7

●参考書

高木誠司：改稿　定性分析化学　上中下巻（南江堂）433.1/T-1

Jr. R. A. デイ、A. L. アンダーウッド：定量分析化学（改訂版）（培風館）433.2/D-1/2-b

9．オフィスアワー

時間については、学期初めに掲示する。

メールアドレス：tsuge@che.kyutech.ac.jp、shims@che.kyutech.ac.jp、araki@che.kyutech.ac.jp、moriguch@che.kyutech.ac.jp、satoko@che.kyutech.ac.jp

図形情報科学　Science of Technical Drawings

学年：1年次　学期：後期　単位区分：選択必修　単位数：2単位
担当教員名　　大島　孝治

1．概要

●授業の背景

情報伝達手段として図形は重要な位置を占め、工学系においては図面で代表される。研究、設計、生産、納入検査、保守点検など、物にかかわる活動において図面は手放せないものであり、工学を修める者には図面の読み書き能力が最低限要求される。

●授業の目的

上記の要求に応えられるよう、ここでは、三次元空間における立体の二次元面への表示法およびその逆の場合に対する理論と技術を講義し、立体形状に対する的確な認識力、創造力、表現力を養成する。

●授業の位置付け

本講義で取り扱う内容は工学設計／製図のみならず、あらゆる分野で使用する図表現の基礎理論／技術として修得する必要がある。

（関連する学習・教育到達目標：C、D）

2．キーワード

図形、情報、図学、設計、製図、三次元空間

3．到達目標

（1）三次元空間における立体を正確かつ的確に二次元面へ表示できるようにする。
（2）その逆もできるようにする。
（3）設計製図に対する基礎知識を修得する。

4．授業計画

第1回　工学における図形情報処理の基本
第2回　投象法の基礎と投象図
第3回　立体の正投象と副投象
第4回　空間に置かれた直線の投象
第5回　空間に置かれた垂直2直線と平面の投象
第6回　交わる直線と平面の投象
第7回　交わる平面と平面の投象
第8回　交わる平面と立体の投象（断面図）
第9回　交わる平面と立体の投象（三次元切断線）
第10回　交わる多面体と多面体の投象
第11回　交わる多面体と曲面体の投象
第12回　交わる曲面体と曲面体の投象
第13回　立体表面の展開法
第14回　単面投象による立体的表示法
第15回　試験
第16回　試験解説等

5．評価の方法・基準

期末試験結果と毎回行う作図演習レポートをほぼ同等に評価し、60点以上を合格とする。ただし、講義への出席率が悪い場合（1／3以上欠席）には、前述の評価結果にかかわらず再履修となる。

6．履修上の注意事項

教科書、演習問題、製図用具（コンパス、ディバイダ、三角定規）を持参して受講すること。講義内容を十分理解するためには、予習復習を必ず行うこと。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

・次回の授業範囲について教科書を熟読し、講義の目的と作図対象を理解して出席すること。
・講義内容を復習し、レポート課題については自力で解決すること。

8．教科書・参考書

●教科書

金元敏明：製図基礎：図形科学から設計製図へ（共立出版）501.8/K-19

●参考書

1）磯田　浩：第3角法による図学総論（養賢堂）414.9/I-2
2）沢田詮亮：第3角法の図学（三共出版）414.9/S-11
3）田中政夫：第三角法による図学問題演習（オーム社）414.9/T-3
4）吉澤武男：新編JIS機械製図（森北出版）531.9/Y-7

9．オフィスアワー

月曜午後、金曜午後

情報リテラシー　Computer and Network Literacy

学年：1年次　学期：前期　単位区分：必修　単位数：2単位
担当教員名　　眞田　瑞穂

1．概要

工学部での学習や研究にコンピュータ・ネットワークを活用できるよう、インターネット上のアプリケーション、情報科学センターの教育用コンピュータ、図書館システムの利用方法を学ぶ。

●授業の目的

情報化時代の読み書き能力を習得する。学内ネットワークの利用方法を理解し、以降の科目の基礎となるコンピュータ活用能力を身につける。

●授業の位置付け

電子メール、オフィス、エディタなどのソフトウェアや、インターネット上のサービスを正しく利用できることは在学中に必要なスキルである。

（関連する学習・教育到達目標：E）

2．キーワード

インターネット、情報倫理、オフィススーツ、ホームページ、情報活用

3．到達目標

・ワードプロセッサを使って文書を作成、印刷できること。
・コンピュータやインターネットの用語について熟知する。
・インターネット上のサービスにログインし、サービスを利用できる。
・HTML言語を用いて自由にホームページを作成できること。
・キーボードを見ずに文字入力するタッチタイプに習熟する。

4．授業計画

第1回　ログイン・ログアウト
第2回　電子メール、Webブラウザ
第3回　セキュリティ、情報倫理
第4回　図書館システム
第5回　ワードプロセッサ、エディタ
第6回　コンピュータグラフィクス
第7回　HTML（1）
第8回　HTML（2）
第9回　Linuxのファイルシステム、ファイルマネージャ
第10回　Linuxのコマンド
第11回　リモートログイン、データ転送
第12回　インターネットアプリケーション（1）
第13回　インターネットアプリケーション（2）
第14回　簡易コンピュータ言語
第15回　まとめ

5．評価の方法・基準

レポート（40%）、試験（60%）で評価する。60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

情報学習プラザのコンピュータ及びインターネットを授業時間外にもできる限り活用することが望ましい。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

準備するオンラインテキストを読んでから授業に臨むこと。

8．教科書・参考書

●教科書

特に指定しない。

●参考書

1）パパート：マインドストーム（未来社）375.1/P-1
2）佐伯：コンピュータと教育（岩波新書）375.1/S-9, 081/I-2-3/332, 081/I-2-4/508

9．オフィスアワー

オフィスアワーや教員への問合せ方法については、第1回の講義のときに指定する。

情報 PBL　PBL on Computer Literacy

学年：1年次　学期：後期　単位区分：必修　単位数：2単位
担当教員名　　中原　孝洋

1．概要

前半には表計算・数式処理のためのアプリケーションの活用法を学び、後半にはPBL（Project-Based Learning）を実施する。少人数（3－6人）のチームを構成し、チームごとにテーマの調査、作品の制作、プレゼンテーションを行う。テーマはコンピュータ科学を中心とする科学技術全般、ビジネスなどの分野から選ぶ。

●授業の目的

コンピュータを効果的に活用する実践力を獲得することを目的とする。コミュニケーション能力、プレゼンテーション能力、チームワーク能力の向上を図る。

●授業の位置付け

情報活用能力とプレゼンテーション技術は4年次に取り組む卒業研究を円滑に遂行するためにも体得しておく必要がある。

（関連する学習・教育到達目標：E、J）

2．キーワード

課題解決型学習、情報活用能力、プレゼンテーション技術

3．到達目標

・コンピュータを用いた問題解決能力を身につける。
・議論やプレゼンテーションを通した説得力を身につける。
・プレゼンテーションに情報技術を活用する。

4．授業計画

第1回　表計算（1）－数式、関数、書式
第2回　表計算（2）－グラフ描画、統計関数
第3回　表計算（3）－検索関数、データベース関数
第4回　数式処理（1）－シンボル計算、組み込み関数
第5回　数式処理（2）－グラフィクス、ファイル入出力
第6回　数式処理（3）－代数方程式、常微分方程式
第7回　PBL（1）－グループ構成、プロジェクト立案
第8回　PBL（2）－検索サイト、テーマの理解と共有
第9回　PBL（3）－中間報告、テーマ調査のまとめ方
第10回　PBL（4）－作品の作成、ホームページ作成
第11回　PBL（5）－作品の作成、テーマ調査の仕上げ
第12回　PBL（6）－プレゼン準備、スライド作成
第13回　PBL（7）－プレゼン準備、発表練習
第14回　PBL（8）－発表会、相互評価
第15回　PBL（9）－発表会、相互評価

5．評価の方法・基準

表計算のレポート（20%）、数式処理のレポート（20%）、作品とプレゼンテーション（60%）で評価する。60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

前期の「情報リテラシー」をよく理解しておく必要がある。PBLでは主体的にテーマの調査に取り組み、メンバー間で協力しあうことが特に大切である。情報学習プラザのコンピュータ及びインターネットを授業時間外にもできる限り活用することが望ましい。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

表計算と数式処理のキーワードを事前に調べて理解に努めること。グループ活動では、その週の活動内容を事前にメンバーでよく打ち合わせを行ってくること。

8．教科書・参考書

●教科書

特に指定しない。

●参考書

1）金安岩男：プロジェクト発想法（中公新書）081/C-1/1626, 336.1/K-18
2）川喜田二郎：発想法（中公新書）507/K-4, 081/C-1/136
3）鶴保征城：ずっと受けたかったソフトウェアエンジニアリングの授業（1）（翔泳社）549.9/T-468-2/1（増補改訂版）

9．オフィスアワー

オフィスアワーや教員への問合せ方法については、第1回の講義のときに指定する。

情報処理基礎　Elementary Course for Programming

学年：2年次　学期：前期　単位区分：必修　単位数：2単位
担当教員名　　三浦　元喜・井上　創造・花沢　明俊

1．概要

代表的なプログラミング言語の一つを取り上げ、プログラミングの基礎を講義する。演習を多く取り入れ、基本的な概念の習得に重点を置く。

●授業の目的

工学においてプログラミングは計算機を用いた制御や処理の自動化、データ処理や数値解析等に欠かせない技能の一つである。これ以外にもアプリケーションに備わっているプログラミング機能を利用する機会もある。将来の応用を見据えて、プログラミングの基本を身につけることが本講義の主目的である。また、プログラミングを通して、論理的思考能力を鍛えることも本講義の目的に含まれる。

●授業の位置付け

1年次の「情報リテラシー」「情報PBL」では主として既製のアプリケーションの利用法を学んだが、コンピュータを思い通りに使うためにはプログラミングの知識が必要不可欠である。本科目の内容は、2年後期の「情報処理応用」において前提となっているだけでなく、3年次の情報系科目や卒業研究等においても必要とされることが多い。

（関連する学習・教育到達目標：E）

2．キーワード

構造化プログラミング

3．到達目標

・高級プログラミング言語に共通な概念を理解し習得する。
・基本的なプログラムの読解能力を身につける。
・基本的なプログラムの作成能力を身につける。

4．授業計画

第1回　イントロダクション：プログラミングの役割
第2回　プログラムの基本構造、入出力と基本演算
第3回　条件分岐（1）
第4回　条件分岐（2）
第5回　繰り返し処理
第6回　制御構造の組み合わせ
第7回　配列
第8回　中間試験
第9回　関数（1）
第10回　関数（2）
第11回　ポインタの基礎（1）
第12回　ポインタの基礎（2）
第13回　構造体
第14回　ファイル処理
第15回　総括

5．評価の方法・基準

レポート（30%）、中間試験（30%）、期末試験（40%）で評価する。60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

講義を聴くだけではプログラミングは上達しない。自ら積極的に演習・課題に取り組む姿勢が望まれる。情報学習プラザのコンピュータ及びインターネットを授業時間外にもできる限り活用することが望ましい。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

各回に記載されているキーワードについて授業前に調べ、理解に努めること。

8．教科書・参考書

●教科書

第1回目の講義の時までに指定する。

●参考書

1）カーニハン、リッチー「プログラミング言語C」（共立出版）549.9/K-116
2）ハンコック他「C言語入門」（アスキー出版局）549.9/H-119

9．オフィスアワー

オフィスアワーや教員への問合せ方法については、第1回の講義のときに指定する。

情報処理応用　Practical Computer Programming

学年：2年次　学期：後期　単位区分：必修　単位数：2単位
担当教員名　　三浦　元喜

1．概要

前半は科学技術計算用に広く用いられているプログラミング言語 Fortran によるプログラミング法を講義する。演習を多く取り入れ実践的な使用法に重点を置く。後半は数値解析法の基礎を講義する。工学で取り扱う現象やモデルの中には方程式で記述されるものが少なくない。その方程式を解析的に解くことができる場合は限られており、多くの場合コンピュータを利用して数値解を求める方法を採用する。その中で用いられる基本的でありかつ代表的な手法を数値解析法基礎で講義する。

●授業の目的

Fortran はその利便性と汎用性により数値計算を中心とする科学技術計算向きのプログラミング言語である。プログラミング法の習得だけでなく、応用的な問題についてプログラミングから、結果を出してそれを評価することまでを一貫して行う能力を身につける。また、2年前期に「情報処理基礎」で学んだプログラミングの技能を、数値解析を通してさらに伸ばす。

●授業の位置付け

2年前期の「情報処理基礎」の知識を必要とする。本科目の内容は卒業研究等で数値計算を行う場合に必要となることが多い。

（関連する学習・教育到達目標：E）

2．キーワード

プログラミング、Fortran、数値計算、数値積分、行列計算、常微分方程式の数値解法

3．到達目標

・Fortran の基本文法（変数、配列、条件分岐、繰り返し、副プログラム）に習熟する。
・基礎的な数値解析法の各々の手法を理解する。
・簡単な数値計算の問題を Fortran による自作プログラムで解くことができる。

4．授業計画

第1回　Fortran の基本文法
第2回　条件分岐と組み込み関数の利用
第3回　繰り返し処理と制御構造の組み合わせ
第4回　配列
第5回　副プログラム：サブルーチンと関数
第6回　ファイル処理、演習
第7回　中間試験
第8回　数値の表現と誤差
第9回　非線形方程式
第10回　数値積分
第11回　常微分方程式の数値解
第12回　補間と回帰
第13回　連立一次方程式
第14回　ライブラリの利用
第15回　まとめ

5．評価の方法・基準

レポートと演習（40%）、試験（60%）により評価する。

Fortran と数値解析法基礎はそれぞれ50点とし、計100点のうち60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

「情報処理基礎」で学んだプログラミングの知識を前提とする。情報学習プラザのコンピュータ及びインターネットを授業時間外にもできる限り活用することが望ましい。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

各回に記載されているキーワードについて授業前に調べ、理解に努めること。

8．教科書・参考書

●教科書

第1回目の講義の時までに指定する。

●参考書

1）服部裕司「C&Fortran による数値計算プログラミング入門改訂版」（改訂版）（共立）418.1/H-32/2
2）長嶋秀世著、数値計算法（改訂第3版）、朝倉書店　418.1/N-11/3-2

9．オフィスアワー

オフィスアワーや教員への問合せ方法については、第1回の講義のときに指定する。

マテリアル工学基礎
Foundations of Materials Science and Engineering

学年：1年次　学期：3Q　単位区分：必修　単位数：2単位
担当教員名　　横山　賢一

1．概要

本講義では、マテリアル工学を学ぶ出発点として、主にマテリアルの構造や物性、現象、基本的な考え方などの概要を紹介し、2年次以降のマテリアル工学関連の導入部分とすることに重点を置く。

（関連する学習・教育到達目標：D）

2．キーワード

材料、物性、微視的構造、結晶、拡散、欠陥、転位、塑性変形、相変態

3．到達目標

1．マテリアル工学の基礎となる材料の構造を理解し説明することができる。
2．材料の基本的な物性を理解し説明することができる。
3．材料に起こる様々な現象を理解し説明することができる。

4．授業計画

1．原子の構造
2．結晶の構造
3．結晶による回折
4．結晶内の欠陥
5．拡散
6．機械的特性Ⅰ
7．機械的特性Ⅱ
8．転位と強化機構Ⅰ
9．転位と強化機構Ⅱ
10．破壊Ⅰ
11．破壊Ⅱ
12．状態図Ⅰ
13．状態図Ⅱ
14．相変態
15．総括

5．評価の方法・基準

期末試験で60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

受講者は授業内容の予習・復習を十分に行うこと。また、授業時間外は図書館の参考書あるいは web の資料などで関連の勉強を行い、理解を深めること。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

各回に指示のある教科書の該当箇所について事前に読んでおくこと。

8．教科書・参考書

●教科書

William D, Callister, Jr: Materials Science and Engineering: an Introduction（Wiley）501.4/C-11/5

●参考書

北田正弘：新訂初級金属学（内田老鶴圃）563/K-13/2
幸田成康：改訂金属物理学序論（コロナ社）563.6/K-7/2
佐久間健人、井野博満：材料科学概論（朝倉書店）501.4/S-37/1
竹内　伸、井野博満、古林英一：金属材料の物理（日刊工業新聞社）563.6/T-4

9．オフィスアワー

オフィスアワーの時間帯等についての詳細は、教育研究6号棟1階掲示板の《マテリアル工学科全教員オフィスアワー案内・一覧》を見ること。e-mail アドレスが記入してあれば、利用しても構わない。

材料組織学Ⅰ　Phase Diagram Ⅰ

学年：２年次　学期：2Q　単位区分：必修　単位数：２単位
担当教員名　　徳永　辰也

１．概要

金属材料をはじめとする各種材料の諸性質は、それらの微視的構造であるミクロ組織に大きく左右される。本講義では、材料のミクロ組織形成について理解し、ミクロ組織と諸性質との関係の基礎を学ぶ。

（関連する学習・教育到達目標：D）

２．キーワード

状態図、相平衡、拡散、相変態

３．到達目標

材料組織学について次のことを理解し、説明できるようにする。

１．２元系平衡状態図の分類と、その違いを説明できる。
２．一見複雑な状態図が基本的な反応の集まりであることを理解し、その内容を説明できる。
３．状態図や拡散現象の基本原理の理解に基づいて、基本的な組織形成を説明できる。

４．授業計画

１．状態図の基礎知識（１）
２．状態図の基礎知識（２）
３．全率可溶型状態図
４．共晶型状態図
５．包晶型状態図
６．偏晶型状態図
７．合成反応型状態図
８．純物質の自由エネルギーの温度依存性
９．演習
10．拡散現象
11．拡散変態および析出
12．マルテンサイト変態
13．回復・再結晶・粒成長
14．材料の組織と性質
15．講義のまとめ

５．評価の方法・基準

基本的には期末試験を重視し、60 点以上を合格とする。

６．履修上の注意事項

本講義の受講者は「材料物理化学」について十分に習得しておくこと。また、講義内容の十分な理解を得るために、予習復習を行うことが必要である。

７．授業外学習（予習・復習）の指示

各回に記載のある教科書の該当箇所について事前に読んでおくこと。また、前回の講義の内容について復習し、教科書・参考書や配布資料などで関連の勉強を行い理解を深めることで、その内容を自分で説明できることを確認しておくこと。

８．教科書・参考書

教科書として「金属材料組織学」（朝倉書店）501.4/M-37 を用いる。なお、以下の書籍も適宜参照すること。

１．杉本孝一 ほか：材料組織学（朝倉書店）501.4/O-9
２．平野賢一、根本　實　共訳：平衡状態図の基礎（丸善）563.6/G-3
３．横山　亨：図解 合金状態図読本（オーム社）563.8/Y-2
４．中江秀雄：状態図と組織（八千代出版）563.6/N-13
５．吉岡甲子郎：相律と状態図（共立出版）431.3/Y-1
６．須藤　一　ほか：金属組織学（丸善）563.6/S-13
７．高木節雄　ほか：材料組織学（朝倉書店）501.4/S-37/2

９．オフィスアワー

オフィスアワーの時間帯等についての詳細は、教育研究６号棟１階掲示板の《マテリアル工学科全教員オフィスアワー案内・一覧》を見ること。e-mail アドレスが記入してあれば、利用しても構わない。

材料組織学Ⅱ　Phase Diagram Ⅱ

学年：２年次　学期：4Q　単位区分：選択必修　単位数：２単位
担当教員名　　長谷部　光弘

１．概要

平衡状態図は熱力学を用いて計算できる。本講義では、溶体の自由エネルギーの記述法を解説し、合金の性質を決定する相互作用の意味を理解する。次に、二元系の全率固溶型、共晶型、包晶型などの基本的状態図の成り立ちを自由エネルギーの概念を用いて説明できるようにする。また、簡単な二元系及び三元系の状態図計算を通して、一見複雑な実在の状態図の構成を、熱力学的立場から理解させることを目的とする。

（関連する学習・教育到達目標：D）

２．キーワード

熱力学、正則溶体、自由エネルギー、３元系状態図、共役線、断面状態図

３．到達目標

平衡状態図について次のことを理解し、説明できるようにする。

１．二元系合金の自由エネルギー式の構成が理解でき、熱力学パラメータの相平衡への影響を説明できる。
２．三元系の等温状態図、縦断面状態図を理解し、説明できるようにする。
３．多元系状態図についても状態図の表示が理解できるようにする。

４．授業計画

１．物質の状態とエンタルピー、エントロピー
２．一成分系における自由エネルギーと状態図
２．理想溶体の自由エネルギー
３．正則溶体の自由エネルギー
４．平衡条件
５．自由エネルギー－組成曲線と状態図
６．演習
７．溶体の安定性
８．二元系状態図の相境界の計算
９．三元系状態図の組成の表示と自由エネルギー
10．三元系の等温状態図と縦断面状態図
11．三元系状態図の相境界の計算
12．金属間化合物相の自由エネルギー
13．三元系全率可溶型状態図
14．三元系共晶型状態図
15．講義のまとめ

５．評価の方法・基準

期末試験で 60 点以上を合格とする。

６．履修上の注意事項

本講義の受講者は「材料組織学Ⅰ」および「材料熱力学基礎」について十分に習得しておくこと。また、講義内容の十分な理解を得るために、予習復習を行うことが必要である。

７．授業外学習（予習・復習）の指示

前回の講義の内容について復習し、参考書や配布資料などで関連の勉強を行い理解を深めることで、その内容を自分で説明できることを確認しておくこと。

８．教科書・参考書

教科書は用いないが、以下の書籍も適宜参照することを薦める。

１．松原英一郎ほか：金属材料組織学（朝倉書店）501.4/M-37
２．山口明良：相平衡状態図の見方・使い方（講談社サイエンティフィク）573/Y-13
３．横山　亨：図解　合金状態図読本（オーム社）563.8/Y-2
４．平野賢一、根本　實　共訳：平衡状態図の基礎（丸善）563.6/G-3
５．V.Raghavan：Phase Diagrams of Ternary Iron Alloys. Part １～４.（Monograph Series on Alloy Phase Diagrams）（ASM）563.8/R-1/1～４

９．オフィスアワー

オフィスアワーの時間帯等についての詳細は、教育研究６号棟１階掲示板の《マテリアル工学科全教員オフィスアワー案内・一覧》を見ること。e-mail アドレスが記入してあれば、利用しても構わない。

計算材料学Ⅰ　Materials Design Engineering

学年：3年次　学期：1Q　単位区分：選択必修　単位数：2単位
担当教員名　　飯久保　智

1．概要

材料設計においてもっとも基礎的で重要な情報は、平衡状態図により与えられる。そこで本講義では、第2年次「材料組織学Ⅱ」で基礎を学習した正則溶体近似法により溶体の自由エネルギーを記述し、そこに含まれる相互作用パラメータを実測値により決定する手法を解説する。さらに、その結果を用いて平衡状態図を計算するための熱力学的基礎式を導出し、状態図における相境界を計算する方法を学ばせる。また、状態図計算ソフトウェアThermo-Calcの使用を通して、材料設計において平衡状態図が果たす役割を理解させることを目的とする。

（関連する学習・教育到達目標：D、E）

2．キーワード

計算状態図、熱力学、相平衡、相変態

3．到達目標

平衡状態図の計算について次のことを理解し、説明できるようにする。

1．平衡状態図が自由エネルギー－組成図を用いて説明できる。
2．正則溶体近似による自由エネルギーから相平衡を計算できる。
3．相互作用エネルギーが相平衡に及ぼす影響を説明できる。
4．Thermo-Calcで2元系平衡状態図が自由に計算できる。
5．Thermo-Calcで多元系平衡状態図が自由に計算できる。

4．授業計画

1．OSの使い方
2．正則溶体近似と化学ポテンシャル
3．Thermo-Calcの概要、起動、モジュールの概要
4．合金状態図の計算手順
5．二相分離領域が存在する状態図の計算
6．活量およびGibbsエネルギー－組成図の計算
7．多元系等温状態図の計算
8．多元系垂直断面図の計算
9．モデル2元系の状態図計算（演習）
10．3元系液相面図の計算（演習）
11．多元系合金状態図の計算（演習）
12．凝固シミュレーション（演習）
13．析出の臨界核半径計算（演習）
14．共析点の合金元素による変化（演習）
15．講義のまとめ

5．評価の方法・基準

演習問題のレポートで評価し、60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

本講義の受講者は「材料熱力学」「材料組織学ⅠおよびⅡ」について十分に習得しておくこと。また、本講義を十分理解するためには、復習を中心とした授業外学習が必要である。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

授業時に示す課題についてレポートを作成し提出すること。また、授業時間外は図書館の参考書あるいはweb上の資料などで関連の勉強を行い、理解を深めること。

8．教科書・参考書

教科書として「金属材料組織学」（朝倉書店）501.4/M-37を用いる。なお、以下の書籍も適宜参照すること。

1．平野賢一、根本　實　共訳：平衡状態図の基礎（丸善）563.6/G-3
2．須藤　一　他：金属組織学（丸善）563.6/S-13

9．オフィスアワー

オフィスアワーの時間帯等についての詳細は、教育研究6号棟1階掲示板の《マテリアル工学科全教員オフィスアワー案内・一覧》を見ること。e-mailアドレスが記入してあれば、利用しても構わない。

格子欠陥学　Theory of Lattice Defects

学年：2年次　学期：2Q　単位区分：必修　単位数：2単位
担当教員名　　石丸　学

1．概要

本講義では、材料中に存在する様々な格子欠陥の種類や構造について解説し、欠陥が物性に与える影響について説明する。また、後に学ぶ材料学に応用するための基礎知識となることを目的に講義を行う。加えて、専門用語の英単語を取得する。

（関連する学習・教育到達目標：D、G）

2．キーワード

結晶、ミラー指数、単結晶と多結晶、原子空孔、格子間原子、転位、積層欠陥、粒界、双晶、欠陥の拡散

3．到達目標

1．格子欠陥の種類や構造を説明できる。
2．材料中の欠陥が物性に及ぼす影響を理解し説明することができる。
3．塑性変形に及ぼす欠陥の役割を理解し説明することができる。

4．授業計画

1．結晶学の基礎
2．ミラー指数
3．ステレオ投影
4．物質の凝集機構
5．球の詰め込み
6．様々な結晶構造
7．格子欠陥の種類
8．点欠陥の移動と拡散現象
9．点欠陥の物性
10．転位の基礎
11．転位の観察
12．転位と結晶構造
13．転位と塑性
14．面欠陥と物性
15．総括

5．評価の方法・基準

期末試験で60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

結晶構造に関する知識を、予め予習していることが望ましい。受講者は授業内容の予習・復習を十分に行うこと。また、授業時間外は図書館の参考書あるいはwebの資料などで関連の勉強を行い、理解を深めること。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

授業の内容について復習し、到達目標に記載の観点からその内容を理解し自分で説明できることを確認しておくこと。特に、授業中に行う課題は理解すること。

8．教科書・参考書

前田康二・竹内伸：結晶欠陥の物理（裳華房）2　459.9/M-10
幸田成康：改訂金属物理学序論（コロナ社）563.6/K-7/2
加藤雅治：入門転位論（裳華房）459.9/K-18

9．オフィスアワー

オフィスアワーの時間帯等についての詳細は、教育研究6号棟1階掲示板の《マテリアル工学科全教員オフィスアワー案内・一覧》を見ること。e-mailアドレスが記入してあれば、利用しても構わない。

材料物性学　Fundamentals of Solid State Physics

学年：2年次　学期：2Q　単位区分：選択必修　単位数：2単位
担当教員名　　松本　要

1．概要

本講義では、マテリアル工学を学ぶ出発点として、1年次に学ぶマテリアル工学概論に引き続いて、主にマテリアルの結晶構造とその物理的性質に関して基本的な考え方の概要を紹介し、以降のマテリアル工学関連の導入部分とすることに重点を置く。

（関連する学習・教育到達目標：D）

2．キーワード

結晶構造、X線回折、比熱、エネルギーバンド、金属、半導体

3．到達目標

1．基本的な結晶構造とX線回折の原理
2．結晶の結合の理解
3．固体の比熱理論の理解
4．簡単な量子力学入門
5．エネルギーバンドと金属、半導体の基礎

4．授業計画

1．結晶構造
2．X線回折と結晶構造Ⅰ
3．X線回折と結晶構造Ⅱ
4．結晶の結合Ⅰ
5．結晶の結合Ⅱ
6．固体の比熱Ⅰ
7．固体の比熱Ⅱ
8．固体の比熱Ⅲ
9．エネルギーバンドⅠ
10．エネルギーバンドⅡ
11．金属Ⅰ
12．金属Ⅱ
13．半導体Ⅰ
14．半導体Ⅱ
15．まとめ

5．評価の方法・基準

期末試験で60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

受講者は授業内容の予習・復習を十分に行うこと。また、授業時間外は図書館の参考書あるいはwebの資料などで関連の勉強を行い、理解を深めること。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

講義中に配布するプリントをよく復習すること。講義で分からない所は質問するか、参考書等を参考に理解に努めること。

8．教科書・参考書

沼居貴陽：固体物性入門（森北出版）428.4/N-12

宇野良清、津谷　昇、新関駒二郎、森田　章、山下次郎　共訳：キッテル固体物理学入門（第8版）（丸善）428.4/K-5-8/1, 428.4/K-5-8/2

W. D. Callister, Jr.: Materials Science and Engineering an Introduction（Wiley）501.4/C-11/8 (8th ed)

9．オフィスアワー

オフィスアワーの時間帯等についての詳細は、教育研究6号棟1階掲示板の《マテリアル工学科全教員オフィスアワー案内・一覧》を見ること。e-mailアドレスが記入してあれば、利用しても構わない。

金属強度学　Strength and Fracture of Metallic Materials

学年：2年次　学期：3Q　単位区分：選択必修　単位数：2単位
担当教員名　　横山　賢一

1．概要

本講義では、金属材料の強度と破壊の基礎的内容について、マクロな現象とミクロな現象を関連させながら解説する。特に、強度に及ぼすミクロ組織の役割や転位の挙動について理解が深まるよう説明する。

（関連する学習・教育到達目標：D）

2．キーワード

強度、靭性、破壊、強化機構、格子欠陥、転位、フラクトグラフィー

3．到達目標

1．金属強度学の意義を理解し説明することができる。
2．金属材料の強度・破壊を支配する材料因子を説明することができる。
3．金属材料の強化機構とその方法の基本的な指針を説明することができる。

4．授業計画

1．固体の強度特性
2．弾性変形と塑性変形
3．金属材料の理論強度と実際の強度
4．転位運動と塑性変形
5．降伏と加工硬化
6．回復と再結晶
7．強化機構
8．組織と強度特性
9．破壊靭性
10．疲労強度
11．高温強度
12．環境強度
13．衝撃強度
14．フラクトグラフィー
15．総括

5．評価の方法・基準

期末試験で60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

受講者は授業内容の予習・復習を十分に行うこと。また、授業時間外は図書館の参考書あるいはwebの資料などで関連の勉強を行い、理解を深めること。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

各回に指示のある教科書の該当箇所について事前に読んでおくこと。

8．教科書・参考書

1．C. R. バレット：材料科学2　材料の強度特性（培風館）501.4/B-2/2
2．辛島誠一：金属・合金の強度（日本金属学会）563.6/K-9/d
3．幸田成康：改訂金属物理学序論（コロナ社）563.6/K-7/2
4．William D, Callister, Jr: Materials Science and Engineering: an Introduction（5th ed）（Wiley）501.4/C-11/5

9．オフィスアワー

オフィスアワーの時間帯等についての詳細は、教育研究6号棟1階掲示板の《マテリアル工学科全教員オフィスアワー案内・一覧》を見ること。e-mailアドレスが記入してあれば、利用しても構わない。

回折結晶学　Diffraction Crystallography

学年：3年次　学期：1Q　単位区分：選択必修　単位数：2単位
担当教員名　　石丸　学

1．概要

材料の物理的性質は原子配列に強く依存するため、材料開発に際しては構造情報の取得が必要不可欠である。本授業では、回折結晶学的手法により、材料の構造を調べる方法について講義し、ナノ構造を理解するための基礎事項を学ぶ。

（関連する学習・教育到達目標：D）

2．キーワード

結晶構造、ナノ、ミクロ、マクロ、X線回折、電子回折、電子顕微鏡

3．到達目標

現在使用されている材料およびこれから開発される材料にとって重要なナノ構造を学び、次の点をねらいとする。

1．スリットや結晶からの回折現象を説明することができる。
2．構造因子および消滅則の計算から回折強度の説明ができる。
3．材料の結晶構造がX線・電子線回折から理解されることを説明できる。

4．授業計画

1．はじめに
2．結晶構造と空間格子
3．格子方向と格子面
4．対称操作
5．スリットによる光の回折
6．原子によるX線・電子線の散乱
7．逆格子と逆格子空間
8．X線回折による結晶構造解析1
9．X線回折による結晶構造解析2
10．X線回折による結晶構造解析3
11．電子顕微鏡法
12．電子回折による結晶構造解析1
13．電子回折による結晶構造解析2
14．演習（回折図形の指数付け等）
15．まとめ

5．評価の方法・基準

期末試験のみならず授業の理解度を確かめるため、演習問題を行う。合格は60点以上。

6．履修上の注意事項

受講者は前もって、「材料物理数学」の科目を修得していることが望ましい。量子力学の基礎的知識があれば、より理解が深まる。授業時間外は図書館の参考書あるいはwebの資料などで関連の勉強を行い、理解を深めること。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

授業の内容について復習し、到達目標に記載の観点からその内容を理解し自分で説明できることを確認しておくこと。特に、授業中に行う課題は理解すること。

8．教科書・参考書

1．カリティ（松村源太郎訳）：X線回折要論（新版）（アグネ承風社）427.5/C-10
2．今野豊彦：物質からの回折と結像：透過電子顕微鏡法の基礎（共立出版）549.8/K-55
3．坂公恭：結晶電子顕微鏡学：材料研究者のための（内田老鶴圃）459.9/S-10
4．P.B.Hirsch：Electron Microscopy of Thin Crystals（Kreiger Publishing Co. Ltd.）459.9/H-7

9．オフィスアワー

オフィスアワーの時間帯等についての詳細は、教育研究6号棟1階掲示板の《マテリアル工学科全教員オフィスアワー案内・一覧》を見ること。e-mailアドレスが記入してあれば、利用しても構わない。

材料表面工学　Surface Engineering of Materials

学年：3年次　学期：4Q　単位区分：選択必修　単位数：2単位
担当教員名　　大坪　文隆

1．概要

材料表面は、材料の物理的あるい化学的性質を左右する。本講義では、材料表面を工学的な見地から扱い、材料表面の基礎的な問題、腐食、耐食性、高温酸化、耐熱性、材料の表面分析、表面改質など材料表面に関わることについて学び、さらに元素の拡散についても理解する。

（関連する学習・教育到達目標：D）

2．キーワード

表面改質、表面分析法、めっき、溶射、防食技術、耐摩耗性、表面加工、浸炭、窒化（拡散）

3．到達目標

次に挙げる事項について理解し説明できることとする。

1．材料表面に起こる工学的問題と解決するための考え方
2．材料表面の分析法とその内容
3．材料表面の改質法とその内容
4．材料表面および内部における元素の拡散現象について

4．授業計画

1．材料の構造と表面
2．材料の腐食
3．材料の防食技術
4．材料の高温酸化
5．材料の高温強さ
6．材料の摩擦摩耗
7．めっき
8．溶射
9．浸炭
10．窒化
11．表面加工
12．材料における元素の拡散
13．表面分析法
14．表面改質法
15．まとめ

5．評価の方法・基準

合格は期末試験で60点以上とする。

6．履修上の注意事項

「材料組織学Ⅰ」、「マテリアル工学基礎」、「鉄鋼材料学」、「電気化学」を十分に理解していること。また、講義内容が多岐にわたるので、予習復習を行う事によりいっそう理解が深まる。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

授業計画に基づき、新規な分野については文献・インターネット等により予備知識を身に付けておくこと。また、既に修得している分野については、振り返り予習しておくことを勧める。

8．教科書・参考書

1．大谷南海男：金属表面工学（増補版）（日刊工業新聞社）566.7/O-1/2
2．P.G. シュウモン（笛木和雄、北澤宏一訳）：固体内の拡散（コロナ社）428.4/S-12
3．日本表面科学会　編：ナノテクノロジーのための走査電子顕微鏡（丸善）549.8/N-44
4．仁平宣弘：はじめての表面処理技術（技術評論社）566.7/N-9/2

9．オフィスアワー

オフィスアワーの時間帯等についての詳細は、初回の講義に説明する。

材料物理化学　Physical Chemistry of Materials

学年：1年次　学期：4Q　単位区分：必修　単位数：2単位
担当教員名　　堀部　陽一

1．概要

マテリアルの性質や挙動を把握し、各種の処理を行なっていく上で、物理化学の観点から各種現象を基礎的に理解することが有効である。そこで、本講義は、物理化学の中でマテリアル工学科の学生にとってもっとも重要である熱力学の基本について理解することを目的とする。「材料熱力学基礎」、「材料熱力学」等への導入科目として位置づけられる。

（関連する学習・教育到達目標：D）

2．キーワード

熱力学第一•第二法則、可逆変化と不可逆変化、エンタルピー、エントロピー、平衡

3．到達目標

次のようなことを理解し、説明できるようにする。

1．熱力学の第一法則と第二法則の導出の仕方とその意味
2．可逆変化と不可逆変化の違い
3．純物質に関するエンタルピー、エントロピーの基本的な計算の仕方
4．純物質の反応に関して、吸熱・発熱反応の違い

4．授業計画

1．熱力学の役割と基本用語
2．理想気体と状態方程式
3．状態量
4．熱力学第一法則
5．エンタルピーと熱容量
6．熱力学第二法則
7．可逆変化と不可逆変化
8．カルノーサイクル
9．エントロピーの導出
10．エントロピーの意味
11．エントロピーの統計力学的解釈
12．熱量、エンタルピーの計算
13．発熱反応と吸熱反応
14．エントロピーの計算
15．本講義のまとめ

5．評価の方法・基準

期末試験で60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

授業時間外は図書館の参考書あるいはwebの資料などで関連の勉強を行い、理解を深めること。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

次回授業範囲の予習として、不明な用語の意味を事前に調べておくこと。復習として、講義内容で不明だった内容について、参考書などを用いて十分に理解をしておくこと。

8．教科書・参考書

1．大谷正康：鉄冶金熱力学（日刊工業新聞社）563.1/O-1
2．G. Hargreaves：基礎化学熱力学（東京化学同人）431.6/H-4, 430.8/G-1/21
3．渡辺　啓：化学サポートシリーズ　エントロピーから化学ポテンシャルまで（裳華房）431.6/W-3
4．岡田　功：初歩者のための熱力学読本（オーム社）ISBN: 4274119238
5．都筑卓司：なっとくする熱力学（講談社）426.5/T-3

9．オフィスアワー

オフィスアワーの時間帯等についての詳細は、《マテリアル工学科全教員オフィスアワー案内・一覧》を見ること。

材料熱力学基礎
Introduction to Materials Thermodynamics

学年：2年次　学期：1Q　単位区分：必修　単位数：2単位
担当教員名　　篠崎　信也

1．概要

本講義では、「材料物理化学」に引き続き、マテリアル工学に必要な熱力学の基礎を修得する。熱力学がマテリアル工学にとって最も利用価値の高い部分、すなわち反応の進行方向と平衡位置の予知の部分の理解と応用を目標にして講義する。そのために必要な自由エネルギー、化学ポテンシャル等の基本的概念の説明から、ファント・ホッフの等温式の導出、またその応用について述べる。更に、活量、相律の考え方について説明する。

（関連する学習・教育到達目標：D）

2．キーワード

自由エネルギー、化学ポテンシャル　ファント・ホッフの等温式、平衡定数、活量、相律

3．到達目標

次のようなことを理解し、説明できるようにする。

1．自由エネルギーの導出の仕方とその意味
2．化学ポテンシャルの導出の仕方とその意味
3．活量の概念
4．ファント・ホッフの等温式の導出の仕方とその応用
5．相律の意味とその応用

4．授業計画

1．本講義の目的
2．自由エネルギー
3．自由エネルギー変化と反応
4．熱力学の基礎公式の導出
5．熱力学の基礎公式の応用
6．化学ポテンシャル
7．ファント・ホッフの等温式の導出
8．ファント・ホッフの等温式の応用
9．化学平衡
10．平衡定数と温度の関係
11．活量の基礎
12．相律の基礎
13．相律の使い方
14．総合演習
15．本講義のまとめ

5．評価の方法・基準

期末試験で60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

受講者は前もって、「材料物理化学」を修得していることが望ましい。また、授業時間外は図書館の参考書あるいはwebの資料などで関連の勉強を行い、理解を深めること。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

前回の授業の内容について復習し、到達目標に記載の観点からその内容を理解し自分で説明できるようにしておくこと。さらに、図書館の参考書などで関連の勉強を行い、理解を深めること。

8．教科書・参考書

参考書

1．大谷正康：鉄冶金熱力学（日刊工業新聞社）563.1/O-1
2．松下幸雄　他：冶金物理化学（丸善）563.6/M-5
3．大谷正康　他：冶金物理化学演習（丸善）ISBN: 4621020145

9．オフィスアワー

オフィスアワーの時間帯等についての詳細は、《マテリアル工学科全教員オフィスアワー案内・一覧》を見ること。

材料熱力学　Materials thermodynamics

学年：2年次　学期：3Q　単位区分：必修　単位数：2単位
担当教員名　　篠崎　信也

1．概要

本講義の前半では、マテリアル工学科での熱力学系最終科目として、不均一系中成分間の反応に関する知識を習得する。天然資源やリサイクル資源から材料を作り出すための製造プロセスを検討する際に、もっとも重要な分野である。

（関連する学習・教育到達目標：D）

2．キーワード

エリンガム図、活量、相互作用係数、不均一系反応、表面張力、吸着現象

3．到達目標

次のようなことを理解し、説明できるようにする。

1．エリンガム図の使い方
2．活量
3．不均一系中成分間の反応
4．表面張力と吸着現象

4．授業計画

1．本講義の目的
2．エリンガム図の基礎
3．エリンガム図の使い方
4．エリンガム図の応用
5．活量の基礎
6．活量の基準状態
7．活量の基準状態の変換
8．相互作用係数
9．不均一系中成分の活量
10．不均一系中成分間の反応
11．表面と界面
12．表面張力
13．吸着現象
14．界面現象の例と熱力学の適用
15．まとめ

5．評価の方法・基準

期末試験で60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

受講者は前もって、「材料物理化学」、「材料熱力学基礎」を修得していることが望ましい。また、授業時間外は図書館の参考書あるいはwebの資料などで関連の勉強を行い、理解を深めること。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

前回の授業の内容について復習し、到達目標に記載の観点からその内容を理解し自分で説明できるようにしておくこと。さらに、図書館の参考書などで関連の勉強を行い、理解を深めること。

8．教科書・参考書

参考書

1．大谷正康：鉄冶金熱力学（日刊工業新聞社）563.1/O-1
2．松下幸雄　他：冶金物理化学（丸善）563.6/M-5
3．大谷正康　他：冶金物理化学演習（丸善）ISBN: 4621020145
4．小野　周、表面張力（共立出版）423.8/O-1, 420.8/B-8/9
5．渡辺信淳　他、表面および界面（共立出版）431.8/W-1

9．オフィスアワー

オフィスアワーの時間帯等についての詳細は、《マテリアル工学科全教員オフィスアワー案内・一覧》を見ること。

反応速度論　Reaction Kinetics of Materials

学年：2年次　学期：4Q　単位区分：必修　単位数：2単位
担当教員名　　高須　登実男

1．概要

有用な材料を合理的に製造すること、しかも最近では資源、エネルギー、環境の保全の観点から、各種材料のリサイクル、さらに、廃棄物の資源化のための材料プロセスの開発が重要になってきている。高い効率と柔軟性を有する材料プロセスを開発、設計するためには、反応の進行を基礎的に理解することが重要である。そこで、本講では、反応速度の取扱いに関する基本的な概念を理解し、その応用方法を修得することを目的とする。材料熱力学とともに材料の各種製造や処理をしていく上での基礎科目として位置づけられる。

（関連する学習・教育到達目標：D、E）

2．キーワード

材料プロセス、現象の数式化、反応次数、複合反応

3．到達目標

授業計画中の各項目を、次の観点から理解し説明できるようになること。

1．現象を微分方程式を用いて説明できること。
2．微分方程式の積分方法を説明できること。
3．導出した式の特徴を説明できること。
4．速度論に基づく実験データの整理方法を説明できること。

4．授業計画

1．材料プロセスと反応速度
2．反応速度の数式表現
3．濃度の経時変化
4．反応次数と経時変化
5．半減期
6．反応速度の測定と解析
7．多成分系の取扱い
8．可逆反応
9．逐次反応
10．並発反応
11．反応速度の温度依存性
12．物質収支
13．移流と拡散による流束と収支
14．不均一系の反応速度
15．まとめ

5．評価の方法・基準

期末試験で60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

受講者は前もって、「解析学Ⅰ」の科目を修得していることが望ましい。また、本講義を十分理解するためには、復習を中心とした授業外学習が必要である。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

前回の授業の内容について復習し、到達目標に記載の観点からその内容を理解し自分で説明できることを確認しておくこと。さらに、図書館の参考書あるいはwebの資料などで関連の勉強を行い、理解を深めること。

8．教科書・参考書

参考書

1．富永博夫、河本邦仁：反応速度論（昭晃堂）431.3/T-10
2．日本金属学会編：金属物理化学（日本金属学会）563.6/N-11
3．永田和宏、加藤雅治：解いてわかる材料工学Ⅰ（丸善）501.4/N-38/1
4．David V.Ragone（寺尾光身　監訳）：材料の物理化学Ⅱ（丸善）501.4/R-7/2

9．オフィスアワー

オフィスアワーの時間帯等についての詳細は、教育研究6号棟1階掲示板の《マテリアル工学科全教員オフィスアワー案内・一覧》を見ること。e-mailアドレスが記入してあれば、利用しても構わない。

電気化学　Electrochemistry

学年：3年次　学期：1Q　単位区分：選択必修　単位数：2単位
担当教員名　　宮崎　敏樹

1．概要
電気化学は金属の電解採取や電解精製を主とする金属の製造、表面処理、腐食・防食、各種電池、センサなど幅広い分野にまたがっており、ものづくりや材料開発にとって有用である。そこで、本講義では、電気化学の基礎的概念や理論を理解し、その応用方法を修得することを目的とする。「材料物理化学」、「材料熱力学基礎」、「材料熱力学」、「反応速度論」の知識をもとに電気化学を修得することで、材料を開発し処理していく上での基礎科目として位置づけられる。
（関連する学習・教育到達目標：A、B、D）

2．キーワード
イオン伝導、電極電位、ネルンスト式、電気二重層、電位－pH図

3．到達目標
次の事項を理解し、説明できるようになること。
1．電解質溶液中の電気伝導とイオンとの関係
2．電極電位（単極電位、水素電極、ネルンストの式）の概念
3．電気二重層、電極反応速度と過電圧との関係
4．電位－pH図の作成方法と利用方法
5．実用電池ならびに工業電解法の特徴

4．授業計画
1．電気化学の歴史
2．電気化学セルとファラデーの法則
3．電解質溶液の性質
4．電池の起電力
5．電極電位
6．濃淡電池
7．電気二重層
8．電極反応過程
9．実用電池の構造と特徴
10．工業電解法と表面処理
11．金属の腐食・防食
12．電位－pH図
13．電気化学測定法
14．電気化学を応用したセンサ
15．まとめ

5．評価の方法・基準
期末試験（80%）ならびに、講義中の演習または宿題（20%）の結果で評価し、60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項
本講義を十分理解するためには、「材料物理化学」、「材料熱力学基礎」、「材料熱力学」、「反応速度論」の科目を修得していることが望ましい。

7．授業外学習（予習・復習）の指示
講義に先立ち、資料をLiveCampus上に配布するので、ダウンロードの上、一読してから講義に臨むこと。また、授業時間外は図書館の参考書あるいはwebの資料などで関連の勉強を行い、理解を深めること。

8．教科書・参考書
参考書
1．松田好晴、岩倉千秋：電気化学概論（丸善）431.7/M-7
2．矢野潤，木谷晧：これでわかる電気化学（三共出版）431.7/Y-6
3．泉生一郎他：基礎からわかる電気化学（森北出版）431.7/I-3
4．喜多英明、魚崎浩平：電気化学の基礎（技報堂出版）431.7/K-13
5．田村英雄、松田好晴：現代電気化学（培風館）431.7/T-5
6．電気化学協会：新しい電気化学（培風館）431.7/D-8
7．馬場宣良、山名昌男、岡本博司、小野幸子：エレクトロケミストリー（米田出版）431.7/B-9

9．オフィスアワー
オフィスアワーの時間帯等についての詳細は、教育研究6号棟1階掲示板の《マテリアル工学科全教員オフィスアワー案内・一覧》を見ること。e-mailアドレスが記入してあれば、利用しても構わない。

製錬工学　Extractive Metallurgy

学年：3年次　学期：2Q　単位区分：選択必修　単位数：2単位
担当教員名　　高須　登実男

1．概要
金属材料は高度文明社会に欠くことのできないものであり、これらを経済的に生産するための製錬技術は重要である。一次的には天然の鉱石から取り出されているが、資源枯渇の緩和や地球環境負荷の抑制などの観点から材料のリサイクルの促進も益々重要となっている。本講義では、金属材料の製錬法についての基本を物理化学的に理解することで、技術を応用展開していく方法を修得することを目的とする。「材料物理化学」、「材料熱力学基礎」、「材料熱力学」、「反応速度論」の知識をもとに製錬工学を修得することは、各種金属材料の有効利用に必要な処理方法を開発していく上での基礎として位置付けられる。
（関連する学習・教育到達目標：A、B、D）

2．キーワード
製錬プロセス、素材プロセス、資源化、リサイクル、廃棄物処理

3．到達目標
各種材料の製錬に関して次のことを理解し説明できるようにする。
1．各種材料の性質を熱力学的に説明できること。
2．各種材料の製錬プロセスを物理化学的に説明できること。
3．各種材料の製錬プロセスに与える操作因子の影響を推算できること。

4．授業計画
1．金属資源の現状と課題
2．金属材料のリサイクル
3．製錬からみた元素の特性
4．製錬反応と熱力学
5．エリンガム図
6．ポテンシャル図
7．金属・化合物の蒸気圧
8．湿式製錬の化学
9．鉄鋼の製錬
10．アルミニウムの製錬
11．銅の製錬
12．鉛の製錬
13．亜鉛の製錬
14．ニッケルの製錬
15．まとめ

5．評価の方法・基準
期末試験で60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項
本講義を十分理解するためには、「材料物理化学」、「材料熱力学基礎」、「材料熱力学」、「反応速度論」の科目を修得していることが望ましい。また、本講義を十分理解するためには、復習を中心とした授業外学習が必要である。

7．授業外学習（予習・復習）の指示
前回の授業の内容について復習し、到達目標に記載の観点からその内容を理解し自分で説明できることを確認しておくこと。さらに、図書館の参考書あるいはwebの資料などで関連の勉強を行い、理解を深めること。

8．教科書・参考書
参考書
1．日本金属学会：金属化学入門シリーズ3 金属製錬工学（日本金属学会）563/N-20
2．日本金属学会：金属化学入門シリーズ2 鉄鋼製錬（日本金属学会）564/B-6
3．日本金属学会：金属化学入門シリーズ1 金属物理化学（日本金属学会）563.6/N-11
4．長井　寿：金属の資源・製錬・リサイクリング（化学工業日報社）501.4/N-45
5．資源素材学会：資源リサイクリング（日刊工業）519.5/S-38

9．オフィスアワー
オフィスアワーの時間帯等についての詳細は、教育研究6号棟1階掲示板の《マテリアル工学科全教員オフィスアワー案内・一覧》を見ること。e-mailアドレスが記入してあれば、利用しても構わない。

材料プロセス　Material Processing

学年：3年次　学期：1Q　単位区分：選択必修　単位数：2単位
担当教員名　　惠良　秀則

1．概要

液体状態から結晶質固体への不連続な状態変化である凝固過程を理解することを目的とする。主として金属および合金の凝固に関係した講義であるが、基本的現象は半導体結晶育成や酸化物結晶成長にも適用できるものである。

（関連する学習・教育到達目標：D）

2．キーワード

核生成、結晶成長、凝固、偏析、半導体

3．到達目標

1．純金属の凝固過程を理解し説明できる。
2．合金の凝固過程を理解し説明できる。
3．合金の凝固課程における合金元素の挙動を理解し、説明できる。

4．授業計画

1．凝固のマクロ組織
2．核生成と結晶成長
3．均質核生成と不均質核生成
4．熱流と凝固
5．平衡凝固と非平衡凝固
6．凝固時の溶質の再分布－1
7．凝固時の溶質の再分布－2
8．中間試験
9．組成的過冷却と固液界面の形態
10．固液界面の原子移動
11．ミクロ偏析とマクロ偏析
12．鋳造金属のマクロ組織
13．マクロ組織と機械的性質
14．単結晶の生成
15．まとめ

5．評価の方法・基準

基本的には期末試験を重視し、60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

材料組織学Ⅰ、Ⅱの科目を十分理解していることが必要である。また、講義内容の十分な理解を得るために、予習復習を行うことが必要である。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

各回に記載のある教科書・参考書の該当箇所について事前に読んでおくこと。また、前回の講義の内容について復習し、参考書やwebの資料などで関連の勉強を行い理解を深めることで、その内容を自分で説明できることを確認しておくこと。

8．教科書・参考書

1．岡本　平、鈴木　章　共訳：金属の凝固（丸善）563/C-2
2．M.C.Flemings: Solidification Processing（McGraw-Hill）563/F-4
3．中江秀雄：凝固工学（アグネ）501.4/N-14

9．オフィスアワー

オフィスアワーの時間帯等についての詳細は、教育研究6号棟1階掲示板の《マテリアル工学科全教員オフィスアワー案内・一覧》を見ること。e-mailアドレスが記入してあれば、利用しても構わない。

接合工学　Material Joining Technology

学年：3年次　学期：3Q　単位区分：選択必修　単位数：2単位
担当教員名　　秋山　哲也

1．概要

接合技術は、もの作りを行う上での極めて重要な基礎技術であり、携帯電話、自動車、建築、橋梁、造船、宇宙ステーションなどのあらゆる製作分野において無くてはならない技術である。この技術を十分に活用するためには、接合を可能にするエネルギー源の基礎的な物理現象、接合のメカニズム、接合によってもたらされる材質的変化や変形などの長所と短所等、幅広い基礎知識を有機的に理解しておく必要がある。本講義では、適切な接合条件の選定や問題解決のための接合条件の変更など技術者としての判断力の源となる接合技術の基礎的知識を修得することを目的とする。また、鉄鋼材料やアルミニウム合金など各種材料に特有の材料学の基礎的分野も修得する。

（関連する学習・教育到達目標：D、H）

2．キーワード

接合方法、アーク物理、熱影響部組織、残留応力・変形、継手効率

3．到達目標

1．接合のメカニズムとその背景にある物理現象を理解すること。
2．継手の変形、残留応力のメカニズムを理解すること。
3．継手性能の向上に関し、他の技術者と意見交換ができること。
4．接合部の組織を理解すること。
5．接合部の靭性と組織との関係を理解すること。
6．鉄鋼材料、ステンレス鋼およびアルミニウム合金に関する基礎知識を理解すること。

4．授業計画

1．接合の原理と接合に用いるエネルギー
2．接合に用いる機器の種類
3．接合に用いる機器の構造
4．アーク物理
5．溶接変形
6．溶接残留応力
7．溶接欠陥と継手性能
8．継手性能
9．鉄鋼材料の組織と溶接用鋼材
10．鉄鋼材料の熱影響部の組織
11．鉄鋼材料の熱影響部の靭性変化
12．ステンレス鋼の溶接部の組織と耐食性
13．アルミニウム合金の溶接法と溶接部の特徴
14．切断
15．総括

5．評価の方法・基準

主として定期試験の成績で評価するが、2－3回の小テストの結果も加味する。

60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

材料組織学、鉄鋼材料学、反応速度論、材料力学を十分に理解しておくこと。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

接合工学は、材料、力学、電気、物理などの基礎的な学問を総合して初めて理解できる、総合的な分野である。そのため、他の講義との関連を認識するために、他の科目で学んだ関連部分について、他の科目の言葉で記述するレポートを課すことが有る。科目横断的な関連を常に意識しておくことを心掛けてもらいたい。

8．教科書・参考書

新版　溶接・接合技術入門、溶接学会編（産報出版）566.6/Y-27/2

9．オフィスアワー

オフィスアワーの時間帯等についての詳細は、教育研究6号棟1階掲示板の《マテリアル工学科全教員オフィスアワー案内・一覧》を見ること。e-mailアドレスが記入してあれば、利用しても構わない。

塑性加工学　Metal Forming

学年：3年次　学期：4Q　単位区分：選択必修　単位数：2単位
担当教員名　　石丸詠一朗

1．概要

塑性加工は材料を金型に沿って流動させて形状を与える加工法であり、工業製品の主要な量産加工技術の一つである。本講義では、塑性加工に関する材料及び力学の基礎を理解するとともに、様々な塑性加工法の特徴と用途を学ぶことを目的とする。

（関連する学習・教育到達目標：D）

2．キーワード

塑性力学、塑性変形、金属材料、加工硬化、降伏条件

3．到達目標

以下の項目について理解し、説明できるようにする。

1．金属の塑性変形機構および塑性力学の基礎について理解し、説明できる。
2．様々な塑性加工法の特徴と用途について理解し、説明できる。
3．変形解析手法を用いて、塑性加工問題に対して簡単な荷重推定ができる。

4．授業計画

1．金属材料の塑性変形特性
2．塑性加工における力学1
3．塑性加工における力学2
4．塑性加工における力学3（演習）
5．塑性加工法の分類と特徴
6．圧延加工
7．押出し加工
8．引抜き加工
9．鍛造加工
10．せん断加工
11．曲げ加工
12．深絞り加工、張出し加工
13．塑性加工における数値解析1
14．塑性加工における数値解析2（演習）
15．総括

5．評価の方法・基準

期末試験で評価する。60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

本講義を十分理解するためには、「材料力学」を修得しておくことが望ましい。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

当日の講義で疑問点や理解が不十分と思われる箇所があれば配付資料を参照し、時間外に図書館の参考図書やWebの資料を調べて復習しておくこと。

8．教科書・参考書

参考書

川並・関口・斎藤：基礎塑性加工学（森北出版）566/K-8
鈴木：塑性加工（裳華房）566/S-5

9．オフィスアワー

オフィスアワーの時間帯等についての詳細は、教育研究6号棟1階掲示板の《マテリアル工学科全教員オフィスアワー案内・一覧》を見ること。e-mailアドレスが記入してあれば、利用しても構わない。

材料力学　Material Mechanics

学年：2年次　学期：1Q　単位区分：必修　単位数：2単位
担当教員名　　秋山　哲也

1．概要

若き技術者が設計を任されたことを想定し、必要な強度計算結果に対し、無駄なく最短経路で到達するための基本となる考え方を修得する。そのために、応力、ひずみを理解し、静力学の基礎的な解法を修得するとともに、目的とする結果に対し必要な方程式、不必要な方程式を見極める姿勢を身に着ける。

（関連する学習・教育到達目標：D、E）

2．キーワード

応力、ひずみ、静力学、未知数の数、方程式

3．到達目標

授業計画中の各項目について、つぎのような観点からきちんと解き方が説明できるようになること。

1．未知数の設定方法の根拠が説明できること。
2．座標軸の決め方の根拠が説明できること。
3．方程式を作る前に検討すべきことが何かを説明できること。
4．用いている解法について簡潔に説明できること。

4．授業計画

1．力の釣り合いの復習
2．ピン継手
3．節点法と切断法
4．材料の力学的性質
5．応力とひずみ
6．モールの応力円
7．中間試験
8．棒の圧縮と引張
9．トラスの変位
10．自重の問題
11．慣性力の問題
12．不静定の問題
13．曲げモーメントとせん断力
14．BMDとSFD
15．まとめ

5．評価の方法・基準

中間試験と期末試験の平均点が60点以上の学生を合格とする。

6．履修上の注意事項

問題の解き方を覚える学習方法では、応用力の備わった材料力学基礎の修得は行えない。解答を導くまでの過程をテキストの例題に沿って順を追って、実際に紙と鉛筆を持って計算することで、はじめは理解し難かった問題でも次第に解けるようになる。さらに、同じ問題を別の解き方で解いてみたりすると、理解に幅を持たせることができる。

人より先にたくさん間違えることを通して、奥の深い材料力学の理解が得られる。

講義以外の時間帯でも、極力質問を受け付けるので、奇抜な珍答・迷答を持って、来室していただきたい。また、授業時間外は図書館の参考書あるいはweb上の資料などで関連の勉強を行い、理解を深めること。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

講義では考え方の理解に重点を置くため、講義中に解説できる問題は簡単なものとなる。教科書には講義中には解けない多くの問題が掲載されているので、これらを授業時間外に解き、不明な点については、講義中やオフィスアワーを利用して質問すること。不定期的に、練習問題のレポート提出を課す。

8．教科書・参考書

●教科書

寺崎俊夫：材料力学入門（共立出版）501.3/T-70

●参考書

S.Timoshenko（鵜戸口英善、国尾　武　共訳）：材料力学（上巻）（東京図書）501.3/T-6/1

9．オフィスアワー

オフィスアワーの時間帯等についての詳細は、教育研究6号棟掲示板の《マテリアル工学科全教員オフィスアワー案内・一覧》を見ること。e-mailアドレスが記入してあれば、利用しても構わない。

材料物理数学　Industrial Mathematics

学年：2年次　学期：4Q　単位区分：選択必修　単位数：2単位
担当教員名　　北村　貴典・堀出　朋哉

1．概要

マテリアルの諸性質を理解するためには、数学的知識は極めて重要である。特にフーリエ級数展開、フーリエ変換、ラプラス変換はマテリアル工学を理解するうえで不可欠な手法である。これらの数学的な基礎を理解し、マテリアル工学における適用例を中心に物理現象の解析に応用する能力を習得する。

（関連する学習・教育到達目標：D）

2．キーワード

フーリエ級数展開、フーリエ変換、ラプラス変換

3．到達目標

授業計画に記述しているフーリエ級数展開、フーリエ変換およびラプラス変換に関して、

1．数学的基礎（基本事項、なぜ必要なのか？）
2．マテリアル工学における応用例を理解し、自らの力で解を得ること。

4．授業計画

1）三角関数，微分，積分
2）周期関数，フーリエ級数展開の基礎（1）
3）フーリエ級数展開の基礎（2）
4）フーリエ級数展開の応用（1）
5）フーリエ級数展開の応用（2）
6）フーリエ変換への拡張
7）フーリエ級数展開の応用例＆演習
8）中間試験
9）フーリエ変換の基礎（1）
10）フーリエ変換の基礎（2）
11）フーリエ変換の応用例
12）ラプラス変換の基礎（1）
13）ラプラス変換の基礎（2）
14）微分方程式
15）本講義のまとめ

5．評価の方法・基準

中間試験、期末試験で評価する。60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

本講義が十分理解できるためには解析学Ⅰ（1年次前期　必修）、解析学Ⅱ（1年次後期　選択必修）、解析学Ⅲ（2年次前期選択必修）、線形数学Ⅰ（1年次前期　必修）および線形数学Ⅱ（1年次後期　選択必修）の単位を修得しておくことが望ましい。また、本講義を十分理解するためには、復習を中心とした授業外学習が必要である。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

前回の授業の内容について復習し、到達目標に記載の観点からその内容を理解し自分で説明できることを確認しておくこと。さらに、図書館の参考書あるいはwebの資料などで関連の勉強を行い、理解を深めること。

8．教科書・参考書

参考書

1）石村園子：やさしく学べるラプラス変換・フーリエ解析（増補版）（共立出版）413.5/I-33
2）大石進一：理工系の数学入門コース6　フーリエ解析（岩波書店）413.5/O-14
3）江沢洋：シリーズ物理数学シリーズ1　フーリエ解析（朝倉書店）410.8/E-3
4）竹内淳：ブルーバックス　高校数学でわかるフーリエ変換（講談社）408/B-2/1657

9．オフィスアワー

オフィスアワーの時間帯等についての詳細は、教育研究6号棟1階掲示板の《マテリアル工学科全教員オフィスアワー案内・一覧》を見ること。e-mailアドレスが記入してあれば、利用しても構わない。

破壊力学　Fracture Mechanics

学年：3年次　学期：1Q　単位区分：選択必修　単位数：2単位
担当教員名　　後藤　浩二

1．概要

固体の破壊強度は微視的構造に支配され、特に脆性材料では内在する鋭利な欠陥（き裂）の影響が大きい。本講義では、線形破壊力学に基づいて破壊現象をき裂の成長としてとらえ破壊強度を力学的に評価する考え方を理解するとともに、破壊強度の指標や破壊強度に影響を及ぼす因子について学ぶことを目的とする。

（関連する学習・教育到達目標：D）

2．キーワード

破壊機構、き裂、エネルギー解放率、応力拡大係数、破壊靱性

3．到達目標

以下の項目について理解し、説明できるようにする。

1．不安定破壊現象を理解し、エネルギー平衡の観点から説明できる。
2．き裂近傍の応力状態にもとづいて応力拡大係数の概念や破面形成との対応を理解し、説明できる。
3．材料の破壊靱性に影響を及ぼす因子について理解し、説明できる。

4．授業計画

1．固体の破壊
2．材料の破壊
3．エネルギー解放率
4．応力拡大係数
5．応力拡大係数の応用
6．き裂先端の塑性域
7．き裂先端開口変位
8．塑性域補正
9．応力状態と破面
10．演習
11．安定破壊と不安定破壊
12．平面ひずみ破壊靱性試験
13．大規模降伏とJ積分
14．J1C試験、CTOD試験
15．総括

5．評価の方法・基準

期末試験で評価する。60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

本講義が十分理解できるためには、「材料力学」、「金属強度学」を修得しておくことが望ましい。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

講義中に配付する資料は参考書1）の構成に沿って要点がまとめられている。各回の内容について理解が足りないと思われる箇所は、図書館にて参考書1）の該当する箇所に詳細な記述があるので参照して復習しておくこと。

8．教科書・参考書

●参考書

1）小林英男：破壊力学（共立出版）501.3/K-73
2）大路清嗣、中井善一：材料強度（コロナ社）501.3/O-48
3）J.F.Knott 著、宮本博 訳：破壊力学の基礎（培風館）501.3/K-25
4）岡村弘之：線形破壊力学入門（培風館）501.3/O-27

9．オフィスアワー

オフィスアワーの時間帯等についての詳細は、教育研究6号棟1階掲示板の《マテリアル工学科全教員オフィスアワー案内・一覧》を見ること。e-mailアドレスが記入してあれば、利用しても構わない。

計算材料学Ⅱ　Computer Aided Engineering

学年：3年次　学期：4Q　単位区分：選択必修　単位数：2単位
担当教員名　　秋山　哲也・北村　貴典

1．概要

多品種少量生産、新製品開発期間の短縮などの目的で、できるだけ試作品を作らない方向で製品設計が行われている現状を支えている技術の1つがCAE（Computer Aided Engineering）である。CAEを上手に利用するためには、単にCAEソフトの使い方を知っているだけでは不充分で、目的に応じたソフトやモデリングの使い分け、CAEソフト利用者の陥り易い問題点、CAEソフトの信頼性や限界を十分理解しておく必要がある。

本講義では、応力解析の分野で

①基本的なCAEソフトの操作方法
②計算精度の確認方法
③梁、ねじり、円孔など応力集中の基本的な力学問題の応力解析の3つの課題を通して、将来、学生が材料系生産加工技術者として開発、設計、生産に携わったとき速やかに業務に移行できるだけでなく、CAE解析結果を正しく評価できる判断力を養成する。

（関連する学習・教育到達目標：D、E）

2．キーワード

モデル作成、数値解析、計算精度、判断力

3．到達目標

人間の判断力の重要性を知るとともに、計算機の弱点とそれを補うための人間側の確認作業の種類を以下の項目について学ぶ。

1．端部効果の範囲
2．計算結果に与える要素サイズの影響
3．要素の種類と計算結果
4．境界条件の意味と使い分け
5．計算結果の吟味の方法
6．梁の問題の応力分布の特徴
7．ねじりの問題の応力分布の特徴
8．円孔の応力集中率

4．授業計画

1．CAEの定義と利用例
2．応力の種類と定義
3．モデルの自作
4．要素サイズならびに要素の種類と計算精度の関係
5．境界条件の種類と設置方法
6．片持ち梁モデルを用いた、端部効果の検証
7．切欠付きモデルを用いた、適正要素サイズの再検討
8．円孔切欠き付きモデルを用いた、応力集中率の計算
9．ねじりの問題の応力分布の特徴
10．部品の作成方法
11．部品の組立
12．組立後の応力解析
13．設計変更前の詳細な応力解析
14．設計変更の根拠の説明
15．まとめと補足説明

5．評価の方法・基準

毎時間の講義ごとに、その時間の目標まで時間内に修了することを目指す。したがって、出席が必須条件となる。毎時間の修了結果を印刷して提出する。用意されている13項目のすべての項目について60点以上で修了したものを合格とする。

6．履修上の注意事項

本講義が十分理解できるためには、「材料力学」を修得していることが望ましい。授業計画の1と2については、家庭学習が可能であるが、3については、ソフトウェアのライセンス台数制限があるので、各時間の講義内容を確実にその日のうちに修得することが望ましい。授業時間中に計算を終え、計算結果の整理などレポートにまとめる作業は、授業時間外に行うこと。また、授業時間外は図書館の参考書あるいはweb上の資料などで関連の勉強を行い、理解を深めること。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

計算結果の整理とグラフ化およびレポート作成は、授業外学習で行う。コンピュータソフトを用いた学習は、学生の個人差により進度が大きく異なる。そのため、講義では、全員の約80%の学生の計算が終了した段階で、次の単元に移る。したがって、講義中に完了できなかった部分については、授業時間外で各自の責任において補充すること。不明な点の質問などにはオフィスアワーなどを通して応じる。

8．教科書・参考書

講義中に、電子ファイル形式で提供する。

9．オフィスアワー

オフィスアワーの時間帯等についての詳細は、教育研究6号棟1階掲示板の《マテリアル工学科全教員オフィスアワー案内・一覧》を見ること。e-mailアドレスが記入してあれば、利用しても構わない。

鉄鋼材料学　Iron and Steel

学年：3年次　学期：2Q　単位区分：選択必修　単位数：2単位
担当教員名　　山口　富子

1．概要

本講義では、自動車、造船および建築分野など広範囲に使用され、且つ最も重要な構造材料である鉄鋼材料について解説する。主として鉄鋼材料の特性ならびに鉄鋼材料を使用するに当たって必要とされる熱処理に伴う組織変化、機械的性質ならびに工業製品への適用例などについて理解することを目的とする。

（関連する学習・教育到達目標：D）

2．キーワード

鉄鋼材料、相変態、熱処理、構造用鋼、ステンレス鋼、耐熱鋼

3．到達目標

次のことを理解し、説明できるようにする。

1．鉄鋼材料の組織と機械的性質の関係について説明できる。
2．熱処理による組織と機械的性質の変化について説明できる。
3．鉄鋼材料を使用する場合の注意事項について説明できる。

4．授業計画

1．鉄鋼材料の生産
2．炭素鋼の平衡状態図と組織および性質Ⅰ
3．炭素鋼の平衡状態図と組織および性質Ⅱ
4．炭素鋼の熱処理
5．等温変態および連続冷却変態
6．中間試験
7．炭素鋼の焼入れおよび焼もどし
8．合金鋼の状態図と等温変態および連続冷却変態
9．合金鋼の焼入性と焼もどし
10．中間試験
11．薄鋼板
12．圧延鋼材と高張力鋼
13．構造用鋼
14．ステンレス鋼
15．まとめ

5．評価の方法・基準

主として期末試験の成績で評価するが、中間テストの結果も加味する。

60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

マテリアル工学科の2年次までの科目を十分理解していることが必要である。また、本講義を十分理解するためには、予習復習を行うことが必要である。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

授業計画にしたがって、事前に講義内容に関連する教科書・参考書の箇所に目を通しておくこと。前回の授業の内容について復習し、到達目標に記載の観点からその内容を理解し自分で説明できることを確認しておくこと。さらに、図書館の参考書などで関連の勉強を行い、理解を深めること。

8．教科書・参考書

1．日本金属学会編：鉄鋼材料（丸善）563/G-8/2-4
2．門間改三：鉄鋼材料学（実教出版）564/M-3/2（改訂版）
3．日本材料学会編：機械材料学（日本材料学会）531.2/N-4
4．日本熱処理協会編：熱処理技術入門（大河出版）566.3/N-6

9．オフィスアワー

オフィスアワーの時間帯等についての詳細は、教育研究6号棟1階掲示板の《マテリアル工学科全教員オフィスアワー案内・一覧》を見ること。e-mailアドレスが記入してあれば、利用しても構わない。

非鉄金属材料学　Non-ferrous Metals

学年：3年次　学期：3Q　単位区分：選択必修　単位数：2単位
担当教員名　　山口　富子

1．概要

社会基盤材料としてもっとも広く利用されている金属材料のうち、アルミニウム、銅、マグネシウム、チタンなどの主成分が鉄以外の材料について、共通する諸性質の概要を金属材料学ならびに材料組織学的観点から理解し、それぞれの特性用途等について学ぶ。

（関連する学習・教育到達目標：D）

2．キーワード

非鉄金属材料、材料組織学、社会基盤材料

3．到達目標

非鉄金属材料に共通する性質、異なる性質およびその使われ方に関する次の事項について説明できるようにする。

1．非鉄金属材料の力学的性質について説明できる。
2．非鉄金属材料の物理的性質について説明できる。
3．非鉄金属材料の相変態や状態図について説明できる。

4．授業計画

1．非鉄金属材料の特性
2．アルミニウムおよびアルミニウム合金（Ⅰ）
3．アルミニウムおよびアルミニウム合金（Ⅱ）
4．マグネシウムおよびマグネシウム合金
5．チタンおよびチタン合金
6．中間試験
7．銅および銅合金
8．ニッケルおよびニッケル合金
9．コバルトおよびコバルト合金
10．スズ、亜鉛、鉛合金
11．中間試験
12．貴金属
13．レアメタル
14．複合材料
15．まとめ

5．評価の方法・基準

主として期末試験の成績で評価するが、中間テストの結果も加味する。

60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

材料組織学に関する十分な知識を前提とする。また、本講義を十分理解するためには、予習復習を行うことが必要である。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

授業計画にしたがって、事前に講義内容に関連する教科書・参考書の箇所に目を通しておくこと。前回の授業の内容について復習し、到達目標に記載の観点からその内容を理解し自分で説明できることを確認しておくこと。さらに、図書館の参考書などで関連の勉強を行い、理解を深めること。

8．教科書・参考書

●教科書

1．日本金属学会編：非鉄材料（講座・現在の金属学 材料編5）563/G-8/2-5

●参考書

1．西川精一：新版金属工学入門（アグネ技術センター）563/N-21
2．高木節雄　ほか：材料組織学（朝倉書店）501.4/S-37/2

9．オフィスアワー

オフィスアワーの時間帯等についての詳細は、教育研究6号棟1階掲示板の《マテリアル工学科全教員オフィスアワー案内・一覧》を見ること。e-mailアドレスが記入してあれば、利用しても構わない。

金属間化合物材料学　Intermetallic Compounds

学年：3年次　学期：2Q　単位区分：選択必修　単位数：2単位
担当教員名　　横山　賢一

1．概要

近年、構造用材料や機能性材料に対して高度な特性が要求され、様々な材料の研究開発が行われている。本講義では、その中で重要な材料となり得る金属間化合物の微視的構造と物性、課題点や研究開発の現状について材料学の観点から解説する。

（関連する学習・教育到達目標：D）

2．キーワード

金属間化合物、結晶構造、物性

3．到達目標

1．金属間化合物の構造を説明することができる。
2．金属間化合物の物性を理解し説明することができる。
3．構造用材料及び機能性材料としての金属間化合物について材料学の観点から説明することができる。

4．授業計画

1．金属間化合物の歴史
2．金属間化合物と合金
3．金属間化合物の構造と種類
4．金属間化合物の製造法
5．金属間化合物の塑性と加工
6．金属間化合物の力学特性Ⅰ
7．金属間化合物の力学特性Ⅱ
8．金属間化合物の耐環境特性
9．金属間化合物の環境脆化と対策
10．構造用材料としての金属間化合物Ⅰ
11．構造用材料としての金属間化合物Ⅱ
12．機能性材料としての金属間化合物Ⅰ
13．機能性材料としての金属間化合物Ⅱ
14．金属間化合物の研究開発の現状
15．総括

5．評価の方法・基準

期末試験で60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

受講者は授業内容の予習・復習を十分に行うこと。また、授業時間外は図書館の参考書あるいはwebの資料などで関連の勉強を行い、理解を深めること。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

各回に指示のある教科書の該当箇所について事前に読んでおくこと。

8．教科書・参考書

1．日本材料学会編：金属間化合物と材料（裳華房）501.4/N-40
2．山口正治、乾　晴行、伊藤和博：金属間化合物入門（内田老鶴圃）563/Y-7

9．オフィスアワー

オフィスアワーの時間帯等についての詳細は、教育研究6号棟1階掲示板の《マテリアル工学科全教員オフィスアワー案内・一覧》を見ること。e-mailアドレスが記入してあれば、利用しても構わない。

セラミック材料　Ceramic Engineering

学年：3年次　学期：4Q　単位区分：選択必修　単位数：2単位
担当教員名　　宮崎　敏樹

1．概要

セラミック材料（無機材料）の優れた機械的、電気的、化学的特性を高機能構造材料、電磁気材料、生体材料、環境材料として利用する際に必要な基礎事項の修得を目的として、無機材料科学の基礎、セラミックスおよびガラスの微細構造と作製法、各種セラミックスの機能と応用について講義する。

（関連する学習・教育到達目標：D）

2．キーワード

セラミックス、ガラス、無機材料、結晶構造、焼結

3．到達目標

授業計画中の各項目について、以下の観点から説明できるようになること。

・基本的な無機結晶構造を理解し、説明できる。
・セラミックスの生成反応に関する理論と作製法を理解し、説明できる。
・セラミックスの特性とその応用を理解し、説明できる。

4．授業計画

1．原子の電子構造と化学結合
2．無機化合物の結晶構造
3．ガラスの構造と結晶化
4．セラミックスにおける欠陥と転位
5．表面・界面と拡散現象
6．相平衡と相律
7．相平衡図の解釈
8．固相の関与する反応
9．セラミックスの合成法
10．焼結現象
11．セラミックスのキャラクタリゼーション
12．セラミックスの機械的機能と応用
13．セラミックスの電磁気学的機能と応用
14．セラミックスの化学的機能と応用
15．セラミックスの生体機能と応用
16．まとめ

5．評価の方法・基準

期末試験（80%）ならびに、宿題又はレポート（20%）の結果で評価し、60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

あらかじめ「マテリアル工学基礎」、「材料物理化学」、「材料組織学」、「回折結晶学」の内容を十分に理解しておくことが望ましい。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

講義に先立ち、資料をLiveCampus上に配布するので、ダウンロードの上、一読してから講義に臨むこと。また、授業時間外は図書館の参考書あるいはwebの資料などで関連の勉強を行い、理解を深めること。

8．教科書・参考書

●教科書
1）守吉祐介　他：セラミックスの基礎科学（内田老鶴圃）573/M-5

●参考書
1）北條純一責任編集：実力養成化学スクール3　セラミックス材料化学（丸善）573/N-26
2）曽我直弘：初級セラミックス学（アグネ承風社）573/S-1
3）佐久間健人：セラミック材料学（海文堂）573/S-22
4）平尾一之　他：無機化学－その現代的アプローチ－（東京化学同人）435/H-8
5）柳田博明：セラミックスの化学（丸善）573/Y-12/2（第2版）

9．オフィスアワー

オフィスアワーの時間帯等についての詳細は、教育研究6号棟1階掲示板の《マテリアル工学科全教員オフィスアワー案内・一覧》を見ること。e-mailアドレスが記入してあれば、利用しても構わない。

固体物性論　Solid State Physics

学年：3年次　学期：1Q　単位区分：選択必修　単位数：2単位
担当教員名　　松本　要

1．概要

本講義では、材料物性学の考え等に立脚しマテリアルの様々な物理的性質、たとえば結晶構造、逆格子、エネルギーバンド、金属、半導体、等について深く学び、より高度なマテリアル工学を理解するための基礎を確立することを目指す。

（関連する学習・教育到達目標：D）

2．キーワード

量子力学の復習、状態密度、フェルミディラック分布、周期ポテンシャル、エネルギーバンド、逆格子、バンド計算など

3．到達目標

1．量子力学の復習
2．状態密度とフェルミディラック分布の理解
3．周期ポテンシャルの理解
4．エネルギーバンドの理解
5．逆格子の理解
6．フェルミ面の理解
7．金属と半導体の性質の理解

4．授業計画

1．量子力学の復習Ⅰ
2．量子力学の復習Ⅱ
3．状態密度とフェルミディラック分布
4．周期ポテンシャルの影響とエネルギーバンドⅠ
5．周期ポテンシャルの影響とエネルギーバンドⅡ
6．逆格子とブラッグの条件Ⅰ
7．逆格子とブラッグの条件Ⅱ
8．フェルミ面と状態密度Ⅰ
9．フェルミ面と状態密度Ⅱ
10．バンド計算
11．金属の基本的性質Ⅰ
12．金属の基本的性質Ⅱ
13．半導体の性質Ⅰ
14．半導体の性質Ⅱ
15．まとめ

5．評価の方法・基準

期末試験で60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

受講者は授業内容の予習・復習を十分に行うこと。また、授業時間外は図書館の参考書あるいはwebの資料などで関連の勉強を行い、理解を深めること。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

講義中に配布するプリントをよく復習すること。講義で分からない所は質問するか、参考書等を参考に理解に努めること。

8．教科書・参考書

沼居貴陽：固体物性入門（森北出版）428.4/N-12

宇野良清、津谷　昇、新関駒二郎、森田　章、山下次郎共訳：キッテル固体物理学入門（第8版）（丸善）428.4/K-5-8/1, 428.4/K-5-8/2

竹内　伸、井野博満、古林英一：金属材料の物理（日刊工業新聞社）563.6/T-4

9．オフィスアワー

オフィスアワーの時間帯等についての詳細は、教育研究6号棟1階掲示板の《マテリアル工学科全教員オフィスアワー案内・一覧》を見ること。e-mailアドレスが記入してあれば、利用しても構わない。

電子・磁性材料　Electronic and Magnetic Materials

学年：3年次　学期：3Q　単位区分：選択必修　単位数：2単位
担当教員名　　松本　要・堀出　朋哉

1．概要

機能性材料は現代の科学技術を実現するうえで不可欠である。その中でも半導体材料と磁性材料はエレクトロニクスデバイスをはじめとした様々な機器において広く利用されている。これらの機器性能向上には材料の高性能化が必要であり、このような材料開発はマテリアル工学において極めて重要な分野のひとつである。

本講義では、半導体と磁性の材料物性の基礎及び応用例について講義し、材料開発を行うための基礎を身に着けることを目指す。

（関連する学習・教育到達目標：D）

2．キーワード

半導体、磁性

3．到達目標

1．半導体の電気伝導
2．半導体の接合
3．半導体の応用
4．磁性の起源
5．磁化過程
6．磁性の応用を理解する。

4．授業計画

1）固体物性基礎事項
2）電気伝導の基礎
3）半導体のバンド構造
4）真性半導体
5）不純物半導体
6）pn接合
7）MOS接合
8）中間試験
9）基礎事項（電磁気学、量子力学、単位系）
10）原子の磁気モーメント
11）磁性体の分類
12）強磁性の起源
13）磁気異方性、磁区、磁化過程
14）磁性の応用
15）まとめ

5．評価の方法・基準

期末試験で60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

受講者は授業内容の予習・復習を十分に行うこと。また、授業時間外は図書館の参考書あるいはwebの資料などで関連の勉強を行い、理解を深めること。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

講義中に配布するプリントをよく復習すること。講義で分からない所は質問するか、参考書等を参考に理解に努めること。

8．教科書・参考書

宇野良清、津谷　昇、新関駒二郎、森田　章、山下次郎共訳：キッテル固体物理学入門（第8版）（丸善）428.4/K-5-8/1, 428.4/K-5-8/2

竹内　伸、井野博満、古林英一：金属材料の物理（日刊工業新聞社）563.6/T-4

菅　博、川畑敬志、矢野満明、田中　誠：図説　電子デバイス（増補改訂版）（産業図書）549.2/S-16/2-2（改訂版）

濱川圭弘：太陽電池（コロナ社）543.7/H-6

9．オフィスアワー

オフィスアワーの時間帯等についての詳細は、教育研究6号棟1階掲示板の《マテリアル工学科全教員オフィスアワー案内・一覧》を見ること。e-mailアドレスが記入してあれば、利用しても構わない。

統計力学　Statistical Mechanics

学年：3年次　学期：後期　単位区分：選択必修　単位数：2単位
担当教員名　　渡辺　真仁

1．概要

●授業の背景

物質はその基礎単位として原子、分子から構成される。したがってその物質の巨視的性質を、これらの個々の粒子の従う微視的法則から理解することが必要になる。その方法と考え方を身につけることは物質の性質を理解するうえで重要である。

●授業の目的

統計力学は、巨視的な熱力学性質を原子、分子の性質に基づいて解明する物理学である。このミクロとマクロの橋渡しの役割を果たす体系を理解することを目的とする。

●授業の位置付け

統計力学はその構成上、古典力学、量子力学および熱力学との関係が密接である。また工学系の専門科目を習得する上での基礎となる。

（関連する学習・教育到達目標：C）

2．キーワード

等確率の原理、エントロピー、絶対温度、分配関数、量子統計

3．到達目標

・熱力学の法則や統計力学の考え方を理解する。
・統計力学の方法を習得する。
・統計力学の方法を用いて具体的な系について物理量を求める。

4．授業計画

第1回　統計力学の考え方
第2回　気体分子の分布確率
第3回　固体の接触と熱平衡
第4回　エントロピーと温度
第5回　ミクロカノニカル分布1
第6回　ミクロカノニカル分布2
第7回　カノニカル分布1
第8回　カノニカル分布2
第9回　中間試験
第10回　粒子数可変の系の熱平衡
第11回　グランドカノニカル分布
第12回　フェルミ統計とボーズ統計
第13回　理想フェルミ気体1
第14回　理想フェルミ気体2
第15回　まとめ（総論）

5．評価の方法・基準

中間試験（30%）、期末試験（40%）および演習やレポートの結果（30%）で評価する。

60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

この授業の理解のためには、熱と波動および基礎量子力学の授業を履修していることが望ましい。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

各回に記載（指示）のある参考書の該当箇所について講義の前日以前にその内容を調べ、理解に努めること。

講義のあった日に、講義で説明された物理学の考え方を理解し、数式の変形や導出ができるように講義ノートをもとに復習すること。

8．教科書・参考書

●教科書

特に指定しない

●参考書

1）ランダウ・リフシッツ：統計物理学上・下（丸善）421.8/L-1
2）キッテル：熱物理学（丸善）426/K-3
3）宮下精二：熱・統計力学（培風館）426.5/M-10
4）久保亮五：大学演習　熱学・統計力学（裳華房）426/K-1

9．オフィスアワー

オフィスアワーや教員への問合せ方法については、第1回の講義のときに指定する。

量子力学　Quantum Mechanics

学年：4年次　学期：前期　単位区分：選択　単位数：2単位
担当教員名　　岡本　良治

1．概要

●授業の背景

量子力学は相対論とともに現代物理学の支柱であり、その概念と手法は現代の電子工学、応用化学、材料科学、量子情報科学など諸分野における必要性は着実に高まってきている。また、日常的な思考の枠組みを裏付ける古典物理学的な描像を打ち破った量子力学の学習は柔軟で強靭な精神の育成にも資することができる。

●授業の目的

本講義ではさまざまな局面で量子力学をいかに応用するかを中心として、量子力学の基礎を修得させる。また、自然系、人工系に対する応用の事例を紹介して、量子力学の深い内容と柔軟さについての学習意欲の増進を図る。

●授業の位置づけ

量子力学の理解には、運動量、ポテンシャル、角運動量、ニュートンの運動方程式など、物理学Ⅰ、物理学ⅡA、ⅡBの知識が必要である。計算には2階の微分方程式の解法と行列計算など線形代数学、応用解析学の知識が必要である。ベクトル空間など幾何学の知識があれば、よりいっそう理解は深まる。半導体工学、応用物理学、物理化学、化学結合論、材料物性、原子力概論などの理解の基礎となるので、それらの履修のためには重要である。

（関連する学習・教育到達目標：C）

2．キーワード

波動性と粒子性、量子化、波動関数、トンネル効果、スピン、パウリ原理

3．到達目標

（1）物理量の演算子表現とその固有値、固有関数を計算できること。
（2）シュレディンガー方程式を微分方程式と行列形式で解き、量子化されるエネルギー、物理量の期待値、遷移行列要素を計算すること。
（3）角運動量・スピンなど量子力学の基礎的な概念を理解し、計算できること。
（4）電子物性工学、物質工学、量子化学、量子情報科学など量子力学の応用の事例を知ること。

4．授業計画

第1回：量子現象、数学的準備
第2回：量子力学の基本的法則とその意味
第3回：1次元系量子井戸
第4回：1次元系における調和振動子
第5回：1次元におけるトンネル効果
第6回：2次元系における角運動量、量子井戸、調和振動子
第7回：3次元系における角運動量と球対称ポテンシャル
第8回：中間試験
第9回：3次元系における量子井戸、調和振動子
第10回：水素原子の量子力学
第11回：近似法1（摂動理論）
第12回：近似法2（変分法）
第13回：広義の角運動量とスピン
第14回：同種粒子系と原子の電子構造
第15回：まとめ（総論）

5．評価の方法・基準

中間試験（30%）、期末試験（40%）、演習レポート（30%）という割合で評価する。

6．履修上の注意事項

本講義が十分理解できるためには、物理学Ⅰ、物理学ⅡA、物理学ⅡB、基礎量子力学の科目を修得していることが望ましい。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

各回に記載（指示）のある教科書あるいは参考書の該当箇所について講義の前日以前にその内容を調べ、理解に努めること。

講義のあった日に、講義で説明された物理学の考え方を理解し、数式の変形や導出ができるように講義ノートをもとに復習すること。

8．教科書・参考書

●教科書

原田勲・杉山忠男：量子力学Ⅰ（講談社）420.8/K-9/6

●参考書

1）原田勲・杉山忠男：量子力学Ⅱ（講談社）420.8/K-9/7
2）上田正仁：現代量子物理学（培風館）429.1/U-8
3）堀裕和：電子・通信・情報のための量子力学（コロナ社）421.3/H-1
4）北野正雄：量子力学の基礎（共立出版）421.3/K-3
5）D.R. ベス：現代量子力学入門（丸善プラネット）421.3/B-2
6）M.A.Nielsen,I.L.Chuang; 量子コンピュータと量子通信（オーム社）。特に、2．量子コンピュータとアルゴリズム 549.9/N-357/2

9．オフィスアワー

1回目の講義時に通知する。

原子力概論　Introduction to Nuclear Science and Technology

学年：4年次　学期：後期　単位区分：選択　単位数：2単位
担当教員名　　岡本　良治

1．概要

●授業の背景

広義の原子力（原子核エネルギー）は原子力発電、原子力電池、医療用、非破壊検査、核兵器など多くの工学システム、分野で利用〔または活用〕されている。過去、現在の宇宙は原子核反応システムであり、太陽エネルギーの源は核融合反応である。近年、原子力発電システムは、エネルギー資源の選択、地球環境問題、放射性廃棄物問題、核兵器の水平拡散、事故の危険性などと関連して脚光を浴びつつある。

●授業の目的

原子力（原子核エネルギー）をめぐる基本的事実と諸問題を、理工系学部の学生として科学的に判断できるように、原子核と放射線の利用と防護についての基礎的知識と論点を修得させる。また、原子力関係の時事ニュースなどを紹介して学習意欲の増進を計る。

●授業の位置づけ

原子力概論の理解には、エネルギー、ニュートンの運動方程式などの力学とクーロン力など電磁気学の基礎知識が必要である。エネルギー変換工学の理解の一助となるので、その履修のためには有益である。また原子炉の定常運転は制御システムの実例でもあり、原子炉建屋、炉心は特殊な構造物の実例でもあるので関連する科目の履修には有益であろう。化石燃料と核燃料の使用のあり方、適切な環境の維持保全とエネルギー問題は結びついているので、関連する科目履修には有益であろう。

（関連する学習・教育到達目標：A、B、C）

2．キーワード

陽子、中性子、質量欠損、結合エネルギー、崩壊法則、反応断面積、核分裂、核融合、元素合成

3．到達目標

（1）放射線と原子核の基礎的性質について学ぶ。
（2）放射線の利用と防護についての基礎的な知識を修得する。
（3）原子力発電など原子核エネルギーの応用例について、その原理と仕組みを学び、それと地球環境問題、核兵器拡散などとのかかわりを考える。
（4）太陽エネルギーの源として核融合などの仕組みと基礎的性質を学ぶ。

4．授業計画

第1回：自然と現代社会における原子核現象（岡本）
第2回：原子分子の世界（岡本）
第3回：原子核の基本的性質（岡本）
第4回：原子核の放射性崩壊（岡本）
第5回：原子核反応（岡本）
第6回：放射線と物質の相互作用（岡本）
第7回：放射線の利用と防護（岡本）
第8回：中間試験
第9回：核分裂連鎖反応と原子炉の構造（岡本）
第10回：原子炉の動特性（岡本）
第11回：原子力発電をめぐる諸問題（岡本）
第12回：核融合入門、ビッグバン宇宙と恒星における元素合成（岡本）
第13回：核融合推進ロケット（赤星）
第14回：核兵器の原理・構造・効果・影響（岡本）
第15回：まとめ（総論）

5．評価の方法・基準

中間試験（30%）、期末試験（40%）、演習レポート（30%）という割合で評価する。

6．履修上の注意事項

本講義が十分理解できるためには、物理学Ⅰ（力学）、物理学ⅡA（波動、熱）、物理学ⅡB（基礎電磁気）の科目を修得して

いることが望ましい。本講義に必要な特殊相対論については講義の中で教育する。量子力学の知識があれば、理解はより深まる。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

各回に記載（指示）のある教科書あるいは参考書の該当箇所について講義の前日以前にその内容を調べ、理解に努めること。

講義のあった日に、講義で説明された物理学の考え方を理解し、数式の変形や導出ができるように講義ノートをもとに復習すること。

8．教科書・参考書

●教科書

岡本良治：講義 HP と講義資料プリント

●参考書

1）海老原　充「現代放射化学」（化学同人）図書番号（431.5/E-2）
2）多田順一郎「わかりやすい放射線物理学」（オーム社）図書番号（429.4/T-2）
3）岡　多賀彦「原子力演習―核エネルギーの解放とその利用」（ERC 出版）図書番号（539/O-6）
4）大山　彰：「現代原子力工学」（オーム社）図書番号（539/O-4）
5）電気学会編：「基礎原子力工学」（オーム社）図書番号（539/D-4）
6）成田正邦、小沢保知：「原子工学の基礎」（現代工学社）図書番号（539/N-10）
7）日本物理学会編：「原子力発電の諸問題」（東海大学出版会）図書番号（539.7/N-4）
8）谷畑勇夫：「宇宙核物理学入門：元素に刻まれたビッグバンの証拠」、講談社。図書番号（408/B-2/1378）

9．オフィスアワー

マテリアル工学入門

Introduction to Materials Science and Engineering

学年：1年次　学期：前期　単位区分：必修　単位数：2単位
担当教員名　　マテリアル工学科全教員

1．概要

本講義では、本学教育理念の歴史を通しての紹介、現在活躍している研究者・技術者からの話題提供、マテリアル工学分野に関連する研究紹介、プレゼンテーションなどを実施し、今後学ぶマテリアル工学について自ら考えることを目的とする。また、今後の学習の動機付けを行うとともに、グループディスカッション等による PBL（課題解決型学習）手法を通して、コミュニケーション能力、社会人としての素養を育てる。

（関連する学習・教育目標：A、B、D、E、F、Ⅰ、J）

2．キーワード

マテリアル工学、マテリアル工学の発展史、社会人の素養、高度先端技術、PBL（課題解決型学習）、コミュニケーション、プレゼンテーション

3．到達目標

1．マテリアル工学分野の研究者・技術者になるために、大学生活を通して深く幅広い知識、技術を修得し、人間性を高めていくことの重要性を理解できる。
2．マテリアル工学分野の研究者・技術者としての倫理観を身につけ、社会に対する責任について考えることができる。
3．マテリアル工学分野の中から、将来研究者・技術者として携わりたいと思えるようなテーマを見つけ、実験や研究をデザインすることができる。
4．授業で得た知識や自分で調べ考えた内容を総合して報告書にまとめることができる。
5．マテリアル工学に関連する内容についてグループ内で議論することができる。
6．自分の意見をまとめ、プレゼンテーションができる。
7．社会人としての常識・素養について理解し実践できる。

4．授業計画

1．ガイダンス
2．大学の歴史・大学での学び方
3．俯瞰講義（数学・物理・情報等）
4．マテリアル工学の研究者・技術者／社会人としての素養
5．特別講義－マテリアル工学の研究者・技術者（1）
6．特別講義－マテリアル工学の研究者・技術者（2）
7．特別講義－マテリアル工学の研究者・技術者（3）
8．特別講義－マテリアル工学の研究者・技術者（4）
9．マテリアル工学の研究内容紹介／研究室訪問（1）
10．マテリアル工学の研究内容紹介／研究室訪問（2）
11．グループディスカッション（1）
12．グループディスカッション（2）
13．プレゼンテーション準備（1）
14．プレゼンテーション準備（2）
15．プレゼンテーション（発表会）

5．評価の方法・基準

レポート（40%）、コミュニケーション（20%）、プレゼンテーション（40%）により評価する。60 点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

明確な目標を持って大学生活を送ることができるように、本講義を十分に活用することを期待する。なお、特別講師の予定などにより授業計画が変更される場合は、適宜案内する。理解できなかったり疑問を持ったりした事項、興味が出てきた事項などについては直接教員に質問するなど、主体性を持った積極的な姿勢が必要である。また、本講義で学んだことを日々の生活や将来において活かすことを期待する。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

講義中に理解できなかったり疑問を持ったりした事項、興味が出てきた事項などについて、Web や図書館などで調査する。また、日々の生活の中で接するマテリアルに関する話題の中で、興味を持ったことなどを掘り下げておく。

8．教科書・参考書

必要に応じて参考資料等を配布する。

9．オフィスアワー

オフィスアワーの時間帯等についての詳細は、教育研究 6 号棟 1 階掲示板の《マテリアル工学科全教員オフィスアワー案内・一覧》を見ること。e-mail アドレスが記入してあれば、利用しても構わない。

設計製図　Fundamental of Engineering Drawing

学年：2年次　学期：2Q　単位区分：必修　単位数：1単位
担当教員名　　未　定

1．概要

ものづくりの一連の流れにおいて製品の寸法形状を数値情報として表し記述することが必要となる。本講義では、その手段として日本工業規格（JIS）に準拠した製図法を学ぶ。その知識を駆使し、課題実習を通じて立体を図面化する能力及び図面を読みとる能力を修得するとともに、産業界で主流となりつつある三次元CADを用いた製図の基礎を学ぶことを目的とする。

（関連する学習・教育到達目標：D、E、H）

2．キーワード

製図法、投影図、第三角法、寸法補助記号、三次元CAD

3．到達目標

以下の項目について理解し、実践できるようにする。

1．JIS製図規格に従った図形の表し方および寸法の記入方法を理解し、説明できる。
2．与えられた立体形状に対して製図法に従った投影図の作製を実践できる。
3．与えられた立体形状に対して、三次元CADによるモデリングを実践できる。

4．授業計画

1．図形の表し方および寸法記入方法
2．主要な機械部品の製図法および演習
3．小テスト
4．実習課題1（軸受けクランプの製図）
5．実習課題1（軸受けクランプの製図）
6．三次元CADによるモデリング方法－1
7．三次元CADによるモデリング方法－2
8．実習課題2（砂時計のモデリング）
9．実習課題3（軸受けクランプのモデリング）
10．立体モデルの組立
11．実習課題4（軸受けクランプの組立）
12．立体モデルからの投影図作製方法
13．実習課題5（軸受けクランプの投影図の作製）
14．実習課題6（試験課題）
15．総括

5．評価の方法・基準

小テスト（20%）および実習課題（80%）により評価する。60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

三次元CADソフトは、講義室が空いていれば講義時間外でも使用することができる。各回の学習内容はそれ以降の回でも必要となるので、毎回復習をして修得しておくこと。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

三次元CADによるモデリングでは基準となる図形の選び方や構成方法により様々な選択肢があり、改善の余地が見いだせる場合も多い。課題を提出した後でもさらに効率的な選択肢はないかを検討し、次の課題に活かせるように復習しておくこと。

8．教科書・参考書

参考書

大西：JISにもとづく標準製図法（理工学社）501.8/O-2

9．オフィスアワー

オフィスアワーの時間帯等についての詳細は、教育研究6号棟1階掲示板の《マテリアル工学科全教員オフィスアワー案内・一覧》を見ること。e-mailアドレスが記入してあれば、利用しても構わない。

フロンティア工学実習　Materials Project Based Learning

学年：2年次　学期：1Q　単位区分：必修　単位数：1単位
担当教員名　　飯久保　智・石丸　学・伊藤　秀行・北村　貴典・堀出　朋哉・宮崎　敏樹・山口　富子・佐々木　巌・田中　啓文

1．概要

専門科目の知識習得前に、自然科学・工学・マテリアルに対する興味関心を刺激し、五感を通じて自然科学と向き合い、感じ、考え、確かめ、より高度な知的好奇心を自ら啓発する循環へ導く。更に、解のない問題に対して自分なりの解の導出、どこに問題があるか認識する能力、制約条件がある中での対応等、いわゆるデザイン能力の強化を図る。

（関連する学習・教育到達目標：B、D、F、I、J）

2．キーワード

知的好奇心、問題解決、観察

3．到達目標

数人のグループで1つのテーマに取り組み、以下の項目を習得する。教官は、極力、実験の危険度の判断や実験方法の助言を行うにとどまる。

1．未知の分野を実験を通じて体験すること。
2．疑問を持ち、疑問に仮説を立てること。
3．仮説を確認するための実験を考案すること。
4．自らの発想を実験で確認すること等を通じて知的欲求を満たし、最終成果を発表すること。
5．課題を通してデザイン能力の強化を図ること。

4．授業計画

1．マテリアルに関係ある要素
2．疑問が湧いてくる要素
3．分析（分類、計測定量化、評価）の要素
4．原因の予想と確認（実験、調査）の要素
5．予定外の方向へ展開した場合でも、解決できる要素
6．改良や向上の要素があり「自分ならどう解決するか」の問に答えられる所まで到達出来る要素。

以上の要素を含むテーマを教官が毎年吟味し、複数テーマを準備して年度始めに通知する。準備されたテーマについて、グループ単位で実験計画の立案、実行、考察、展開を行い、これらをまとめてプレゼンテーションする。テーマの一例は、以下に示す通り。

1．半導体材料の構造調査
2．熱の流れを測定しよう
3．貴金属ナノ粒子の作製と色制御
4．金属材料の特性と組織の調査
5．リサイクルと都市鉱山
6．光触媒セラミックスを利用した太陽電池
7．薄膜作製とナノ組織制御
8．形状記憶合金
9．3Dプリンターでものづくり

具体的な計画は、各担当者によるが、概ね以下のような経過をたどる。

1．全体説明
2．実験テーマの理解と質疑応答
3．疑問点の列挙と調査方法の検討
4．調査結果の報告とまとめ
5．実験方法の選定
6．実験の準備
7．予備実験と実験方法の改善
8．最初の実験
9．実験結果に対する検討
10．再実験の必要性と内容の選定
11．再実験の結果のまとめ
12．全体を通した追加実験など
13．プレゼンテーションの準備と補足実験の必要性の検討

14. プレゼンテーションの準備
15. ポスターセッション形式による発表会

5．評価の方法・基準

実験とプレゼンテーションに参加することが必須条件である。その上で、それぞれの学生が、意見を十分述べ合う機会を互いに尊重する姿勢があったか、疑問を抱えたまま妥協していないか、持ち合わせている知識の中で十分考察し、工夫する態度が認められたか、満足できたか等を、個々の学生と日々接する中で判断し、プレゼンテーションの成果と総合して評価する。

6．履修上の注意事項

各々のテーマは、十分安全に注意して運営されているが、テーマによっては、薬品や加熱装置を用いる場合もある。テーマごとの指導者の注意を良く聞き、くれぐれも安全な服装と態度で、実習に臨むこと。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

各テーマごとに、授業外学習の内容は異なる。次回の実習内容に関する予備的調査や、得られた実験結果に対する検討や考察を課題レポートとして課すので、自分で調べ、自分の言葉で作成したレポートを提出すること。

8．教科書・参考書

テーマに応じて、図書館やインターネットで情報を収集する。場合によっては専門の先生あるいは製造会社・販売店などに連絡し足を運んで調査を行う。

9．オフィスアワー

オフィスアワーの時間帯等についての詳細は、教育研究6号棟1階掲示板の《マテリアル工学科全教員オフィスアワー案内・一覧》を見ること。e-mail アドレスが記入してあれば、利用しても構わない。

マテリアル基礎実験　Basic Materials Laboratory

学年：3年次　学期：2Q　単位区分：必修　単位数：1単位
担当教員名　　秋山　哲也・徳永　辰也・堀部　陽一・横山　賢一

1．概要

金属材料を適切に使用するためには、その微細構造、物理的性質、化学的性質、機械的性質などを把握しておくことが必要である。本実験では、材料の基本的な性質について、その測定法や調べ方を体得し、種々の材料の特性を理解するとともに、結果のまとめ方や報告書の書き方を修得する。

（関連する学習・教育到達目標：B、D、F、I、J）

2．キーワード

平衡状態図、パーライト、マルテンサイト、材料と環境、材料の機械的性質

3．到達目標

つぎのような能力を修得することを目指す。

1．実験の原理を理解し説明できること。
2．操作の意味を理解し説明できること。
3．実験操作を安全に実施できること。
4．実験データを整理し、報告書としてまとめられること。

4．授業計画

以下の4つのテーマで基礎的な実験を実施する。

1．合金の融点測定による平衡状態図の作成
2．鋼の組織と状態図
3．耐食性試験
4．材料試験（引張試験、曲げ試験、硬さ試験）

5．評価の方法・基準

毎回の実験態度およびテーマごとの報告書を総合して評価し、60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

実験は小グループに分かれて行う。各課題とも3週にわたって実験を実施し、一定期間内に報告書を提出する。欠席または報告書未提出の課題がある場合には単位の修得はできない。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

各テーマごとに指示される課題について教科書・参考書などから事前に調べておくこと。

8．教科書・参考書

実験テーマごとに資料を配布する。

9．オフィスアワー

オフィスアワーの時間帯等についての詳細は、教育研究6号棟1階掲示板の《マテリアル工学科全教員オフィスアワー案内・一覧》を見ること。e-mail アドレスが記入してあれば、利用しても構わない。

マテリアル工学 PBL　Materials PBL

学年：3年次　学期：3Q　単位区分：必修　単位数：1単位
担当教員名　飯久保　智・伊藤　秀行・埋金　梨華・
惠良　秀則・大坪　文隆・北村　貴典・
高須　登実男・堀出　朋哉・松本　要・
山口　富子・アロク クマール ジャー

1．概要

マテリアル循環系の輪の中で、安全な製品を効率良く生産するためには、マテリアルの特性を十分に利用した「ものづくり」が重要である。本科目では、素材の製造から製品化までの一連の流れと各操作を学生一人一人が体験し、学び、考え、さらにはグループで議論して発表することを通して、「ものづくり」の基本的な工程を体得するとともに、「ものづくり」に必要な材料特性を修得し、課題解決能力を伸ばすことを目的とする。現実のものづくりを視野に入れた実習により、基礎的な製造技術を修得するのみならず、材料学への新たな興味を喚起するものと位置づけられる。

（関連する学習・教育到達目標：B、D、F、H、I、J）

2．キーワード

ものづくり、製品化、製造技術、材料特性

3．到達目標

授業計画に挙げた各項目について、次のことができること。

1．装置の原理を理解し説明できること。
2．操作の意味を理解し説明できること。
3．実際の操作を安全に実施できること。
4．実習の内容を報告書としてまとめられること。
5．体験を通して考えたことに関しグループでまとめ発表できること。

4．授業計画

1．実習の概要と安全
2．塑性加工（1）
3．塑性加工（2）
4．溶接（1）
5．溶接（2）
6．鋳造（1）
7．鋳造（2）
8．メッキ（1）
9．メッキ（2）
10．マイクロソルダリング（1）
11．マイクロソルダリング（2）
12．組み上げ
13．まとめ
14．発表
15．総括

但し、実験は小グループで行うのでテーマの進行順はグループにより異なる。

5．評価の方法・基準

毎回の実験態度並びに報告書を総合して評価し、60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

実験は小グループに分かれて行う。各テーマとも2回の実験を実施し、一定期間内に報告書を提出する。欠席または報告書を未提出の場合には単位の修得はできない。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

各テーマごとに示される課題についてレポートを作成し提出すること。また、実習体験を通して各自が考えたことを発表に向けてグループで議論しておくこと。

8．教科書・参考書

資料を配布する。

9．オフィスアワー

オフィスアワーの時間帯等についての詳細は、教育研究6号棟1階掲示板の《マテリアル工学科全教員オフィスアワー案内・一覧》を見ること。e-mailアドレスが記入してあれば、利用しても構わない。

専門英語 I　Technical English I

学年：3年次　学期：2Q　単位区分：必修　単位数：1単位
担当教員名　堀部　陽一・アロク クマール ジャー

1．概要

国際化が進むにつれ、英語を使ったコミュニケーションの重要性が増している。特に科学分野においては、科学技術英語に基づく表現能力の向上が必要である。本講義では、科学技術分野における英語を使ったコミュニケーション能力の向上をめざし、特に英語科学技術論文の読解と論文作文能力の基礎力育成を目的とする。

（関連する学習教育目標：F、G、J）

2．キーワード

科学技術英語、科学技術文献読解、英作文

3．到達目標

1．英語を用いて、自分の意図した情報伝達を行うことが出来る。
2．成果報告等が英文で作成出来る。
3．科学技術英文献の内容をきちんと理解出来る。
4．卒業研究等に関係した英語文献調査が出来る。

4．授業計画

1．ガイダンス
2．基礎的な英語表現：専門用語・数・図表・数式など
3．英語論文の基本的構造
4．科学技術論文執筆：タイトルおよびイントロダクションの書き方
5．科学技術論文執筆：研究方法および実験結果の書き方
6．科学技術論文執筆：考察および結言等の書き方
7．科学技術論文執筆：図表および説明文の書き方
8．科学技術論文執筆：アブストラクトの書き方
9．英語科学技術文書の特徴：日本語文書と英語文書の類似点と相違点
10．科学技術英文書によく用いられる英語表現
11．間違えやすい英語表現 I
12．間違えやすい英語表現 II
13．科学技術論文の読解演習 I
14．科学技術論文の読解演習 II
15．まとめ

5．評価の方法・基準

期末試験（60%）およびレポート（40%）で評価する。60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

受講者は、基礎的な英単語および英文法を習得しておくこと。また授業時間外は図書館の参考書あるいはwebの資料などで関連の勉強を行い、理解を深めること。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

授業の内容について復習し、到達目標に記載の観点からその内容を理解し自分で説明できるようにしておくこと。特に講義で不明だった内容について、参考書などを用いて十分に理解しておくこと。

8．教科書・参考書

参考書

酒井聡樹：これから論文を書く若者のために（大改訂増補版）（共立出版）816.5/S-7/2

日本物理学会編：科学英語論文のすべて（丸善）407/N-12/2（第2版）

9．オフィスアワー

オフィスアワーの時間帯等についての詳細は、教育研究6号棟1階掲示板の《マテリアル工学科全教員オフィスアワー案内・一覧》を見ること。e-mailアドレスが記入してあれば、利用しても構わない。

専門英語Ⅱ　Technical English Ⅱ

学年：3年次　学期：3Q　単位区分：必修　単位数：1単位
担当教員名　　石丸　学・アロク クマール ジャー

1．概要

国際化が進むにつれ、英語を使ったコミュニケーションの重要性が増している。特に科学分野においては、科学技術英語に基づく表現能力の向上が必要である。本講義では、科学技術分野における英語を使ったコミュニケーション能力の向上をめざし、特に英語科学技術論文の作成能力および英語プレゼンテーション能力の育成を目的とする。

（関連する学習教育目標：F、G、J）

2．キーワード

科学技術英語、リスニング、プレゼンテーション

3．到達目標

1．英語を用いて、自分の意図した情報伝達を行うことが出来る。
2．英語科学技術文書の作成が出来る。
3．英語を用いた科学技術プレゼンテーションが出来る。
4．英語講演の内容をきちんと理解出来る。

4．授業計画

1．ガイダンス：目標や学習の進め方など
2．科学技術論文作成の方法
3．科学技術論文作成演習Ⅰ
4．科学技術論文作成演習Ⅱ
5．科学技術論文作成演習Ⅲ
6．科学技術論文作成演習Ⅳ
7．英語プレゼンテーションのやり方
8．英語プレゼンテーション準備Ⅰ
9．英語プレゼンテーション準備Ⅱ
10．プレゼンテーション準備Ⅲ
11．英語プレゼンテーション概要（abstract）作成Ⅰ
12．英語プレゼンテーション概要（abstract）作成Ⅱ
13．英語プレゼンテーションⅠ
14．英語プレゼンテーションⅡ
15．英語プレゼンテーションⅢ

5．評価の方法・基準

期末試験（50%）、プレゼンテーション（30%）、およびレポート（20%）で評価する。60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

受講者は、基礎的な英単語および英文法を習得しておくこと。また授業時間外は図書館の参考書あるいはwebの資料などで関連の勉強を行い、理解を深めること。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

授業の内容について復習し、到達目標に記載の観点からその内容を理解し自分で説明できるようにしておくこと。特に講義で不明だった内容について、参考書などを用いて十分に理解しておくこと。

8．教科書・参考書

必要に応じて参考資料等を配布する。

9．オフィスアワー

オフィスアワーの時間帯等についての詳細は、教育研究6号棟1階掲示板の《マテリアル工学科全教員オフィスアワー案内・一覧》を見ること。e-mailアドレスが記入してあれば、利用しても構わない。

外国語文献講読
Reading of Scientific Literatures in Original Language

学年：4年次　学期：前期　単位区分：必修　単位数：2単位
担当教員名　　石丸　学・秋山　哲也・松本　要・高須　登実男・
徳永　辰也・堀部　陽一・山口　富子・
横山　賢一

1．概要

マテリアル工学分野の専門技術に関する外国語文献を読み、それを理解したうえでプレゼンテーション資料を作成し発表および質疑応答を行う。

（関連する学習・教育到達目標：D、G、J）

2．キーワード

原書講読、プレゼンテーション、ディスカッション

3．到達目標

1．マテリアル工学を理解するための英語の基礎的な理解力
2．外国語文献を理解し、まとめることができる能力
3．それを適切に発表し質疑応答できるプレゼンテーション能力

4．授業計画

少人数によるゼミ形式で専門分野に関する外国語文献を読み、要約して発表を行うために、各教員が文献の講読計画を立てる。発表は原則として全教員の前で行う。

5．評価の方法・基準

発表資料の内容、発表、質疑応答などを勘案して採点する。60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

事前に各グループで十分な計画を立て、聴衆の理解しやすい発表を心がけること。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

担当の文献に関しては、単語や構文のみならず、専門的な内容についても、関連する専門書や文献を参照するなどして調査しておくこと。また、それらの内容をまとめ、プレゼンテーションの準備を行うこと。

8．教科書・参考書

各担当教員から通知する。

9．オフィスアワー

オフィスアワーの時間帯等についての詳細は、教育研究6号棟1階掲示板の《マテリアル工学科全教員オフィスアワー案内・一覧》を見ること。e-mailアドレスが記入してあれば、利用しても構わない。

卒業研究　Undergraduate Research

学年：4年次　学期：通年　単位区分：必修　単位数：5単位
担当教員名　　マテリアル工学科全教員

1．概要

マテリアルの科学技術は、鉄鋼産業、輸送機械産業（自動車、船舶、航空機など）、電子産業、半導体産業、プラント産業、土木建築産業などの基幹産業を根元から支え続けてきた。さらに、我が国のマテリアル技術は群を抜いており、世界的にも非常に評価が高い。産業にあっては、マテリアルの「高機能化」と「低コスト化」が世界をリードする技術であり、高機能材料の創成・開発および低コスト化へ向けたプロセスの創出・開発などができる技術者・研究者が嘱望されている。そこで、卒業研究では、これまで修得したマテリアル工学に関する知識を基礎にして、先端研究分野や産業界における諸問題に基づく研究課題に取り組むことで、専門的な分野での応用技術の修得と研究・開発能力の育成を図る。

（関連する学習・教育到達目標：A、B、C、D、E、F、G、H、I、J）

2．キーワード

各テーマによって異なる。

3．到達目標

各研究課題における具体的な到達目標は各指導教員の指示に従うこと。卒業研究を通して、以下に示す学習教育目標を達成できるように努めること。

1．地球的規模でものごとを考える能力
2．技術者として自然・環境および社会に対して責任のある自覚が持てる能力
3．マテリアル工学を理解するための基礎的な数学および自然科学の知識の修得とそれらを応用する能力
4．マテリアル工学の基礎知識および専門知識
5．ITを活用して、マテリアルおよびものづくりの設計・調査・製作ができる基礎的能力
6．相手の意見を聞いて理解することができ、それに対しての受け答えや自分の考えを相手にわかりやすく伝えるコミュニケーション能力
7．技術者として国際的なコミュニケーションに参加できる基礎的能力
8．ものづくりの一連の流れを修得し、実行に移すことができる基礎的能力
9．チームの一員として、ものごとを成し遂げようとする能力
10．与えられた課題に対し、自分でまとめることができ、文章で相手に意味を伝える能力

4．授業計画

学生が各指導教員と相談の上、研究計画を立案・遂行する。研究内容によって授業計画は異なるが、主な事項は以下のとおり。

1．研究課題と研究方法の策定
2．文献や参考図書の収集、調査
3．研究課題に対する社会的背景、ニーズ、研究動向などの把握
4．実験計画の策定と実施
5．実験結果の解析と評価、考察
6．問題点や課題の抽出と対策の立案、実施
7．実験および解析結果のまとめとディスカッション
8．研究成果発表資料の作成
9．研究成果の口頭発表
10．研究の総括および卒業研究論文の作成

5．評価の方法・基準

論文の提出および発表を行った者に対して所定の項目にしたがって内容を評価し、60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

1．将来有用性のある企画を立案できる素養を身に着けるため、研究や発表などにおいて方法や手順などを自ら積極的に計画すること。
2．研究課題の意義や目的の理解とともに、研究を行う上で基礎となるこれまでの国内外の関連する研究の状況を把握すること。
3．解決上の問題点の発見を心がけ、対処について考察し、指導教員に適宜相談することによって研究を進展させること。
4．中間発表ならびに卒業論文発表を通して、自らの研究成果について第三者に的確に説明し伝達できる力を養うこと。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

関連する文献の講読、データの整理、資料の作成などを主体的に行うこと。

8．教科書・参考書

研究の基礎となる教科書や参考書、学術論文に関しては各指導教員の指示に従うこと。

9．オフィスアワー

オフィスアワーの時間帯等についての詳細は、教育研究6号棟1階掲示板の《マテリアル工学科全教員オフィスアワー案内・一覧》を見ること。e-mailアドレスが記入してあれば、利用しても構わない。

見学実習　Field Trip and Factory Visit

学年：3年次　学期：適宜　単位区分：必修　単位数：1単位
担当教員名　石丸　学・松本　要・秋山　哲也・高須　登実男・徳永　辰也・堀部　陽一・山口　富子・横山　賢一

1．概要

若き技術者たちが、将来遭遇するであろう実際の生産技術における思考方法にふれ、今後の専門教育の学習に役立てることを目的とする。工場における生産・加工・検査プロセス等の見学または実習を通して、それら工場の工程を大学での専門学習内容に基づいて分析把握する。

（関連する学習・教育到達目標：D、H、J）

2．キーワード

生産技術、興味の発揚、目的の設定

3．到達目標

次のことができるようになること。

1．情報を自ら収集し分析できること。
2．工業を肌身に感じること。
3．知識と実際の生産技術との接点を見出すこと。
4．見学実習レポートとしてまとめることができること。

4．授業計画

夏季休業中の1週間程度の間に、近隣の工場を8から10箇所見学するか特定の工場で実習をおこなう。見学および実習先は教員が企業等と相談して決定する。見学または実習先のパンフレット、ビデオ、ホームページ等により、活動内容、製品や製造プロセス等を事前に調べ、大学での専門学習内容に基づいて分析把握しておく。実際の見学実習では予め調べたことを念頭において、注意深く観察するとともに、説明をよく聞いて、分からないところを積極的に質問する。調査内容、見学実習内容、感想をレポートにまとめて提出する。

5．評価の方法・基準

レポートにより評価し、60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

安全について配慮されているものの、危険性を十分に認識して行動すること。見学は集団行動であり、見学先に迷惑をかけることがないよう十分に注意すること。見学実習先の好意に応えられるよう有意義なものとすること。欠席またはレポートが未提出の場合には単位の修得はできない。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

ガイダンスで示される見学先について、パンフレット、ビデオ、ホームページ等により、活動内容、製品や製造プロセス等を事前に調べ、大学での専門学習内容に基づいて分析把握しておくこと。調査内容、見学内容、感想、知識と実際の生産技術との接点などについてレポートにまとめること。

8．教科書・参考書

見学実習先のパンフレット、ビデオ、ホームページ等。

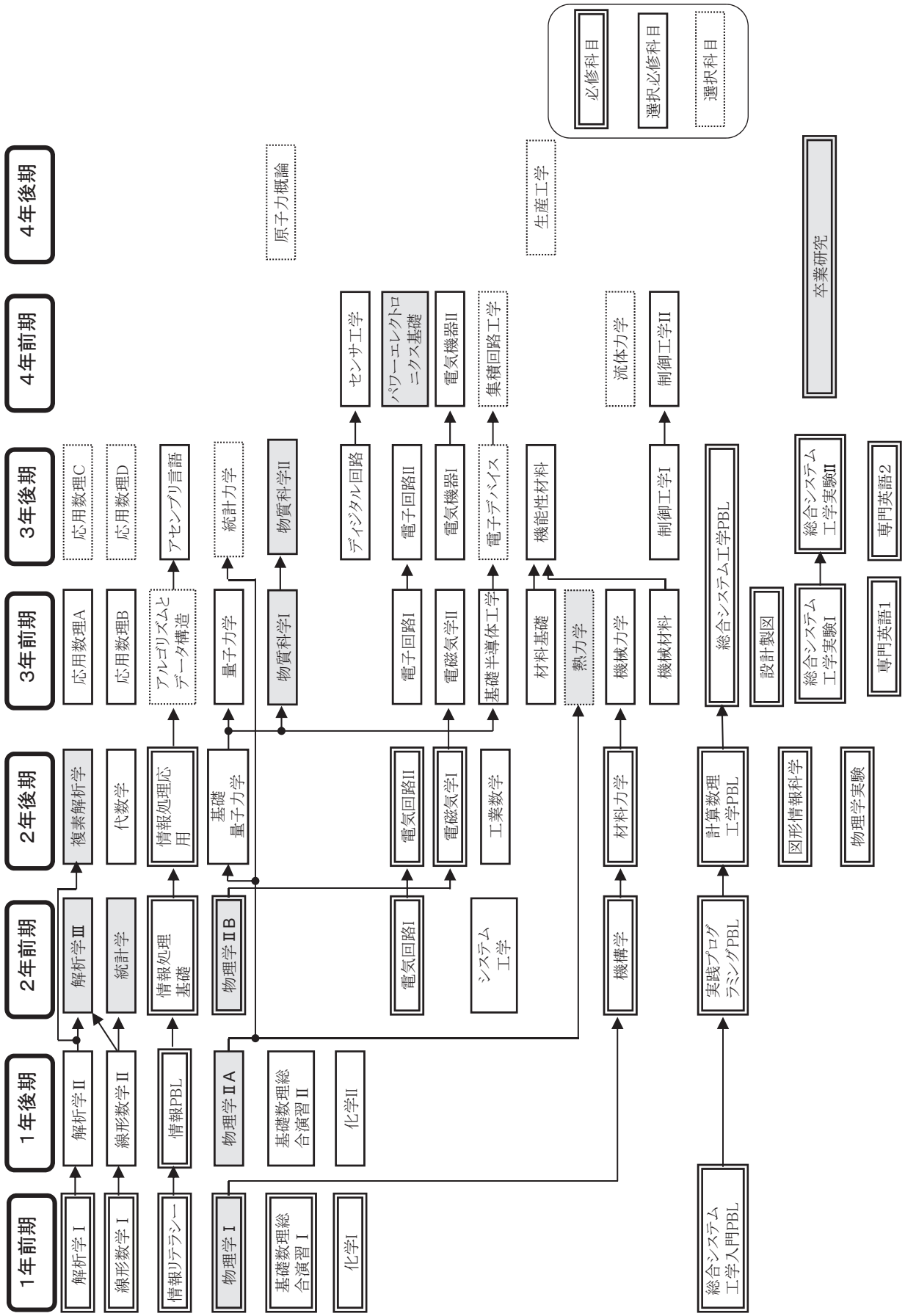
オフィスアワーの時間帯等についての詳細は、教育研究6号棟1階掲示板の《マテリアル工学科全教員オフィスアワー案内・一覧》を見ること。e-mailアドレスが記入してあれば、利用しても構わない。

9．オフィスアワー

学生教育災害傷害保険付帯賠償責任保険（自己のけが等を保証するものではなく、他人にけがをさせたり、他人の財物を損壊したことにより賠償金が担保されるもの。）に加入すること。

Ⅶ. 総合システム工学科

総合システム工学科　講義科目系統図



「学習・教育到達目標」

■総合システム工学科

総合システム工学科は、先端分野で活躍できる高度技術者・研究者になるために、機械工学と電気電子工学を中心とする複数分野の工学を学べる、先端的学際融合型の新しい学科です。その素地を作るために数学、物理学などの基礎教育を重視して、少人数教育を積極的に取り入れています。

本学科の学習・教育目標は以下の通りです。

（A）人文・社会科学を学び、広い視野でものごとを見ることができる豊かな教養を身につけます。

（B）技術者倫理に基づき、技術者としての強い社会的責任感と判断力を身につけます。

（C）数学、物理学などの基礎学力と情報技術に関する知識を備え、それらを柔軟に応用できる能力を身につけます。

（D）機械工学や電気電子工学を中心とする複数の専門分野をバランスよく学び、工学の複合的•融合的な諸問題に取り組める能力を身につけます。

（E）技術者として新たな課題を自ら設定し、その課題解決に向け、リーダーシップをとって計画と実行ができる能力を身につけます。

（F）国際的に通用するコミュニケーション能力やプレゼンテーション能力を身につけます。

（G）確かな基礎学力と複数の専門分野に関する高度な知識を有した数学教員や工業教員としても活躍できる能力を身につけます。

解析学Ⅰ　Analysis Ⅰ

学年：1年次　学期：前期　単位区分：必修　単位数：4単位
担当教員名　　若狭　徹

1．概要

計算に主眼をおきながら、1変数関数について微分積分学の基礎を修得させる。将来、必要に応じて数学の自習ができるように、理論的な取り扱いにも慣れるよう留意して講義を進める。学習・教育目標のC、Gに対応した科目である。

2．キーワード

極限、微分法、テイラーの定理、積分法

3．到達目標

・極限と連続性の概念がわかり、具体的に極限の計算ができる。
・微分の概念を理解し、種々の関数の導関数の計算ができる。
・微分法を用いて、関数の形状を調べたり、不等式を示したりすることができる。
・不定積分、定積分、広義積分の概念を理解し、種々の関数の積分計算ができる。
・定積分を用いて、面積や曲線の長さの計算ができる。

4．授業計画

1－2　実数の性質
3－4　数列の極限
5－6　関数の極限と連続性
7－8　導関数
9－10　高次導関数
11－12　平均値の定理
13－14　テイラーの定理
15－16　微分法の応用
17－18　不定積分
19－20　有理関数の積分
21－22　三角関数と無理関数の積分
23－24　定積分
25－26　広義積分
27－28　積分法の応用
29－30　まとめ

5．評価の方法・基準

試験（80%）および演習（20%）で評価する。60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

1）ネット上には種々の解説が出ているので、上記のキーワードなどで検索、確認し、簡単な読み物を読んでみること。ウィキペディアなどの百科事典も概略の把握には有効である。
2）うまく理解できない場合には、参考図書を数冊、見比べること。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

1）授業計画を参考に、教科書の該当箇所を事前に読んでおくこと。
2）授業で学んだことについて、教科書の問題を解くことなどにより理解を確かめること。

8．教科書・参考書

（教科書：1、参考書：2）
1．高橋泰嗣・加藤幹雄：微分積分概論（サイエンス社）413.3/T-41
2．高木貞治：解析概論（岩波書店）413.1/T-1/3

9．オフィスアワー

オフィスアワーや教員への問合せ方法については、第1回の講義のときに指定する。

解析学Ⅱ　Analysis Ⅱ

学年：1年次　学期：後期　単位区分：選択必修　単位数：4単位
担当教員名　　池田　敏春

1．概要

「解析学Ⅰ」で1変数関数について微分積分学の基礎を学んだ学生に対して、2変数関数の微分積分について授業する。将来、必要に応じて数学の自習ができるように、理論的な取り扱いに慣れるよう留意して講義を進める。学習・教育目標のC、Gに対応した科目である。

2．キーワード

多変数関数、偏微分、陰関数、重積分、級数

3．到達目標

・偏微分の計算ができる。
・極値問題を解くことができる。
・重積分の計算ができる。
・変数変換ができる。
・整級数の微分積分ができる。

4．授業計画

1－2　2変数関数と極限値
3－4　偏微分・全微分
5－6　合成関数の微分法・テイラーの定理
7－8　偏微分の応用（極値）
9－10　陰関数の存在定理・陰関数の極値
11－12　条件付き極値
13－14　2重積分
15－16　変数変換
17－18　広義2重積分・3重積分
19－20　積分の応用（1）
21－22　積分の応用（2）
23－24　級数・正項級数1
25－26　正項級数2・絶対収束と条件収束
27－28　整級数・整級数展開
29－30　まとめ

5．評価の方法・基準

試験（100%）で評価する。60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

1）本講義が十分に理解できるためには、「解析学Ⅰ」を修得していることが望ましい。
2）ネット上には種々の解説が出ているので、上記のキーワードなどで検索、確認し、簡単な読み物を読んでみること。ウィキペディアなどの百科事典も概略の把握には有効である。
3）うまく理解できない場合には、参考図書を数冊、見比べること。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

1）授業計画を参考に、教科書の該当箇所を事前に読んでおくこと。
2）授業で学んだことについて、教科書の問題を解くことなどにより理解を確かめること。

8．教科書・参考書

（教科書：1、参考書：2）
1．高橋泰嗣・加藤幹雄：微分積分概論（サイエンス社）413.3/T-41及びプリント
2．高木貞治：解析概論（岩波書店）413.1/T-1/3

9．オフィスアワー

オフィスアワーや教員への問合せ方法については、第1回の講義のときに指定する。

線形数学Ⅰ　Linear Mathematics Ⅰ

学年：１年次　学期：前期　単位区分：必修　単位数：２単位
担当教員名　　藤田　敏治

１．概要

理工学諸分野の科目を学ぶうえで、また数学が工学に応用される場面で、行列や行列式などの線形代数の基礎知識は必要不可欠である。授業では、行列と行列式の計算法を説明し、それらと連立１次方程式の解法を通して、線形代数の基本的事柄を解説する。学習・教育目標のC、Gに対応した科目である。

２．キーワード

ベクトル、行列、行列式、連立１次方程式

３．到達目標

・行列および行列式の概念と基本的性質を理解し、それらの計算が正確に行える。
・掃き出し法や余因子を用いて逆行列を求めることができる。
・掃き出し法やクラメルの公式により連立１次方程式を解くことができる。

４．授業計画

1．空間のベクトルの演算
2．直線と平面の方程式
3．行列の演算とその性質
4．種々の行列、行列の分割
5．演習
6．行列式の定義とその基本的性質
7．行列式の性質と計算（１）
8．行列式の性質と計算（２）
9．逆行列とクラメルの公式
10．演習
11．行列の基本変形と階数
12．連立１次方程式とはき出し法（１）
13．連立１次方程式とはき出し法（２）
14．演習
15．まとめ

５．評価の方法・基準

試験（80%）および演習（20%）で評価する。60点以上を合格とする。

６．履修上の注意事項

1）ネット上には種々の解説が出ているので、上記のキーワードなどで検索、確認し、簡単な読み物を読んでみること。ウィキペディアなどの百科事典も概略の把握には有効である。
2）うまく理解できない場合には、参考図書を数冊、見比べること。

７．授業外学習（予習・復習）の指示

1）授業計画を参考に、教科書の該当箇所を事前に読んでおくこと。
2）授業で学んだことについて、教科書の問題を解くことなどにより理解を確かめること。

８．教科書・参考書

（教科書１）
1．池田敏春：基礎から線形代数（学術図書出版社）411.3/I-27

９．オフィスアワー

オフィスアワーや教員への問合せ方法については、第１回の講義のときに指定する。

線形数学Ⅱ　Linear Mathematics Ⅱ

学年：１年次　学期：後期　単位区分：選択必修　単位数：２単位
担当教員名　　仙葉　隆

１．概要

「線形数学Ⅰ」で学んできた知識をもとに、数ベクトル空間と線形写像に関する線形代数の基本的事柄を引き続いて講義する。幾何学的観点からもそれらを解説し、理論の本質を理解する基礎力を身につけさせる。学習・教育目標のC、Gに対応した科目である。

２．キーワード

数ベクトル空間、基底、次元、線形写像、内積、固有値、行列の対角化

３．到達目標

・ベクトルの１次独立性を理解し、部分空間の次元と基底を求めることができる。
・線形写像と行列の関係を理解し、線形写像の核と像を求めることができる。
・ベクトルの内積と長さの性質を理解し、部分空間の正規直交基底を構成できる。
・行列の固有値と固有ベクトルを求めることができ、対角化可能な行列を対角化できる。
・各項目を幾何学的にとらえ理解できる。

４．授業計画

1．数ベクトル空間と部分空間
2．ベクトルの１次関係
3．基底と次元（１）
4．基底と次元（２）
5．線形写像と行列の対応
6．線形写像の核と像
7．ベクトルの内積と長さ
8．正規直交系と直交変換
9．固有値と固有空間
10．行列の対角化（１）
11．行列の対角化（２）
12．行列の対角化（３）
13．対角化の応用（１）
14．対角化の応用（２）
15．まとめ

５．評価の方法・基準

試験（80%）、及び演習の結果（20%）で評価する。60点以上を合格とする。

６．履修上の注意事項

1）本講義が十分に理解できるためには、「線形数学Ⅰ」を修得していることが望ましい。
2）ネット上には種々の解説が出ているので、上記のキーワードなどで検索、確認し、簡単な読み物を読んでみること。ウィキペディアなどの百科事典も概略の把握には有効である。
3）うまく理解できない場合には、参考図書を数冊、見比べること。

７．授業外学習（予習・復習）の指示

1）授業計画を参考に、教科書の該当箇所を事前に読んでおくこと。
2）授業で学んだことについて、教科書の問題を解くことなどにより理解を確かめること。

８．教科書・参考書

（教科書１）
1．池田敏春：基礎から線形代数（学術図書出版社）411.3/I-27

９．オフィスアワー

最初の講義のときに指定する。

解析学Ⅲ　Analysis Ⅲ

学年：2年次　学期：前期　単位区分：選択必修　単位数：2単位
担当教員名　　若狭　徹

1．概要

工学諸分野において様々な現象が微分方程式により表現される。それらの現象を扱っていくためには微分方程式論の理解が必須となる。本講義の目的は微分方程式論の入門である常微分方程式をとりあげて、それの解き方（解法）と理論の一端を紹介する事である。解法では求積法と演算子法を述べて、基礎的な知識を修得させる。さらに、ラプラス変換による微分方程式の解法について述べる。本講義は、解析学Ⅰ・Ⅱ並びに線形数学Ⅰ・Ⅱの知識を前提とし、3年次の応用数理Ｂの基礎となる。学習・教育目標のC、Gに対応した科目である。

2．キーワード

変数分離形、同次形、線形常微分方程式、ラプラス変換

3．到達目標

・代表的な1階常微分方程式の解法ができる。
・基本的なn階線形常微分方程式の解法ができる。
・ラプラス変換を用いた微分方程式の解法ができる。

4．授業計画

第1回　1階常微分方程式―変数分離形
第2回　1階常微分方程式―同次形
第3回　1階常微分方程式―完全形
第4回　1階線形常微分方程式
第5回　クレーローの微分方程式
第6回　n階線形常微分方程式
第7回　定数係数n階線形同次微分方程式
第8回　定数係数n階線形非同次微分方程式
第9回　演算子法
第10回　オイラーの微分方程式
第11回　初等関数のラプラス変換
第12回　ラプラス変換の基本法則
第13回　微分方程式の初期値問題・境界値問題
第14回　微分方程式の初期値問題・境界値問題
第15回　まとめ

5．評価の方法・基準

試験（80%）、及び演習の結果（20%）で評価する。60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

1）本講義が十分に理解できるためには、「解析学Ⅰ」及び「解析学Ⅱ」を修得していることが望ましい。
2）ネット上には種々の解説が出ているので、キーワード＝微分方程式、などで検索、確認し、簡単な読み物を読んでみること。ウィキペディアなどの百科事典も概略の把握には有効。
3）理解を深めるためにも、参考書や他の微分方程式関連の図書を数冊見比べること。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

1）授業計画を参考に、教科書の該当箇所を事前に読んでおくこと。また、必要に応じて関連する既修得科目の復習をしておくこと。
2）授業で学んだことについて、教科書の問題を解くことなどにより理解を確かめること。

8．教科書・参考書

1（教科書）水本久夫：微分方程式の基礎（培風館）413.6/M-57
2（参考書）杉山昌平：工科系のための微分方程式（実教出版）413.6/S-82

9．オフィスアワー

オフィスアワーや教員への問い合わせ方法などについては第1回の講義において指定する。

複素解析学　Complex Analysis

学年：2年次　学期：後期　単位区分：選択必修　単位数：2単位
担当教員名　　鈴木　智成

1．概要

本講義では、複素解析学の初等的知識を与え、工学の研究に必要な基礎的常識の育成を目的とする。複素関数における微分・積分の計算法を示し、応用上重要な正則関数に対するコーシーの積分定理・積分表示、複素関数の諸展開、留数定理へと言及する。学習・教育目標のC、Gに対応した科目である。

2．キーワード

正則関数、複素微分、複素積分、コーシーの積分定理、留数定理

3．到達目標

複素関数における微分・積分の基礎の修得

4．授業計画

第1回　複素数と複素関数
第2回　指数、三角、対数関数
第3回　複素微分とコーシーリーマンの式
第4回　正則関数の性質を用いる複素微分
第5回　複素積分（その1）
第6回　複素積分（その2）
第7回　講義の復習・演習
第8回　コーシーの積分定理
第9回　コーシーの積分表示
第10回　テイラー展開
第11回　ローラン展開
第12回　孤立特異点と留数定理
第13回　留数定理の応用
第14回　演習
第15回　まとめ

5．評価の方法・基準

試験（100%）で評価する。60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

1）本講義が十分に理解できるためには、「解析学Ⅰ」及び「解析学Ⅱ」を修得していることが望ましい。
2）ネット上には種々の解説が出ているので、キーワード＝複素解析、などで検索、確認し、簡単な読み物を読んでみること。ウィキペディアなどの百科事典も概略の把握には有効。
3）うまく理解できない場合には参考図書を数冊見比べること。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

1）授業計画を参考に、教科書の該当箇所を事前に読んでおくこと。また、必要に応じて関連する既修得科目の復習をしておくこと。
2）授業で学んだことについて、教科書の問題を解くことなどにより理解を確かめること。

8．教科書・参考書

●教科書
樋口・田代・瀧島・渡邊：現代複素関数通論（培風館）413.5/H-44
●参考書
1）青木・樋口：複素関数要論（培風館）413.5/A-28
2）梯：複素関数（秀潤社）413.5/K-62

9．オフィスアワー

オフィスアワーや教員への問合せ方法については、第1回の講義のときに指定する。

統計学　Statistics

学年：２年次　学期：前期　単位区分：選択必修　単位数：２単位
担当教員名　　酒井　浩

１．概要

確率論的考察や統計的推測の能力は工学全般にわたってますます重要度を増している。この講義は、確率的な（不確定な）現象に対する基本的な概念を与えるとともに、このような現象を解析するための統計的方法を解説する事を目的とする。統計学的な見方・考え方を理解するために必要な数学的基礎にも重点をおき、統計学を応用していくうえでの基礎を築く。学習・教育目標のC、Gに対応した科目である。

２．キーワード

確率、確率変数、分布関数、推定問題、仮説の検定、回帰、相関

３．到達目標

・確率論の基礎（確率変数、確率分布、平均と分散など）を習得する。
・代表的な確率分布を理解し応用できる。
・推定・検定の考え方を理解する。

４．授業計画

第１回　データ解析の基礎
第２回　事象
第３回　確率
第４回　順列と組み合わせ
第５回　確率変数、確率分布
第６回　分布の平均と分散
第７回　２項分布、ポアソン分布、超幾何分布
第８回　正規分布
第９回　いくつかの確率変数の分布
第10回　ランダム抽出とパラメータの推定
第11回　信頼区間
第12回　仮説の検定、決定
第13回　回帰分析、相関分析
第14回　演習
第15回　まとめ

５．評価の方法・基準

試験（100％）で評価する。60点以上を合格とする。

６．履修上の注意事項

１）本講義が十分に理解できるためには、「解析学Ⅰ」及び「解析学Ⅱ」を修得していることが望ましい。
２）図書館には確率や統計に関連した図書が多数あります。知識の幅を広げたり、理解を深めたりするために、それらの図書にも目を通すこと。

７．授業外学習（予習・復習）の指示

１）授業計画を参考に、教科書の該当箇所を事前に読んでおくこと。また、必要に応じて関連する既修得科目の復習をしておくこと。
２）授業で学んだことについて、教科書の問題を解くことなどにより理解を確かめること。

８．教科書・参考書

●教科書
クライツィグ：確率と統計（技術者のための高等数学７）（第８版）（培風館）410/K-5-8/7

９．オフィスアワー

オフィスアワーや教員への問合せ方法については、第１回の講義のときに指定する。

代数学　Algebra

学年：２年次　学期：後期　単位区分：選択必修　単位数：２単位
担当教員名　　野田　尚廣

１．概要

代数学は、現代技術において広く応用されており、群、環などの代数系の構造の理解が、理工学における問題の見通しをよくし、解かれることは少なくない。授業では、代数学の理論体系のなかの基礎的事柄といくつかの有用な応用を解説する。学習・教育目標のC、Gに対応した科目である。

２．キーワード

群、環、体、準同形、置換群、イデアル、剰余環

３．到達目標

・群・環など代数系の抽象的な基礎概念が理解でき、その演算を扱うことができる。
・置換群の種々の具体例についての計算ができる。
・剰余群など商代数系の概念を理解することができる。
・抽象的な命題の理解を通して論理的思考を身につける。

４．授業計画

１．群の概念と例
２．環と体の概念と例
３．部分代数系
４．準同形と同形
５．演習
６．置換群の基礎（１）
７．置換群の基礎（２）
８．置換表現と剰余類
９．置換群とその応用
10．演習
11．商代数系
12．イデアルと剰余環
13．整数環、多項式環とその応用
14．演習
15．まとめ

５．評価の方法・基準

試験80％、演習20％の割合で評価し、60点以上を合格とする。

６．履修上の注意事項

１）本講義を受講するためには、「線形数学Ⅰ」、「線形数学Ⅱ」を修得していることが望ましい。
２）授業の後の復習を必ずすること。また、授業で紹介する参考図書等を読むことにより理解は深まる。

７．授業外学習（予習・復習）の指示

１）授業計画を参考に、教科書の該当箇所を事前に読んでおくこと。また、必要に応じて関連する既修得科目の復習をしておくこと。
２）授業で学んだことについて、教科書の問題を解くことなどにより理解を確かめること。

８．教科書・参考書

（教科書１）
１．金子晃：応用代数講義（サイエンス社）411/K-15

９．オフィスアワー

オフィスアワーや教員への問合せ方法については、第１回の講義のときに指定する。

物理学Ⅰ　Fundamental Physics Ⅰ

学年：1年次　学期：前期　単位区分：必修　単位数：4単位
担当教員名　鎌田　裕之・出口　博之・西谷　龍介・
美藤　正樹・中尾　基・渡辺　真仁・中村　和磨・
小田　勝

1．概要

●授業の背景

物理学は工学の自然科学的な基礎として、その方法と考え方を身につけることは必要不可欠である。

●授業の目的

自然現象に対する物理的なものの見方、考え方、すなわち、物理の原理・法則性の認識と法則の定量的な取扱い方を会得させ、物理学の理工学への多岐にわたる応用のための基礎的知識を習得させる。よく用いられる極座標、多変数の微積分学、ベクトル解析の初歩および常微分方程式の数学的知識・手法については必要に応じて教授する。

●授業の位置付け

理工系の大学における基礎教育の必修科目である。専門科目を習得する上での基礎となる。

（関連する学習教育目標：C）

2．キーワード

速度と加速度、運動方程式、運動量、仕事とエネルギー、角運動量、トルク（力のモーメント）、非慣性系と慣性力、多粒子系、重心運動と相対運動、慣性モーメント、回転運動、見かけの力

3．到達目標

・運動方程式をたてられるようになる。
・ベクトル量としての物理量の取り扱いに慣れる。
・微積分法を駆使して粒子の力と運動を解析する能力を習得する。
・多粒子系と剛体の平面運動を解析する能力を習得する。

4．授業計画

第1回　物理学と科学技術（ガイダンス）
第2回　速度と加速度（1）
第3回　速度と加速度（2）
第4回　運動の法則と力の法則（1）
第5回　運動の法則と力の法則（2）
第6回　力と運動（1）
第7回　力と運動（2）
第8回　力と運動（3）
第9回　単振動（1）
第10回　単振動（2）
第11回　減衰振動
第12回　仕事とエネルギー（1）
第13回　仕事とエネルギー（2）
第14回　仕事とエネルギー（3）
第15回　中間試験
第16回　粒子の角運動量とトルク（1）
第17回　粒子の角運動量とトルク（2）
第18回　粒子の角運動量とトルク（3）
第19回　2粒子系の重心運動と相対運動（1）
第20回　2粒子系の重心運動と相対運動（2）
第21回　多粒子系の重心
第22回　多粒子系の運動量と角運動量
第23回　剛体のつりあい
第24回　剛体の運動方程式
第25回　剛体の慣性モーメント
第26回　固定軸の周りの剛体の回転
第27回　剛体の平面運動
第28回　加速度系と慣性力
第29回　回転系と遠心力・コリオリの力
第30回　まとめ（総論）

5．評価の方法・基準

中間試験（30%）、期末試験（40%）、レポート（30%）で評価する。

60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

本講義に関連する数学の講義内容を理解していれば、本講義の理解はより深く、確実になる。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

各回に記載（指示）のある教科書あるいは参考書の該当箇所について講義の前日以前にその内容を調べ、理解に努めること。

講義のあった日に、講義で説明された物理学の考え方を理解し、数式の変形や導出ができるように講義ノートをもとに復習すること。

8．教科書・参考書

●教科書

原康夫：物理学基礎（第4版）（学術図書出版社）420/H-29/4

●参考書

1）D.ハリディ /R.レスニック /J.ウォーカー：物理学の基礎［1］力学 423/H-17、［2］波・熱 424/H-7（培風館）
2）ファインマン、R.P.（レイトン、R.B./ 坪井忠二）：ファインマン物理学1（力学）（岩波）420/F-5/1

9．オフィスアワー

開講時にお知らせします。

物理学ⅡA　Fundamental Physics Ⅱ A

学年：1年次　学期：後期　単位区分：選択必修　単位数：2単位
担当教員名　美藤　正樹・中村　和磨・山田　宏・西谷　龍介・中村　賢仁・石崎　龍二・三谷　尚

1．概要

●授業の背景

物理学諸分野において、波動現象及び熱学は、力学・電磁気学と並んで基礎科目である。

●授業の目的

波動現象を数学的に記述し、干渉や回折現象について学ぶ。理想気体の熱的性質を理解し、熱力学第1法則と第2法則について学ぶ。また、エントロピーの概念を用いて状態変化を理解する。

●授業の位置付け

理工系の大学における基礎科目である。専門科目を習得する上での基礎となる。

（関連する学習教育目標：C）

2．キーワード

波、振幅、位相、干渉、回折、熱平衡状態、相、理想気体、熱力学第1法則、熱力学第2法則、エントロピー

3．到達目標

・波動現象の数学的取り扱いに習熟する。
・波としての光の性質を理解する。
・熱の概念について理解する。
・熱力学の法則を用いて気体の状態変化を理解する。

4．授業計画

第1回　波動を表す関数（振幅と位相）
第2回　波動方程式の解とその重ね合わせ
第3回　反射、屈折、干渉、回折
第4回　波の分散と群速度
第5回　光の反射、回折と干渉
第6回　単スリットと回折格子
第7回　中間試験
第8回　熱と温度、熱の移動
第9回　気体分子運動論
第10回　熱力学第1法則
第11回　いろいろな熱力学的変化
第12回　熱力学第2法則
第13回　カルノー・サイクルと熱機関の効率限界
第14回　エントロピー増大の原理
第15回　まとめ（総論）

5．評価の方法・基準

中間試験（30%）、期末試験（40%）、レポートの結果（30%）で評価する。60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

本講義に関連する数学の講義内容を理解していれば、本講義の理解はより深く、確実になる。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

各回に記載（指示）のある教科書あるいは参考書の該当箇所について講義の前日以前にその内容を調べ、理解に努めること。

講義のあった日に、講義で説明された物理学の考え方を理解し、数式の変形や導出ができるように講義ノートをもとに復習すること。

8．教科書・参考書

●教科書

教科書は各教員がそれぞれ定める。

●参考書

1）原康夫：物理学基礎（第4版）（学術図書出版社）420/H-29/4
2）原康夫：物理学通論Ⅰ（学術図書出版社）420/H-25/1
3）D. ハリディ /R. レスニック /J. ウォーカー：物理学の基礎［2］波・熱（培風館）424/H-7
4）S. J. Blundell 他：Concepts in Thermal Physics (Oxford) 426/B-3/2 (2nd ed)

9．オフィスアワー

各担当教員によって異なるので、初回の講義時に通知する。

物理学ⅡB　Fundamental Physics Ⅱ B

学年：2年次　学期：前期　単位区分：必修　単位数：2単位
担当教員名　中村　和磨・高木　精志・石崎　龍二・鴇田　昌之・河辺哲次

1．概要

●授業の背景

物理学諸分野において、電磁気学は、力学と並んで基礎科目である。

●授業の目的

電磁気学の基本的で重要な部分について、特に真空における電磁気学について詳しく講義する。

●授業の位置付け

理工系の大学における基礎科目である。専門科目を習得する上での基礎となる。

（関連する学習教育目標：C）

2．キーワード

静電場、ガウスの法則、電位、ローレンツ力、電流と磁場、電磁誘導、マックスウェル方程式

3．到達目標

・電磁気現象の数学的取り扱いに習熟する。
・電場の概念を理解する。
・磁場の概念を理解する。
・電磁誘導を理解する。
・マックスウェル方程式の内容を理解する。

4．授業計画

第1回　クーロンの法則と電場
第2回　ガウスの法則
第3回　ガウスの法則の応用
第4回　電位
第5回　導体と静電場
第6回　電流とオームの法則
第7回　中間試験
第8回　磁場とローレンツ力
第9回　ビオ・サバールの法則
第10回　ビオ・サバールの法則とその応用
第11回　アンペールの法則とその応用
第12回　電磁誘導（1）
第13回　電磁誘導（2）
第14回　変位電流とマックスウェルの方程式
第15回　まとめ（総論）

5．評価の方法・基準

中間試験（30%）、期末試験（40%）、レポート（30%）で評価する。

60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

本講義に関連する数学の講義内容を理解していれば、本講義の理解はより深く、確実になる。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

各回に記載（指示）のある教科書あるいは参考書の該当箇所について講義の前日以前にその内容を調べ、理解に努めること。

講義のあった日に、講義で説明された物理学の考え方を理解し、数式の変形や導出ができるように講義ノートをもとに復習すること。

8．教科書・参考書

●教科書

教科書は各教員がそれぞれ定める。

●参考書

1）原康夫：物理学基礎（第4版）（学術図書出版社）420/H-29/4
2）キッテル他：バークレー物理学コース、1-6（丸善）420/B-9
3）原康夫：物理学通論Ⅱ（学術図書出版社）420/H-25/2
4）ファインマン他：ファインマン物理学（岩波書店）420/F-5
5）D. ハリディ /R. レスニック /J. ウォーカー：物理学の基礎［3］電磁気学（培風館）427/H-18
6）鈴木賢二・高木精志：物理学演習－電磁気学－（学術図書）427/S-38

9．オフィスアワー

各担当教員によって異なるので、初回の講義時に通知する。

基礎量子力学　Fundamental Quantum Mechanics

学年：２年次　学期：後期　単位区分：選択必修　単位数：２単位
担当教員名　　出口　博之・渡辺　真仁・小田　勝・黒木　昌一・寺田　貢

１．概要

●授業の背景

相対論とともに現代物理学の支柱のひとつである量子力学は、同時に現代物質工学・電子デバイス工学・ナノサイエンスの基礎である。

●授業の目的

物理学ⅡＡで学んだ波動の基礎知識を運用して基礎的な量子力学の概念に触れ、シュレディンガー方程式を解くことにより理解を深める。

●授業の位置付け

理工系の大学における基礎教育の科目である。３年次科目・量子力学へとつながり、専門科目を習得する上での基礎となる。

本科目は、学習・教育目標のＣに対応する。

２．キーワード

光電効果、原子模型、不確定性原理、波動関数、シュレディンガー方程式、井戸型量子ポテンシャル、トンネル効果

３．到達目標

・原子の構造とド・ブローイの関係式を理解する。
・不確定性関係を理解する。
・シュレディンガー方程式の物理的内容を理解する。
・１次元無限量子井戸型ポテンシャルに対するシュレディンガー方程式が解けること。
・スピンについて理解する。

４．授業計画

１．電子、原子、原子核のイメージ
（トムソンの実験、ミリカンの実験、ラザフォード散乱）
２．光の波動的性質と粒子的性質
（ヤングの古典的干渉実験と現代的実験）
３．光の粒子的性質（光電効果、コンプトン散乱）
４．原子スペクトルと原子模型
５．物質粒子の波動的性質
６．不確定性関係
７．中間試験
８．シュレディンガー方程式
９．量子井戸と量子力学の基礎概念１
（エネルギー準位、波動関数の規格化と直交性）
10．量子井戸と量子力学の基礎概念２
（位置座標、運動量、ハミルトニアンの期待値）
11．量子井戸と量子力学の基礎概念３（エルミート演算子、固有値、交換関係、エーレンフェストの定理）
12．１次元調和振動子
13．トンネル効果（階段型ポテンシャル障壁、確率密度と確率流れの連続方程式）
14．スピン、結晶中の電子状態（磁気モーメント、シュテルン・ゲルラッハの実験、エネルギーバンド）
15．まとめ（総論）

５．評価の方法・基準

中間試験（30%）、期末試験（40%）、レポート（30%）で評価する。

60点以上を合格とする。

６．履修上の注意事項

本講義に関連する数学の講義内容を理解していれば、本講義の理解はより深く、確実になる。

７．授業外学習（予習・復習）の指示

各回に記載（指示）のある教科書あるいは参考書の該当箇所について講義の前日以前にその内容を調べ、理解に努めること。

講義のあった日に、講義で説明された物理学の考え方を理解し、数式の変形や導出ができるように講義ノートをもとに復習すること。

８．教科書・参考書

●教科書

教科書は各教員がそれぞれ定める。

●参考書

１）佐川弘幸・清水克多郎：量子力学 第２版（丸善出版）429.1/S-49/2
２）高田健次郎：わかりやすい量子力学入門（丸善）429.1/T-34
３）小出昭一郎：量子論（基礎物理学選書）（裳華房）429.1/K-17/2（改訂版）
４）阿部龍蔵：量子力学入門（岩波書店）420.8/B-12/6（新装版）

９．オフィスアワー

開講時にお知らせします。

基礎数理総合演習Ⅰ
Practice in Mathematics and Physics Ⅰ

学年：１年次　学期：前期　単位区分：必修　単位数：１単位
担当教員名　　若狭　徹・藤田　敏治・中村　和磨

１．概要
「解析学Ⅰ」、「線形数学Ⅰ」、「物理学Ⅰ」の講義内容を補い、総合的に深く理解できるように、講義の進行にあわせた演習を行う。学習・教育目標のＣに対応した科目である。

２．キーワード
１変数関数の微積分・行列と行列式・力学

３．到達目標
・数学の基本的な考え方を学び、１変数関数の微積分および行列と行列式についての計算力・応用力を身につける。
・物理学の基本的な考え方を学び、力学ついての計算力・応用力を身につける。（例えば、・運動方程式が立てられる。・減衰振動や共鳴の計算ができる。・力学的エネルギーの保存則から運動の速度などを計算できる。・角運動量やトルクをベクトルの外積で計算できる。・慣性モーメントの多重積分計算ができる。）

４．授業計画
1　数学演習（１）
2　物理学演習（１）：速度と加速度
3　数学演習（２）
4　物理学演習（２）：力と運動の法則
5　数学演習（３）
6　物理学演習（３）：単振動・減衰振動・強制振動
7　数学演習（４）
8　物理学演習（４）：仕事・ポテンシャル・エネルギー保存則
9　数学演習（５）
10　物理学演習（５）：２粒子系・多粒子系の力学
11　数学演習（６）
12　物理学演習（６）：剛体の力学
13　数学演習（７）
14　物理学演習（７）
15　数学演習（８）

５．評価の方法・基準
演習の結果で評価する（数学 55%・物理 45%）。
60 点以上を合格とする。

６．履修上の注意事項
「解析学Ⅰ」、「線形数学Ⅰ」、「物理学Ⅰ」と同時に履修することが望ましい。

７．授業外学習（予習・復習）の指示
１）対応する講義で学んだ該当箇所の復習をしておくこと。
２）演習で学んだことについて、教科書や参考者などにより理解を確かめること。

８．教科書・参考書
物理学演習：授業中のプリント、講義ホームページにおいて資料を配布・掲示する。

９．オフィスアワー
オフィスアワーや教員への問合せ方法については、第１回の講義のときに指定する。

基礎数理総合演習Ⅱ
Practice in Mathematics and Physics Ⅱ

学年：１年次　学期：後期　単位区分：選択必修　単位数：１単位
担当教員名　　野田　尚廣・鈴木・智成・美藤　正樹

１．概要
「解析学Ⅱ」、「線形数学Ⅱ」、「物理学Ⅱ Ａ」の講義内容を補い、総合的に深く理解できるように、講義の進行にあわせた演習を行う。学習・教育目標のＣに対応した科目である。

２．キーワード
多変数関数の微積分・ベクトル空間と線形写像・熱と波動

３．到達目標
・数学の基本的な考え方を学ぶ。また、偏微分・重積分および線形写像についての計算力・応用力を身につける。
・物理学の基本的な考え方を学び、計算力・応用力をつける。（例えば、・波動方程式や波動現象（反射、屈折、干渉、回折）を理解する。）
・熱力学的関数及びそれらに関連する熱力学的第１法則第２法則を理解する。

４．授業計画
1　数学演習（１）
2　物理学演習（１）：波動方程式の解とその重ね合わせ
3　数学演習（２）
4　物理学演習（２）：反射、屈折、干渉、回折
5　数学演習（３）
6　物理学演習（３）：光の反射、回折と干渉
7　数学演習（４）
8　物理学演習（４）：熱と温度、気体分子運動論
9　数学演習（５）
10　物理学演習（５）：熱力学第１法則
11　数学演習（６）
12　物理学演習（６）：熱力学第２法則
13　数学演習（７）
14　物理学演習（７）ヘルムホルツとギブスの自由エネルギー
15　数学演習（８）

５．評価の方法・基準
演習の結果で評価する（数学 55%・物理 45%）。
60 点以上を合格とする。

６．履修上の注意事項
「解析学Ⅱ」、「線形数学Ⅱ」、「物理学Ⅱ Ａ」と同時に履修することが望ましい。

７．授業外学習（予習・復習）の指示
１）対応する講義で学んだ該当箇所の復習をしておくこと。
２）演習で学んだことについて、教科書や参考者などにより理解を確かめること。

８．教科書・参考書

９．オフィスアワー
オフィスアワーや教員への問合せ方法については、第１回の講義のときに指定する。

化学Ⅰ　Chemistry Ⅰ

学年：1年次　学期：前期　単位区分：必修　単位数：2単位
担当教員名　　関谷　博

1．概要

●授業の背景

科学技術は分子や原子レベルで理解され制御を試みられるようになってきた。工学系において化学での議論の必要性が出てきた。このような背景から、大学基礎化学を理解することは重要である。

●授業の目的

大学基礎化学として、（1）個々の原子、分子の構造や反応性を、電子状態、化学結合論などの微視的立場から議論し、理解する。（2）原子、分子の集団としての振る舞いに対する巨視的立場からの取り扱いとして気体分子を対象とした状態方程式を中心に議論し、理解する。

●授業の位置付け

高等学校の内容を更に掘り下げ、個々の知識を有機的に組み合わせることによって化学現象をより総合的に理解できるようにする。

2．キーワード

原子構造、分子構造、電子配置、周期律、化学結合論

3．到達目標

（1）元素、原子、分子、イオンなど、物質を構成する要素について説明できる。
（2）原子構造、原子の電子配置、元素の周期律について説明できる。
（3）化学結合の様式と、分子や物質の形状・化学的性質との関係を説明できる。

4．授業計画

第1回　宇宙の誕生と物質進化：宇宙化学論
第2回　超ミクロの世界を探る：原子構造論Ⅰ
第3回　超ミクロの世界を探る：原子構造論Ⅱ
第4回　電子は粒子か、波か？：量子論Ⅰ
第5回　電子は粒子か、波か？：量子論Ⅱ
第6回　分子を支配する波動関数：分子軌道法Ⅰ
第7回　分子を支配する波動関数：分子軌道法Ⅱ
第8回　華麗なる対象性の世界：分子構造論Ⅰ
第9回　華麗なる対象性の世界：分子構造論Ⅱ
第10回　魔法のサッカーボール：物質構造論Ⅰ
第11回　魔法のサッカーボール：物質構造論Ⅱ
第12回　魔法のサッカーボール：物質構造論Ⅲ
第13回　地球温暖化現象の謎：分子分光学Ⅰ
第14回　地球温暖化現象の謎：分子分光学Ⅱ
第15回　試験

5．評価の方法・基準

中間試験（40%）、期末試験（40%）、小テスト・レポートなど（20%）で評価する。60点以上を合格とする。ただし、教員が必要と認めたときは、試験その他の方法による追加の確認を行い、合格とする場合もある。

6．履修上の注意事項

予習、復習を行うこと。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

（予習）各回の予定の教科書の該当箇所について事前に読み、不明なキーワード・専門用語について事前に調べる。

（復習）講義で習ったことを、ノートにまとめ直すなどして、定着させる。

8．教科書・参考書

●教科書

中田宗隆　著「化学　基本の考え方13章」第2版　東京化学同人、430/N-8/2

●参考書

乾　利成、中原昭次、山内　脩、吉川要三郎　共著「改訂化学－物質の構造、性質および反応－」化学同人、430/I-7/2

9．オフィスアワー

初回の授業時に通知する。

化学Ⅱ　Chemistry Ⅱ

学年：1年次　学期：後期　単位区分：選択必修　単位数：2単位
担当教員名　　中戸　晃之

1．概要

●授業の背景

科学技術は分子や原子レベルで理解され制御を試みられるようになってきた。工学系において化学での議論の必要性が出てきた。このような背景から、大学基礎化学を理解することは重要である。

●授業の目的

大学基礎化学として、（1）原子、分子の集団について、個々の原子、分子の化学的性質と集団としての構造や物性との関係を理解する。（2）化学熱力学の基本を理解する。（3）相平衡と簡単な化学平衡を理解する。（4）電解質溶液の性質を化学平衡にもとづいて理解する。（5）電池の創生と電極反応、電極電位を中心に電気と化学とのつながりについて理解する。

●授業の位置付け

高等学校の内容を更に掘り下げ、個々の知識を有機的に組み合わせることによって化学現象をより総合的に理解できるようにする。

2．キーワード

気体の圧力、熱力学第一法則、熱力学第二法則、エントロピー、ギブスエネルギー、電池、相平衡、理想溶液、電離平衡、溶液の束一的性質、反応速度

3．到達目標

（1）気体の分子運動とマクロな状態量との関係を説明できる。
（2）熱力学関数と熱力学第一法則、第二法則を説明できる。
（3）相平衡をギブスエネルギーと関連づけて説明できる。
（4）化学ポテンシャルを説明でき、かつ化学平衡を化学ポテンシャルと関連づけて説明できる。
（5）液体や溶液の蒸気圧、濃度と化学ポテンシャルの関係を説明できる。
（6）電解質溶液について、酸塩基、緩衝作用を電離平衡にもとづいて説明できる。
（7）酸化還元平衡を説明でき、かつ酸化還元によって化学エネルギーを電気エネルギーに変換する原理（電池）を説明できる。
（8）化学変化の速度を、反応次数、速度定数、律速段階、活性化エネルギーと結びつけて説明できる。

4．授業計画

第1回　ランダム運動が生む秩序：気体運動論Ⅰ
第2回　ランダム運動が生む秩序：気体運動論Ⅱ
第3回　エネルギーは不滅である：熱力学第一法則Ⅰ
第4回　エネルギーは不滅である：熱力学第一法則Ⅱ
第5回　誰にも束縛されたくはない：熱力学第二法則Ⅰ
第6回　誰にも束縛されたくはない：熱力学第二法則Ⅱ
第7回　誰にも束縛されたくはない：熱力学第二法則Ⅲ
第8回　永遠なる地球の水の循環：相平衡論Ⅰ
第9回　永遠なる地球の水の循環：相平衡論Ⅱ
第10回　1＋1は2ではない：溶液論Ⅰ
第11回　1＋1は2ではない：溶液論Ⅱ
第12回　1＋1は2ではない：溶液論Ⅲ
第13回　ダイヤモンドは炭になる：化学反応論Ⅰ
第14回　ダイヤモンドは炭になる：化学反応論Ⅱ
第15回　まとめ

5．評価の方法・基準

試験（90%）、授業態度・小テスト・レポートなど（10%）で評価する。60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

予習、復習を行うこと。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

各回の予定の教科書の該当箇所について事前に読み、不明な

キーワード・専門用語について事前に調べ理解に努めること。また、各回で行った内容に関して関連書籍や文献を参考にして復習しておくこと。特に、熱力学の学習では、法則や概念を本を見ないで自分で文章に書ききれるまで、復習すること。

8．教科書・参考書

●教科書

中田宗隆　著「化学　基本の考え方 13 章」第 2 版　東京化学同人、430/N-8/2

●参考書

乾　利成、中原昭次、山内　脩、吉川要三郎　共著「改訂化学－物質の構造、性質および反応－」化学同人、430/I-7/2

中田宗隆　著「化学熱力学」東京化学同人、431.6/N-2

9．オフィスアワー

初回の授業時に通知する。

メールアドレス：nakato@che.kyutech.ac.jp

図形情報科学　Science of Technical Drawings

学年：2 年次　学期：後期　単位区分：必修　単位数：2 単位
担当教員名　　大島　孝治

1．概要

●授業の背景

情報伝達手段として図形は重要な位置を占め、工学系においては図面で代表される。研究、設計、生産、納入検査、保守点検など、物にかかわる活動において図面は手放せないものであり、工学を修める者には図面の読み書き能力が最低限要求される。

●授業の目的

上記の要求に応えられるよう、ここでは、三次元空間における立体の二次元面への表示法およびその逆の場合に対する理論と技術を講義し、立体形状に対する的確な認識力、創造力、表現力を養成する。

●授業の位置付け

本講義で取り扱う内容は工学設計／製図のみならず、あらゆる分野で使用する図表現の基礎理論／技術として修得する必要がある。

2．キーワード

図形、情報、図学、設計、製図、三次元空間

3．到達目標

（1）三次元空間における立体を正確かつ的確に二次元面へ表示できるようにする。
（2）その逆もできるようにする。
（3）設計製図に対する基礎知識を修得する。

4．授業計画

第 1 回　工学における図形情報処理の基本
第 2 回　投象法の基礎と投象図
第 3 回　立体の正投象と副投象
第 4 回　空間に置かれた直線の投象
第 5 回　空間に置かれた垂直 2 直線と平面の投象
第 6 回　交わる直線と平面の投象
第 7 回　交わる平面と平面の投象
第 8 回　交わる平面と立体の投象（断面図）
第 9 回　交わる平面と立体の投象（三次元切断線）
第10回　交わる多面体と多面体の投象
第11回　交わる多面体と曲面体の投象
第12回　交わる曲面体と曲面体の投象
第13回　立体表面の展開法
第14回　単面投象による立体的表示法
第15回　試験
第16回　試験解説等

5．評価の方法・基準

期末試験結果と毎回行う作図演習レポートをほぼ同等に評価し、60 点以上を合格とする。ただし、講義への出席率が悪い場合（1／3 以上欠席）には、前述の評価結果にかかわらず再履修となる。

6．履修上の注意事項

教科書、演習問題、製図用具（コンパス、ディバイダ、三角定規）を持参して受講すること。講義内容を十分理解するためには、予習復習を必ず行うこと。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

・次回の授業範囲について教科書を熟読し、講義の目的と作図対象を理解して出席すること。
・講義内容を復習し、レポート課題については自力で解決すること。

8．教科書・参考書

●教科書

金元敏明：製図基礎：図形科学から設計製図へ（共立出版）501.8/K-19

●参考書

1）磯田　浩：第 3 角法による図学総論（養賢堂）414.9/I-2
2）沢田詮亮：第 3 角法の図学（三共出版）414.9/S-11
3）田中政夫：第三角法による図学問題演習（オーム社）414.9/T-3
4）吉澤武男：新編 JIS 機械製図（森北出版）531.9/Y-7

9．オフィスアワー

月曜午後、金曜午後

総合システム工学入門 PBL
Introductory PBL on Integrated System Engineering

学年：1年次　学期：前期　単位区分：必修　単位数：2単位
担当教員名　　総合システム工学科各教員

1．概要
総合システム工学科におけるプロジェクト学習の導入として実施されるとともに、数理科学・物理学科目の位置づけ、機械工学や電気電子工学を中心とする複数の専門分野の現状や研究の概要を把握する。

●授業の目的
総合システム工学科における4年間の学習内容および専門分野の概要を把握し、自らの将来について展望するきっかけを作ると共に今後4年間の学習の動機付けを行う。さらに、エンジニアに必要なコミュニケーション能力・スピーチ能力・文書表現能力・プレゼンテーション能力といった学習のための基本スキルを身につけ、グループ学習によるPBLを通してチームとしての行動力、ひいては総合力を育てる。

●授業の位置付け
4年間の学習へのガイダンス科目であるとともに、社会人基礎力を修得する。
学習・教育目標のB、D、E、Fに対応した科目である。

2．キーワード
課題解決型学習（PBL）、総合システム工学、プレゼンテーション、コミュニケーション、グループ学習

3．到達目標
・大学での学習に対する志を立てる。
・学習動機付けを獲得する。
・グループ内でのコミュニケーションの重要性を理解する。
・プレゼンテーションの重要性を理解する。
・日本語表現の重要性を理解する。

4．授業計画
（1）第1回　　：ガイダンス
（2）第2回　　：俯瞰講義
（3）第3～13回：コミュニケーションスキル
（4）第14～16回：日本語表現技術法
（5）第17～19回：スピーチスキル
（6）第20～22回：研究室リレー見学
（7）第23～29回：プレゼンテーション準備
（8）第30回　　：発表会・相互評価

5．評価の方法・基準
レポート（20%）、コミュニケーション（40%）、プレゼンテーション（40%）により評価する。60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項
（3）～（5）、および（7）～（8）はグループ学習となる。グループ学習が中心となり、グループでの役割を果たすと同時に個々人の能力を磨くことが大切である。

7．授業外学習（予習・復習）の指示
前半のコミュニケーションスキル、日本語表現技術法、およびスピーチスキル構築においては、事前に定まる予習事項について、必ず実施してPBLに臨むこと。
プロジェクト実施においては、授業時間外においても積極的に文献調査・聞き取り調査・プロジェクト実施等を行い、課題解決に取り組むこと。

8．教科書・参考書
●教科書
なし
●参考書
なし

9．オフィスアワー
第1回目の講義の時に指定する。

実践プログラミング PBL　PBL on Practical Programming

学年：2年次　学期：前期　単位区分：必修　単位数：2単位
担当教員名　　三浦　元喜・花沢　明俊

1．概要
チーム活動による実践的なプログラミングのプロジェクトとして、組み立て型ロボットによる作品を制作する。プロジェクトの理解から始めて、プログラミングにより解決するべき問題の設定、プログラム設計、ロボットの組み立て、コーディング、成果の表現、プレゼンテーションをチーム単位で行う。

●授業の目的
ロボットを動作させる実践的なプログラミング技能を、課題解決型学習により鍛える。ロボット製作およびプログラミングにおける問題の発見・設定、設計の技能を身につける。

●授業の位置付け
同じ学期の「情報処理基礎」でプログラミングの基礎事項を学びながら、本科目で実践力を身につける。
学習・教育目標のC、E、Fに対応した科目である。

2．キーワード
課題解決型学習（PBL）、ロボット、プログラミング、プレゼンテーション

3．到達目標
・プロジェクトを遂行するためにチーム内で協調できる能力を身につける。
・創造性を発揮し、独自の工夫を行う能力を身につける
・物理的・時間的・人的な制約条件下で、プロジェクトを遂行するための技能を身につける。
・プロジェクトを進めながら振り返り、改善していく習慣を身につける。

4．授業計画
第1～2回：イントロダクション・チーム編成
第3～12回：プログラミング学習・企画作成
第13～14回：中間発表
第15～24回：プログラム設計、組み立て、コーディング
第25～28回：プレゼンテーション準備
第29～30回：最終発表会

5．評価の方法・基準
レポート（60%）、プレゼンテーション（40%）により評価する。60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項
グループ学習が中心となるが、個人ごとの課題も設定される。グループでの役割を果たすと同時に個々人の能力を磨くことが大切である。情報学習プラザのコンピュータ及びインターネットを授業時間外にもできる限り活用することが望ましい。

7．授業外学習（予習・復習）の指示
前半のプログラミング学習期間では、参考書の関連部分について予習・復習を行うこと。また、適宜授業外学習課題を課す。後半のプロジェクト遂行期間では、プロジェクトの進捗を補完するための企画立案・プログラミング・プレゼンテーション作成等について、自主的な授業外学習を行い、その報告を提出すること。

8．教科書・参考書
●教科書
なし
●参考書
1）藤吉弘亘他：実践ロボットプログラミング（近代科学社）501.9/F-74
2）高本孝頼：知的LEGO Mindstorms NXTプログラミング入門（CQ出版社）507.9/O-2

9．オフィスアワー
第1回目の講義の時に指定する。

計算数理工学 PBL　PBL on Computational Engineering

学年：2年次　学期：後期　単位区分：必修　単位数：2単位
担当教員名　　酒井　浩・鎌田　裕之・藤田　敏治

1．概要

基礎数学・応用数学・物理学の各分野から課題を設定し、表計算・数式処理・プログラミングの中から課題に応じて選択した手法によりこれを解く。

●授業の目的

数学と物理学の応用的な問題を、コンピュータを援用するさまざまな方法を駆使して解決する技能を身に付ける。実践的にコンピュータを利用する技能を磨くだけでなく、数学・物理学の理解を深める。授業は第1期が解析学に関する課題、第2、3期が物理に関する課題、第4期が線形数学・統計学に関する課題を進め、各期ともグループ活動による協調性の強化とプレゼンテーションスキルの向上を図る。

●授業の位置付け

総合システム工学入門PBL（1年次前期）、情報PBL（1年次後期）、実践プログラミングPBL（1年次前期）に続き、数学・物理に関する知識を実際に応用し問題解決を図る。課題に直面し改めて数学・物理の必要性を実感でき、数学・物理の再学習を行う場になると考えている。

学習・教育目標のE、F、Gに対応した科目である。

2．キーワード

課題解決型学習（PBL）、計算数理、基礎物理、プレゼンテーション

3．到達目標

・グループ内でのコミュニケーションを駆使して問題解決する方法論を理解する。
・論理的思考力を身につける。
・調査分析能力を身につける。
・数学・物理学の応用問題を、コンピュータを用いて解決する技能を身に付ける。

4．授業計画

第1回　　：イントロダクション
【第1期】
第2、3、4回：数式処理ソフトによる数学分野の課題演習
第5、6、7回：課題解決に向けたグループ活動
第8回　　：第1期プレゼンテーション
【第2期】
第9回　　：Maximaとc言語によるプログラミング演習
第10回　　：力学、熱力学のコンピュータを用いた計算物理の学習
第11～14回　：課題解決に向けたグループ活動（物理・前半）
第15回　　：第2期プレゼンテーション
【第3期】
第16～17回　：電磁気学、波動のコンピュータを用いた計算物理の学習
第18～21回　：課題解決に向けたグループ活動（物理・後半）
第22回　　：第3期プレゼンテーション
【第4期】
第23～25回　：EXCEL VBAプログラミング
第26～29回　：課題解決に向けたグループ活動
第30回　　：第4期プレゼンテーション

5．評価の方法・基準

レポート（60%）、プレゼンテーション（40%）により評価する。60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

情報学習プラザのコンピュータ及びインターネットを授業時間外にもできる限り活用することが望ましい。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

事前に配布された資料については、必ず一読した上で出席すること。

8．教科書・参考書

●教科書
【第1期】
講義資料をウェブページ上で配布する。
【第2、3期】
物理学の内容については、情報科学センターの学習支援システム（kyutech　Moodle）の「計算数理工学PBL（物理）」からダウンロードすること。
【第4期】
講義資料をLiveCampus上で配布する。
●参考書
【第2、3期】
「計算物理学（基礎編）」小柳義夫（監訳）朝倉書店　421.4/L-6/1
「計算物理Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ」夏目雄平、他著 朝倉書店 Ⅰ：420.8/K-8/13, Ⅱ：420.8/K-8/14, Ⅲ：420.8/K-8/15

9．オフィスアワー

第1回目の講義の時に指定する。

総合システム工学 PBL
PBL on Integrated System Engineering

学年：3年次　学期：通年　単位区分：必修　単位数：2単位
担当教員名　　総合システム工学科各教員

1．概要
「オープンな問題」をテーマとし、グループで研究・調査に取り組むプロジェクト学習である。

●授業の目的
一つのプロジェクトを達成する過程で、解決への手段をグループで自ら見つけ出すことにより、問題発見・問題解決能力とコミュニケーション・ディスカッションの能力を身につける。

●授業の位置付け
総合システム工学ゼミナール・卒業研究プロジェクトへのステップである。
学習・教育目標のE、Fに対応した科目である。

2．キーワード
課題解決型学習（PBL）、総合システム工学、問題解決能力、チームワーク、コミュニケーション能力、主体性

3．到達目標
・プロジェクトの進め方（問題設定から、問題解決のための計画立案、実施、報告まで）について自分の方法論を獲得する。
・これまでに身につけた知識と技能を実践の場で活かす能力を身につける。
・未解決問題に対して必要とされる総合力、課題解決能力、企画力の重要性を理解し、習得する。

4．授業計画
初回にテーマ説明会を行う。あらかじめ設定されたテーマについて、各教員からの説明を受け、テーマ選択を行う。希望と人数を考慮してグループ編成を行う。
その後は各教員の指導の下、グループで一つのプロジェクトに取り組む。具体的な進め方は担当教員によって異なる。
前期終了時に中間発表会、後期に後学期中間発表会・最終成果発表会を行う。

5．評価の方法・基準
レポート・報告書（50%）、コミュニケーション（20%）、プレゼンテーション（30%）により評価する。60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項
5名程度のグループを構成し、各教員の指導の下、グループで一つのプロジェクトに取り組む。成果も大事であるが、それよりも自ら考えるプロセスを重要視する。最終的に報告書を作成する。毎週の作業記録である週報の提出を義務付ける。

7．授業外学習（予習・復習）の指示
プロジェクトの目標達成のために、授業時間外においても積極的に文献調査・聞き取り調査・研究・実験といった課題解決に取り組むこと。

8．教科書・参考書
●教科書
なし
●参考書
なし

9．オフィスアワー
第1回目の講義の時に指定する。

物理学実験　Practical Physics

学年：2年次　学期：後期　単位区分：必修　単位数：1単位
担当教員名　　中尾　基・武田　薫・高原　良博

1．概要
●授業の背景
物理学は工学の自然科学的な基礎の学問である。その方法と考え方を実験を通して身につけることは必要不可欠である。

●授業の目的
工学基礎としての物理学実験では、以下の3つの目的がある。
①物理学の原理・法則性を抽象的に理解するだけでなく、実験にもとづいて体得すること。
②物理実験の基本的方法を習得し、実験装置の使用に習熟すること。
③報告書の作成の訓練を行うこと。

●授業の位置付け
力学基礎、熱と波動、基礎電磁気学などで学習した物理学の原理・法則性を実験にもとづいて体得する。また物理学実験は理工学の種々の研究実験に共通する基礎的実験法の学習という重要な役割を担っている。学習・教育目標のC に対応した科目である。

2．キーワード
力学、熱学、光学、電磁気学、原子物理学、コンピュータ・シミュレーション

3．到達目標
1．種々の基本的物理現象を実験を通して理解する。
2．基礎的な測定方法を習得する。
3．基本的実験機器の使用方法を習得する。
4．測定データの取り方、記録方法を習得する。
5．測定データの誤差評価方法を習得する。
6．種々のグラフの使い方を習得する。
7．グラフより実験式の求め方を習得する。
8．実験データの解析方法を習得する。
9．レポートのまとめ方、記述方法を習得する。

4．授業計画
第1回　物理学実験についての講義
（注意事項、データ処理および安全教育）
第2回　物理学実験準備演習（測定器具使用法、グラフ利用法、データ処理方法など）
第3回～第14回
力学、熱学、光学、電磁気学、原子物理学に関する14種の独立な実験テーマを準備している。これらのテーマ中から適当に割当てて実験を行なわせる。
実験テーマの例
（1）ボルダの振子
（2）ヤング率
（3）空気の比熱比
（4）熱電対の起電力
（5）光のスペクトル
（6）ニュートン環
（7）回折格子
（8）光の回折・干渉
（9）電気抵抗
（10）電気回路
（11）等電位線
（12）オシロスコープ
（13）放射線
（14）コンピュータ・シミュレーション
第15回　実験予備日

5．評価の方法・基準
原則として割当てられた実験テーマの実験をすべて行い、そのレポートをすべて提出することが合格の必要条件となる。
実験中の態度（20%）およびレポートの内容（80%）によって総合的に評価する。60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

上記の目的を達成するためには、単に教科書の指示どおりに測定をした、計算をした、というのでは実効をあげえない。そこで、実験を行う前日までに、実験計画を立て当日の実験と実験結果の検討・考察を効果的に行い、物理的なものの見方、考え方を身につけるような学習実験態度が必要である。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

実験の内容を十分理解したうえで実験を行えるように、実験当日までに、実験の目的、原理、実験方法を理解し、その内容要約をレポートの一部として用意しておく。

実験終了後は、教科書記載の「ドリル」や「問題」の解答、また「基礎知識」、「まとめ」の理解の上、レポートを作成する。

8．教科書・参考書

西谷龍介・鈴木芳文・出口博之・高木精志・近浦吉則編：新編物理学実験（東京教学社）420.7/C-6-2

9．オフィスアワー

各担当教員によって異なるので、初回の講義時に通知する。

情報リテラシー　Computer and Network Literacy

学年：1年次　学期：前期　単位区分：必修　単位数：2単位
担当教員名　　浅海　賢一

1．概要

工学部での学習や研究にコンピュータ・ネットワークを活用できるよう、インターネット上のアプリケーション、情報科学センターの教育用コンピュータ、図書館システムの利用方法を学ぶ。

●授業の目的

情報化時代の読み書き能力を習得する。学内ネットワークの利用方法を理解し、以降の科目の基礎となるコンピュータ活用能力を身につける。

●授業の位置付け

電子メール、オフィス、エディタなどのソフトウェアや、インターネット上のサービスを正しく利用できることは在学中に必要なスキルである。

学習・教育目標のCに対応した科目である。

2．キーワード

インターネット、情報倫理、オフィススーツ、ホームページ、情報活用

3．到達目標

・ワードプロセッサを使って文書を作成、印刷できること。
・コンピュータやインターネットの用語について熟知する。
・インターネット上のサービスにログインし、サービスを利用できる。
・HTML言語を用いて自由にホームページを作成できること。
・キーボードを見ずに文字入力するタッチタイプに習熟する。

4．授業計画

第1回　ログイン・ログアウト
第2回　電子メール、Webブラウザ
第3回　セキュリティ、情報倫理
第4回　図書館システム
第5回　ワードプロセッサ、エディタ
第6回　コンピュータグラフィクス
第7回　HTML（1）
第8回　HTML（2）
第9回　Linuxのファイルシステム、ファイルマネージャ
第10回　Linuxのコマンド
第11回　リモートログイン、データ転送
第12回　インターネットアプリケーション（1）
第13回　インターネットアプリケーション（2）
第14回　簡易コンピュータ言語
第15回　まとめ

5．評価の方法・基準

レポート（40%）、試験（60%）で評価する。60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

情報学習プラザのコンピュータ及びインターネットを授業時間外にもできる限り活用することが望ましい。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

準備するオンラインテキストを読んでから授業に臨むこと。

8．教科書・参考書

●教科書

特に指定しない。

●参考書

1）パパート：マインドストーム（未来社）375.1/P-1
2）佐伯：コンピュータと教育（岩波新書）375.1/S-9, 081/I-2-4/508（新）

9．オフィスアワー

オフィスアワーや教員への問合せ方法については、第1回の講義のときに指定する。

情報 PBL　PBL on Computer Literacy

学年：1年次　学期：後期　単位区分：必修　単位数：2単位
担当教員名　　浅海　賢一

1．概要

前半には表計算・数式処理のためのアプリケーションの活用法を学び、後半にはPBL（Project-Based Learning）を実施する。少人数（3－6人）のチームを構成し、チームごとにテーマの調査、作品の制作、プレゼンテーションを行う。テーマはコンピュータ科学を中心とする科学技術全般、ビジネスなどの分野から選ぶ。

●授業の目的

コンピュータを効果的に活用する実践力を獲得することを目的とする。コミュニケーション能力、プレゼンテーション能力、チームワーク能力の向上を図る。

●授業の位置付け

情報活用能力とプレゼンテーション技術は4年次に取り組む卒業研究を円滑に遂行するためにも体得しておく必要がある。

学習・教育目標のC、E、Fに対応した科目である。

2．キーワード

課題解決型学習、情報活用能力、プレゼンテーション技術

3．到達目標

・コンピュータを用いた問題解決能力を身につける。
・議論やプレゼンテーションを通した説得力を身につける。
・プレゼンテーションに情報技術を活用する。

4．授業計画

第1回　表計算（1）－数式、関数、書式
第2回　表計算（2）－グラフ描画、統計関数
第3回　表計算（3）－検索関数、データベース関数
第4回　数式処理（1）－シンボル計算、組み込み関数
第5回　数式処理（2）－グラフィクス、ファイル入出力
第6回　数式処理（3）－代数方程式、常微分方程式
第7回　PBL（1）－グループ構成、プロジェクト立案
第8回　PBL（2）－検索サイト、テーマの理解と共有
第9回　PBL（3）－中間報告、テーマ調査のまとめ方
第10回　PBL（4）－作品の作成、ホームページ作成
第11回　PBL（5）－作品の作成、テーマ調査の仕上げ
第12回　PBL（6）－プレゼン準備、スライド作成
第13回　PBL（7）－プレゼン準備、発表練習
第14回　PBL（8）－発表会、相互評価
第15回　PBL（9）－発表会、相互評価

5．評価の方法・基準

表計算のレポート（20%）、数式処理のレポート（20%）、作品とプレゼンテーション（60%）で評価する。60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

前期の「情報リテラシー」をよく理解しておく必要がある。PBLでは主体的にテーマの調査に取り組み、メンバー間で協力しあうことが特に大切である。情報学習プラザのコンピュータ及びインターネットを授業時間外にもできる限り活用することが望ましい。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

表計算と数式処理のキーワードを事前に調べて理解に努めること。グループ活動では、その週の活動内容を事前にメンバーでよく打ち合わせを行ってくること。

8．教科書・参考書

●教科書

特に指定しない。

●参考書

1）金安岩男：プロジェクト発想法（中公新書）081/C-1/1626, 336.1/K-18
2）川喜田二郎：発想法（中公新書）507/K-4, 081/C-1/136
3）鶴保征城：ずっと受けたかったソフトウェアエンジニアリングの授業（1）（翔泳社）549.9/T-468-2/1（増補改訂版）

9．オフィスアワー

オフィスアワーや教員への問合せ方法については、第1回の講義のときに指定する。

情報処理基礎　Elementary Course for Programming

学年：2年次　学期：前期　単位区分：必修　単位数：2単位
担当教員名　　井上　創造

1．概要

代表的なプログラミング言語の一つを取り上げ、プログラミングの基礎を講義する。演習を多く取り入れ、基本的な概念の習得に重点を置く。

●授業の目的

工学においてプログラミングは計算機を用いた制御や処理の自動化、データ処理や数値解析等に欠かせない技能の一つである。これ以外にもアプリケーションに備わっているプログラミング機能を利用する機会もある。将来の応用を見据えて、プログラミングの基本を身につけることが本講義の主目的である。また、プログラミングを通して、論理的思考能力を鍛えることも本講義の目的に含まれる。

●授業の位置付け

1年次の「情報リテラシー」「情報PBL」では主として既製のアプリケーションの利用法を学んだが、コンピュータを思い通りに使うためにはプログラミングの知識が必要不可欠である。本科目の内容は、2年後期の「情報処理応用」において前提となっているだけでなく、3年次の情報系科目や卒業研究等においても必要とされることが多い。

学習・教育目標のCに対応した科目である。

2．キーワード

構造化プログラミング

3．到達目標

・高級プログラミング言語に共通な概念を理解し習得する。
・基本的なプログラムの読解能力を身につける。
・基本的なプログラムの作成能力を身につける。

4．授業計画

第1回　イントロダクション：プログラミングの役割
第2回　プログラムの基本構造、入出力と基本演算
第3回　条件分岐（1）
第4回　条件分岐（2）
第5回　繰り返し処理
第6回　制御構造の組み合わせ
第7回　配列
第8回　中間試験
第9回　関数（1）
第10回　関数（2）
第11回　ポインタの基礎（1）
第12回　ポインタの基礎（2）
第13回　構造体
第14回　ファイル処理
第15回　総括

5．評価の方法・基準

レポート（30%）、中間試験（30%）、期末試験（40%）で評価する。60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

講義を聴くだけではプログラミングは上達しない。自ら積極的に演習・課題に取り組む姿勢が望まれる。情報学習プラザのコンピュータ及びインターネットを授業時間外にもできる限り活用することが望ましい。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

各回に記載されているキーワードについて授業前に調べ、理解に努めること。

8．教科書・参考書

●教科書

第1回目の講義の時までに指定する。

●参考書

1）カーニハン、リッチー「プログラミング言語C」（共立出版）549.9/K-116
2）ハンコック他「C言語入門」（アスキー出版局）549.9/H-119

9．オフィスアワー

オフィスアワーや教員への問合せ方法については、第1回の講義のときに指定する。

情報処理応用　Practical Computer Programming

学年：2年次　学期：後期　単位区分：必修　単位数：2単位
担当教員名　　木村　広

1．概要

ARMマイコン搭載のロボットカーのプログラミングに挑戦する。課題は、LEDの発光、衝突物検知、目標ラインに沿った走行（ライントレース）である。開発言語はC言語。プログラム編集、翻訳、ARMマイコンへの焼き込み、プログラム評価など、一連の作業を少人数のグループで協力しながら進める。開発したプログラムの結果が目に見え、手に取れるロボットカーの動きとして現れるので、プログラミングに親しみやすく、学習を進めやすい。

●授業の目的

個々のプログラミング能力を高めるとともに、チームワークを養い、プログラムの仮想的世界と現実世界の違いの認識を深め、ものづくりの心を養う。

●授業の位置付け

2年前期に学んだ「情報処理基礎」を発展、充実させるものである。

学習・教育目標のC、Dに対応した科目である。

2．キーワード

プログラミング、C言語、ARMロボットカー、ライントレース、メカトロニクス

3．到達目標

・プログラム編集、翻訳、ARMマイコンへの焼き込みの操作を覚えること。
・繰り返しと条件分岐を理解すること。
・関数呼び出しを理解すること。
・プログラムを評価し、改良する技術を伸ばすこと。
・チームワークの精神を養うこと。
・ロボットカーのライントレースプログラムを開発すること。

4．授業計画

第1回　イントロ、グループ分け
第2回　ARMマイコンの概要
第3回　ロボットカーのハードウェア
第4回　メモリ、レジスタ、アドレッシング、出力と入力の切り替え
第5回　2進数/16進数とタイマー
第6回　開発環境（コンパイラ、アセンブラ、ROMライタ）について
第7回　LEDのオン/オフ
第8回　モータのオン/オフ
第9回　タッチセンサー情報の読み取り
第10回　チャタリングの回避
第11回　フォトセンサー情報の読み取り
第12回　パルス幅制御
第13回　ポーリングと割り込み
第14回　位置制御と速度制御
第15回　ロボットカー走行の評価

5．評価の方法・基準

グループ活動への参加の度合いを20%、PICカー走行のパフォーマンスを50%、開発したCプログラムの完成度30%で評価する。60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

情報リテラシー（コンピュータ上のファイル操作）、情報基礎（Cプログラミング）の知識を前提とする。情報学習プラザのコンピュータ及びインターネットを授業時間外にもできる限り活用することが望ましい。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

WEB上に準備する授業資料を授業前に読んでおくこと。

授業後、授業の内容をWEBの資料で再確認すること。授業時間内に終わらなかった課題、あるいは取り組めなかった発展課題に取り組むこと。

8．教科書・参考書

●教科書

オンラインテキストを用意する。

●参考書

1）後閑「C言語によるPICプログラミング入門」（技術評論社）549.9/G-191
2）堀「図解PICマイコン実習」（森北出版）549.9/H-376
3）カーニハン、リッチー「プログラミング言語C」（共立出版）549.9/K-116

9．オフィスアワー

オフィスアワーは基本的に常時。

応用数理Ａ　Applied Mathematical Science A

学年：３年次　学期：1Q　単位区分：選択必修　単位数：２単位
担当教員名　　野田　尚廣

１．概要

曲線・曲面論は、物理学・工学等への応用性を持つ微分幾何学の根幹をなす重要な基礎理論である。本講義では曲線と曲面の基本的な事柄を豊富な具体例と共に学習する。 学習・教育目標のC、G に対応した科目である。

２．キーワード

曲線・曲面の曲がり具合（曲率）、最短経路（測地線）、曲面上の積分公式

３．到達目標

・曲線や曲面の幾何学的基本量を計算することができる。
・空間の幾何学的性質を解析するための微積分の方法を身に付ける。

４．授業計画

1．オーバーヴュー（歴史的背景と目的意識）
2．曲線のパラメータ表示
3．平面曲線の曲率
4．空間曲線の曲率と捩率
5．曲面のパラメータ表示
6．曲面の第一基本形式
7．曲面の第二基本形式
8．曲面の曲率１（Gauss 曲率、内在的不変量）
9．曲面の曲率２（平均曲率、外在的不変量）
10. 測地線
11. ベクトル場、１次微分形式
12. ベクトル場の積分曲線、線積分
13. 曲面上の積分とストークスの定理
14. ガウス－ボンネの定理
15. まとめ

５．評価の方法・基準

試験 80%、演習 20%の割合で評価し、60 点以上を合格とする。

６．履修上の注意事項

「解析学Ⅰ」、「解析学Ⅱ」、「線形数学Ⅰ」、「線形数学Ⅱ」を修得していることが望ましい。必ず復習を行うこと。

７．授業外学習（予習・復習）の指示

参考書にあげられた文献を開講期間中に一読すること。

８．教科書・参考書

最初の講義のときに指定する。

９．オフィスアワー

最初の講義のときに指定する。

応用数理Ｂ　Applied Mathematical Science B

学年：３年次　学期：2Q　単位区分：選択必修　単位数：２単位
担当教員名　　仙葉　隆

１．概要

工学諸分野において様々な現象が微分方程式により表現される。本授業では、偏微分を用いて記述される微分方程式である偏微分方程式とその解についての基本的な知識と代表的な解法について述べる事を目的とする。本講義は、２年次の微分方程式の知識を前提とする。学習・教育目標の C、G に対応した科目である。

２．キーワード

勾配、発散、拡散方程式、波動方程式、ポアソン方程式

３．到達目標

・偏微分方程式に関連の深い偏微分と積分に関する計算ができる。
・代表的な偏微分方程式についての解を導くことができる。

４．授業計画

第１回：偏微分方程式の例
第２回：さまざまな偏微分と積分（その１）
第３回：さまざまな偏微分と積分（その２）
第４回：さまざまな偏微分と積分（その３）
第５回：さまざまな偏微分と積分（その４）
第６回：さまざまな偏微分と積分（その５）
第７回：さまざまな偏微分と積分（その６）
第８回：現象と偏微分方程式（その１）
第９回：現象と偏微分方程式（その２）
第10回：現象と偏微分方程式（その３）
第11回：現象と偏微分方程式（その４）
第12回：初期値・境界値問題と初期値問題の解法（その１）
第13回：初期値・境界値問題と初期値問題の解法（その２）
第14回：初期値・境界値問題と初期値問題の解法（その３）
第15回：まとめ

５．評価の方法・基準

試験 80%、演習 20%の割合で評価し、60 点以上を合格とする。

６．履修上の注意事項

1）「解析学Ⅰ」、「解析学Ⅱ」、「微分方程式」を修得していることが望ましい。また、講義内容を十分に理解するために、予習及び復習を行うことが必要である。
2）インターネット等で本講義のシラバスに記載されているキーワードを検索し、それらを読んでみる事も本講義の理解を深めるために有効である。

７．授業外学習（予習・復習）の指示

講義で扱った事項を記述した各自のノートを再度確認し講義内容を十分に理解する事。さらに、参考書にあげられた文献を読んで理解を深めることが望ましい。

８．教科書・参考書

1（教科書）
なし。
2（参考書）
加藤義夫：サイエンスライブラリ現代数学への入門＝ 11 偏微分方程式［新訂版］（サイエンス社）413.6/K-35/2
小出 眞路：工学系のための偏微分方程式（森北出版）413.6/K-75

９．オフィスアワー

オフィスアワーは水曜日の 13 時 30 分から 14 時 30 分まで。居室は総合教育棟２階 201 室。

応用数理Ｃ　Applied Mathematical Science C

学年：３年次　学期：3Q　単位区分：選択　単位数：２単位
担当教員名　　藤田　敏治

１．概要

本講義では、理学・工学・経済学等さまざまな分野で活用されているマルコフ過程および多段決定過程について解説する。これらは、時間の経過とともに状況が確率的に変化していく対象を表現するモデルである。後半ではランダムウォークや最適停止問題についても紹介する。学習・教育目標のＣ、Ｇに対応した科目である。

２．キーワード

マルコフ過程、多段決定過程、動的計画法、政策反復法、ランダムウォーク、最適停止

３．到達目標

・マルコフ過程を理解し、極限状態確率の計算ができる。
・離散時間マルコフ決定過程を理解し、最適値・最適政策を求めることができる。
・ランダムウォークの基礎を理解する。
・最適停止問題の基礎を理解する。

４．授業計画

第１回：マルコフ過程（その１）
第２回：マルコフ過程（その２）
第３回：マルコフ過程（その３）
第４回：逐次決定過程（その１）
第５回：逐次決定過程（その２）
第６回：政策改良法（その１）
第７回：政策改良法（その２）
第８回：政策改良法（その３）
第９回：割引を伴う逐次決定過程（その１）
第10回：割引を伴う逐次決定過程（その２）
第11回：ランダムウォーク（その１）
第12回：ランダムウォーク（その２）
第13回：最適停止問題（その１）
第14回：最適停止問題（その２）
第15回：まとめ

５．評価の方法・基準

試験（100％）で評価する。60点以上を合格とする。

６．履修上の注意事項

本講義を十分に理解するためには、解析学Ⅰ、Ⅱ、線形数学Ⅰ、Ⅱおよび統計学を修得していることが望ましい。

７．授業外学習（予習・復習）の指示

各回の事前配布資料には講義前に必ず目を通しておくこと。適宜小テストを行うので、講義後は配布資料と講義内容について必ず復習すること。

８．教科書・参考書

１（教科書）なし。
２（参考書等）講義時に適宜紹介する。

９．オフィスアワー

オフィスアワーは第１回の講義時に指定する。

応用数理Ｄ　Applied Mathematical Science D

学年：３年次　学期：4Q　単位区分：選択　単位数：２単位
担当教員名　　酒井　浩

１．概要

本講義では、記号論理の必要性から始めて、命題論理、述語論理へと展開し、論理系における最も重要な性質である健全性・完全性定理を解説する。また、論理系の応用である論理プログラムに言及する。学習・教育目標のＣ、Ｇに対応した科目である。

２．キーワード

命題論理、述語論理、論理プログラム、完全性定理、導出原理

３．到達目標

論理に基づく計算は、知的な情報処理を実現するための数学的な枠組みである。本講義では、記号論理学の入門である命題論理、述語論理を紹介し、論理系の枠組みの修得を目指す。

４．授業計画

第１回　導入と記号論理
第２回　論理と意味
第３回　命題論理の形式論
第４回　命題論理の意味論
第５回　命題論理の公理系と論理的帰結
第６回　命題論理における完全性定理
第７回　命題論理の演習
第８回　述語論理の形式論
第９回　述語論理の意味論
第10回　述語論理のモデル理論
第11回　導出原理
第12回　論理計算による証明
第13回　ホーン節集合とプログラム
第14回　述語論理の演習
第15回　まとめ

５．評価の方法・基準

試験（100％）で評価する。60点以上を合格とする。

６．履修上の注意事項

欠席すると次回の内容の把握が難しくなるので、受講者は毎回続けて出席すること。

７．授業外学習（予習・復習）の指示

参考書、参考ウェブページにあげられた文献を開講期間中に一読すること。

８．教科書・参考書

１（教科書）なし。
２（参考書、参考ウェブページ）適宜、講義の折に言及する。

９．オフィスアワー

オフィスアワーや教員への問合せ方法については、第１回の講義のときに指定する。

アルゴリズムとデータ構造
Algorithms and Data Structures

学年：3年次　学期：1Q　単位区分：選択　単位数：2単位
担当教員名　　井上　創造

1．概要
●授業の背景
プログラミング能力の向上には、言語の文法をマスターするだけでなく、プログラムの手続き、つまりアルゴリズムを数学的に解析する能力が必要となる。
●授業の目的
アルゴリズムおよびそれを解析するための数学的な能力を、ソート（整列）や探索を題材として修得する。
●授業の位置付け
「情報処理基礎」「実践プログラミングPBL」、および「情報処理応用」で習得したプログラミング言語の基礎知識を代表的なアルゴリズムに適用して、プログラミング能力の向上を目指す。
学習・教育目標のC、Dに対応した科目である。

2．キーワード
データ探索、データ整列、再帰関数、データ構造

3．到達目標
・プログラムの動作をアルゴリズムとデータ構造ととらえて理解する。
・アルゴリズムの性能を解析するための考え方を身につける。
・整列や探索のためのアルゴリズムを理解する。

4．授業計画
以下の話題を扱うが、この分野はパズルのような要素を持つため、できるだけその面白さを体験できるよう工夫する。また解析にあたっては数式処理ツールを援用し理解を助ける。
第1回　導入、アルゴリズムとは
第2回　集合、関係、関数
第3回　グラフ、木
第4回　計算量
第5回　挿入ソートと関数の増加
第6回　再帰と漸化式
第7回　演習
第8回　ヒープソート
第9回　クイックソート
第10回　線形時間ソート
第11回　スタック、キュー、連結リスト、根付き木
第12回　ハッシュ表
第13回　二分探索木
第14回　演習
第15回　まとめ

5．評価の方法・基準
レポート（40%）、試験（60%）で評価する。60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項
計算機プログラミングの基本知識を前提とする。情報学習プラザのコンピュータ及びインターネットを授業時間外にもできる限り活用することが望ましい。

7．授業外学習（予習・復習）の指示
毎回、小テストを行うので前回授業の内容について復習をしておくこと。また毎回課題を出すので次回までに完了すること。

8．教科書・参考書
●教科書
1）T. コルメン他：アルゴリズムイントロダクション第1巻 数学的基礎とデータ構造　改訂第2版（近代科学社）549.9/C-167/1-2

9．オフィスアワー
オフィスアワーや教員への問合せ方法については、第1回の講義のときに指定する。

アセンブリ言語　Assembly Language Programming

学年：3年次　学期：3Q　単位区分：選択必修　単位数：2単位
担当教員名　　浅海　賢一

1．概要
●授業の背景
アセンブリ言語はマイコン（CPU）が直接処理できる機械語と1対1に対応したプログラミング言語であり、マイコン・組込みシステム開発に必要となる。
●授業の目的
マイコン（CPU）の構造、レジスタの構成と役割、アドレスの指定方法を学び、電子機器の自動化や電子工作活用のための技術を習得する。
●授業の位置付け
マイコン（CPU）の内部動作を考慮したプログラミングを学ぶことは、コンピュータの仕組みを体系的に把握することにつながる。
学習・教育目標のC、Dに対応した科目である。

2．キーワード
組込みシステム、CPU、マイコン、レジスタ、アドレス

3．到達目標
・CPUとマイコンの構造と動作を理解する。
・CPUにおけるデータ表現の方法を理解する。
・PICアセンブリ言語プログラミングを習得する。

4．授業計画
第1回　組込みシステム概要
第2回　データ表現
第3回　PICマイコン概要
第4回　PICアセンブリ言語概要
第5回　データ転送命令
第6回　算術演算命令、論理演算命令
第7回　ビット演算命令、分岐命令
第8回　条件分岐処理、繰り返し処理
第9回　サブルーチン
第10回　入出力処理
第11回　割込み処理
第12回　ロボットカー走行（1）－フォトセンサ
第13回　ロボットカー走行（2）－モータ制御
第14回　ロボットカー走行（3）－ライントレース
第15回　まとめ

5．評価の方法・基準
小テスト（50%）、期末試験（50%）で評価する。60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項
計算機プログラミングの基本知識を前提とする。情報学習プラザのコンピュータ及びインターネットを授業時間外にもできる限り活用することが望ましい。

7．授業外学習（予習・復習）の指示
各回に記載されているキーワードについて事前に調べて理解に努めること。

8．教科書・参考書
●教科書
特に指定しない。
●参考書
1）浅川：PICアセンブラ入門（東京電機大学出版局）548.96/A-12
2）堀：図解PICマイコン実習（森北出版）549.9/H-376

9．オフィスアワー
オフィスアワーや教員への問合せ方法については、第1回の講義のときに指定する。

物質科学Ⅰ　Materials Science Ⅰ

学年：3年次　学期：1Qまたは2Q　単位区分：選択必修
単位数：2単位
担当教員名　　出口　博之

1．概要

●授業の背景

物質を構成する最小のユニットである原子・分子を組み上げていく「ボトムアップ型物質創製」は先端科学技術の柱のひとつである。物質科学Ⅰ・Ⅱを通して、その基礎となる固体物理学を学んでいく。

●授業の目的

物質を原子・分子の集合体としてとらえ、量子力学と統計力学の法則に基づいてその性質を理解する方法を学ぶ。とくに物質科学Ⅰでは、結晶構造、格子振動、固体の熱的性質および電気伝導を学ぶ。

●授業の位置付け

物質科学は、古典力学、電磁気学、量子力学、熱力学、統計力学との関係が密接である。物理系の基礎科目の知識を必要とする。

本科目は、学習・教育目標のCに対応する。

2．キーワード

結晶構造、格子振動、固体の熱的性質、電子伝導、バンド構造

3．到達目標

・物質を原子・分子の集合体としてとらえる。
・結晶の性質を量子力学と統計力学の法則に基づいて理解する。
・自由電子モデルを理解する。
・金属と半導体の性質を量子力学と統計力学にもとづいて理解する。

4．授業計画

第1回　結晶の結合力
第2回　結晶構造
第3回　一次元格子振動
第4回　格子振動の量子化
第5回　固体の比熱
第6回　固体の熱伝導
第7回　中間試験
第8回　自由電子
第9回　古典的電子伝導
第10回　量子力学の基礎
第11回　トンネル効果
第12回　フェルミ・ディラック分布
第13回　結晶内における電子の運動
第14回　金属、半導体、絶縁体のバンド構造
第15回　まとめ（総論）

5．評価の方法・基準

中間試験（30%）、期末試験（40%）および演習やレポートの結果（30%）で評価する。

60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

この授業の理解のためには、力学、熱力学、統計力学および量子力学の知識が必要になる。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

各回に記載（指示）のある教科書あるいは参考書の該当箇所について講義の前日以前にその内容を調べ、理解に努めること。

講義のあった日に、講義で説明された物理学の考え方を理解し、数式の変形や導出ができるように講義ノートをもとに復習すること。

8．教科書・参考書

●教科書

松澤剛雄・高橋清・斉藤幸喜「新版電子物性」森北出版 428.4/M-11/2

●参考書

（1）斯波弘行「基礎の固体物理学」培風館 428.4/S-28
（2）キッテル「固体物理学入門」丸善 428.4/K-1/b
（3）家泰弘「物性物理（物理学教科書シリーズ）」産業図書 428/I-9

9．オフィスアワー

開講時にお知らせします。

物質科学Ⅱ　Materials Science Ⅱ

学年：3年次　学期：3Qまたは4Q　単位区分：選択必修
単位数：2単位
担当教員名　　鎌田　裕之

1．概要

●授業の背景

物質を構成する最小のユニットである原子・分子を組み上げていく「ボトムアップ型物質創製」は先端科学技術の柱のひとつである。物質科学Ⅰ・Ⅱを通して、その基礎となる固体物理学を学んでいく。

●授業の目的

物質を原子・分子の集合体としてとらえ、量子力学と統計力学の法則に基づいてその性質を理解する方法を学ぶ。とくに物質科学Ⅱでは、半導体、誘電体、磁性体および超伝導体の性質を学ぶ。

●授業の位置付け

物質科学は、古典力学、電磁気学、量子力学、熱力学、統計力学との関係が密接である。物理系の基礎科目の知識を必要とする。

本科目は、学習・教育目標のCに対応する。

2．キーワード

半導体、誘電体、磁性体、超伝導体、固体の量子効果、固体の光学的性質

3．到達目標

・半導体の性質を量子力学と統計力学にもとづいて理解する。
・誘電、磁性といった物質の機能を理解する。
・超伝導に関する基礎知識を習得する。
・磁性に関する基礎知識を習得する。
・物質の光学的性質について理解する。

4．授業計画

第1回　半導体
第2回　ダイオードとトランジスタ
第3回　固体の光学的性質
第4回　太陽電池・半導体レーザ
第5回　誘電体
第6回　電気分極の機構
第7回　中間試験
第8回　磁性体
第9回　磁性体の分類とそれらの応用
第10回　超伝導現象
第11回　超伝導の理論
第12回　超伝導材料と応用
第13回　量子井戸構造
第14回　超格子
第15回　まとめ（総論）

5．評価の方法・基準

中間試験（30%）、期末試験（40%）および演習やレポートの結果（30%）で評価する。

60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

この授業の理解のためには、力学、熱力学、統計力学および量子力学の知識が必要になる。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

各回に記載（指示）のある教科書あるいは参考書の該当箇所について講義の前日以前にその内容を調べ、理解に努めること。

講義のあった日に、講義で説明された物理学の考え方を理解し、数式の変形や導出ができるように講義ノートをもとに復習すること。

8．教科書・参考書

●教科書

松澤剛雄・高橋清・斉藤幸喜「新版電子物性」森北出版 428.4/M-11/2

●参考書

（1）家泰弘「物性物理（物理学教科書シリーズ）」産業図書 428/I-9
（2）斯波弘行「基礎の固体物理学」培風館 428.4/S-28
（3）キッテル「固体物理学入門」丸善 428.4/K-1/b

9．オフィスアワー

開講時にお知らせします。

原子力概論　Introduction to Nuclear Science and Technology

学年：４年次　学期：後期　単位区分：選択　単位数：２単位
担当教員名　　岡本　良治

１．概要

●授業の背景

広義の原子力（原子核エネルギー）は原子力発電、原子力電池、医療用、非破壊検査、核兵器など多くの工学システム、分野で利用〔または活用〕されている。過去、現在の宇宙は原子核反応システムであり、太陽エネルギーの源は核融合反応である。近年、原子力発電システムは、エネルギー資源の選択、地球環境問題、放射性廃棄物問題、核兵器の水平拡散、事故の危険性などと関連して脚光を浴びつつある。

●授業の目的

原子力（原子核エネルギー）をめぐる基本的事実と諸問題を、理工系学部の学生として科学的に判断できるように、原子核と放射線の利用と防護についての基礎的知識と論点を修得させる。また、原子力関係の時事ニュースなどを紹介して学習意欲の増進を計る。

●授業の位置づけ

原子力概論の理解には、エネルギー、ニュートンの運動方程式などの力学とクーロン力など電磁気学の基礎知識が必要である。エネルギー変換工学の理解の一助となるので、その履修のためには有益である。また原子炉の定常運転は制御システムの実例でもあり、原子炉建屋、炉心は特殊な構造物の実例でもあるので関連する科目の履修には有益であろう。化石燃料と核燃料の使用のあり方、適切な環境の維持保全とエネルギー問題は結びついているので、関連する科目履修には有益であろう。本科目は、学習・教育目標のＣに対応する。

２．キーワード

陽子、中性子、質量欠損、結合エネルギー、崩壊法則、反応断面積、核分裂、核融合、元素合成

３．到達目標

（１）放射線と原子核の基礎的性質について学ぶ。
（２）放射線の利用と防護についての基礎的な知識を修得する。
（３）原子力発電など原子核エネルギーの応用例について、その原理と仕組みを学び、それと地球環境問題、核兵器拡散などとのかかわりを考える。
（４）太陽エネルギーの源として核融合などの仕組みと基礎的性質を学ぶ。

４．授業計画

第１回：自然と現代社会における原子核現象（岡本）
第２回：原子分子の世界（岡本）
第３回：原子核の基本的性質（岡本）
第４回：原子核の放射性崩壊（岡本）
第５回：原子核反応（岡本）
第６回：放射線と物質の相互作用（岡本）
第７回：放射線の利用と防護（岡本）
第８回：中間試験
第９回：核分裂連鎖反応と原子炉の構造（岡本）
第10回：原子炉の動特性（岡本）
第11回：原子力発電をめぐる諸問題（岡本）
第12回：核融合入門、ビッグバン宇宙と恒星における元素合成（岡本）
第13回：核融合推進ロケット（赤星）
第14回：核兵器の原理・構造・効果・影響（岡本）
第15回：まとめ（総論）

５．評価の方法・基準

中間試験（30%）、期末試験（40%）、演習レポート（30%）という割合で評価する。

６．履修上の注意事項

本講義が十分理解できるためには、物理学Ⅰ（力学）、物理学ⅡＡ（波動、熱）、物理学ⅡＢ（基礎電磁気）の科目を修得していることが望ましい。本講義に必要な特殊相対論については講義の中で教育する。量子力学の知識があれば、理解はより深まる。講義の前日以前の予習、講義のあった日の復習が必要である。

７．授業外学習（予習・復習）の指示

各回に記載（指示）のある教科書あるいは参考書の該当箇所について講義の前日以前にその内容を調べ、理解に努めること。

講義のあった日に、講義で説明された物理学の考え方を理解し、数式の変形や導出ができるように講義ノートをもとに復習すること。

８．教科書・参考書

●教科書

岡本良治：講義ＨＰと講義資料プリント

●参考書

１）海老原　充「現代放射化学」（化学同人）図書番号（431.5/E-2）
２）多田順一郎「わかりやすい放射線物理学」（オーム社）図書番号（429.4/T-2）
３）岡　多賀彦「原子力演習―核エネルギーの解放とその利用」（ERC 出版）図書番号（539/O-6）
４）大山　彰：「現代原子力工学」（オーム社）図書番号（539/O-4）
５）電気学会編：「基礎原子力工学」（オーム社）図書番号（539/D-4）
６）成田正邦、小沢保知：「原子工学の基礎」（現代工学社）図書番号（539/N-10）
７）日本物理学会編：「原子力発電の諸問題」（東海大学出版会）図書番号（539.7/N-4）
８）谷畑勇夫：「宇宙核物理学入門：元素に刻まれたビッグバンの証拠」講談社。図書番号（408/B-2/1378）

９．オフィスアワー

開講時にお知らせします。

量子力学　Quantum Mechanics

学年：3年次　学期：前期　単位区分：選択必修　単位数：2単位
担当教員名　　岡本　良治

1．概要

●授業の背景

量子力学は相対論とともに現代物理学の支柱であり、その概念と手法は現代の電子工学、応用化学、材料科学、量子情報科学など諸分野における必要性は着実に高まってきている。また、日常的な思考の枠組みを裏付ける古典物理学的な描像を打ち破った量子力学の学習は柔軟で強靭な精神の育成にも資することができる。

●授業の目的

本講義ではさまざまな局面で量子力学をいかに応用するかを中心として、量子力学の基礎を修得させる。また、自然系、人工系に対する応用の事例を紹介して、量子力学の深い内容と柔軟さについての学習意欲の増進を図る。

●授業の位置づけ

量子力学の理解には、運動量、ポテンシャル、角運動量、ニュートンの運動方程式など、物理学Ⅰ、物理学ⅡA、ⅡBの知識が必要である。計算には2階の微分方程式の解法と行列計算など線形代数学、応用解析学の知識が必要である。ベクトル空間など幾何学の知識があれば、よりいっそう理解は深まる。半導体工学、応用物理学、物理化学、化学結合論、材料物性、原子力概論などの理解の基礎となるので、それらの履修のためには重要である。本科目は、学習・教育目標のCに対応する。

2．キーワード

波動性と粒子性、量子化、波動関数、トンネル効果、スピン、パウリ原理

3．到達目標

（1）物理量の演算子表現とその固有値、固有関数を計算できること。
（2）シュレディンガー方程式を微分方程式と行列形式で解き、量子化されるエネルギー、物理量の期待値、遷移行列要素を計算すること。
（3）角運動量・スピンなど量子力学の基礎的な概念を理解し、計算できること。
（4）電子物性工学、物質工学、量子化学、量子情報科学など量子力学の応用の事例を知ること。

4．授業計画

第1回：量子現象、数学的準備
第2回：量子力学の基本的法則とその意味
第3回：1次元系量子井戸
第4回：1次元系における調和振動子
第5回：1次元におけるトンネル効果
第6回：2次元系における角運動量、量子井戸、調和振動子
第7回：3次元系における角運動量と球対称ポテンシャル
第8回：中間試験
第9回：3次元系における量子井戸、調和振動子
第10回：水素原子の量子力学
第11回：近似法1（摂動理論）
第12回：近似法2（変分法）
第13回：広義の角運動量とスピン
第14回：同種粒子系と原子の電子構造
第15回：まとめ（総論）

5．評価の方法・基準

中間試験（30%）、期末試験（40%）、演習レポート（30%）という割合で評価する。

6．履修上の注意事項

本講義が十分理解できるためには、力学基礎、熱と波動、基礎電磁気学、基礎量子力学の科目を修得していることが望ましい。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

各回に記載（指示）のある教科書あるいは参考書の該当箇所について講義の前日以前にその内容を調べ、理解に努めること。

講義のあった日に、講義で説明された物理学の考え方を理解し、数式の変形や導出ができるように講義ノートをもとに復習すること。

8．教科書・参考書

●教科書

原田勲・杉山忠男：量子力学Ⅰ（講談社）420.8/K-9/6

●参考書

1）原田勲・杉山忠男：量子力学Ⅱ（講談社）420.8/K-9/7
2）上田正仁：現代量子物理学（培風館）429.1/U-8
3）堀裕和：電子・通信・情報のための量子力学（コロナ社）421.3/H-1
4）北野正雄：量子力学の基礎（共立出版）421.3/K-3
5）D.R. ベス：現代量子力学入門（丸善プラネット）421.3/B-2
6）M.A.Nielsen,I.L.Chuang；量子コンピュータと量子通信（オーム社）特に、2．量子コンピュータとアルゴリズム 549.9/N-357/2

9．オフィスアワー

開講時にお知らせします。

統計力学　Statistical Mechanics

学年：3年次　学期：後期　単位区分：選択　単位数：2単位
担当教員名　　渡辺　真仁

1．概要

●授業の背景

物質はその基礎単位として原子、分子から構成される。したがってその物質の巨視的性質を、これらの個々の粒子の従う微視的法則から理解することが必要になる。その方法と考え方を身につけることは物質の性質を理解するうえで重要である。

●授業の目的

統計力学は、巨視的な熱力学性質を原子、分子の性質に基づいて解明する物理学である。このミクロとマクロの橋渡しの役割を果たす体系を理解することを目的とする。

●授業の位置付け

統計力学はその構成上、古典力学、量子力学および熱力学との関係が密接である。また工学系の専門科目を習得する上での基礎となる。本科目は、学習・教育目標のCに対応する。

2．キーワード

等確率の原理、エントロピー、絶対温度、分配関数、量子統計

3．到達目標

・熱力学の法則や統計力学の考え方を理解する。
・統計力学の方法を習得する。
・統計力学の方法を用いて具体的な系について物理量を求める。

4．授業計画

第1回　統計力学の考え方
第2回　気体分子の分布確率
第3回　固体の接触と熱平衡
第4回　エントロピーと温度
第5回　ミクロカノニカル分布1
第6回　ミクロカノニカル分布2
第7回　カノニカル分布1
第8回　カノニカル分布2
第9回　中間試験
第10回　粒子数可変の系の熱平衡
第11回　グランドカノニカル分布
第12回　フェルミ統計とボーズ統計
第13回　理想フェルミ気体1
第14回　理想フェルミ気体2
第15回　まとめ（総論）

5．評価の方法・基準

中間試験（30%）、期末試験（40%）および演習やレポートの結果（30%）で評価する。

60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

この授業の理解のためには、熱と波動および基礎量子力学の授業を履修していることが望ましい。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

各回に記載（指示）のある参考書の該当箇所について講義の前日以前にその内容を調べ、理解に努めること。

講義のあった日に、講義で説明された物理学の考え方を理解し、数式の変形や導出ができるように講義ノートをもとに復習すること。

8．教科書・参考書

●教科書

特に指定しない

●参考書

1）ランダウ・リフシッツ：統計物理学上・下（岩波書店）421.8/L-1
2）キッテル：熱物理学（丸善）426/K-3
3）宮下精二：熱・統計力学（培風館）426.5/M-10
4）久保亮五：大学演習　熱学・統計力学（裳華房）426/K-1

9．オフィスアワー

オフィスアワーや教員への問合せ方法については、第1回の講義のときに指定する。

電気回路Ⅰ　Electric Circuits Ⅰ

学年：2年次　学期：2Q　単位区分：必修　単位数：2単位
担当教員名　　本田　崇

1．概要

●授業の背景

電気回路は、電気を取り扱う際に必ず理解していなければならない学問であり、将来、電気関連分野で活躍する技術者となるためには必須の知識である。また、電気系専門科目を学ぶ上で最も基礎となる科目の一つであり、十分な基礎力を身につける必要がある。

●授業の目的

電気回路を構成する抵抗、キャパシタ、インダクタの機能を理解し、交流回路をフェーザ表示で表すことを学習する。また、電気回路の様々な解析法と諸定理を駆使し、複雑な電気回路の電流や電圧の分布を計算する手法を習得する。

●授業の位置づけ

電磁気学Ⅰ、Ⅱと並び電気系専門科目の最も基礎となる科目であり、3年次以降の専門科目や専門実験を理解するために不可欠である。

関連する学習・教育目標：D、G

2．キーワード

直流回路、交流回路、フェーザ表示、キルヒホッフの法則、重ね合わせの理

3．到達目標

・電気回路中の各素子の原理と機能を理解する。
・交流電源を含む回路に対してフェーザ表示を使って回路の電流や電圧の分布を計算できる。
・電気回路に関する様々な解析手法と諸定理を理解し、複雑な解析が行える。

4．授業計画

第1回：直流回路素子と簡単な直流回路
第2回：キルヒホッフの法則
第3回：直流回路の解析法
第4回：交流回路の基礎
第5回：交流回路素子
第6回：定常状態と過渡状態
第7回：中間試験
第8回：交流回路の解析（その1）
第9回：交流回路の解析（その2）
第10回：交流回路の解析（その3）
第11回：交流回路の電力
第12回：交流回路の諸性質（その1）
第13回：交流回路の諸性質（その2）
第14回：交流回路の諸性質（その3）
第15回：まとめ

5．評価の方法・基準

中間試験（30%）、期末試験（50%）、演習・レポート（20%）で評価する。60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

・高校の物理で習った電気回路を復習し、よく理解しておくこと。
・講義内容の十分な理解を得るために、予習復習を行うことが必要である。
・図書館の3階には指定の参考書以外にも電気回路に関する参考図書が多数あるので利用すること。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

授業終了時に示す課題についてレポートを作成し、次回の授業開始時に提出すること。

8．教科書・参考書

●教科書

川上　博、島本　隆、西尾芳文：例題と課題で学ぶ電気回路（コロナ社）541.1/K-26

●参考書

大野克郎、西　哲生：大学課程電気回路（1）（オーム社）541.1/S-26/1（第2版）

9．オフィスアワー

初回の講義のときに指定する。

担当教員のメールアドレスは、honda@ele.kyutech.ac.jp です。

電気回路Ⅱ　Electric circuit Ⅱ

学年：２年次　学期：3Q　単位区分：必修　単位数：２単位
担当教員名　　竹澤　昌晃

１．概要

電力や電波を扱うための基本を理解するために、交流の基礎となる相互インダクタンス、変圧器の回路表現や２端子対回路の特性行列、また、３相交流について講義する。さらに、電力や信号を離れた地点に送るために必要な分布定数回路の表現方法、簡単な伝送線路を解析する手法について講義する。

学習・教育目標のＤに対応した科目である。

２．キーワード

相互インダクタ、理想変成器、特性行列、３相交流、分布定数回路

３．到達目標

・交流の基礎となる相互インダクタ、理想変成器の回路表現の方法を理解すること。
・２端子対回路素子の特性行列について理解すること。
・３相交流について理解すること。
・電力や信号を離れた地点に送るために必要な分布定数回路、伝送線路を理解すること。

４．授業計画

第１回：２端子対結合素子（１）
第２回：２端子対結合素子（２）
第３回：２端子対結合素子（３）
第４回：２端子対回路の特性行列と接続（１）
第５回：２端子対回路の特性行列と接続（２）
第６回：２端子対回路の特性行列と接続（３）
第７回：中間試験
第８回：３相交流回路（１）
第９回：３相交流回路（２）
第10回：３相交流回路（３）
第11回：中間試験
第12回：分布定数回路（１）
第13回：分布定数回路（２）
第14回：分布定数回路（３）
第15回：まとめ

５．評価の方法・基準

中間試験およびレポート（50%）、期末試験（50%）で評価する。60点以上を合格とする。

６．履修上の注意事項

１．「電気回路Ⅰ」を習得していることが望ましい。講義内容の十分な理解を得るために、予習復習を行うことが必要である。
２．ネット上には種々の解説が出ているので、キーワード＝三相交流、分布定数、などで検索、確認し、簡単な読み物を読んでみると良い。
３．うまく理解できない場合には、教科書以外にも図書館の３階に学生用図書としておいてある記載分の参考図書を読んでみると良い。

７．授業外学習（予習・復習）の指示

各回に指示（記載）のある教科書の該当箇所について事前に読んでおくこと。次回の授業範囲の予習として、不明な専門用語の意味を調べておくこと。

８．教科書・参考書

（教科書：１、参考書：２）
１．川上　博、島本　隆、西尾芳文：例題と課題で学ぶ電気回路（コロナ社）541.1/K-26
２．大野克郎、西　哲生：大学課程電気回路（１）（オーム社）541.1/S-26/1（第２版）

９．オフィスアワー

最初の講義のときに指定する。担当教員のメールアドレスはtake@ele.kyutech.ac.jp です。

電磁気学Ⅰ　Electromagnetics Ⅰ

学年：２年次　学期：4Q　単位区分：必修　単位数：２単位
担当教員名　　孫　勇

１．概要

電磁気学Ⅰでは基礎電磁気学で学んだ真空中の電磁気学を基礎に物質の電磁気学を学ぶ。導体中の電流分布、誘電体の分極、磁性体の磁化など、物質の示す電磁気現象をマクロな立場から理解すると共に、これらの量と密接に関連した抵抗、静電容量、インダクタンスなどの回路定数の定義や性質などを理解する。

学習・教育目標のＤ、Ｇに対応した科目である。

２．キーワード

電荷、電位、電界、オームの法則、磁場、アンペールの法則

３．到達目標

・導体中のオーム法則を理解し、電界や電流密度の計算できる。
・電気容量、静電エネルギーの理解する。
・誘電体の電気分極、ガウスの法則、一様な誘電体中の電場と誘電体界面の電場を理解する。
・磁場と磁性体との相互作用、アンペールの法則、磁気モーメントと回転運動を理解する。

４．授業計画

①電場と導電体
　１．電場と静電誘導
　２．静電エネルギーと電場のエネルギー
　３．電流とオームの法則
②電場と誘導体
　４．電場と誘電分極
　５．誘電体中のガウス法則
　６．電場と誘電体の境界
　７．中間テスト
③磁場と磁性体
　８．磁場と磁気分極
　９．電流にはたらく磁気力
　10．電流の作る磁場
　11．アンペールの法則
　12．磁性体とアンペールの法則
　13．磁場と磁束密度
　14．磁気モーメントと回転運動
　15．まとめ

５．評価の方法・基準

講義形式で行うが、授業内容終了後演習を行いレポートにまとめ提出する必要がある。

中間テストと期末試験の結果で成績を評価する。目安として中間テストは50%、期末試験は50%とする。受験は行われた授業回数の３分の２以上の出席を必要条件とする。

６．履修上の注意事項

講義の内容を十分に理解するために、予習と復習が必要である。また、各章の問題にも解いてください。うまく理解できない場合には、指定の参考書を読んだり、図書館３階の学生図書を調べたり、オフィスアワーの時間帯に教員室に質問に来たりしてください。

７．授業外学習（予習・復習）の指示

各回に指示（記載）のある教科書の該当箇所について事前に読んでおくこと。次回の授業範囲の予習として、不明な専門用語の意味を調べておくこと。授業終了時に示す演習問題についてレポートを作成し提出すること。

８．教科書・参考書

教科書：
（新版）電磁気学の基礎（斉藤幸喜他、森北出版）427/S-37/2
参考書：
電磁気学ノート（改訂版）（藤田広一、コロナ社）427/F-5-2
電磁気学演習ノート（藤田広一、野口　晃、コロナ社）427/F-7
電磁気学（中山正敏、裳華房）427/N-13

９．オフィスアワー

最初の講義のときに指定する。
TEL：093-884-3564
メールアドレス：sun@ele.kyutech.ac.jp

電磁気学Ⅱ　Electromagnetism Ⅱ

学年：3年次　学期：2Q　単位区分：選択必修　単位数：2単位
担当教員名　　鈴木　芳文

1．概要

●授業の背景

電磁気学Ⅱではこれまで学んだ電磁気学Ⅰを更に進めて、運動と電磁界、力と運動の電磁現象、ポインティングベクトルなどについて学ぶ。

●授業の目的

マクスウェルの方程式、電磁波など近代物理学の基礎的な理解を深め、電磁気学の包括的な理解を深める。

●授業の位置付け

運動する物体の電磁気学、起電力、スカラーポテンシャルなどの電磁気の根幹をより深く理解する。また、電磁波の性質をマクスウェルの方程式より理解する。これにより電気材料など電気工学の基礎科目の理解を容易にする。

学習・教育目標のD、Gに対応した科目である。

2．キーワード

電磁界、フレミングの法則、マクスウェルの方程式、電磁波

3．到達目標

・起電力の原理を説明できかつ与えられた系での起電力を計算できる。
・与えられた系の電磁界が計算できポインティングベクトルを計算できる。
・マクスウェルの方程式からラプラスの方程式を導くことができる。
・与えられた系でラプラスの方程式を解くことができ、それより電界を計算できる。
・マクスウェルの方程式から波動方程式を導くことができる。
・平面波の性質を説明できる。
・電磁波の反射と屈折を与えられた条件下で計算できる。
・導体中の変動する電界の方程式を作ることができ、与えられた条件の下でそれを解くことができる。

4．授業計画

第1回　電磁誘導の法則
第2回　ローレンツ磁気力
第3回　磁束線が動く場合　　誘導電場
第4回　相互誘導と自己誘導
第5回　電流のエネルギー、磁場のエネルギー
第6回　交流回路
第7回　中間試験
第8回　ポインティングベクトル
第9回　マクスウェルの方程式
第10回　ラプラスの方程式
第11回　波動方程式とその解法
第12回　平面波
第13回　電磁波の反射と屈折
第14回　導体内の電磁界
第15回　まとめ

5．評価の方法・基準

講義形式であるが、授業中演習を行うこともある。また、演習問題を課してレポートとして提出させることがある。

期末試験の結果、および中間テストないしは演習問題のレポートを総合して判断する。おおよその目安として、中間試験は30%、期末試験は40%、ないしはレポートは30%の重みで評価する。2／3以上の出席を条件とする。

6．履修上の注意事項

講義の前日以前の予習、講義のあった日の復習が必要である。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

ほぼ毎回小テストを行うので前回授業の内容について復習をしておくこと。

その解答例をムードルにアップしておくので、解答例を見ての復習をすること。

教科書では十分でない記述をムードルにアップしておくので、予習をしておくこと。

8．教科書・参考書

●教科書

電磁気学の基礎（斉藤幸喜等、森北出版）427/S-37/2

●参考書

授業中適宜紹介する。

9．オフィスアワー

別途掲示する。

連絡先（メールアドレス：ysuzuki@e-lab.kyutech.ac.jp）

電子回路Ⅰ　Electronic Circuits Ⅰ

学年：3年次　学期：2Q　単位区分：選択必修　単位数：2単位
担当教員名　　小森　望充

1．概要

●授業の目的

電子回路1では講義と演習を通して、電子回路に対する興味と導入部における十分な基礎力が修得できるよう、ダイオードやトランジスタの基本特性を十分に時間をかけて丁寧に取り扱う。

●授業の位置づけ

電子回路は電力、電子、情報、通信等の電気・電子関連分野において最も基礎的な学問であり、その理解と十分な基礎力を身につけることは、電気・電子系技術者として必須の素養と考えられる。

学習・教育目標のD、Gに対応した科目である。

2．キーワード

トランジスタ、等価回路、基本増幅回路、FET

3．到達目標

・pn接合とダイオードについて説明できる。
・トランジスタの基本的な動作を説明できる。
・トランジスタの基本増幅作用を説明できる。
・FETの基本的な動作を説明できる。
・トランジスタの等価回路を扱うことができる。
・トランジスタの等価回路を用いて回路解析ができる。
・FETの等価回路を用いて回路解析ができる。
・トランジスタの高周波等価回路を説明できる。
・本科目は、学習・教育目標の（D）に相当する。

4．授業計画

第1回　電気回路の復習
第2回　半導体
第3回　pn接合とダイオード
第4回　バイポーラトランジスタの動作と特性
第5回　FETの動作と特性
第6回　トランジスタの等価回路（1）
第7回　トランジスタの等価回路（2）
第8回　トランジスタのバイアス回路
第9回　トランジスタの基本増幅回路（1）
第10回　トランジスタの基本増幅回路（2）
第11回　トランジスタの高周波等価回路
第12回　ミラー効果
第13回　増幅器の周波数特性
第14回　広帯域増幅回路
第15回　まとめ

講義形式であるが、授業中演習を行うこともある。また、演習問題を課してレポートとして提出させることがある。

5．評価の方法・基準

期末試験の結果、および中間テストないしは演習問題のレポートを総合して判断する。おおよその目安として、期末試験は50%、中間試験ないしはレポートは50%の重みで評価する。

6．履修上の注意事項

講義での演習や演習レポートの結果を見て、その時点での学習到達度を判断しながら授業を進める。必ず自分の力で解くとともにレポートであることを念頭において第三者にも解り易い、論理の展開が明快なレポート作成を行うこと。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

授業終了時に示す課題についてレポートを作成し提出すること。

8．教科書・参考書

●教科書

アナログ電子回路（藤井信生、昭晃堂）549.3/F-9（教科書は変更する場合がある。）

●参考書

授業時に適宜紹介する。

9．オフィスアワー

最初の講義のときに指定する。

電子回路Ⅱ　Electronic Circuit Ⅱ

学年：3年次　学期：4Q　単位区分：選択必修　単位数：2単位
担当教員名　　大門　秀朗

1．概要

●目的

オペアンプを用いた演算回路、電源回路、発振回路などの基本的なアナログ電子回路の動作原理を理解し、その知識を新しい回路設計において活用できることを目的とする。

●位置づけ

電子回路Ⅰにひきつづき、連続回路のうち、制御回路、計測回路等についての講義である。

学習・教育目標のD、Gに対応した科目である。

2．キーワード

負帰還回路、差動増幅回路、周波数

3．到達目標

・簡単なトランジスタ回路が理解できる。
・簡単な電子回路を設計できるようになる。

4．授業計画

第1回：負帰還増幅回路
第2回：負帰還回路の実際
第3回：電源回路
第4回：差動増幅回路
第5回：直流増幅回路
第6回：大信号増幅回路の基礎
第7回：B級プッシュプル回路
第8回：演算増幅回路
第9回：低周波発振回路
第10回：高周波発振回路
第11回：水晶発振回路
第12回：振幅変調回路
第13回：周波数変調回路
第14回：復調回路
第15回：まとめ

5．評価の方法・基準

期末試験（60%）、演習・レポート（40%）で評価する。60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

必要に応じ、電気回路Ⅰ、Ⅱや電子回路Ⅰの内容を復習するが、それらの科目を修得していることが望ましい。うまく理解できないときには、図書館3階の学生用図書には電気・電子回路関連の参考書があるので利用して下さい。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

各回に指示（記載）のある教科書の該当箇所について事前に読んでおくこと。次回の授業範囲の予習として、不明な専門用語の意味を調べておくこと。

8．教科書・参考書

●教科書

・藤井信生：アナログ電子回路（昭晃堂）549.3/F-9（教科書は変更する場合がある）

●参考書

講義時に必要に応じて紹介する。

9．オフィスアワー

最初の講義のときに指定する。担当教員のメールアドレスはokado@tobata.isc.kyutech.ac.jpです。

ディジタル回路　Digital Circuit

学年：3年次　学期：3Q　単位区分：選択必修　単位数：2単位
担当教員名　　脇迫　仁

1．概要

自動車や家電製品をはじめ様々な機器はCPUを搭載しており、これらの基本となる技術がディジタル回路である。本講義では、ディジタル回路を理解する上で基礎となる論理回路の原理とその動作を解説し、ディジタル回路の基本的な設計法について学ぶ。

学習・教育目標のD、Gに対応した科目である。

2．キーワード

ディジタル回路、信号処理

3．到達目標

・ディジタル回路の基本となる論理素子の動作とそれによって構成される種々の回路について理解する。
・実際の応用回路について理解する。

4．授業計画

1．2進法と10進法
2．論理素子
3．論理演算Ⅰ
4．論理演算Ⅱ
5．組合せ回路Ⅰ
6．組合せ回路Ⅱ
7．演算回路Ⅰ
8．演算回路Ⅱ
9．中間試験
10．順序回路Ⅰ
11．順序回路Ⅱ
12．順序回路Ⅲ
13．ディジタル回路の応用Ⅰ
14．ディジタル回路の応用Ⅱ
15．まとめ

5．評価の方法・基準

期末試験（60%）および中間試験（40%）の結果で評価する。60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

本講義の理解のために、電気回路Ⅰ、Ⅱおよび電子回路Ⅰ、Ⅱの復習をしていることが望ましい。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

授業終了時に実施する小テストの内容について復習しておくこと。また、次回の講義内容のキーワードを伝えるので、意味を調べておくこと。

8．教科書・参考書

教科書は使用せず講義資料を配付するが、以下の参考書を適宜参照する。

・井原・若海・吉沢：ディジタル回路（コロナ社）540.8/D-7/13
・富川：例題で学ぶ論理回路設計（森北出版）549.3/T-85

9．オフィスアワー

最初の講義のときに指定する。

センサ工学　Sensor Engineering

学年：4年次　学期：2Q　単位区分：選択必修　単位数：2単位
担当教員名　　脇迫　仁

1．概要

自動車や家電製品をはじめ多くのシステムや機器にはセンサが搭載されている。これらのセンサは、検出目的によって様々な種類がある。本講義では、主に自動車やロボットで用いられているセンサについてその原理と動作、および具体的な応用例を解説し、基本的なセンサの活用方法について習得する。

学習・教育目標のD、Gに対応した科目である。

2．キーワード

センサ、信号処理

3．到達目標

・代表的なセンサの測定量である位置、速度、回転量、力などの検出原理とその信号処理について理解する。
・ロボットや自動車などの、センサの応用事例を理解する。

4．授業計画

1．センサの概要
2．近接センサ（機械式）
3．近接センサ（光電式）
4．近接センサ（磁気式）
5．信号処理技術（増幅回路）
6．信号処理技術（A/D、D/A変換）
7．中間試験
8．回転センサ（光学式）
9．回転センサ（磁気式）
10．回転センサ（絶対値式）
11．回転センサ（レゾルバ）
12．力センサ
13．速度、加速度センサ
14．センサの応用
15．まとめ

5．評価の方法・基準

期末試験（60%）および中間試験（40%）の結果で評価する。60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

本講義の理解のために、電子回路Ⅰ、Ⅱの復習をしていることが望ましい。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

授業終了時に実施する小テストの内容について復習しておくこと。また、次回の講義内容のキーワードを伝えるので、意味を調べておくこと。

8．教科書・参考書

教科書は使用せず講義資料を配付するが、以下の参考書を適宜参照する。

・小柳：ロボットセンサ入門（オーム社）501.9/K-193
・鷹野、川嶌：センサの技術（理工学社）501.2/T-90

9．オフィスアワー

最初の講義のときに指定する。

電気機器Ⅰ　Electrical Machinery Ⅰ

学年：3年次　学期：4Q　単位区分：選択必修　単位数：2単位
担当教員名　　趙　孟佑

1．概要

●授業の目的

電気機器Ⅰでは講義と演習を通して、電気機器に対する興味と導入部における十分な基礎力が修得できるよう、直流機器、変圧器など各種機器に関して十分に時間をかけて取り扱う。

●授業の位置づけ

電気機器は電気エネルギーの変換を取り扱う学問の中で最も基礎的な学問であり、その理解と十分な基礎力を身につけることは、電気・機械系技術者として必須と考えられる。

学習教育目標の（D）に対応した科目である。

2．キーワード

磁気モーメント、ローレンツ力、直流発電機、直流モータ、変圧器

3．到達目標

・電気機器に必要な電磁気学の諸定理が理解できる。
・直流機の構造と原理を説明できる。
・変圧器の構造と原理を説明できる。

4．授業計画

第1回　エネルギー変換の基礎
第2回　電磁気の基礎
第3回　電磁気の基礎
第4回　磁気回路
第5回　発電機・電動機作用
第6回　電気機器材料
第7回　直流機の原理と構造
第8回　直流機の理論
第9回　直流発電機・直流電動機の種類と特性
第10回　直流電動機の運転
第11回　直流電動機の運転
第12回　直流機の損失、効率
第13回　変圧器の原理
第14回　変圧器の等価回路
第15回　変圧器の特性

講義形式で行うが、授業中演習を行うことがある。また、演習問題を課してレポートとして提出させることがある。

5．評価の方法・基準

試験の結果により評価するが、場合に応じて演習問題を課したレポートなどを総合して評価する。

6．履修上の注意事項

講義での演習や演習レポートの結果を見て、その時点での学習到達度を判断しながら授業を進める。必ず自分の力で解くとともに、提出レポートであることを念頭において第三者にも解り易い、論旨が明快なレポート作成を行うこと。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

配布資料を事前にダウンロードし、必ず一読した上で出席すること。

授業時に演習問題を配布するので、所定の期日に提出すること。

8．教科書・参考書

●教科書

電気機器工学（前田勉他、コロナ社）540.8/D-7/19

●参考書

電気機器学基礎論（多田隈進他、電気学会）542/T-24
電気磁気学（山田直平、電気学会）427/D-1
モーターがわかる本（内田隆裕、オーム社）542.1/U-2

9．オフィスアワー

最初の講義のときに指定する。

電気機器Ⅱ　Electrical Machinery Ⅱ

学年：4年次　学期：2Q　単位区分：選択必修　単位数：2単位
担当教員名　　竹澤　昌晃

1．概要

●授業の目的

電気機器Ⅰに引き続き電気機器Ⅱでは、講義と演習を通して電気機器に対する興味と導入部における十分な基礎力が修得できるよう、交流機器など各種機器に関して十分に時間をかけて取り扱う。

●授業の位置づけ

電気機器は電気エネルギー関連分野においてその機器を取り扱う学問の中で最も基礎的な学問であり、その理解と十分な基礎力を身につけることは、電気・機械系技術者として必須と考えられる。電気機器Ⅰの受講が前提となる。

学習・教育目標のDに対応した科目である。

2．キーワード

変圧器、誘導機、同期機、電動機、発電機

3．到達目標

・変圧器の構造と等価回路を説明できる。
・誘導機の構造を説明できる。
・誘導機の原理を説明できる。
・同期機の構造を説明できる。
・同期機の原理を説明できる。
・ベクトル図で説明できる。

4．授業計画

第1回　変圧器の原理、構造
第2回　変圧器の等価回路
第3回　変圧器の特性
第4回　中間試験
第5回　同期機の原理
第6回　同期機の構造
第7回　同期発電機の特性
第8回　同期電動機の特性
第9回　中間試験
第10回　誘導機（三相）の原理
第11回　誘導機（三相）の構造
第12回　誘導機（三相）の特性
第13回　誘導機（三相）の運転
第14回　誘導機（単相）の原理、特性
第15回　まとめ

講義形式で行うが、授業中演習を行うことがある。また、演習問題を課してレポートとして提出させることがある。

5．評価の方法・基準

期末試験の結果（90%程度）および演習問題を課したレポートなど（10%程度）を総合して評価する。60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

1）「電気機器Ⅰ」を履修していることが望ましい。
2）講義内容の十分な理解のために、予習復習を行うことが必要である。
3）うまく理解できない場合には、参考書やネット上で、分からないキーワードを調べておくと良い。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

各回に指示（記載）のある教科書の該当箇所について事前に読んでおくこと。次回の授業範囲の予習として、不明な専門用語の意味を調べておくこと。

8．教科書・参考書

●教科書

コロナ社「電気機器工学」（前田勉、新谷邦弘）540.8/D-7/19

●参考書

電気機器Ⅱ（野中作太郎、森北出版）542/N-3-2/2

電気機器および電気機器演習など、これらの名称の付く専門書は、ほとんど大差なく参考書と考えて良い。図書館にそろえてあるので、参照されたい。とくに、演習問題集を参考にすれば、講義の理解に役に立つ。

9．オフィスアワー

最初の講義のときに指定する。担当教員のメールアドレスはtake@ele.kyutech.ac.jpです。

パワーエレクトロニクス基礎　Basic Power Electroncs

学年：4年次　学期：前期　単位区分：選択必修　単位数：2単位
担当教員名　　藤井　信男

1．概要

●授業の目的

現在社会の高度な発展や繁栄は、電気技術の発達に支えられていると言っても過言ではない。特に、半導体電子工学、電力工学、制御工学が融合したパワーエレクトロニクスは重要な役割を担っている。本講義では、電力制御機器として基礎的で代表的なパワーエレクトロニクス機器の回路構成、動作原理について学ぶことを目的とする。なお、この理解を容易にするために、パワーエレクトロニクス・シミュレータ PSIM を利用して、パワー素子による回路構成、素子駆動信号の与え方を学び、回路各部の電圧・電流波形を観測して理解を深める。

シミュレータ PSIM の使用法を習得して基礎力を身につけることは、将来の応用回路の作成やモータ等の制御回路の作成も容易にできるようになり、パワーエレクトロニクス技術者として必須の素養と考えられる。

●授業の位置づけ

電気回路と電子回路が基礎であり、電気回路の過渡現象と密接に関係しているため、数学の微分方程式とも関連する。過渡現象の解析は一般に厄介であり時間を要することが多いため、ここでは取扱いが容易なシミュレータ PSIM を利用して、電圧・電流の波形を観測することにより過渡現象を含めて理解を促す。パワーエレクトロニクス機器で用いられるパワー半導体素子は多種あるが、これらはスイッチング素子として利用されるためにスイッチング工学であり、電子回路でも取扱いが単純で簡単である。

学習・教育目標の D に対応した科目である。

2．キーワード

パワーエレクトロニクス、電力変換、位相制御、整流回路、パワー（電力用）半導体素子、ダイオード、サイリスタ、GTO、BJT、MOSFET、IGBT、コンバータ、インバータ、PWM インバータ

3．到達目標

- 典型的なパワー半導体素子の基礎情報を知る
- 典型的な素子を用いた基礎的な主回路構成や駆動信号の与え方について理解する・PSIM と呼ばれるシミュレーションソフトの基礎的な使い方ができるようになる
- 簡単な過渡現象回路において、PSIM で得られた解と微分方程式での解法とを比較することによって過渡現象を理解する
- PSIM で回路各箇所での電圧や電流波形を観測することによって、回路の動作や動作モードが理解できるようになる
- 回路のパラメータや負荷変化に対して、電圧・電流波形の変化を理解する
- 要求される簡単なパワーエレクトロニクス回路を作成できるようになる

4．授業計画

第1回
- パワーエレクトロニクスとは
- 最近のパワー半導体素子の動向
- シミュレータ PSIM について

第2回　パワーエレクトロニクスの基礎～典型的なパワー半導体素子
- ダイオード素子の記号、端子名称、電圧・電流波形
- ダイオードを用いた半波整流回路
- 還流ダイオードとしての応用、過渡現象解析

第3回　サイリスタ
- 記号、端子名称、電圧・電流波形
- 位相制御回路

第4回　GTO（Gate Turn-Off Thyristor）・記号、端子名称、電圧・電流波形
- 単相交流電源での応用例
- 直流電源での応用例

第5回
- BJT（Power Bipolar Junction Transistor）の記号、端子名称、電圧・電流波形
- Power MOSFET（Metal Oxide Semiconductor Field Effect Transistor）の記号、端子名称、電圧・電流波形
- IGBT（Insulated Gate Bipolar Transistor）の記号、端子名称、電圧・電流波形
- IGBT の単相交流電源での応用例
- IGBT の直流電源での応用例
- 各パワー素子やモジュールの位置付け

第6回　DC-DC コンバータ
- 基本形
- バックコンバータ
- ブーストコンバータ

第7回　AC-DC コンバータ (整流器)
- 単相全波整流
- 直流出力に平滑回路がある場合の単相全波整流

第8回　ダイオードによる三相全波整流
- 三相交流電源とは

第9回　単相全波位相制御回路

第10回　三相全波位相制御回路

第11回　インバータ（DC-AC コンバータ）
- 基本的な単相電圧形インバータ

第12回　単相電圧形 PWM（Pulse Width Modulation）インバータ

第13回　基本的な三相電圧形インバータ

第14回　三相電圧形 PWM インバータ

第15回　まとめ

講義形式であるが、演習・課題を課して自主的な学習を推進する。

5．評価の方法・基準

期末試験の結果、および演習問題のレポートを総合して判断する。おおよその目安として、期末試験は 50%、レポートは 50% の重みで評価する。

6．履修上の注意事項

講義での反応や演習レポートの結果を見て、その時点での学習到達度を判断しながら授業を進める。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

- 配布するフリー版 PSIM をパソコンにインストールして、講義で習った要素や回路を自分で取り扱うことにより少しずつ利用法を習得すること
- 講義後または講義中に出題された課題について取り組み、レポートとして提出すること
- 必ず自分の力で解くとともにレポートであることを念頭において第三者にも解り易い、論理の展開が明快なレポートを作成すること

8．教科書・参考書

●教科書（本書は講義に沿ったものではありませんが、理解するのに有効なものです）

- 矢野昌雄・内田良平　著：パワーエレクトロニクス（セメスター大学講義)、丸善株式会社 ISBN: 9784621081617

●参考書

- 電気学会・半導体電力変換システム調査専門委員会編：パワーエレクトロニクス回路（オーム社）542.8/D-10
- 電気学会大学講座：パワースイッチング工学　パワーエレクトロニクスの基礎理論　金東海著　（電気学会）ISBN4-88686-242-X C3054
- 最新情報については、資料を配布する

9．オフィスアワー

最初の講義のときに指定する。

材料基礎　Fundamental Materials Science

学年：3年次　学期：1Q　単位区分：選択必修　単位数：2単位
担当教員名　　鈴木　芳文

1．概要

物質内部の原子構造の存在を知り、その構造を解析するためのX線などの回折現象を知るとともに、種々の構造解析技術を理解する。

学習・教育目標のD、Gに対応した科目である。

2．キーワード

物質の構造、結晶構造、X線回折、固体、格子振動

3．到達目標

・金属・半導体をはじめとした電気・電子材料の物理的性質（物性）の上で、最も重要な基礎である結晶構造の基礎、解析法を理解する。
・固体の結晶構造、X線解析の基礎、固体材料の物性・機能を理解するための基礎知識を理解する。

4．授業計画

第1回　機能性材料における結晶学と固体物理
第2回　X線、電子線、中性子線の発生とその検出
第3回　結晶の幾何学と対称性（Ⅰ）
第4回　結晶の幾何学と対称性（Ⅱ）
第5回　結晶の方位と面及び逆格子の概念
第6回　原子散乱因子と結晶構造因子
第7回　結晶による回折理論（Ⅰ）
第8回　結晶による回折理論（Ⅱ）
第9回　中間試験
第10回　回折の実験と解析法（Ⅰ）
第11回　回折の実験と解析法（Ⅱ）
第12回　シンクロトロン放射光と最近のトピックス
第13回　格子振動とボース・アインシュタイン統計
第14回　固体比熱とデバイ則
第15回　まとめ

5．評価の方法・基準

講義形式であるが、授業中演習を行うこともある。また、演習問題を課してレポートとして提出させることがある。

期末試験の結果、および中間テストないしは演習問題のレポートを総合して判断する。おおよその目安として、中間試験は30%、期末試験は40%、ないしはレポートは30%の重みで評価する。2／3以上の出席を条件とする。

6．履修上の注意事項

講義の前日以前の予習、講義のあった日の復習が必要である。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

かなりの頻度で小テストを行うので前回授業の内容について復習をしておくこと。

その解答例をムードルにアップしておくので、解答例を見ての復習をすること。

教科書では十分でない記述をムードルにアップしておくので、予習をしておくこと。

講義で使用したスライドショーのデータもムードルにアップしておくので、復習をしておくこと。

8．教科書・参考書

●教科書

早稲田嘉夫・松原英一郎：X線構造解析（内田老鶴圃）433.5/W-1

●参考書

菊田惺志：X線回折・散乱技術（上）（東京大学出版会）427.5/K-6/1

坂田　亮：理工学基礎　物性科学（培風館）428/S-8

9．オフィスアワー

別途掲示する。

連絡先（メールアドレス：ysuzuki@e-lab.kyutech.ac.jp）

基礎半導体工学
Introductory Semiconductor Device Physics

学年：3年次　学期：1Q　単位区分：選択必修　単位数：2単位
担当教員名　　大門　秀朗

1．概要

●背景

先端技術分野はもちろんのこと、日常においても半導体素子の占める比重はますます大きくなっている。このようなエレクトロニクス産業の基盤である半導体について、その基礎を学ぶことは極めて重要である。

●目的

本授業では、半導体中の電気伝導の仕組みについて、エネルギーバンド図を用いながらフェルミ準位、状態密度、分布関数について講義する。さらにpn接合ダイオードについては、キャリアの移動機構や接合容量について概説する。それらを用いて、半導体中の電気伝導の仕組みとpn接合ダイオードの動作原理を理解することを目的とする。

●位置づけ

この授業は後に続く関連専門科目（電子デバイス、集積回路工学等）の基礎となる講義であり、電子回路関連科目で扱う素子の基礎的物性を概説する講義である。

学習・教育目標のD、Gに対応した科目である。

2．キーワード

バンド理論、真性半導体、不純物半導体、pn接合

3．到達目標

・半導体中の電気伝導をになうキャリアのドリフトと拡散の概念を理解する。
・基礎的な半導体素子であるpn接合ダイオードの動作原理を理解する。

4．授業計画

第1回：バンド理論の概略
第2回：状態密度、分布関数
第3回：真性半導体
第4回：n形半導体、p形半導体
第5回：キャリア密度の温度依存性
第6回：フェルミ準位、有効質量
第7回：キャリアのドリフト、拡散、再結合
第8回：pn接合のエネルギーバンド図
第9回：少数キャリアの注入
第10回：電流－電圧特性
第11回：降伏現象
第12回：空乏層容量
第13回：pn接合の評価方法
第14回：光起電力効果、発光ダイオード
第15回：まとめ

5．評価の方法・基準

主に期末試験の結果を用いてで評価する。60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

必要に応じ、基礎的な量子力学や電磁気学の内容を復習するが、物理系基礎科目を修得していることが望ましい。予習復習を行うことが必要である。うまく理解できない場合には、指定の教科書・参考書以外にも図書館3階の学生用図書には固体物理学関連の書籍があるので利用してください。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

各回に指示（記載）のある教科書の該当箇所について事前に読んでおくこと。次回の授業範囲の予習として、不明な専門用語の意味を調べておくこと。

8．教科書・参考書

●教科書

・國岡昭夫、上村喜一：新版基礎半導体工学 549.1/K-29/2
（教科書は変更する場合がある）

●参考書

・浜口智尋：電子物性入門　549.1/H-30
・岡崎　誠：固体物理学　428.4/O-4
・岩本光正：電気電子材料工学　541.6/I-11

9．オフィスアワー

最初の講義のときに指定する。

電子デバイス　Electron Devices

学年：3年次　学期：4Q　単位区分：選択　単位数：2単位
担当教員名　　孫　勇

1．概要

電子デバイスの基本構造をpn接合、金属―半導体接触、金属―絶縁体―半導体構造に分類し、それぞれの基本原理・特性を習得する。更に、これらの基本構造を組み立てることにより、各種電子デバイスを構成する能力を身に付ける。

学習・教育目標のD、Gに対応した科目である。

2．キーワード

エネルギーバンド図、電流―電圧特性、容量特性、光特性、少数キャリア、pn接合、金属―半導体接触、金属―絶縁体―半導体構造

3．到達目標

・基本的なpn接合、金属―半導体接触、金属―絶縁体―半導体構造のエネルギーバンド図を理解する。
・温度・濃度分布や内部・外部電界や光照射に伴うキャリアの生成、拡散、再結合などによるキャリアの空間的分布や移動によって行うデバイスの動作原理を理解する。

4．授業計画

Ⅰ．金属―半導体接触
　1．金属―半導体接触のエネルギー帯図
　2．ショットキー接触の電流―電圧特性
　3．ヨットキー接触の容量－電圧特性
　4．ショットキー接触の評価
　5．オーミック接触
Ⅱ．バイポーラトランジスタ
　6．トランジスタの動作原理（1）
　7．トランジスタの動作原理（2）
　8．トランジスタにおけるキャリアの動き
　9．ベース領域の解析（1）
　10．ベース領域の解析（2）
Ⅲ．電界効果トランジスタ
　11．MISFETの基本原理
　12．MISFETの静特性
　13．MISFETのしきい電圧
　14．接合形FETの基本原理
　15．接合形FETの静特性

5．評価の方法・基準

期末試験の結果で評価する。60点以上を合格とする。受験は行われた授業回数の3分の2以上の出席を必要条件とする。

6．履修上の注意事項

物理学、特に半導体物理学や、電気回路や電子回路の基礎を十分に取得しておく必要がある。講義内容を深く理解するために、講義ごとに演習・練習問題を解け提出しなければならない。うまく理解できない場合には、指定の参考書を読んだり、図書館3階の学生図書を調べたり、オフィスアワーの時間帯に教員室に質問に来たりしてください。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

各回に指示（記載）のある教科書の該当箇所について事前に読んでおくこと。次回の授業範囲の予習として、不明な専門用語の意味を調べておくこと。授業終了時に示す演習問題についてレポートを作成し提出すること。

8．教科書・参考書

教科書：
　新版基礎半導体工学（国岡昭夫、上村喜一、朝倉書店）549.1/K-29/2
参考書：
　改訂半導体素子（石田哲朗、清水　東、コロナ社）549.1/I-8/2
　改訂電子デバイス入門（森崎　弘、技術評論社）ISBN: 9784874088869

9．オフィスアワー

最初の講義のときに指定する。
TEL：093-884-3564
メールアドレス：sun@ele.kyutech.ac.jp

機能性材料　Functional Materials

学年：3年次　学期：3Q　単位区分：選択必修　単位数：2単位
担当教員名　　高原　良博

1．概要

機能性金属材料について、機能発現の原理とその応用を材料科学的に講義する。まず、材料物性の基本的事項に関して詳しく説明した後、磁性材料、水素吸蔵合金（エネルギー・電池材料）、形状記憶合金（マイクロアクチュエータなど）、発光材料（バイオマーカーなど）、各種複合材料について講義する。また、最先端の機能性金属材料である非平衡材料（非晶質合金、金属ガラス）について構造的特殊性と機能特性の関連を解説する。

学習・教育目標のD、Gに対応した科目である。

2．キーワード

結晶構造、電子状態、磁気モーメント、相平衡、相転移、非平衡状態

3．到達目標

・材料物性に関する基本事項を理解し、説明できる。
・機能性金属材料について機能発現の原理を理解し、説明できる。

4．授業計画

第1回　機能材料とは
第2回～第7回　材料物性の基礎
　第2回　格子振動
　第3回　熱物性Ⅰ
　第4回　熱物性Ⅱ
　第5回　金属の自由電子論Ⅰ
　第6回　金属の自由電子論Ⅱ
　第7回　金属結晶中の電子
第8回　磁性材料Ⅰ
第9回　磁性材料Ⅱ
第10回　水素吸蔵合金
第11回　形状記憶合金
第12回　発光材料
第13回　複合材料
第14回　非平衡材料（非晶質合金、金属ガラス）
第15回　まとめ

5．評価の方法・基準

期末試験の結果で評価する。60点以上を合格とする。受験は行われた授業回数の3分の2以上の出席を必要条件とする。

6．履修上の注意事項

講義内容を十分に理解するためには、「物質科学Ⅰ」、「物質科学Ⅱ」の他に「機械材料」、「材料基礎」を習得していることが望ましい。予習復習を行うことが必要である。図書館の3階に参考図書もあるので利用してください。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

事前に配布する講義のテキストを必ず一読した上で講義に出席すること。また、講義中に指摘した重要事項および講義内に行なう演習の課題は、復習をして理解に努めること。

8．教科書・参考書

教科書を使用する場合は前もって掲示する。使用しない場合は講義内容をまとめたプリントを配布する。

参考書は下記のとおり。

1．沖　憲典・江口鉄男：金属電子論の基礎（内田老鶴圃）428.4/O-5
2．坂田　亮：物性科学（培風館）428/S-8
3．藤田英一：金属物理（アグネ技術センター）563.6/F-7
4．島田　寛・山田興治：磁性材料（講談社サイエンティフィク）541.6/S-13

9．オフィスアワー

最初の講義のときに指定する。

システム工学　Systems Engineering

学年：2年次　学期：1Q　単位区分：選択必修　単位数：2単位
担当教員名　　趙　孟佑

1．概要

現代の複雑化するモノ作りにおいて、システム工学的思考のできる人材が今迄以上に求められるようになっている。システム工学の基礎について学び、システム工学に沿ったモノ作りとは何かを学ぶ。

関連する学習・教育目標

（D）機械工学や電気電子工学を中心とする複数の専門分野をバランスよく学び、工学の複合的・融合的な諸問題に取り組める能力を身につけます。

2．キーワード

システム工学、ライフサイクル、プロジェクトマネージメント、インターフェース、分析、検証、試験、信頼性、リスク

3．到達目標

・システム工学の概略を学ぶ。
・システム工学にのっとったプロジェクト管理手法の概略を学ぶ。

4．授業計画

1．システムとは何か
2．システム工学の役割と歴史
3．システムのライフサイクル
4．要求分析（Requirement Analysis）
5．システム設計（Functional Analysis and Allocation）
6．プロジェクトの計画（Integrated Master Plan）
7．プロジェクトの運営（Work Breakdown Structure）
8．システム開発（Product Implementation and Integration）
9．システムの検証（Verification and Validation）
10．システムの試験（Testing）
11．システムの信頼性と品質管理
12．インターフェース管理
13．リスクマネージメント
14．トレードスタディ
15．まとめ

5．評価の方法・基準

複数回のレポートを基に評価を行なう。

6．履修上の注意事項

講義はディスカッションを中心として行なうので、積極的な参加姿勢が望まれる。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

配布資料を事前にダウンロードし、必ず一読した上で出席すること。

授業時に演習問題を配布するので、所定の期日に提出すること。

8．教科書・参考書

●参考書
・Systems Engineering Principles and Practice,（2nd end）A. Kossiakoff, W. N. Sweet, Wiley-Interscience,2003, 501/K-44/2
・「火天の城」山本兼一、文藝春秋、913.6 /Y-186
・「もし高校野球の女子マネージャーがドラッカーの『マネジメント』を読んだら」岩崎夏海、ダイヤモンド社、913.6/I-171

9．オフィスアワー

教員の在室時に随時対応する。また電子メールでの質問も受け付ける。

集積回路工学　Integrated Circuits

学年：4年次　学期：2Q　単位区分：選択　単位数：2単位
担当教員名　　岩田　稔・坂本　憲児

1．概要

集積回路における技術革新の発展が今日の情報化社会をもたらし、生活様式や産業構造にまであらゆる分野に大きな影響を及ぼしている。このようなエレクトロニクス産業の基盤である集積回路の製造プロセスについて、その基礎を学ぶことは極めて重要である。

シリコンモノリシック集積回路を製造するための実際的な材料技術、プロセス技術を学び、さらに微細化における問題点や新技術の開発動向についてその概要を学ぶことを目的とする。

この授業は電子デバイスに続くもので、そこで学んだ半導体の性質や半導体デバイスに関する知識を基礎として、実際にシリコン基板上へデバイスを集積化するための具体的な各種の要素技術を学ぶ。学習・教育目標のDに対応した科目である。

2．キーワード

モノリシックIC、pn接合、MOS構造、酸化膜、ホトレジスト加工、熱拡散、CVD法

3．到達目標

・集積回路の製造方法を学ぶ。
・集積回路設計の基礎的な計算方法を学ぶ。
・種々の要素技術や微細化技術の基本を理解する。

4．授業計画

第1回　集積回路の種類と特徴、モノリシックICの構造概要
第2回　モノリシックICの製造方法の概要、断面構造
第3回　pn接合とその形成、空乏層
第4回　接合容量、整流特性、耐圧特性
第5回　pn接合とバイポーラトランジスタ
第6回　MOS構造とその形成、MOSトランジスタ
第7回　シリコン単結晶とウェハ
第8回　中間試験
第9回　酸化と酸化膜の性質
第10回　ホトレジスト加工
第11回　不純物元素の熱拡散、イオン打ち込み
第12回　エピタキシャル成長とCVD技術
第13回　配線技術、歩留りと信頼性
第14回　まとめ
第15回　半導体デバイス試作実習

5．評価の方法・基準

中間試験（50%）、期末試験（40%）、実習レポート（10%）で評価する。60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

必要に応じ、デバイス基礎工学の内容を適宜復習するが、この単位を修得しているものとして授業を進める。

複数の参考書を見比べて、十分な予習復習を行うことが必要である。

半導体デバイス試作実習は九州工業大学飯塚キャンパスのマイクロ化総合技術センターで実施します。実習にかかる交通費などは支給しません。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

各回の講義テーマに相当する教科書の該当箇所について事前に読んでおくこと。

また講義終了後、配布資料をよく読み、教科書と合わせて学習することで理解を深めること。

半導体デバイス試作実習については、配布資料および教科書を復習してから実習に参加すること。

8．教科書・参考書

●教科書
集積回路工学（1）（永田　穣・柳井久義、コロナ社）549.3/Y-27/1

●参考書
デバイスプロセス（河東田隆、培風館）549.3/K-76, 超LSIテクノロジー（S.M.シー、総研出版）549.3/S-74, LSI設計製作技術（森末道忠、電気書院）549.3/M-59

9．オフィスアワー

オフィスアワーや教員への問合せ方法については、第1回の講義のときに指定する。

工業数学　Applied Mathematics

学年：2年次　学期：4Q　単位区分：選択必修　単位数：2単位
担当教員名　　本田　崇

1．概要

●授業の背景

一般に電気信号や機械振動は、様々な周波数の波形が重なり合っており、時間領域だけでなく周波数領域における解析が不可欠である。また、定常状態だけでなく、スイッチの開閉や外乱に対する過渡現象の評価も重要である。それらを取り扱う数学を十分理解し、工業的に応用できることは技術者として必須の素養である。

●授業の目的

上記の工学的課題を数学的に解くための手法であるフーリエ級数展開・変換とラプラス変換を習得し、電気回路や通信工学、機械力学等へ適用する手法を身につける。

●授業の位置づけ

電気系及び機械系の発展的な専門科目や専門実験を理解する上で必須となる科目であり、十分な理解が求められる。

関連する学習・教育目標：D、G

2．キーワード

フーリエ級数展開、フーリエ変換、サンプリング定理、ラプラス変換

3．到達目標

・代表的な信号波形をフーリエ級数で表現できる。
・サンプリング定理の意味を理解し説明できる。
・過渡現象をラプラス変換を利用して解析できる。

4．授業計画

第1回：三角関数の直交性
第2回：フーリエ級数展開（その1）
第3回：フーリエ級数展開（その2）
第4回：パーセバルの等式
第5回：電気回路への応用
第6回：振動解析への応用
第7回：フーリエ変換
第8回：中間試験
第9回：離散フーリエ変換
第10回：サンプリング定理
第11回：過渡現象と微分方程式（その1）
第12回：過渡現象と微分方程式（その2）
第13回：ラプラス変換（その1）
第14回：ラプラス変換（その2）
第15回：まとめ

5．評価の方法・基準

中間試験（40%）、期末試験（40%）、演習・レポート（20%）で評価する。60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

・電気回路Ⅰ及び解析学を復習し、よく理解しておくこと。
・講義内容の十分な理解を得るために、予習復習を行うことが必要である。
・図書館の3階には指定の参考書以外にも工業数学に関する参考図書が多数あるので利用すること。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

授業終了時に示す課題についてレポートを作成し、次回の授業開始時に提出すること。

8．教科書・参考書

●教科書

電気回路Ⅱ（コロナ社）540.8/D-7/4-2

●参考書

服藤：例題と演習で学ぶ　続・電気回路（森北出版）541.1/H-12/2

9．オフィスアワー

初回の講義のときに指定する。
担当教員のメールアドレスは、honda@ele.kyutech.ac.jp です。

機構学　Mechanisms

学年：2年次　学期：2Q　単位区分：必修　単位数：2単位
担当教員名　　坂井　伸朗

1．概要

●授業の目的

機構学では、機械を構成する要素の相互運動を数式で記述する手法を理解する。本講義では総合機械の一つとしてロボットを例に挙げながら機構学を学び、それを構成する機械要素についても学習する。

●授業の位置づけ

機構とは機械部品の相互運動により、望みの運動を生じさせる仕組のことであり、機械考案の初期段階における創発的な思考を手助けするものである。

学習・教育目標のD、Gに対応した科目である。

2．キーワード

静力学、運動の法則、剛体の力学、設計法

3．到達目標

・リンク機構を数式表現し仮想仕事の原理を理解する。
・ロボットのための機械要素を学習する。
・座標変換を習得する。
・ロボットアーム機構を数式として表現できる。

4．授業計画

（1）機構学の基礎用語
（2）平面リンクとカプラ
（3）平面リンクの運動解析
（4）瞬間中心
（5）仮想仕事の原理とヤコビ行列
（6）歴史に学ぶ様々な機構
（7）機械要素（1）
（8）機械要素（2）
（9）中間試験
（10）座標変換と同次変換行列
（11）平面ロボット（1）
（12）平面ロボット（2）
（13）立体ロボット（1）
（14）立体ロボット（2）
（15）まとめ：世界の様々なロボット機構を見る

5．評価の方法・基準

レポート課題20%、中間試験30%、期末試験50%で評価する。評価基準は60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

1．「力学基礎」「線形数学Ⅰ」を履修していることが望ましい。講義内容の十分な理解を得るために予習復習を行うことが必要である。
2．機械要素設計については別途、講義プリントを配付する。授業では小テストを行うとともに、数回をレポート課題とする。三角定規とコンパスを使用する。
3．ロボット機構に関しては、ロボットの教科書が数多く出版されているため、それらと見比べるとより理解が深まると思われます。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

授業時に、特に線形代数に関して必要事項について各回に予習学習する内容を指示する。また4回程度機構学に関する問題を宿題としてレポート課題とする。

8．教科書・参考書

●教科書

鈴森康一：ロボット機構学（コロナ社）501.9/S-223

●参考書

高　行男：機構学入門（東京電機大学出版社）531.3/K-29
住野和男：絵ときで分かる機構学（オーム社）531.3/S-22
兼田楨宏、山本雄二：基礎機械設計工学（第3版）（理工学社）531.9/K-16/3

9．オフィスアワー

居室は総合研究棟6階651室です。随時受け付けています。

材料力学　Mechanics of Materials

学年：2年次　学期：3Q　単位区分：必修　単位数：2単位
担当教員名　　奥山　圭一

1．概要

●授業の目的

材料力学では、材料に力が加えられた際の応力やひずみについて、定量的に計算する基礎的手法を学習する。本講義では、材料の引張り圧縮、せん断、はりの曲げ変形について学習する。

●授業の位置づけ

あらゆる材料の機械的強度には限度がある。材料力学は機械や構造物を設計における強度計算に必要であり、軽量化や安全性に寄与する。本科目は機械設計において必須の素養である。

学習・教育目標のD、Fに対応した科目である。

2．キーワード

引張・圧縮・せん断とひずみ、弾性と塑性、材料の強度と許容応力

3．到達目標

・剛体の静力学の解析法を修得する。
・構造物の材料に求められる強度や剛性について理解する。
・引張り、圧縮、せん断が加わった時、材料に生ずる応力と変形量に関する計算方法を習得する。
・材料内部に発生する応力が許容応力を逸脱し、材料が破壊に至らないように潜在する課題を抽出し、それに対処できる構想力、問題設定能力を習得する。
・基本的な形状について強度、剛性上十分な構造設計ができる。

4．授業計画

（1）静力学と材料力学
（2）応力とひずみ / フックの法則、工業材料の性質、安全率
（3）引張と圧縮 / 引張と圧縮の静定問題
（4）応力とひずみの関係
（5）はりのせん断力と曲げモーメント / 支持反力、支持モーメント
（6）せん断力図（SFD）と曲げモーメント図（BMD）/ 片持ちはり
（7）せん断力図（SFD）と曲げモーメント図（BMD）/ 単純支持はり、曲げモーメント、せん断力および分布荷重の間の関係
（8）中間試験
（9）はりのたわみ／たわみの基礎式
（10）はりの曲げ／片持はりと単純支持はり
（11）平等強さのはり、および不静定はり
（12）組合せ応力
（13）座屈と細長比
（14）衝撃応力、応力集中および薄肉かく
（15）まとめ：材料力学と強度を体験する

5．評価の方法・基準

レポート課題20%、中間試験30%、期末試験50%で評価する。評価基準は60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

1．機械や構造物の設計を考える上で材料力学は最も基本的な学問である。材料力学の学習により、安全で合理的な構造物の設計を実施する上で必要不可欠なデザイン能力の基礎を身につける。このためには、講義内容の予習復習が大切である。
2．機械などを設計するためには構造材料内部の応力、せん断力、曲げモーメントなどを実感できることが大切である。この能力を涵養するためには、演習問題を自ら解くことでSFDやBMDを自在に作画できるようになることが望まれる。
3．不具合発生を未然に防ぐためには、静定状態あるいは不静定状態にある構造の強度や変形、座屈、材料内部のひずみエネルギーの考察が大切であり、この能力涵養のため宇宙機や航空機などの実際の設計事例を調査研究すると良い。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

・講義出席にあたり、教科書の該当箇所を事前に読んでおくこと。
・英語で書かれた専門書に慣れるため、参考書はSchaum's Outline of Strength of Materialsを使用する。
・講義後は、教科書の中の問題、また講義中に出題された課題について取り組み、レポートとして提出すること。

8．教科書・参考書

●教科書

野田直剛他：要説 材料力学　（日新出版）　501.3/N-24

●参考書

William A. Nashl: Schaum's Outline of Strength of material（McGraw-Hill）501.3/N-60

9．オフィスアワー

居室は総合研究1号棟5階554室です。随時受け付けています。

機械力学　Dynamics of Machinery

学年：3年次　学期：1Q　単位区分：選択必修　単位数：2単位
担当教員名　　坂井　伸朗

1．概要

●授業の目的

機械力学は、機械や構造がどのように運動するかについて取扱う科目であり、運動方程式から物体の運動を考える。剛体の運動やそこに起こる振動現象を定式化し解析・応用するための基礎的手法を学習する。

●授業の位置づけ

動く物を設計する際、物体の動力学を理解し制御する必要がある。機械力学は機械工学における中心的学問分野の一つであり、機械系に対応しうる技術者として大切な素養ある。

学習・教育目標のD、Gに対応した科目である。

2．キーワード

運動の法則、剛体の力学、自由振動、強制振動、過渡振動

3．到達目標

・剛体の運動方程式を自由に立てる。
・減衰系に強制振動が加わる振動系の数式を習得する。
・多自由度系のモード解析手法を習得する。
・動吸振器やフィードバック制御による防振手法を習得する。

4．授業計画

（1）機械力学とばね－ダンパ系
（2）ラグランジュの運動方程式
（3）剛体の回転運動と平進運動
（4）減衰系の自由振動
（5）周期外力の強制振動
（6）周波数応答関数
（7）位置入力の強制振動
（8）中間試験
（9）回転体のバランス
（10）回転体の振動
（11）2自由度系の自由振動
（12）2自由度系の強制振動
（13）動吸振器の公式と特性
（14）フィードバック防振制御
（15）まとめ：実物に学ぶ機械振動学

5．評価の方法・基準

レポート課題20%、中間試験40%、期末試験40%で評価する。評価基準は60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

1．本講義の受講者は「力学基礎」「線形数学Ⅰ」「解析学Ⅰ」を履修していることが望ましい。講義内容の十分な理解を得るため数式処理を復習として自分で計算し覚える必要がある。
2．教科書は使用するが、週により別途講義プリントも配付する。授業では小テストを行うとともに、数回をレポート課題とする。
3．講義プリントの内容は下記参考書にも記載があります。その他、機械力学・機械振動学として多くの教科書が出版されているため、それらと見比べるとより理解が深まると思われます。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

授業時に、特に線形代数、複素数、微分方程式に関して必要事項について各回において予習学習する内容を指示する。また4回程度機械力学に関する問題を宿題としてレポート課題とする。

8．教科書・参考書

●教科書

青木 繁：機械力学（コロナ社）531.3/A-7
（教科書は変更する場合がある）

●参考書

末岡淳男、綾部　隆：機械力学（森北出版）531.3/S-19
末岡淳男、金光洋一、近藤孝広：機械振動学（朝倉書店）531.1/S-8/b

9．オフィスアワー

居室は総合研究棟6階651室です。随時受け付けています。

熱力学　Thermodynamics

学年：3年次　学期：2Q　単位区分：選択　単位数：2単位
担当教員名　　奥山　圭一

1．概要

熱の自然法則に関する理解から、熱力学の第一法則、熱力学の第二法則を中心に理解を深め、熱の仕事への変換、熱の有効利用、熱エネルギーの質的変化などを実用システムを通して理解する。

学習・教育目標のC、D、F、Gに対応した科目である。

2．キーワード

熱力学第一法則、熱力学第二法則、エクセルギー、自由エネルギー

3．到達目標

・熱力学第一法則に関する基礎的事項を理解し、状態変化に伴う状態量の変化および熱・仕事と状態量との関係を習得する。
・エントロピーの概念を理解し、熱力学第二法則の考え方を習得する。
・各種サイクルを通して、熱を有効エネルギーへどのように変換するか（熱効率）を評価し、工学分野における熱力学の有用性を理解する。

4．授業計画

1．熱力学の基本的概念
2．熱力学第一法則（閉じた系）
3．熱力学第一法則（開いた系）
4．理想気体の内部エネルギー、エンタルピーおよび比熱
5．理想気体の準静的過程
6．熱力学第一法則のまとめ（演習）
7．中間試験
8．熱力学第二法則（カルノーサイクル）
9．熱力学第二法則（エントロピー）
10．熱力学第二法則のまとめ（演習）
11．エクセルギーと自由エネルギー
12．化学反応と燃焼
13．ガスサイクル
14．蒸気サイクル
15．まとめ

5．評価の方法・基準

中間試験（30%）、期末試験（50%）および出席率や演習（20%）の結果をもとに評価し、60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

本講義の受講者は「物理ⅡA」の熱力学に関する内容を復習し、十分に習得しておくこと。また、毎回の講義を十分に理解するために、講義毎に復習を行うことが望ましい。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

・講義出席にあたり、教科書の該当箇所を事前に読んでおくこと。
・英語で書かれた専門書に慣れるため、参考書はSchaum's Outline of Thermodynamics for Engineersを使用する。
・講義後は、教科書の中の問題、また講義中に出題された課題について取り組み、レポートとして提出すること。

8．教科書・参考書

●教科書

丸茂榮佑他：工業熱力学　（コロナ社）　501.2/M-70

●参考書

Merle Potter and Craig W. Somerton: Schaum's Outline of Thermodynamics for Engineers（2nd end）ISBN: 9780071463065

9．オフィスアワー

居室は総合研究1号棟5階554室です。随時受け付けています。

機械材料　Materials Science

学年：3年次　学期：2Q　単位区分：選択必修　単位数：2単位
担当教員名　　高原　良博

1．概要

金属材料の基本的性質の理解に重点を置いて講義する。状態図を理解し、金属組織と機械的性質との関連を学習する。また、金属の変形能を転位の挙動と関連付けて学ぶとともに、疲労破壊、クリープ破壊や腐食劣化について学習する。

新素材などについても講義のなかに取り入れ、新しい材料に対する話題を提供する。

学習・教育目標のD、Gに対応した科目である。

2．キーワード

結晶構造、格子欠陥、状態図、組織、機械的強度、破壊

3．到達目標

・材料の構造と組織を機械的性質などと関連付けて説明できる。
・各種実用材料の持つ特性発現の原理を説明できる。

4．授業計画

第1回　機械材料について
第2回　原子構造と結合
第3回　結晶構造
第4回　格子欠陥と拡散
第5回　状態図と組織Ⅰ
第6回　状態図と組織Ⅱ
第7回　中間試験
第8回　金属の強化法
第9回　工業用合金Ⅰ（鉄鋼材料）
第10回　工業用合金Ⅱ（鉄鋼材料）
第11回　工業用合金Ⅲ（非鉄材料）
第12回　金属の機械的性質Ⅰ
第13回　金属の機械的性質Ⅱ
第14回　金属の破壊と対策
第15回　まとめ

5．評価の方法・基準

中間試験（50%）および期末試験（50%）の結果で評価する。60点以上を合格とする。受験は行われた授業回数の3分の2以上の出席を必要条件とする。

6．履修上の注意事項

講義内容を十分に理解するためには、「物質科学Ⅰ」を習得していることが望ましい。予習復習を行うことが必要である。図書館の3階に参考図書もあるので利用してください。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

各回に記載のある教科書の該当箇所について事前に読んでおくこと。講義中に指摘した重要事項および講義内に行なう演習の課題は、復習をして理解に努めること。

8．教科書・参考書

教科書

平川、大谷、遠藤、坂本：機械材料学（朝倉書店）530.8/K-11/2

参考書

1．C.R.Barrett et al.（井形直弘他訳）：材料科学1（培風館）501.4/B-2/1
2．C.R.Barrett et al.（岡村弘之他訳）：材料科学2（培風館）501.4/B-2/2
3．阿部秀夫：金属組織学序論（コロナ社）563.6/A-5
4．吉岡正人、岡田勝蔵、中山栄治：機械の材料学入門（コロナ社）531.2/Y-6
5．飛田、吉村、岡部、幡中、木戸、江原、合田：機械材料学（朝倉書店）501/G-18/4

9．オフィスアワー

最初の講義のときに指定する。

流体力学　Fluid Dynamics

学年：4年次　学期：前期　単位区分：選択　単位数：2単位
担当教員名　　樫村　秀男

1．概要

●授業の背景

流体力学は、流体の運動すなわち水や空気などの流れの現象を取り扱う学問であり、工学における基盤となる力学の一つである。利用の範囲は機械工学や航空工学をはじめとする多岐の分野に及んでおり、流れの特性を理解し、その特性を工学分野に利用できる知識を身につけることは重要である。

●授業の目的

工学において表れるさまざまな流れについて紹介し、これを支配する法則と解析の方法について学習する。基本法則について解説した後に、粘性流れと圧縮性流れに分けてその特徴と解析手法を紹介し、代表的な流れ現象とそれらを理解するための考え方や重要な概念について述べる。

●授業の位置づけ

流体力学は、水や空気など様々な流体の流れを統一的に理解するための科目である。機械、電気電子関係の設計において、流体の流れを理解しておく必要がある。

学習・教育目標のD、Gに対応した科目である。

2．キーワード

ベルヌーイの式、レイノルズ数、層流・乱流、ハーゲンポアズイユ流れ、等エントロピー流れ

3．到達目標

・ベルヌーイの式や運動量保存の式を用いて、流れのもつエネルギーを利用した機器の特性や物体が流れから受ける力などの計算ができる。
・境界層の概念が説明でき、管摩擦損失などを考慮した管路の計算などができる。
・気体の高速流れの特徴を説明でき、等エントロピー流れの計算ができる。

4．授業計画

第1回：流れの記述と保存則
第2回：圧力
第3回：ベルヌーイの式とその応用（1）
第4回：ベルヌーイの式とその応用（2）
第5回：運動量の理論とその応用（1）
第6回：運動量の理論とその応用（2）
第7回：管内の流れ（1）
第8回：中間試験
第9回：管内の流れ（2）
第10回：管内の流れ（3）
第11回：物体まわりの流れと流体力（1）
第12回：物体まわりの流れと流体力（2）
第13回：気体の高速流れ（1）
第14回：気体の高速流れ（2）
第15回：まとめ

5．評価の方法・基準

中間試験（40%）、期末試験（40%）、演習問題を課したレポート（20%）で評価し、60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

・レポートの内容を見て、その時点での学習到達度を判断しながら授業を進める。そのため、演習問題等は必ず自分の力で解くとともに、レポートは論理の展開を明確にして第三者にも解り易い内容に仕上げる必要がある。
・気体の高速流れの単元では、「熱力学」の基本的事項を習得していることが望ましい。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

・講義出席にあたり、教科書の該当箇所を事前に読んでおくこと。
・インターネット上には流体力学に関する種々の解説が出てい

る。ウィキペディアなどの百科事典を利用することも学習内容の理解を高めるうえで有効である。
・講義後は、教科書の中の問題、また講義中に出題された課題について取り組み、レポートとして提出すること。

8．教科書・参考書

●教科書
松永、富田、西、塚本：流れ学－基礎と応用－（朝倉書店）534.1/M-27
●参考書
・松尾：流体の力学（理工学社）423.8/M-23
・利光、高尾、菊川、早水、安信、樫村：学生のための流体力学入門（パワー社）423.8/T-36

9．オフィスアワー

最初の講義のときに指定する。

制御工学Ⅰ　Control Engineering Ⅰ

学年：3年次　学期：3Q　単位区分：選択必修　単位数：2単位
担当教員名　　小森　望充

1．概要

●授業の目的
授業では先ず制御工学とは何かについて論じ、複素解析とラプラス変換の考え方、その適応法について学ぶ。そして、ラプラス変換を用いて周波数応答、根軌跡の考え方を理解する。さらに、伝達関数を用いて、システムを安定化させるためのフィードバック制御に関して理解を深める。
●授業の位置づけ
制御工学は様々な対象をシステム的に捉えて、数式という共通の概念で取り扱う。扱う対象は機械工学、電気電子分野など様々な分野に及び、それらの特性や安定性に関して考察する。したがって、機械工学、電気電子分野など扱う対象の基礎的な理解が前提となる。
学習・教育目標のD、Gに対応した科目である。

2．キーワード

ラプラス変換、伝達関数、周波数応答、根軌跡、PID制御、フィードバック制御

3．到達目標

・複素解析とラプラス変換の考え方、その適応法について学ぶことによってラプラス変換が使えるようにする。
・伝達関数を用いて周波数応答、根軌跡によるモデルの安定性の判別ができる。
・フィードバック制御を用いて安定なシステムの設計ができる。
・本科目は、学習・教育目標の（D）に相当する。

4．授業計画

第1回：制御工学の基礎
第2回：モデリング
第3回：ラプラス変換
第4回：伝達関数と特性方程式
第5回：周波数応答
第6回：根軌跡法
第7回：安定性解析
第8回：中間試験
第9回：伝達関数とPID制御（1）
第10回：伝達関数とPID制御（2）
第11回：ボード線図
第12回：ボード線図と安定性
第13回：ナイキスト線図と安定性
第14回：PID制御と安定性
第15回：まとめ
講義形式であるが、授業中演習を行うこともある。また、演習問題を課してレポートとして提出させることがある。

5．評価の方法・基準

中間試験（50%）、期末試験（50%）で評価する。

6．履修上の注意事項

講義での演習や演習レポートの結果を見て、その時点での学習到達度を判断しながら授業を進める。必ず自分の力で解くとともに、第三者にも解り易い論理の展開が明快なレポート作成を行うこと。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

授業終了時に示す課題についてレポートを作成し提出すること。

8．教科書・参考書

●教科書
添田、中溝：わかる自動制御演習（日新出版）501.9/S-36（教科書は変更する場合がある。）
●参考書
1）末松：機械制御入門（オーム社）501.9/S-113

9．オフィスアワー

最初の講義のときに指定する。

制御工学Ⅱ　Control Engineering Ⅱ

学年：４年次　学期：2Q　単位区分：選択必修　単位数：２単位
担当教員名　　坂井　伸朗

１．概要

●授業の目的

制御工学Ⅱでは制御工学Ⅰで学習した制御手法を発展させ、状態空間法を用いて制御対象をシステム的に学ぶ。現代制御理論の全般的な内容を学習する。

●授業の位置づけ

本講義は、メカトロニクス、ロボット、電気電子機器などを実際に制御する為の技術、つまり、対象をシステム的に捉え、対象を安定して動作させるための能力と応用技術の習得を目指すものである。

学習・教育目標のＤに対応した科目である。

２．キーワード

状態方程式、最適制御、サーボ

３．到達目標

・対象システムの状態空間表示とその特性解析方法、最適制御法則のデザイン、サーボ系を取り上げて習得させる。

４．授業計画

第１回　制御系の構成
第２回　状態空間表示（１）
第３回　状態空間表示（２）
第４回　応答と安定性
第５回　可制御性
第６回　可観測性
第７回　最適レギュレータ（１）
第８回　最適レギュレータ（２）
第９回　サンプル値制御システム
第10回　Ｚ変換とパルス伝達関数
第11回　離散的状態空間表示
第12回　サンプル値系の最適制御
第13回　適応制御
第14回　制御応用例
第15回　まとめ

講義形式であるが、授業中演習を行うこともある。また、演習問題を課してレポートとして提出させることがある。

５．評価の方法・基準

期末試験の結果、および中間テストないしは演習問題のレポートを総合して判断する。おおよその目安として、期末試験は50%、中間試験ないしはレポートは50%の重みで評価する。

講義での演習や演習レポートの結果を見て、その時点での学習到達度を判断しながら授業を進める。必ず自分の力で解くとともに、第三者にも解り易い論理の展開が明快なレポート作成を行うこと。

６．履修上の注意事項

講義出席にあたり、講義前の予習、講義後の復習を行うこと。また、能力涵養のため「制御工学Ⅱ」を用いた実際の設計事例を調査研究すると良い。

７．授業外学習（予習・復習）の指示

授業時に、特に線形代数、複素数、微分方程式、古典制御に関して必要事項について各回に予習学習する内容を指示する。また４回程度現代制御に関する問題を宿題としてレポート課題とする。

８．教科書・参考書

●教科書

堀　洋一、大西公平：応用制御工学（丸善）548.3/H-2,501.9/H-84（教科書は変更する場合がある。）

●参考書

授業時に適宜紹介する。

９．オフィスアワー

居室は総合研究棟６階651室です。随時受け付けています。

生産工学　Production Engineering

学年：４年次　学期：後期　単位区分：選択　単位数：２単位
担当教員名　　寺井　久宣

１．概要

●授業の目的

身の回りに存在するあらゆる「もの」は、必ずどこかで誰かが作っている。様々な製品がどのような材料でどのような工程を経て製作されているのか、機械系技術者として基本となる「ものづくり」に関する知識を学習する。製品を設計、製作、製品化するためには、製造技術、生産技術に関する基礎的な知識が必要である。ここでは、一般的な機械の製作を対象とした、様々な生産手法について概要を解説し、機械技術者としての基本的なものづくりに関する知識を身につける。

●授業の位置づけ

生産工学は機械工学系の科目として、製品化するために必要な総合的な知識を修得できる。したがって、機械系技術者だけでなく電気系の技術者にとっても必須的な科目と考えられる。

学習・教育目標のＤに対応した科目である。

２．キーワード

・生産工学の必要性を理解する。
・様々な生産加工方式について理解できる。
・機械製作における経済性について理解できる。
・周囲の製品がどのように生産されているか興味を持てる。

３．到達目標

・機械部品製作に関する様々な加工方法の特徴について説明できる。
・簡単な形状の部品について、適切な加工方法を選択できる。
・身近な製品がどのような方法で生産されているか類推できる。

４．授業計画

第１回　生産工学の必要性
第２回　鋳造（鋳造の特徴、砂型鋳造）
第３回　鋳造（金型鋳造、鋳物の欠陥、各種鋳造法）
第４回　鍛造（塑性加工、鍛造の特徴、自由鍛造、型鍛造）
第５回　鍛造（圧延加工、プレス加工）
第６回　鍛造（転造、その他の塑性加工）
第７回　溶接（溶接の特徴、被覆アーク溶接）
第８回　溶接（TIG・MIG、その他の溶接法、溶接の欠陥）
第９回　切削加工（切削加工の特徴、切削加工の機構）
第10回　切削加工（切削抵抗、切削温度、工具損傷）
第11回　切削加工（工具寿命、Taylor の切削方程式）
第12回　切削加工（経済的切削条件、工具材料）
第13回　切削加工（各種切削加工法とそれぞれの特徴）
第14回　研削加工（研削加工の特徴、砥石）
第15回　その他の加工と自動化、まとめ

５．評価の方法・基準

期末試験の結果（70%程度）および演習問題を課したレポートなど（30%程度）を総合して評価する。

６．履修上の注意事項

講義での演習や演習レポートの結果を見て、その時点での学習到達度を判断しながら授業を進める。必ず自分の力で解くとともに、提出レポートであることを念頭において第三者にも解り易い、論旨が明快なレポート作成を行うこと。

講義出席にあたり、講義前の予習、講義後の復習を行うこと。

また、能力涵養のため「生産工学」を用いた実際の設計事例を調査研究すると良い。

７．授業外学習（予習・復習）の指示

・講義出席にあたり、教科書や参考書の該当箇所を事前に読んでおくこと。
・講義後は、教科書の中の問題、また講義中に出題された課題について取り組み、理解を深めること。さらに、講義内容に関して疑問点・不明点などあれば、その都度担当教員宛にメールにて質問する事。質問は次の講義において回答する。

８．教科書・参考書

●教科書

臼井英治・松村隆「機械製作法要論」（東京電機大学出版局 電子ブック）

●参考書

図書館に関係書籍が揃えてあるので、参照されたい。

９．オフィスアワー

火曜日 14：30 ～ 16：00

専門英語Ⅰ　Technical English Ⅰ

学年：3年次　学期：前期　単位区分：必修　単位数：1単位
担当教員名　　久保川晴美

1．概要

●背景

科学技術の世界においても、国際学会等では英語による情報交換が標準的に行われている。異文化をもつどの国の人とも交流をし、相手の考えを理解し、同時に技術を吸収出来る柔軟な姿勢と能力、また一方で、自分自身の考えや技術を伝える能力が必須となってくる。

併せて、科学技術に関する各種文献を交えながら、さまざまな科学技術系分野を英語により学ぶ。

●目的

この科目では英語による基礎的コミュニケーション能力の涵養を目指し、英語に関する資格試験を念頭においた実践的な授業を行う。

●位置づけ

この科目は、直接的には、ビジネスにおける英語によるコミュニケーション能力を身につけるために設けられているが、一層広い意味では、科学的なものの見方に立脚したコミュニケーション能力、および科学技術を国際的な視野で見わたす能力を高めることにつながるものである。

学習・教育目標のD、Fに対応した科目である。

2．キーワード

技術英語、ビジネス英語、英語によるコミュニケーション

3．到達目標

・英語による基礎的コミュニケーション能力を獲得すること。
・自分の身の回りに関し英語で表現する能力を獲得すること。
・英語資格試験の予備的学習が達成されること。

4．授業計画

第1回　Unit 1 Entertainment
第2回　Unit 2 Transportation/ Airport
第3回　Impact Craters
第4回　Unit 3 Technology/Office Supplies
第5回　Tides
第6回　Unit 4 Housing/Building/ Construction
第7回　The Great Pacific Garbage Patch
第8回　Unit 5 Sightseeing/Guided Tour
第9回　Colors in the Sky
第10回　Unit 6 Eating Out/Restaurant
第11回　Dark Matters and Dark Energy
第12回　Unit 7 Hospital/Health
第13回　Natural Selection
第14回　Kameda Seika: Life's Little Pleasures
第15回　まとめ

5．評価の方法・基準

適宜実施する小テストと提出物さらに試験の結果を合計して評価する。

60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

長文読解の回の前の週に全員が長文の全訳を準備しておくこと。ビジネスの場面・科学技術分野で扱われる語彙を習得する。毎回、英和と和英辞書を持参すること。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

予習として、長文の全訳を行うこと。毎回出てきた語彙と文法を復習し、次回の授業の理解に役立てること。

8．教科書・参考書

松本恵美子、浜田英夫、Syrbastyian Vzampfyier“The Ultimate Approach for the TOEIC Test”（成美堂）ISBN: 9784791947898

また適宜、科学技術に関する分野のリーディング教材を配付する。

9．オフィスアワー

火曜日 14：30 ～ 15：30

専門英語Ⅱ　Technical English Ⅱ

学年：3年次　学期：後期　単位区分：必修　単位数：1単位
担当教員名　　久保川晴美

1．概要

●背景

専門英語Ⅱでは、専門英語Ⅰにおいて学んだ英語に関する資格試験を念頭においた実践的な基礎的英語コミュニケーション能力をさらに継続して発展させると共に、科学技術に関する各種文献を交えながら、さまざまな科学技術系分野を英語により学ぶ。

●目的

この科目では英語による基礎的コミュニケーション能力の涵養を目指し、英語に関する資格試験を念頭においた実践的な授業を行う。

●位置づけ

この科目は、直接的には、ビジネスにおける英語によるコミュニケーション能力を身につけるために設けられているが、一層広い意味では、科学的なものの見方に立脚したコミュニケーション能力、および科学技術を国際的な視野で見わたす能力を高めることにつながるものである。

学習・教育目標のD、Fに対応した科目である。

2．キーワード

技術英語、ビジネス英語。英語によるコミュニケーション

3．到達目標

・英語による実践的コミュニケーション能力を獲得すること。
・自分の仕事に関し英語で表現する能力を獲得すること。
・英語で書かれた工学分野の文献を理解することができること。

4．授業計画

第1回　Unit 8 Finance/Budget/Salary
第2回　Unit 9 Hobby/Sports/Art
第3回　Space Junk
第4回　Unit 10 Education/Schools
第5回　The Birth of Genetics
第6回　Unit11 Hotel/Service
第7回　Life in Extreme Environments
第8回　Unit 12 Shopping/Purchases
第9回　The Hazards of Space Travel
第10回　Unit 13 Personnel/Training
第11回　Renewable Energy
第12回　Unit 14 Employment/Job Hunting
第13回　Plastics
第14回　Kikkoman: Soy Sauce Forever
第15回　まとめ

5．評価の方法・基準

適宜実施する小テストと提出物さらに試験の結果を合計して評価する。

60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項

長文読解の回の前の週に全員が長文の全訳を準備しておくこと。ビジネスの場面・科学技術分野で扱われる語彙を習得する。毎回、英和と和英辞書を持参すること。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

予習として、長文の全訳を行うこと。毎回出てきた語彙と文法を復習し、次回の授業の理解に役立てること。

8．教科書・参考書

松本恵美子、浜田英夫、Syrbastyian Vzampfyier“The Ultimate Approach for the TOEIC Test”（成美堂）ISBN: 9784791947898

また適宜、科学技術に関する分野のリーディング教材を配付する。

9．オフィスアワー

火曜日 14：30 ～ 15：30

設計製図　Engineering Drawing

学年：3年次　学期：1Q　単位区分：必修　単位数：1単位
担当教員名　　岩田　稔

1．概要

工学的な種々の考察を通して得られた知見を図面によって第三者に伝達する知識と技術を養うことは技術者にとって不可欠である。この授業ではJIS（日本工業規格）にもとづく製図法を理解すると共に、その知識を駆使し、課題実習を通じて立体を図面化する能力および図面を読んで理解し、図を用いて考え、図によって表現する能力を習得することを目的とする。この授業は図形情報科学に続くもので、そこで学んだ製図法に関する知識を基礎として、実際に図面化するための具体的な各種の要素技術を学ぶ。

学習・教育目標のDに対応した科目である。

2．キーワード

JIS（日本工業規格）、JIS製図法、課題演習、図面化、要素技術

3．到達目標

与えられた立体形状に対して、以下の事項を実践できるようにする。

（1）寸法記入を的確な位置に必要分だけ記述できる。
（2）断面などの想像図が正しく表現できる。
（3）表面粗さ、はめあいなどの記号を説明できる。
（4）機械部品の図面を正確に作成できる。

4．授業計画

第1回　製図法に関する概論
第2回　投影法および部品図の作成
第3回　課題1・・・講義および製図実習
第4回　課題1・・・製図実習
第5回　課題1・・・製図実習
第6回　課題2・・・講義および製図実習
第7回　課題2・・・製図実習
第8回　課題3・・・講義および製図実習
第9回　課題3・・・製図実習
第10回　課題3・・・製図実習
第11回　課題4・・・講義および製図実習
第12回　課題4・・・製図実習
第13回　課題4・・・製図実習
第14回　課題4・・・製図実習
第15回　まとめ　および　製図実習予備日

5．評価の方法・基準

各実習課題（25%ずつ）により評価する。60点以上を合格とする。全ての課題提出に加えて、2／3以上の出席が必要。

6．履修上の注意事項

1．必要に応じ、図形情報科学の内容を適宜復習するが、この単位を修得しているものとして授業を進める。
2．止むを得ない事情で講義を欠席する場合は、必ず事前に担当教員にその旨を報告し、指示を受けること。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

各回の講義テーマに相当する教科書の該当箇所について事前に読んでおくこと。

また製図実習中の図面表記などについては実習終了後、教科書および参考書をよく読み、参考図面と照らし合わせてその意味を理解しておくこと。

8．教科書・参考書

●教科書

大西　清著：JISにもとづく標準製図法［第12全訂版］（理工学社）501.8/O-2/12

●参考書

植松育三他3名共著：初心者のための機械製図［第2版］（森北出版）531.9/U-2/2

9．オフィスアワー

オフィスアワーや教員への問合せ方法については、第1回の講義のときに指定する。

総合システム工学実験Ⅰ

Laboratory Workshop for Integrated System Engineering Ⅰ

学年：3年次　学期：前期　単位区分：必修　単位数：1単位
担当教員名　　総合システム工学科担当教員

1．概要

今まで学んできた機械工学や電気電子工学を中心とする複数の専門科目の知識を基礎に、この専門実験において実際の物に触れることによって、基礎技術の習得を行うと同時に工学専門技術者としての感覚を磨く。さらに、基礎となる測定機器・装置に触れることによって、測定機器・装置の取り扱いについても習熟する。

講義、演習など、今まで学んできた機械工学や電気電子工学を中心とする複数の専門科目の履修が前提となる。また、総合システム工学ゼミナールや卒業研究プロジェクトへの入り口としての位置づけになる。総合システム工学実験Ⅰは総合システム工学実験Ⅱと補完的な位置づけとなっている。

学習・教育目標のDに対応した科目である。

2．キーワード

測定機器演習、機械工学専門実験、電気電子工学専門実験

3．到達目標

・各実験テーマについての理解、実験、演習を与えられた期間内にやり遂げる。
・各実験テーマについて計画的に実験、演習を実施する姿勢を身につける。
・講義で得た知識を各実験テーマに生かせる応用力やグループでの共同作業能力を身につける。

4．授業計画

第1回　実験に対するガイダンス（進め方と安全教育）
第2回　実験テーマ（1）
第3回　実験テーマ（1）
第4回　実験テーマ（2）
第5回　実験テーマ（2）
第6回　実験テーマ（3）
第7回　実験テーマ（3）
第8回　実験テーマ（4）
第9回　実験テーマ（4）
第10回　実験テーマ（5）
第11回　実験テーマ（5）
第12回　実験テーマ（6）
第13回　実験テーマ（6）
第14回　まとめ
第15回　実験予備日

※学生は教官により指定された各実験テーマについて、実験およびレポート作成を2週で行う。

5．評価の方法・基準

各実験テーマに関するレポートを、次の実験テーマの開始日までに提出することを原則とする。提出されたレポートは実験結果、考察等を中心に評価され、不備な点があればその旨を説明した後、修正の上再提出、あるいは再実験を行う。レポートの提出状況および内容、実験態度、内容の理解度を総合的に判断し評価する。

6．履修上の注意事項

本実験を十分理解するためには、機械工学や電気電子工学を中心とする複数の専門科目全般に亘って広範囲の理論を学んでおく必要がある。実験は積極的に行い、分からないことは教官またはティーチングアシスタントに質問すること。実験は時として危険を伴うため、指導教員の指示に従うこと。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

各実験テーマで事前に配布する実験テキストを必ずよく読んで実験に参加すること。

また実験テーマに関連する専門科目について十分復習しておくこと。

8．教科書・参考書

テーマごとに指定するので、各実験テーマの指導教員の指示に従うこと。

9．オフィスアワー

各指導教員の指示に従うこと。

総合システム工学実験Ⅱ
Laboratory Workshop for Integrated System Engineering Ⅱ

学年：３年次　学期：後期　単位区分：必修　単位数：１単位
担当教員名　　総合システム工学科担当教員

１．概要
今まで学んできた機械工学や電気電子工学を中心とする複数の専門科目の知識を基礎に、この専門実験において実際の物に触れることによって、基礎技術の習得を行うと同時に工学専門技術者としての感覚を磨く。さらに、基礎となる測定機器・装置に触れることによって、測定機器・装置の取り扱いについても習熟する。

講義、演習など、今まで学んできた機械工学や電気電子工学を中心とする複数の専門科目の履修が前提となる。また、総合システム工学ゼミナールや卒業研究プロジェクトへの入り口としての位置づけになる。総合システム工学実験Ⅱは総合システム工学実験Ⅰと補完的な位置づけとなっている。

学習・教育目標のＤに対応した科目である。

２．キーワード
測定機器演習、機械工学専門実験、電気電子工学専門実験

３．到達目標
・各実験テーマについての理解、実験、演習を与えられた期間内にやり遂げる。
・各実験テーマについて計画的に実験、演習を実施する姿勢を身につける。
・講義で得た知識を各実験テーマに生かせる応用力やグループでの共同作業能力を身につける。

４．授業計画
第１回　実験に対するガイダンス（進め方と安全教育）
第２回　実験テーマ（７）
第３回　実験テーマ（７）
第４回　実験テーマ（８）
第５回　実験テーマ（８）
第６回　実験テーマ（９）
第７回　実験テーマ（９）
第８回　実験テーマ（10）
第９回　実験テーマ（10）
第10回　実験テーマ（11）
第11回　実験テーマ（11）
第12回　実験テーマ（12）
第13回　実験テーマ（12）
第14回　まとめ
第15回　実験予備日
※学生は教官により指定された各実験テーマについて、実験およびレポート作成を２週で行う。

５．評価の方法・基準
各実験テーマに関するレポートを、次の実験テーマの開始日までに提出することを原則とする。提出されたレポートは実験結果、考察等を中心に評価され、不備な点があればその旨を説明した後、修正の上再提出、あるいは再実験を行う。レポートの提出状況および内容、実験態度、内容の理解度を総合的に判断し評価する。

６．履修上の注意事項
本実験を十分理解するためには、機械工学や電気電子工学を中心とする複数の専門科目全般に亘って広範囲の理論を学んでおく必要がある。実験は積極的に行い、分からないことは教官またはティーチングアシスタントに質問すること。実験は時として危険を伴うため、指導教員の指示に従うこと。

７．授業外学習（予習・復習）の指示
各実験テーマで事前に配布する実験テキストを必ずよく読んで実験に参加すること。

また実験テーマに関連する専門科目について十分復習しておくこと。

８．教科書・参考書
テーマごとに指定するので、各実験テーマの指導教員の指示に従うこと。

９．オフィスアワー
各指導教員の指示に従うこと。

卒業研究　Undergraduate Research

学年：４年次　学期：通年　単位区分：必修　単位数：５単位
担当教員名　　総合システム工学科全教員

１．概要
●目的

学生は個別または少人数グループで、担当教員の指導の下に研究プロジェクトを定める。その目的達成へ向けて、課題設定、調査・研究に自ら取り組み、所定の期限までに結果をまとめて適切なプレゼンテーションを行う。

●位置づけ

学部４年間で履修してきた講義、演習を、各自の研究プロジェクトを通して結実させるものである。今までの学部の知識で足りない部分は自ら調査・学習し、あるいは実験・演習を通して評価・検証を行う。自発的かつ積極的な取組みが求められる。

学習・教育目標のＡ、Ｂ、Ｄ、Ｅ、Ｆに対応した科目である。

２．キーワード
各研究プロジェクトによって異なる。

３．到達目標
・自然・人間科学の知識を総合システム工学に応用することで問題の発見と解決能力を育成する。
・総合システムを創造する上での企画・発想能力を育成する。
・社会のニーズを認識して総合システム工学の社会への貢献を考える能力を育成する。
・総合システム工学の実践が社会に及ぼす影響と結果について責任を持つ能力を育成する。
・「ものづくり」を担う専門家として産業界のニーズに応える能力を育成する。
・国際的な視点を持ち、総合システム工学のグローバルな展開・応用が可能な能力を育成する。
・総合システム工学分野の先端的な研究・実験の結果を報告書にまとめ、然るべきプレゼンテーションで的確な質疑応答ができる。
・研究プロジェクトについて、自らの課題を設定し、解決策についてのデザイン能力を発揮できる。
・研究プロジェクトに対して報告書（卒業論文）を期日までに完成させることができる。

４．授業計画
学生が各指導教員と相談の上、研究計画を立案・遂行する。主な事項は次の通りであるが、研究プロジェクトにより異なる。
（１）研究計画（方法、機器、日程、分担）の策定
（２）書籍、学協会誌、便覧などの工学資料、関連情報の調査
（３）海外および国内文献の検索、収集、翻訳、読解
（４）課題に関する社会的背景、ニーズ、研究動向などの調査
（５）実験システム構築（機器準備、製作、プログラミング）
（６）数値解析、シミュレーション
（７）計測、評価システム構築
（８）実験の実施と評価
（９）実験データ解析と評価・考察
（10）問題点・課題の抽出と対策の立案・実施
（11）研究成果のとりまとめとディスカッション
（12）研究成果発表資料作成
（13）研究成果の口頭発表
（14）研究の総括および報告書（卒業論文）の作成

５．評価の方法・基準
最終的に報告書（卒業論文）を提出しその発表を行うことが必須条件である。報告書（卒業論文）作成と発表に至る過程も重要であり、評価の対象となる。必須条件が満たされたものに対しては下記のように評価を行う。

計画の立案と遂行（50%）、報告書（卒業論文）（25%）、発表（25%）

６．履修上の注意事項
（A）将来有用性のある企画を提案できる素養を身に着けるため、

研究や発表などにおいて方法や手順などを自ら積極的に計画すること。

(B) 研究プロジェクトの意義や目的を理解し、研究を行う上で基礎となるこれまでの国内外の関連する研究の状況を把握すること。

(C) 研究課題を解決する上での問題点の発見を心がけ、その方法について考察し、指導教員と適宜相談することによって研究を進展させること。

(D) 研究発表を通して、自らの研究成果を第三者に的確に説明・伝達できる能力を養うこと。

(E) プレゼンテーション技法として、数値による定量化や図式による視覚化方法等を習得する。論文や文書の作成については、適正な日本語の文法表現による記述を行う訓練を心がけること。

(F) 研究プロジェクトに関する社会的背景と、研究成果が産業に及ぼす効果についても考察し、研究を通した社会貢献の意識を育成すること。

(G) 情報・通信機器によるプライバシーや著作権侵害、研究に伴う騒音・汚染の防止などに常に留意して、工学倫理的素養の獲得と実践に勤めること。

(H) 問題解決能力を養うため数学の応用による現象の定量的把握、論理的な表現・表記、演繹的・帰納的な思考の習慣を獲得すること。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

各実験テーマで事前に配布する実験テキストを必ずよく読んで実験に参加すること。

8．教科書・参考書

テーマごとに指定するので、各実験テーマの指導教員の指示に従うこと。

9．オフィスアワー

各指導教員の指示に従うこと。

特別講義　Special Lecture

学年：適宜　学期：　単位区分：　単位数：
担当教員名

1．概要

●背景

科学技術の発展に伴い、その最先端分野は細分化される傾向にある。技術者にとって、基礎学力を習得することと同時に、最先端分野の情報を広く集めることは極めて重要である。

●目的

企業もしくは本学総合システム工学科以外の大学・研究機関から講師を招き、専任教員では出来ないその分野の最新の動向・話題を講義してもらう。

●位置づけ

数学・物理系の基礎学力を下地として、それらが実社会で具体的にどのように応用されているのかを学ぶ。

なお、本講義は学習・教育目標の A、B、C、D に対応した科目である。

2．キーワード

実務授業、産業動向、技術者心得

3．到達目標

・企業や研究機関におけるその分野でのエキスパートから最新の情報を盛り込んだ「ものづくり」の面白さを講義してもらい「ものづくり」に高い興味を持たせる。

4．授業計画

集中講義（通常 8 時間）形式で行う。

5．評価の方法・基準

必要に応じてレポートなどを課すこともある。

6．履修上の注意事項

講師は学外から好意できてくれるのであるから最後まで敬意を表して受講し積極的に質問をすること。

7．授業外学習（予習・復習）の指示

予習および復習などの授業外学習の方法については、特別講義の開講要領が決まり次第、掲示などにより明示する。

8．教科書・参考書

別途掲示する。

9．オフィスアワー

別途掲示する。

九　州　工　業　大　学

郵便番号　804-8550
北九州市戸畑区仙水町１番１号
電話　北九州（093）884 － 3088