シ ラ バ ス

―――平成 25 年度(2013)―――

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25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　松永　守央・工学部長　前田　博

（H 25.4.1 現在）

氏名	職名
機械知能工学科	
赤星保浩	教授
石川聖二	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
田川善彦	教授
橘武史	教授
鶴田隆治	教授
野田尚昭	教授
松田健次	教授
水垣善夫	教授
宮崎康次	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
坪井伸幸	准教授
長山暁子	准教授
西田健	准教授
平木講儒	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
松本剛明	助教

氏名	職名
建設社会工学科	
秋山壽一郎	教授
幸左賢二	教授
佐久間治	教授
永瀬英生	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
重枝未玲	准教授
寺町賢一	准教授
徳田光浩	准教授
日比野誠	准教授
廣岡明彦	准教授
合田寛基	助教
電気電子工学科	
池永全志	教授
和泉亮	教授
大村一郎	教授
桑原伸夫	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
前田博	教授
松本聡	教授
水波徹	教授
三谷康範	教授
生駒哲一	准教授

氏　名	職　名
市　坪　信　一	准教授
大　塚　信　也	准教授
川　島　健　児	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
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
山　脇　　彰	助　教
楊　　世　淵	助　教
渡　邉　晃　彦	助　教
応用化学科	
横　野　照　尚	教　授
鹿　毛　浩　之	教　授
古　曳　重　美	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
新　井　　徹	准教授
荒　木　孝　司	准教授
植　田　和　茂	准教授
岡　内　辰　夫	准教授
北　村　　充	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

氏　名	職　名
下　岡　弘　和	助　教
高　瀬　聡　子	助　教
馬　渡　佳　秀	助　教
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
高　須　登実男	准教授
廣　田　健　治	准教授
山　口　富　子	准教授
横　山　賢　一	准教授
伊　藤　秀　行	助　教
大　坪　文　隆	助　教
北　村　貴　典	助　教
堀　出　朋　哉	助　教
山　根　政　博	助　教
総合システム工学科	
池　田　敏　春	教　授
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
仙　葉　　隆	教　授
趙　　孟　佑	教　授
出　口　博　之	教　授
中　尾　　基	教　授
西　谷　龍　介	教　授
本　田　　崇	教　授
美　藤　正　樹	教　授
浅　海　賢　一	准教授

氏　名	職　名
井　上　創　造	准教授
大　門　秀　朗	准教授
木　村　　広	准教授
坂　井　伸　朗	准教授
孫　　勇	准教授
高　原　良　博	准教授
竹　澤　昌　晃	准教授
中　村　和　磨	准教授
花　沢　明　俊	准教授
平　山　至　大	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
岩　田　　稔	助　教
花　澤　雄　太	助　教

目　　次

附属図書館における教育支援業務の概要

Ⅰ．工学系総合科目

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

Ⅱ．機械知能工学科

系統図…… 9
学習・教育目標…… 12

工学基礎科目

解析学Ⅰ…… 14
解析学Ⅱ…… 14
線形数学Ⅰ…… 15
線形数学Ⅱ…… 15
解析学Ⅲ…… 16
複素解析学…… 16
統計学…… 17
物理学Ⅰ…… 17
物理学ⅡA…… 18
物理学ⅡB…… 19
物理学実験…… 19
解析力学・剛体力学…… 20
基礎量子力学…… 21
化学Ⅰ…… 21
化学Ⅰ…… 22
化学Ⅱ…… 22
化学Ⅱ…… 23
化学実験 B…… 24
図形情報科学…… 24
数値形状モデリング…… 25
機械知能工学入門…… 25
機械構造の力学入門…… 26
流れ学基礎…… 26
計測制御基礎…… 27
情報リテラシー…… 28
情報 PBL …… 28
情報処理基礎…… 29
情報処理応用…… 29
情報処理応用…… 30

工学専門科目

材料力学Ⅰ…… 30
材料力学Ⅱ…… 31
機械材料学…… 32
弾塑性力学…… 32
材料強度…… 33
塑性加工学…… 33
生産工学基礎…… 34
機械工作法Ⅰ…… 34
機械工作法Ⅱ…… 35
生産ソフトウェア工学…… 35
流れ学…… 36
流体力学…… 36
熱流体工学…… 37
エネルギー変換工学…… 37
熱力学Ⅰ…… 38
熱力学Ⅱ…… 38
伝熱学…… 39
伝熱学…… 39
制御工学基礎…… 40
機械宇宙システムの制御…… 40
データ処理工学…… 41
電機基礎理論Ⅰ…… 41
電機基礎理論Ⅱ…… 42
振動工学…… 43
制御数学…… 44
制御系解析…… 45
制御系構成論Ⅰ…… 46
制御系構成論Ⅱ…… 47
センサ工学Ⅰ…… 48
センサ工学Ⅱ…… 49
知的画像処理…… 50
プロセス制御…… 50
電子回路基礎…… 51
メカトロニクスⅠ…… 52
メカトロニクスⅡ…… 52
ロボット制御工学…… 53
知能制御…… 54
ディジタル制御…… 54
知能制御応用…… 55
情報処理システムⅠ…… 55
情報処理システムⅡ…… 56
宇宙工学Ⅰ…… 56
燃焼工学…… 57
宇宙工学Ⅱ…… 57
メカと力学…… 58
機械力学Ⅰ…… 58
機械力学Ⅱ…… 59
設計工学Ⅰ…… 59
設計工学Ⅱ…… 60
トライボロジー…… 60
統計力学…… 61
量子力学…… 61

原子力概論…… 62
数値解析法…… 63
数値解析法…… 64
システム工学…… 64
生体工学概論…… 65
電気電子工学概論…… 65
自動車工学…… 66
機械工作法実習Ⅰ…… 66
機械工作法実習Ⅱ…… 67
機械知能工学基礎実習…… 67
3次元CAD入門…… 68
デジタルエンジニアリング演習…… 68
設計製図Ⅰ…… 69
設計製図Ⅱ…… 69
設計製図Ⅲ…… 70
宇宙工学PBL …… 70
機械工学実験Ⅰ…… 71
機械工学実験Ⅱ…… 72
制御数学演習…… 72
制御系解析演習…… 73
制御系構成論Ⅰ演習…… 73
制御系構成論Ⅱ演習…… 74
制御工学実験Ⅰ…… 75
制御工学実験Ⅱ…… 75
制御工学実験Ⅲ…… 76
知能制御実験…… 77
科学技術英語Ⅰ…… 77
科学技術英語Ⅱ…… 78
卒業研究…… 78
卒業研究…… 79
学外工場実習…… 80
学外見学実習…… 80
学外見学実習…… 81

Ⅲ．建設社会工学科

系統図…… 83
学習・教育目標…… 85

工学基礎科目

解析学Ⅰ…… 86
解析学Ⅱ…… 86
線形数学Ⅰ…… 87
線形数学Ⅱ…… 87
解析学Ⅲ…… 88
複素解析学…… 88
統計学…… 89
物理学Ⅰ…… 89
物理学ⅡA …… 90
物理学ⅡB …… 91
物理学実験…… 91
解析力学・剛体力学…… 92
化学Ⅰ…… 93
化学Ⅱ…… 93
化学実験B…… 94
図形情報科学…… 94
数値形状モデリング…… 95
建設社会工学演習…… 96
建設総合演習…… 96
建設力学基礎及び演習…… 97
水理学基礎及び演習…… 98
公共計画基礎…… 99
建築設計製図基礎…… 99
情報リテラシー…… 100
情報PBL …… 100
情報処理基礎…… 101
情報処理応用…… 101

工学専門科目

建築計画Ⅰ…… 102
建築計画Ⅱ…… 102
建設環境工学…… 103
建設設備…… 103
建築法規…… 104
建築・環境デザインの歴史と展開…… 104
建築一般構造Ⅰ…… 105
建築一般構造Ⅱ…… 105
建設施工と積算…… 106
国土計画論…… 106
地域計画と景域デザイン…… 107
都市計画…… 108
道路交通工学…… 108
都市交通計画…… 109
水理学Ⅰ…… 109
水理学Ⅱ…… 110
河川工学…… 111
海岸・港湾工学…… 112
水環境工学…… 113
防災情報工学…… 114
地盤工学基礎及び演習…… 115
地盤工学…… 116
地盤耐震工学…… 117
構造物基礎と地下空間…… 118
構造力学Ⅰ…… 119
構造力学Ⅱ…… 119
建設振動学…… 120
建設材料施工学…… 120
コンクリート構造工学Ⅰ…… 121
コンクリート構造工学Ⅱ…… 121
維持管理システム…… 122
統計力学…… 122
量子力学…… 123
原子力概論…… 124
建設数学…… 125
総合ランドスケープ演習…… 126
測量学Ⅰ…… 126
測量学Ⅱ…… 127
測量学実習…… 127
建設工学実験Ⅰ…… 128
建設工学実験Ⅱ…… 128
建築設計製図Ⅰ…… 129
建築設計製図Ⅱ…… 129
建築設計製図Ⅲ…… 130
建築設計製図Ⅳ…… 130
建設構造設計製図…… 131
卒業研究…… 131
学外実習…… 132

Ⅳ．電気電子工学科

系統図…… 133
学習・教育目標…… 135

工学基礎科目

解析学Ⅰ…… 136

解析学Ⅱ…… 136
線形数学Ⅰ…… 137
線形数学Ⅱ…… 137
解析学Ⅲ…… 138
複素解析学…… 138
統計学…… 139
物理学Ⅰ…… 139
物理学ⅡA…… 140
物理学ⅡB…… 141
基礎量子力学…… 141
物理学実験…… 142
化学Ⅰ…… 143
化学Ⅰ…… 143
化学Ⅱ…… 144
化学Ⅱ…… 145
化学実験 B…… 146
量子力学…… 146
統計力学…… 147
原子力概論…… 148
図形情報科学…… 149
数値形状モデリング…… 149
情報リテラシー…… 150
情報 PBL …… 151
情報処理基礎…… 151
情報処理応用…… 152
情報処理応用…… 152
工学専門科目
電気電子工学実験入門…… 153
電気電子工学序論…… 153
電気電子工学実験Ⅰ…… 154
電気電子工学実験Ⅱ…… 155
電気電子工学実験ⅢA…… 156
電気電子工学実験ⅢB…… 157
電気電子工学 PBL 実験 …… 158
電磁気学Ⅰ…… 159
電磁気学Ⅱ…… 159
電磁気学Ⅲ…… 160
電磁気学演習…… 160
電磁気学Ⅳ…… 161
電気回路Ⅰ…… 161
電気回路Ⅱ…… 162
電気回路Ⅲ…… 162
電気回路演習…… 163
電気回路Ⅳ…… 163
半導体デバイス…… 164
電子回路Ⅰ…… 164
電子回路Ⅱ…… 165
電子回路Ⅲ…… 165
論理回路…… 166
数値計算法…… 167
エネルギー基礎工学…… 168
プログラミング技法…… 169
電気電子計測Ⅰ…… 169
電気電子計測Ⅱ…… 170
システム工学…… 171
情報理論…… 171
機械工学概論…… 172
専門英語…… 173
卒業研究…… 173
特別講義…… 174
学外工場実習見学…… 175
電気エネルギー伝送工学…… 175
電気機器…… 176
制御システム工学…… 177
電気電子物性…… 178
電力システム工学…… 178
パワーエレクトロニクス…… 179
電気電子材料…… 180
集積回路工学…… 181
電子応用…… 181
電気法規・施設管理…… 182
電機設計法…… 182
信号処理Ⅰ…… 183
信号処理Ⅱ…… 184
通信基礎…… 185
ネットワークインターフェース…… 185
電波工学…… 186
光通信工学…… 186
通信ネットワーク…… 187
組み込みオペレーティングシステム…… 187
センサ・インターフェース工学…… 188
移動通信及び法規…… 189
ディジタル回路設計法…… 189
コンピュータアーキテクチャ…… 190
電子回路設計法…… 191
システム LSI…… 192
エンベデッドシステム…… 193

Ⅴ. 応用化学科

系統図…… 195
学習・教育目標…… 196
工学基礎科目
解析学Ⅰ…… 197
解析学Ⅱ…… 197
線形数学Ⅰ…… 198
線形数学Ⅱ…… 198
解析学Ⅲ…… 199
複素解析学…… 199
統計学…… 200
物理学Ⅰ…… 200
物理学ⅡA…… 201
物理学ⅡB…… 202
基礎量子力学…… 202
物理学実験…… 203
化学ⅠA…… 204
化学ⅡA…… 204
化学実験 A …… 205
無機化学基礎…… 206
有機化学基礎…… 207
物理化学Ⅰ…… 207
物理化学Ⅱ…… 208
応用化学自由研究…… 208
応用化学入門…… 209
図形情報科学…… 209
情報リテラシー…… 210
情報 PBL …… 210
情報処理基礎…… 211
情報処理応用…… 211
応用化学基礎実験…… 212

工学基礎科目
有機化学Ⅰ…… 212
有機化学Ⅱ…… 213
有機化学Ⅲ…… 213
反応有機化学…… 214
有機工業化学…… 214
有機機器分析…… 215
高分子合成化学…… 215
高分子機能化学…… 216
生物有機化学…… 216
化学工学Ⅰ…… 217
化学工学Ⅱ…… 218
化学工学Ⅲ…… 219
反応工学…… 220
コンピュータ解析Ⅰ…… 220
無機化学Ⅰ…… 221
無機化学Ⅱ…… 222
無機化学Ⅲ…… 223
機能性材料化学…… 224
コンピュータ解析Ⅱ…… 225
物理化学Ⅲ…… 225
物理化学Ⅳ…… 226
物理化学Ⅴ…… 227
分析化学…… 228
生物物理化学…… 229
統計力学…… 229
量子力学…… 230
原子力概論…… 231
機械工学概論…… 232
電気電子工学概論…… 232
計測制御…… 233
応用化学実験Ａ…… 233
応用化学実験Ｂ…… 234
応用化学実験Ｃ…… 235
科学英語Ⅰ…… 236
科学英語Ⅱ…… 237
卒業研究…… 237
見学実習…… 238

Ⅵ. マテリアル工学科

系統図…… 239
学習・教育目標…… 240
工学基礎科目
解析学Ⅰ…… 241
解析学Ⅱ…… 241
線形数学Ⅰ…… 242
線形数学Ⅱ…… 242
解析学Ⅲ…… 243
複素解析学…… 243
統計学…… 244
物理学Ⅰ…… 244
物理学ⅡＡ…… 245
物理学ⅡＢ…… 246
基礎量子力学…… 246
物理学実験…… 247
化学Ⅰ…… 248
化学Ⅱ…… 248
化学実験Ｂ…… 249
図形情報科学…… 249
情報リテラシー…… 250
情報 PBL …… 250
情報処理基礎…… 251
情報処理応用…… 251
工学専門科目
マテリアル工学概論…… 252
材料組織学Ⅰ…… 252
材料組織学Ⅱ…… 253
計算材料学Ⅰ…… 253
格子欠陥学…… 254
材料物性学…… 254
金属強度学…… 255
回折結晶学…… 255
材料表面工学…… 256
材料物理化学…… 256
材料熱力学基礎…… 257
材料熱力学…… 257
反応速度論…… 258
電気化学…… 258
製錬工学…… 259
材料プロセス…… 259
接合工学…… 260
塑性加工学…… 260
材料力学…… 261
材料物理数学…… 261
破壊力学…… 262
計算材料学Ⅱ…… 262
鉄鋼材料学…… 263
非鉄金属材料学…… 263
金属間化合物材料学…… 264
セラミック材料…… 264
固体物性論…… 265
電子・磁性材料…… 265
統計力学…… 266
量子力学…… 266
原子力概論…… 267
機械工学概論…… 268
電気電子工学概論…… 269
計測制御…… 269
マテリアル工学入門…… 270
設計製図…… 270
フロンティア工学実習…… 271
マテリアル基礎実験…… 272
ものづくり実習…… 272
外国語文献講読…… 273
卒業研究…… 273
見学実習…… 274

Ⅶ. 総合システム工学科

系統図…… 275
学習・教育目標…… 276
工学基礎科目
解析学Ⅰ…… 277
解析学Ⅱ…… 277
線形数学Ⅰ…… 278
線形数学Ⅱ…… 278
微分方程式…… 279
複素解析学…… 279
統計学…… 280
代数学…… 280
力学基礎…… 281

熱と波動…… 282
基礎電磁気学…… 282
基礎量子力学…… 283
基礎数理総合演習Ⅰ…… 284
基礎数理総合演習Ⅱ…… 284
化学Ⅰ…… 285
化学Ⅱ…… 285
図形情報科学…… 286
総合システム工学入門PBL …… 286
実践プログラミングPBL …… 287
計算数理工学 PBL …… 287
総合システム工学 PBL …… 288
物理学実験…… 288
情報リテラシー…… 289
情報 PBL …… 290
情報処理基礎…… 290
情報処理応用…… 291

工学専門科目

応用数理 A…… 291
応用数理 B…… 292
応用数理 C…… 292
応用数理 D…… 293
アルゴリズムとデータ構造…… 293
アセンブリ言語…… 294
物質科学Ⅰ…… 294
物質科学Ⅱ…… 295
原子力概論…… 295
量子力学…… 296
統計力学…… 297
電気回路Ⅰ…… 298
電気回路Ⅱ…… 298
電磁気学Ⅰ…… 299
電磁気学Ⅱ…… 299
電子回路Ⅰ…… 300
電子回路Ⅱ…… 300
ディジタル回路…… 301
センサ工学…… 301
電気機器Ⅰ…… 302
電気機器Ⅱ…… 302
パワーエレクトロニクス基礎…… 303
材料基礎…… 303
基礎半導体工学…… 304
電子デバイス…… 304
機能性材料…… 305
システム工学…… 305
集積回路工学…… 306
工業数学…… 306
機構学…… 307
材料力学…… 307
機械力学…… 308
熱力学…… 308
機械材料…… 309
流体力学…… 309
制御工学Ⅰ…… 310
制御工学Ⅱ…… 310
生産工学…… 311
専門英語…… 311
設計製図…… 312
総合システム工学実験Ⅰ…… 312
総合システム工学実験Ⅱ…… 313
総合システム工学ゼミナール…… 313
卒業研究プロジェクト…… 314
特別講義…… 315

附属図書館における教育支援業務の概要

1．概要

学習や研究活動をより効果的に進めるために、附属図書館で行っている教育支援業務について簡単に説明します。ほとんどの情報はウェブのページに記載されていますので、詳細は次のページを確認してください。

→　http://www.lib.kyutech.ac.jp/

2．利用案内

開館時間と休館日、館内の案内図、貸出・返却・更新・予約の方法、図書や雑誌の探し方、文献複写・相互貸借の依頼の仕方について紹介します。

3．資料案内

ビデオオンデマンド教材、学術雑誌コーナーやブラウジングコーナーに配架している購入雑誌の一覧、本学の博士学位論文の論題と目次（要旨）の一覧を紹介します。

4．その他の図書館サービス

・マイライブラリ　→　http://www.lib.kyutech.ac.jp/mylimedio/top.do

以下のリクエストサービスを提供：

Web からの文献複写依頼、他大学への図書借用依頼、新着情報、貸出状況照会、貸出期間の延長、図書資料の予約・予約の取消し、依頼状況照会、マイフォルダの利用

・本館分館間資料取寄せ

・ラーニングコモンズ：自主的な課題解決型学習を支援する場として図書館 1 階に設置された空間。可動式机椅子、プロジェクタ、貸出ノート PC によりグループラーニングやプレゼンテーションを行える。ラーニングコモンズサポーターによる学習支援

・iPad の貸出

・e ラーニング　→　http://www.e-learningcenter.kyutech.ac.jp

・PC 及び無線 LAN

5．図書館の蔵書データベースの検索

図書館の蔵書は図書、雑誌、視聴覚資料等で構成されており、目録はすべてデータベース化されているためオンライン（OPAC: Online Public Access Catalog）で検索し学内の所蔵を調べることができます。

日本語検索　http://www.lib.kyutech.ac.jp/mylimedio/top.do?lang=ja

英語検索　http://www.lib.kyutech.ac.jp/mylimedio/top.do?lang=en

携帯電話からも検索可　→　http://www.lib.kyutech.ac.jp/limedio/i/

学内に所蔵がない場合　→　http://ci.nii.ac.jp/books/

CiNii Books：全国の大学図書館等が所蔵する図書・雑誌の総合目録データベース

6．文献データベース等の検索（一部を除き VPN 接続や情報科学センター教育システムの ID で学外からも検索可能）

テーマに沿った雑誌論文や新聞記事、データをさがすことができます。

☆国内文献をさがす：主に 1 年生～ 3 年生からのレベル

・CiNii Articles：学協会発行の学術雑誌と大学等の研究紀要を対象とした論文の引用文献情報データベース。

一部本文の参照も可。　→　http://ci.nii.ac.jp/

- JDream Ⅲ：国内や海外の科学技術、医学に関する、学術論文や解説的記事などの抄録付きの文献情報データベース　→　http://jdream3.com/
- 雑誌記事索引検索（国立国会図書館）：国内刊行和文雑誌を対象とした記事データベース
  →　https://ndlopac.ndl.go.jp
- 日経ＢＰ記事検索サービス：日経ＢＰ社が発行する雑誌（約 40 誌）のバックナンバー記事を、オンライン上で検索・閲覧できるサービス　→　http://bizboard.nikkeibp.co.jp/daigaku/
- ヨミダス文書館：読売新聞と“THE DAILY YOMIURI”（英字新聞）とが収録された新聞記事データベースと、「よみうり人物データベース」を提供　→　https://database.yomiuri.co.jp/rekishikan/
- 理科年表プレミアム：1925 年（大正 14 年）以降最新版までの理科年表の内容を収録
  →　http://www.rikanenpyo.jp/member/
- ジャパンナレッジ・プラスＮ：百科事典、国語辞典、用語辞典、外国語辞典、歴史辞典、人名辞典、地図、会社四季報、ニュース、学術サイト URL 集等事典・辞書を中心に 30 以上のコンテンツが搭載されている総合データベースです。　→　http://www.jkn21.com/

☆外国文献をさがす：主に卒研生、院生、教員からのレベル

- JDream Ⅱ：海外の学術論文の抄録の翻訳を含む。　→　http://ninsho.jst.go.jp/loginIP.html
- Web of Science（Science Citation Index Expanded）：世界的な自然科学系のメジャー雑誌、約 8,400 誌に掲載された論文の引用関係を効率的に辿ることのできるデータベース。
  本学が契約している電子ジャーナルの原著論文へのリンク機能を持つ。
  →　http://www.webofknowledge.com/
- INSPEC：物理学、電気工学、エレクトロニクス、コンピュータ分野にわたる世界的な科学技術文献を網羅した優れたリソース、約 700 万件の書誌事項を収録　→　http://www.webofknowledge.com/inspec
- Journal Citation Report on the Web（Science edition）：約 200 の専門分野にわたる 7,000 誌以上の、最も引用され・かつ国際的評価の高い学術雑誌が収録し、Impact factor などの雑誌の重要度、影響度を測るための有用な指標を提供　→　http://isiknowledge.com/JCR
- MathSciNet：AMS（American Mathematical Society: 米国数学会）提供による、世界の数学文献をカバーする包括的な書誌・レビューデータベース　→　http://www.ams.org/mathscinet/

7．電子ジャーナルの検索・閲覧（VPN 接続や情報科学センター教育システムの ID で学外からも閲覧可能）

文献データベースで検索した原著論文のフルテキストをオンラインで閲覧することができます。

ScienceDirect、SpringerLink、Wiley-Online Library 等はサブジェクト毎のコレクションを有するとともに検索機能をもったデータベースでもあります。学術雑誌約 5,300 タイトルが閲覧可能です。

☆主な電子ジャーナル

- ScienceDirect（Elsevier 社）：自然科学・工学・医学分野他　→　http://www.sciencedirect.com/
- SpringerLink（Springer 社）：自然科学・工学・医学分野他　→　http://link.springer.com/
- Wiley Online Library（Wiley 社）：自然科学・工学・医学分野他　→　http://onlinelibrary.wiley.com/
- CSDL（IEEE Computer Society Digital Library）：コンピュータサイエンス
  →　http://www.computer.org/portal/web/csdl
- APS（American Physical Society）：物理学　→　http://prola.aps.org/
- American Chemical Society Web Editions：化学・応用化学　→　http://pubs.acs.org/
- Nature：Nature 本誌と生命科学・材料科学分野 5 タイトル　→　http://www.nature.com/nature/
- ASME（American Society of Mechanical Engineers）：機械　→　http://asmedl.org/
- IMechE（Institution of Mechanical Engineers）：機械　→　http://online.sagepub.com/

• IOP（Institute of Physics）：物理　→　http://iopscience.iop.org/journals

8．電子ブックの利用

• NetLibrary　→　http://search.ebscohost.com/
大学の学部生向けの基本的な学術図書のコレクションです。
「物理学 30 講シリーズ」、「理工系の数学教室」、「新・数学とコンピュータシリーズ」等　理工系和書（朝倉書店、東京電機大学出版局他）と洋書 453 点を閲覧できます。

• Springer 社 eBook　→　http://link.springer.com/
シュプリンガー・イーブック・コレクションのうち、2005 年の全分野と Engineering（工学）分野の 2005 年から 2011 年まで約 11,000 点を閲覧できます。

• Wiley online books　→　http://onlinelibrary.wiley.com/
ワイリーの電子ブック 179 点(理工•人文分野)を Wiley Online Library のプラットフォームから閲覧できます。

• ScienceDirect eBooks　→　http://www.sciencedirect.com/
エルゼビアの電子ブック 2010 年発行の 386 点（理工学系分野）を ScienceDirect のプラットフォームから閲覧できます。

• ジャパンナレッジ・プラスN　→　http://www.jkn21.com/
東洋文庫、新編日本古典文学全集など和書約 800 点を閲覧できます。

9．図書館発信データベースの検索

• 九州工業大学学術機関リポジトリ“Kyutacar（キューテイカー)”：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
→　http://ds.lib.kyutech.ac.jp/dspace/

• 筑豊歴史写真ギャラリー（情報工学部分館）：昭和 30 年代前半まで日本の産業・経済を支え、わが国有数の石炭生産地であった筑豊の往時の姿を伝える写真データベース　→　http://search2.libi.kyutech.ac.jp/

• 博士学位論文：九州工業大学で授与された課程博士論文、論文博士論文の論題と目次（要旨）の一覧
→　http://www.lib.kyutech.ac.jp/

10. ビデオオンデマンド教材の閲覧（VPN 接続で学外からも閲覧可能）
丸善 BBC 等の主に英語教育を目的としたビデオプログラムを VOD 配信するサービス
☆戸畑・若松キャンパス　→　http://www.lib.kyutech.ac.jp/

• 科学と人間：クローン時代と生命倫理＝ DAWN OF THE CLONE AGE（英語、日本語字幕版）など約 100 点を閲覧できます。

図書館情報リテラシー

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：学術情報資源の活用法

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

大学の学術情報基盤を支える図書館の機能やサービスを紹介し、端末を使って情報検索を実習することにより図書館の活用能力を高め、学生の学習や研究活動をより効果的に行うことを目的とする。また、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ことを目的とする。

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リテラシーについて説明、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：学術情報資源の活用法（65 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（20 分）

3）授業アンケート（5 分）

授業計画

（1）学術情報資源の活用法（図書館）

1）大学での学習・研究と図書館の役割

2）学術情報とは

- 図書と雑誌の違い
- 1 次資料と 2 次資料

3）図書の探し方

- OPAC を使って、書名検索・著者名検索を行う。
- CiNii Books を使う。
- 実習：演習問題を OPAC または CiNii Books で検索する。

4）引用・参考文献について

- 引用・参照のルールの説明

5）参考文献リストに載っている雑誌論文の読み方

6）雑誌論文の所在を探す

- OPAC を使って、雑誌名検索を行う。

7）電子ジャーナルの使い方

8）雑誌論文をテーマで探す

- CiNii の特徴と使い方の説明
- JDream Ⅲの特徴と使い方の説明
- 実習：演習問題を CiNii または JDream Ⅲを使って調べる。

9）その他の文献情報データベースの説明
10）電子ブックの説明
11）ビデオ・オン・デマンドの説明
12）マイライブラリと図書館の利用
（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
・講義での活用を想定し、注意点を説明
・PDF 版「学習支援サービス利用の手引」の活用を説明
2）情報倫理のビデオ教材
・情報倫理を学ぶための教材を紹介
・自主学習、講義での一部活用、研究室での活用を推奨
3）自主学習（e- ラーニング）英語教材の紹介
・ALC ネットアカデミーの利用方法を説明
・図書館 VOD サービスを紹介
4）無線 LAN サービス（ISC）の概要とモバイル端末の活用
・無線 LAN サービスの登録と利用法
・handbook3 サービスの利用
（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、CiNii クィックガイド他
「学習支援サービス利用の手引」

備　考

Moodle による授業アンケートを実施する。

Ⅰ. 工学系総合科目

工学と環境　Engineering and Environmental Preservation

対象学科（コース）：全学科（工学系総合科目）　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　　竹中　繁織・中戸　晃之・古曳　重美

１．概要

●授業の背景

科学技術の発展により、私達の生活もその恩恵を受け、物質的に豊かで非常に便利になっている。しかし、その反面、資源及びエネルギーの膨大な消費と共に、排出される化学物質等による地球環境問題等が発生している。この問題は長い時間の後にその影響が現れる場合が多く、一度生態系のバランスが崩れるとその回復はきわめて困難である。ここでは、地球環境問題の基本事項を理解すると共に、地球上の限られた資源を有効に利用しなければならないという観点からも言及する。

●授業の目的

人は今、工学が生み出した文明の利器無くして生活することは不可能である。一方で、製品の生産活動が深刻な環境問題を引き起こしている。そこで、現状を解説すると共に環境を視点とした本学の工学の役割について講義する。

●授業の位置付け

科学技術や工業の進歩と共に私達の生活はより豊かに便利になっているが、その反面私達を取り巻く環境は悪化している。私達は子孫が住み良い生活が出来る環境を守り続け無ければならない。そのためには環境問題の専門家だけでなく、国民一人ひとりが自分を取り巻く環境について、関心をもち理解を深める必要がある。

２．キーワード

人間と環境、食・衣・住生活と環境、日本における環境問題、地球規模の環境問題、エネルギー資源と環境問題、環境保全

３．到達目標

・環境についての基礎的事項を理解する。
・個人生活に身近な食・衣・住の環境問題について理解する。
・日本の主な環境問題を取り上げ、その原因と問題点の所在を理解する。
・地球規模の環境問題の原因と、それに対する解決策への努力の実状を理解する。
・資源の有効利用という観点から、廃棄物とそのリサイクルについて理解する。
・エネルギー資源と環境問題について理解する。
・環境を守るために、人間の英知を結集して可能な限りの努力をしている現状を理解する。

４．授業計画

第１回：環境とは（教科書１－１）
第２回：人間活動と環境（教科書１－２～１－３）
第３回：我々を取り巻く環境問題（教科書１－４～１－５）
第４回：食・水生活と環境（教科書２－1～２－２）
第５回：住生活と環境（教科書２－３）
第６回：衣生活と環境（教科書２－４）
第７回：大気汚染・水質汚濁（教科書３－１～３－２）
第８回：廃棄物とそのリサイクル（教科書３－３）
第９回：騒音・振動（教科書３－４）
第10回：オゾン層の破壊と地球温暖化（教科書４－１～４－２）
第11回：酸性雨及び森林の減少と砂漠化(教科書４－３～４－４）
第12回：人口増加と食糧問題（教科書４－５）
第13回：エネルギー資源と環境問題（教科書４－６）
第14回：環境保全（教科書５－１～５－３）
第15回：まとめ

５．評価の方法・基準

各項目について課題を与え、提出されたレポートの内容または学期末試験の得点が 60 点以上を合格とする。

６．履修上の注意事項、授業時間外における学習等

分野を問わず受講希望者は環境を本来の工学のキーワードとして認識することが不可欠である。従って、現状と将来の社会生活を念頭にして工学を日常の生活の中で問題意識として深めて行く必要がある。

７．教科書・参考書

●教科書

藤城敏幸：「生活と環境」東京教学社 519.5/F-19

●参考書

玉浦裕他：「環境安全科学入門」講談社サイエンティフィク 519.5/T-45

８．オフィスアワー

学期初めに掲示する。

メールアドレス：shige@che.kyutech.ac.jp

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

対象学科（コース）：全学科（工学系総合科目） 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・東野　充成

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 （水井）
第３回：工学倫理基礎（水井）
第４回：技術者と法（東野）
第５回：技術者と情報（東野）
第６回：技術者と企業（辻）
第７回：技術者と社会（辻）
第８回：安全工学基礎（堀田）
第９回：災害の現状と問題（堀田）
第10回：災害要因と予測（堀田）
第11回：安全法規と規格（堀田）
第12回：安全管理と防災技術（堀田）
第13回：リスク工学（堀田）
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、授業時間外における学習等
（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．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）ISBN：978-4320081710
- 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（雄松堂出版）507.3/I-1/6
- 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

８．オフィスアワー
東野充成　higashi@dhs.kyutech.ac.jp
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

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

対象学科（コース）：全学科（工学系総合科目） 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　　本松　修・石橋　一郎

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（MOT）
２．経営戦略の意義、全社戦略の理論
３．事業戦略の理論と手法、戦略課題の類型
４．企業経営とマーケティング（Ⅰ）
５．企業経営とマーケティング（Ⅱ）
６．企業経営と組織・人のマネジメント（Ⅰ）
７．企業経営と組織・人のマネジメント（Ⅱ）

８．知財立国とプロパテント政策
９．特許出願
10．特許情報
11．外国特許
12．特許をめぐる争い
13．特許以外の知的財産権（Ⅰ）
14．特許以外の知的財産権（Ⅱ）
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。

６．履修上の注意事項、授業時間外における学習等
＜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．教科書・参考書
＜経営管理＞
【教科書】
１．ＭＢＡマネジメント・ブック（株式会社グロービス、ダイヤモンド社）336/G-2，336/G-3/1，336/G-3/1-b
【参考書】
２．イノベーションと日本経済（後藤　晃、岩波新書、岩波書店）081/I-2-4/684
＜知的財産権＞
【教科書】
１．「特許ワークブック」特許庁編（独）工業所有権情報・研修館 発行、図書館になし
２．「特許電子図書館サービス利用マニュアル」（独）工業所有権情報・研修館 発行、図書館になし
１．２．とも受講者には講義中に無料で配布

８．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

対象学科（コース）：全学科（工学系総合科目） 学年：３・４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、ポスター発表、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
サイエンス実験手順書（レポート）提出と発表会での説明を求め、その内容と完成度及び作成過程を総合的に評価する。また、学期末に行う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）での手腕も評価の対象とする。

６．履修上の注意事項、授業時間外における学習等
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．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。

８．オフィスアワー
別途掲示する。

キャリア形成入門　Introduction of Career Education

対象学科（コース）：全学科（工学系総合科目）　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

大学は学生が社会に出る前の最後の教育の場である。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べき場であり、そのための導入教育がキャリア形成入門である。

●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ることを目的とする。

●授業の位置づけ

毎時間ごと講師はかわり、主として実際に企業のフロントに立っておられる先輩、就職情報会社のスタッフ、さらに技術者に必要な作文力、読解力、プレゼンテーション力をスキルアップする専門の講師陣による講義となっている。

２．キーワード

キャリア教育、技術者の心構え、ものづくりの意味、プレゼンテーション力

３．到達目標

①将来の自分の目標を確立する。
②技術者としての心構えを身につける。
③目標達成のための科目選択を行い、自己努力を励行する。

４．授業計画

第１回　九工大の社会に果たす役割
　≪工学部キャリアセンター長≫
第２回　技術者とものづくり：
　技術者に求められるスキルについて
　≪近畿大学非常勤講師（元パナソニックコミュニケーションズ）鬼塚博之≫
第３回　日本語作文力１：メール、説明文について
　≪工学研究院人間科学系教授　アプドゥハン恭子≫
第４回　日本語作文力２：説明文、エントリーシートについて
　≪工学研究院人間科学系教授　アプドゥハン恭子≫
第５回　日本語読解力１：
　新聞の見方、日本及び世界の動向を知る
　≪毎日新聞社（編集局長）岩松城≫
第６回　日本語読解力２：九工大生としてのアジアとの関わり方
　≪西日本新聞社（論説委員長）中川茂≫
第７回　技術者の仕事１
　≪㈱村上精機工作所（代表取締役社長）橋本尚二≫
第８回　技術者の仕事２
　≪東レ㈱（部長）西城照章≫
第９回　技術者の仕事３：TPIEを機軸とした経営改革への挑戦
　≪日立オートモティブシステムズ㈱（特命顧問）清水盾夫≫
第10回　技術者の仕事４：
　≪元三菱電機㈱（エネルギープラント部長）本野英明≫
第11回　技術者の仕事５：技術開発・技術と人の出会い
　≪㈶九州システム情報技術研究所（次長）森光武則≫
第12回　技術者の仕事６：
　造船業を通じて知る「研究＆創意工夫の必要な産業」
　≪㈱新来島ドック（技術設計本部長）滝田総一郎≫
第13回　コミュニケーション力：プレゼンテーションのツボ
　≪工学研究院建設社会工学系　仲間浩一≫
第14回　技術者の資質：ネット社会における私権・男と女
　≪熊本大学　情報基盤センター教授　入口紀男≫
第15回　まとめ：智恵と実行力が試される時代
　≪経済産業省　九州経済産業局　竹内一雄≫
※講師変更の可能性あり。

５．評価の方法・基準

毎回ごとのレポートにて評価する。

６．履修上の注意事項、授業時間外における学習等

レポートの課題は各回の講師に決めてもらい採点までをお願いする。

評価はそれらの平均点で行う。

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｡時間外にはノートを参考にレポート作成を行う。

７．教科書・参考書

教科書はなし。資料を配布することもある。

８．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

対象学科（コース）：全学科（工学系総合科目）　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　　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レポート提出（原則として、10月最初の平日を締切とする）
③学外実習証明書（企業側から学生が貰う）の提出
④研修日報の提出

５．評価の方法・基準

主として学外実習証明書、研修日報と報告書レポートにて評価する。

６．履修上の注意事項、授業時間外における学習等

・キャリアセンターが実施する事前研修を受けること。
・受入企業に迷惑をかけないよう細心の注意を払うこと。
・おおむねインターンシップは８月中旬～９月に実施し、成績報告は10月以降となる。
・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。

７．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。

８．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

対象学科（コース）：全学科（工学系総合科目）
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、授業時間外における学習等

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．教科書・参考書

なし

８．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

対象学科（コース）:，全学科（工学系総合科目） 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。

・ガリレオ望遠鏡とモーターを作ろう！
・DNA ってなんだろう？
・香りのひみつ～分子の世界～
・葉っぱを変身～化学めっきの世界～
・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
・圧力ガンガン
・超伝導ってなんだろう？
・発泡スチロールのリサイクル
・正方形や長方形や三角形の折り紙をたたんでみよう！
・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
・人力飛行機の最新技術
・折り紙ユニットで作るふしぎな立体

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、授業時間外における学習等
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態であり、履修登録の必要はない。

７．教科書・参考書
特に指定しない。

８．オフィスアワー
説明会で指定する。

宇宙画像処理体験
Experience Training on Space Image Processing

対象学科（コース）：全学科（工学系総合科目） 学年：全学年
学期：適宜　単位区分：選択　単位数：１単位
担当教員名　　芹川　聖一

１．概要
●授業の背景

地球をグローバルな視点からモニタリングしていくことは重要である。データ収集上、広域性、反復性、継続性と言った面で衛星データを利用することはたいへん有用であり、特に衛星画像データには多くの情報が含まれる。

●授業の目的

基本な画像処理方法について学び、衛星画像データの加工・編集の基本的スキルを身につける。

●授業の位置付け

衛星データ利用に関わる人材の裾野を広げるための動機づけとする。

２．キーワード
宇宙、画像処理、体験学習

３．到達目標
１．画像処理の考え方を理解する。
２．画像を加工・編集するための基本的スキルを身につける。
３．衛星画像データを加工できる。

４．授業計画
以下の各項目について１～数回の講義を行い、衛星画像データの加工編集を体験する。

１．宇宙画像処理とは
２．画像処理の流れを理解する
2.1　物体を抽出する
2.2　輪郭を抽出する
2.3　雑音を取り除く
2.4　見やすい画像に変換する
2.5　特徴を調べる
2.6　色を抽出する
2.7　形を変える
３．衛星画像データの加工編集体験

５．評価の方法・基準
授業中に行う演習（60%）とレポートの結果（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、授業時間外における学習等
普段からコンピュータに触れ、キーボード入力できることが望ましい。

７．教科書・参考書
●教科書

資料を配布する。

●参考書

井上誠喜　他　著　C 言語で学ぶ実践画像処理（オーム社）549.8/Y-9

内村圭一　上瀧　剛　著　実践画像処理入門（培風館）548.91/U-1

８．オフィスアワー
開講時に通知する。

宇宙工学入門　Introduction to Space Engineering

対象学科（コース）：全学科（工学系総合科目）　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・田川　善彦・
橘　武史・松田　健次・宮崎　康次・米本　浩一・
相良　慎一・坪井　伸幸・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

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　（田川）
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　（橘先）
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、授業時間外における学習等

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。

７．教科書・参考書

教科書は特に指定しない。

８．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。

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	工学と環境	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	工学倫理・安全工学	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				電気電子工学概論	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	設計製図Ⅲ
			熱流体工学				塑性加工学			経営管理・知的財産権	設計工学Ⅱ
											デジタルエンジニアリング演習
4年 前期				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	卒業研究										

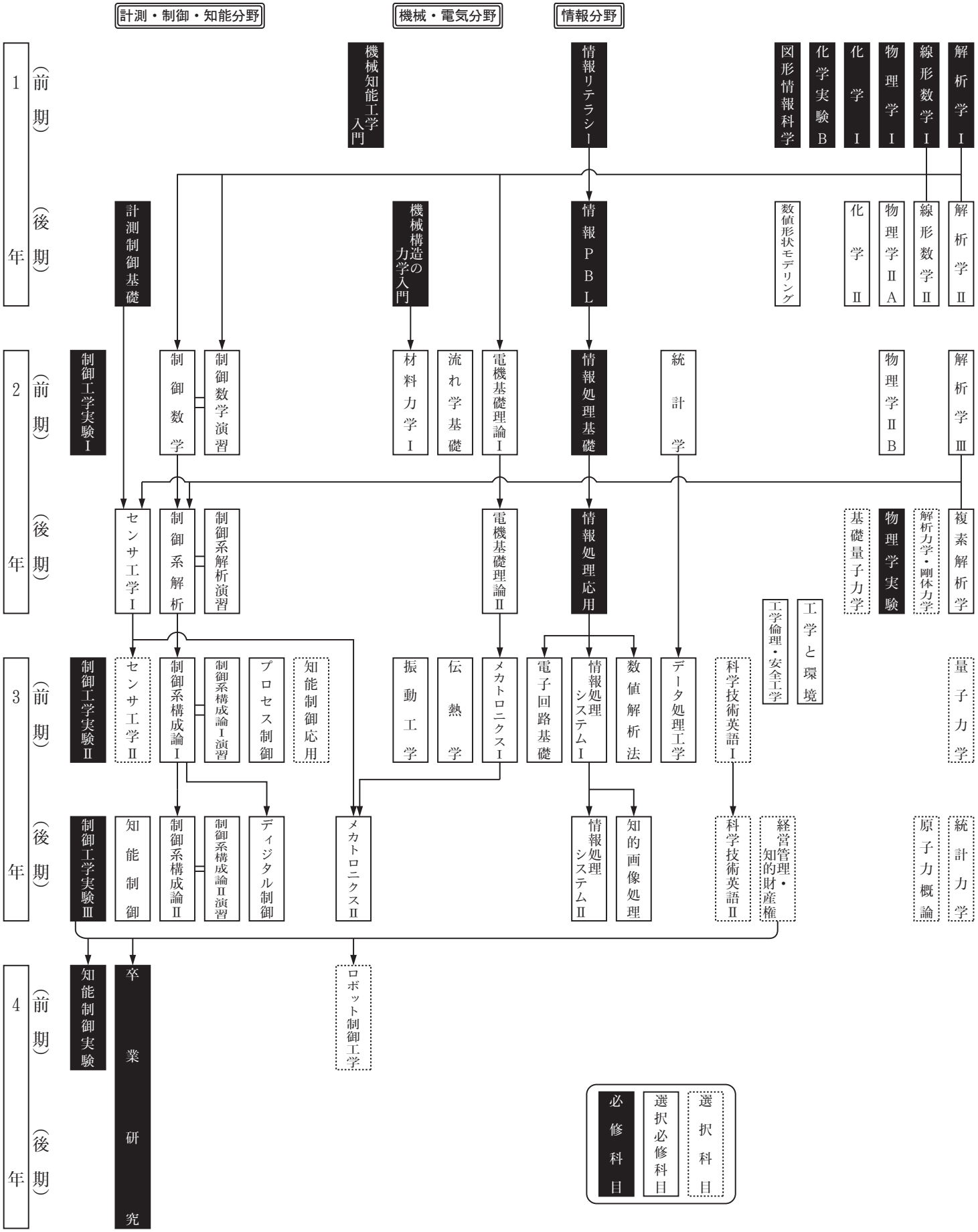
必修科目
選択必修科目
選択科目

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								
	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		実習・設計製図・実験
									情報科目	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	工学と環境	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	工学倫理・安全工学	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Ⅱ	数値解析法	生体工学概論	設計製図Ⅱ
						材料強度				電気電子工学概論	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
											デジタルエンジニアリング演習
4年 前期				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	卒業研究										

必修科目
選択必修科目
選択科目

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・人文科学の知識を機械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こと。
1．機械工学関連科目で修得した知識を実社会の問題解決型技術へと応用・発展させるため、平素から経済・文化・科学の動向や問題にも傾注し、それらに沿った設計や実験結果についての考察を行う訓練をする。
2．社会問題に接したとき、科学的な原因の発見と有益な解決策の提供を可能にする能力を養うため、統計学や解析学による定量化と物理・化学的実験による検証の実施を習慣付ける。
3．実践的な問題解決能力を獲得するため、実験や実習に際して数学の知識の応用と、自然現象の解析、論理的な表現、演繹的・帰納的な思考の訓練をする。

（B）機械システムを創造する上での企画・発想能力を育成すること。
1．機械装置の自動化方法の発想能力を養うため、その動力・運動には機械工学系専門科目以外にも電気・制御・情報関連科目の知識が必要になることを理解する。
2．将来有用性のある企画を提案できる素養を身につけるため、研究・設計・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ように努める。
3．設計・演習・実験の期限や仕様等の種々の制約の中で、効率化と成果向上を図るため、ネット検索、数値解析、CAD 製図を活用する技術を学ぶ。

（C）社会のニーズを認識して機械工学の社会への貢献を考える能力を育成すること。
1．社会的な要求品質に対応できる能力を養うため、設計や実習を通じて JIS などの工業規格を遵守し、便覧などの各種工学資料を利用する態度を学ぶ。
2．社会の要求に合致するような機械システムを考える素養を身に付けるため、情報機器や学協会誌を利用して技術動向の把握と社会的潮流の理解に努める。
3．要求目的に応じた機械システムを具現化できる能力を育成するため、実験・実習を通じて物理的現象の体感と材料特性の理解に努め、設計・製図に活用する。
4．諸問題に対する改善策の提案と実施を遂行する能力を養うため、実験や研究に関して意義や目的の理解と共に、常に問題点の発見を心がけ、その対処法の考察を習慣付ける。

（D）機械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こと。
1．専門科目の習得と同時に工学倫理的素養を獲得するため、機械工学を学び、実践するものにとっては行動規範として公衆の福利、健康、安全を最優先する特有の倫理が必要となることを理解する。
2．機械工学者としての社会的責任を果たす能力を養うため、機械工学関連科目において破壊、爆発、火災などの危険性について理解し、設計・製図において具体的対処法を習得する。
3．機械工学を用いた安全に対する貢献能力を獲得するため、労働災害の多くが機械装置に起因する事実を認識し、機械技術の開発や機械要素設計の際には安全技術を基幹要素として応用する習慣を養う。
4．倫理的行動を実践するため、情報・通信機器を使用する際にその社会的影響の重大さを認識し、個人のプライバシー、著作権、知的財産などの侵害や迷惑行為の防止に努める。

(E)「ものづくり」を担う専門家として産業界のニーズに答える能力を育成すること。

1．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ため、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・表現による記述と発表の訓練を行う。

2．産業界での「ものづくり」に必要な複数人数による協働作業を体得するため、実験や実習を通して、個々人の尊重と互いのコミュニケーションを図りながら相互信頼の関係を築き、共通の成果を得ることを学ぶ。

3．将来産業界で起こると予想される複雑な技術的課題に対処し得る素養を養うため、機械工学関連科目で習得した知識を基礎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、実験・実習を通じて臨機応変に対処することを学ぶ。

(F) 国際的な視点を持ち、機械工学のグローバルな展開・応用が可能な能力を育成すること。

1．国際社会で通用する機械工学者を目指すため、海外文献や専門学科に関する原書の読解などに慣れることによって言語障壁を克服する。

2．国際的課題の解決に機械工学を応用する能力を育成するため、機械設計法、設計・製図の学習の際に周知となっている省エネルギー、環境、安全などの地球的規模の問題の考慮を習慣付ける。

3．国際的な活動能力の基盤を育成するため、外国語科目の習得を通して外国語による読解、記述、発言能力を養い、機械工学に関する海外文献調査や卒業研究発表に応用することにより、実際的な外国語運用能力を育成する。

■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　　斉藤　香・宮下　弘・坂本　隆則

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、1変数関数の微積分

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　実数と複素数
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　テーラーの定理
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

試験および演習の結果で評価する。
評価方法の詳細は担当教員より通知する。

6．履修上の注意事項、授業時間外における学習等

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．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

8．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　　斉藤　香・宮下　弘・永井　敏隆

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、また線積分の基本事項について授業する。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・テーラーの定理
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

試験および演習の結果で評価する。
評価方法の詳細は担当教員より通知する。

6．履修上の注意事項、授業時間外における学習等

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．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

8．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・鈴木　智成・加藤　崇雄

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

試験および演習の結果で評価する。
評価方法の詳細は担当教員より通知する。

6．履修上の注意事項、授業時間外における学習等

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．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

8．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

試験および演習の結果で評価する。
評価方法の詳細は担当教員より通知する。

6．履修上の注意事項、授業時間外における学習等

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．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

8．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（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　　島内　博行・酒井　浩

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

評価方法の詳細は担当教員より通知する。

6．履修上の注意事項、授業時間外における学習等

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）各回の講義を受けるに際しては、事前に教科書の該当箇所に目を通し、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。
3）講義後には、各節末の問を解いてみること。
4）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。
5）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．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

8．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（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　　中田　寿夫・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　テーラー展開
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、授業時間外における学習等

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．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

8．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、授業時間外における学習等

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）各回の講義を受けるに際しては、事前に教科書の該当箇所に目を通し、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。
3）講義後には、各節末の問題を解いてみること。
4）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．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

8．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・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、授業時間外における学習等

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．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）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

8．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 PhysicsⅡA

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・山田　宏・西谷　龍介・中村　和磨・河野　道郎

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、授業時間外における学習等

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．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）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

8．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 PhysicsⅡB

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　　高木　精志・山田　知司・石崎　龍二・津留　和生

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、授業時間外における学習等

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．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-25/1
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

8．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
出口　博之・太屋岡　恵理子・稲永　征司
知能制御工学コースの半分
美藤　正樹・太田　成俊・能智　紀台

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、授業時間外における学習等
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．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

8．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　　津留　和生

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、授業時間外における学習等
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．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, ISBN: 4-7853-2090-7
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［改訂版］（サイエンス社）423/A-16

8．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　　美藤　正樹・中村　和磨・石崎　龍二・河野　通郎

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、授業時間外における学習等

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．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）

8．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　　南野　佳宏

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のである。

●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」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

高校で習った原子構造、化学結合の理解を一段と深め、後期の化学Ⅱで扱う、「物性」、「反応」を学ぶ基礎とする。

関連する学習・教育目標：B（全コース共通）

2．キーワード

原子構造、周期律、エネルギー準位、化学結合、分子軌道法、混成軌道、σ結合とπ結合、酸と塩基、化学反応速度

3．到達目標

①原子構造と元素の諸性質の関係を充分理解する。
②軌道を用いた化学結合の記述法になれ、それを用いて化学の問題が考えられるようになる。

4．授業計画

第1回：イントロダクション
第2回：原子の内部構造
第3回：Bohrの原子模型と前期量子力学
第4回：電子の波動性
第5回：Schrodingerの波動方程式、水素原子の構造
第6回：Pauliの原理と多電子原子の構造、元素の周期律
第7回：イオン化ポテンシャルと電子親和力
第8回：化学結合
第9回：分子間力
第10回：共有結合と軌道の重なり
第11回：混成軌道
第12回：酸と塩基Ⅰ
第13回：酸と塩基Ⅱ
第14回：化学変化の速度
第15回：まとめ

5．評価の方法・基準

期末試験主体で評価する。
60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項、授業時間外における学習等

講義で習ったことを暗記するので無く、自分の頭で論理を再構築する習慣をつけることが重要である。

7．教科書・参考書

●教科書

田中　潔、荒井貞夫著「フレンドリー物理化学」三共出版　431/T-7

●参考書

斎藤勝裕著「絶対わかる化学結合」講談社サイエンティフィク　431.1/S-23

白井道雄著「入門物理化学」実教出版株式会社（化学Ⅱ教科書）　431/S-21

尾崎、末岡、宮前共著「基礎物理化学演習」三共出版　431/O-12

8．オフィスアワー

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　　津留　豊

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（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、授業時間外における学習等

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．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

8．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　　落合　爲一

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のである。

●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、「物性」、「反応」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

化学Ⅰでは原子、分子の一個の性質を取り扱ったが、化学Ⅱでは原子、分子の集合体が示す性質を扱う。高校で学習した種々の法則をより一般的な原理から理解できるようにする。

関連する学習・教育目標：B（全コース共通）

2．キーワード

理想気体、分子運動論、液体、化学平衡、熱力学、内部エネルギー、エンタルピー、エントロピー、自由エネルギー、化学ポテンシャル

3．到達目標

①化学熱力学の基礎を定性的に理解する。
②反応速度論の基礎を理解する。

4．授業計画

第1回：理想気体
第2回：気体の圧力と分子運動論
第3回：熱力学第一法則　Ⅰ
第4回：熱力学第一法則　Ⅱ
第5回：熱力学第二法則　Ⅰ
第6回：熱力学第二法則　Ⅱ
第7回：熱力学第三法則
第8回：自由エネルギー　Ⅰ
第9回：自由エネルギー　Ⅱ
第10回：化学ポテンシャル
第11回：相平衡と溶液　Ⅰ
第12回：相平衡と溶液　Ⅱ
第13回：化学平衡　Ⅰ
第14回：化学平衡　Ⅱ
第15回：まとめ

5．評価の方法・基準

期末試験主体で評価する。

60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項、授業時間外における学習等

講義で習ったことを暗記するので無く、自分の頭で論理を再構築する習慣をつけることが重要である。

7．教科書・参考書

●教科書

白井道雄著　「入門物理化学」実教出版株式会社　431/S-21

●参考書

田中　潔、荒井貞夫著「フレンドリー物理化学」三共出版（化学Ⅰ教科書）431/T-7
尾崎、末岡、宮前共著「基礎物理化学演習」三共出版　431/O-12

8．オフィスアワー

メールでの質問を随時受け付ける。

ochiai@toua-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　　津留　豊

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。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。

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、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

●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、気体分子運動論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。
・エンタル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　SI単位、単位の換算、有効数字
第2回　物理量、図表の表し方、化学反応式
第3回　濃度の種類と単位
第4回　濃度の計算
第5回　溶液作製法
第6回　化学平衡の意味
第7回　平衡定数とその計算Ⅰ
第8回　中間試験または演習
第9回　理想気体と状態方程式
第10回　実在気体
第11回　気体分子運動論
第12回　化学熱力学の基礎
第13回　エンタルピーとギブス関数
第14回　平衡定数とその計算Ⅱ
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、授業時間外における学習等

「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．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

8．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　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）
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（沈殿滴定）
第11回　演習４
第12回　無電解メッキ
第13回　演習５
第14回　環境科学センター見学
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、授業時間外における学習等

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．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

８．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、授業時間外における学習等

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．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

８．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、授業時間外における学習等

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．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

8．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　　機械知能工学研究院教員

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

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、授業時間外における学習等

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．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　近代文芸社（1994）504/I-4
2．K．シュミットニールセン(下沢楯夫 訳):スケジューリング: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・最適化技報堂出版（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
7．示村悦二郎:自動制御とは何か　コロナ社(1990)501.9/S-132

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

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、授業時間外における学習等

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．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．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

8．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：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　　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：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

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．予備日（演習または補講）
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．期末試験
16．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、授業時間外における学習等

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．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

8．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　　石川　聖二・田川　善彦・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（石川）
（2）信号変換のしくみ（石川）
（3）物理測定と標準（石川）
（4）力、圧力のセンサ（石川）
（5）長さ、速度センサ（田川）
（6）流速・流量センサ（田川）
（7）個体センサデバイス（和田）
（8）温度測定と温度センサ（田川）
（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、授業時間外における学習等
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．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：E.O. Doebelin: Measurement System, McGRAW-HILL, 501.2/D-3

8．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
石川：教育研究3号棟の4階409室、階段を4階に上がって左端の部屋。
田川：教育研究4号棟の2階206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、急用の場合は田川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・真田　瑞穂

1．概要

工学においてコンピュータとネットワークを活用することは、情報の収集、資料の作成、表現力の向上のためにも重要である。情報科学センターの教育用コンピュータの利用方法を学び、在学中の勉強・研究に活用できるよう習熟する。

●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、以降の情報系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、エディタなどの在学中に必要となるソフトウェアの利用方法を知り、コンピュータやインターネットに親しむ。

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、ホームページ

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。
・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　ワードプロセッサ
第3回　電子メール
第4回　図書館システム
第5回　ファイルシステム
第6回　Linuxのコマンド
第7回　外部ストレージの利用
第8回　データ転送
第9回　リモートログイン
第10回　エディタ
第11回　インターネット
第12回　HTML（1）
第13回　HTML（2）
第14回　セキュリティ、情報倫理
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、授業時間外における学習等

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．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

8．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、授業時間外における学習等

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．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

8．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・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、授業時間外における学習等

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．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

8．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　　真田　瑞穂

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、授業時間外における学習等

「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．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

8．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

PIC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、PIC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5－6人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、PIC、ロボットカー、ライントレース

3．到達目標

- プログラム編集、翻訳、PIC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　PIC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　回転速度を制御するには？
第13回　ポーリングと割り込み
第14回　位置制御、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、授業時間外における学習等

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．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

8．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。

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、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

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（27%)、期末試験（27%)、野田赤星共通試験（27%)、演習•レポート（19%)。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、授業時間外における学習等

（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．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）材料力学入門、寺崎俊夫、共立出版 501.3/T-7

8．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）：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）　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、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

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）重ね合せ法によるはりのたわみの不静定問題1
（2）重ね合せ法によるはりのたわみの不静定問題2
（3）エネルギ法によるはりのたわみ1
（4）エネルギ法によるはりのたわみ2
（5）はりのたわみの問題を中心とした総合的な演習1
（6）はりのたわみの問題を中心とした総合的な演習2
（6）薄肉圧力容器の応力と変形
（7）中間試験
（8）二軸応力状態とフックの法則
（9）傾いた面の応力とひずみ
（10）組合せ応力
（11）座屈
（12）材料力学全般の演習1
（13）材料力学全般の演習2
（14）材料力学全般の演習3
（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（27%）、期末試験（27%）、野田赤星共通試験（27%）、演習・レポート（19%）。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。
不合格者に対して補習授業を行う。

6．履修上の注意事項、授業時間外における学習等

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．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）材料力学入門、寺崎俊夫（共立出版）501.3/T-70

8．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）：noda@mech.kyutech.ac.jp、akaho@mech.kyutech.ac.jp

機械材料学　Mechanical Metallurgy

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）
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．鉄鋼材料－2
10. 非鉄金属材料
11. 高分子材料
12. セラミックス材料
13. 複合材料

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、授業時間外における学習等

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．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（倍風館）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（倍風館）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　弘：金属材料基礎工学（日刊工業新聞）501.4/I-20
6．湯浅栄治：新版・機械材料の基礎（日新出版）531.2/M-2

8．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：前期
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　　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）適合条件式
（3）平衡条件式
2．二次元問題の解
（1）平面ひずみと平面応力
（2）円筒の問題
3．塑性変形に関する各種理論
（1）降伏条件
（2）応力とひずみの関係

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、授業時間外における学習等

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．教科書・参考書

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

8．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：前期　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．理想材料の変形
2．転位の基礎
3．変形に対する強化機構
4．理想材料の破壊
5．線形破壊力学
6．破壊じん性
7．疲労破壊
8．高サイクル疲労
9．低サイクル疲労
10．高温強度
11．環境強度
12．非破壊検査
13．フラクトグラフィ
14．強度設計の概念

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、授業時間外における学習等

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．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：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

8．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：後期
単位区分：選択必修（機械工学コース）　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
2．素材の作り方
3．加工法のいろいろ
4．材料の性質とその利用法
5．塑性力学の基礎
6．加工および解析の実際

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、授業時間外における学習等

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．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

8．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：前期
単位区分：必修（機械工学・宇宙工学コース）　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、伝統的な個々の加工法、数値制御を含む加工機械、精度とその測定法を講義する。さらに、精密・微細加工における最新の状況、生産管理の基礎を紹介する。最後に、加工と材料の関係を講義する。

●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

機械工作、生産工学、素形材加工、除去加工、工作機械、生産管理

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
　1．2　生産システムと生産管理
2．各種加工法の概要
　2．1　鋳造
　2．2　溶接
　2．3　塑性加工
　2．4　切削加工
　2．5　研削加工・砥粒加工
　2．6　特殊加工
3．工作機械・数値制御工作機械

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、複数回の試験を実施する。

何れかの試験で60点以上を得た学生を合格とする。

6．履修上の注意事項、授業時間外における学習等

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薦める。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．教科書・参考書

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

8．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：後期
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　　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や検査方法なども説明する。

●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．工作機械と工具・工具材料：名称と機能、切削運動、材質特性ほか
2．切削機構：切り屑形態、構成刃先、切削抵抗、切削温度、工具寿命方程式、切削加工液、経済的切削速度ほか
3．研削機構：研削砥石特性、円筒研削幾何、加工精度、砥石表示法ほか
4．砥粒加工各種：ホーニング、超仕上げ、ラッピングほか
5．特殊加工：エネルギー加工（放電加工、電解加工、ビーム加工ほか)、化学的加工（エッチング）
6．表面処理：めっき、陽極酸化ほか

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、授業時間外における学習等

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。

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．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

8．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：前期
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、授業時間外における学習等

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。

事前にテキストを読み、特にグラフや図の理解に努めるとよい。

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．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

8．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：後期
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-1、B-3（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、授業時間外における学習等

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。

また、自分で例題を作り，学習した手法を適用してみるとよい。

7．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

8．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：後期
単位区分：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

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：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
管内流、境界層流、抗力と揚力、圧縮性内部流れ、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）管内圧縮性流れの計算ができる。

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．中間試験
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（運動量積分式、平板境界層）
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．気体の流れ（ノズル内の流れ）
15．期末試験
16．試験解説等

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、授業時間外における学習等
「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．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

8．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：前期
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　　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：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、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．流体の性質
2．流体運動の基礎方程式の導出、連続の式
3．流体運動の基礎方程式の導出、Navier-Stokesの運動方程式
4．基礎方程式の無次元化及び無次元数
5．基礎方程式の極座標への変換
6．基本的な流れの解法
7．中間試験
8．流体変形の記述及び循環
9．理想流体、Eulerの運動方程式と渦なし流れ
10．理想流体、速度ポテンシアル、流れ関数、一般化されたベルヌーイの定理
11．理想流体、複素ポテンシアルと代表的な流れ、ブラシウスの公式
12．渦
13．層流及び粘性流
14．乱流運動・拡散
15．期末試験
16．試験解説等

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、授業時間外における学習等
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。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。また、授業では演習問題を課すので、その解答を通じて理解を深めるように努めること。

7．教科書・参考書
（教科書：特に指定しない、参考書：1～4）
1．大橋秀雄：流体力学（コロナ社）534.1/O-6
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

8．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：後期
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　　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．無次元化、無次元数
3．層流境界層熱伝達、乱流境界層熱伝達
4．自然対流、凝縮による熱伝達
5．沸騰熱伝達、気液界面の安定性
6．限界熱流束の導出
7．中間試験
8．熱力学からの概念
9．一次元流れの基礎式
10．一次元定常流れ、垂直衝撃波
11．一次元定常流れの応用例
12．二次元定常流れ：斜め衝撃波
13．二次元定常流れ：膨張波
14．期末試験
15．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・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、授業時間外における学習等
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．教科書・参考書
1．庄司正弘、伝熱工学（東京大学出版会）533.1/S-38
2．森　康夫、土方邦夫：流れと熱の工学Ⅰ（共立出版）533.1/M-7
3．森　康夫、土方邦夫：流れと熱の工学Ⅱ（共立出版）533.1/M-7
4．生井　武文、松尾　一泰：圧縮性流体の力学（理工学社）534.1/I-8
5．J.D.Anderson, Modern Compressible Flow, McGraw Hill 538.1/A-8

8．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：前期　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、授業時間外における学習等
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．教科書・参考書
（教科書：1、参考書：2以下）
1．斉藤孝基・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

8．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：前期
単位区分：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

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＝中間試験×30%＋期末試験×40%＋レポート・平常点×30%
60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項、授業時間外における学習等

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と科学技術振興機構「Webラーニングプラザ」（技術者Web学習システム http://weblearningplaza.jst.go.jp/）にて「熱力学基礎知識コース」を自己学習することが望ましい。

7．教科書・参考書

（教科書：1、参考書：2～4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．門出・茂地：基礎機械工学シリース8 熱力学（朝倉書店）530.8/K-11/8
3．平山・吉川：ポイントを学ぶ熱力学（丸善）426.5/H-6

8．オフィスアワー

初回の講義時に通知し、別途 http://www.heat.mech.kyutech.ac.jp/ に掲示する。
教員室　教育研究1号棟2階E 1 226および227
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：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：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＝中間試験×40%＋期末試験×60%
60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項、授業時間外における学習等

「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と科学技術振興機構「Webラーニングプラザ」（技術者Web学習システム http://weblearningplaza.jst.go.jp/）にて「熱力学基礎知識コース」を自己学習することが望ましい。

7．教科書・参考書

（教科書：1、参考書：2～4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．門出・茂地：基礎機械工学シリース8 熱力学（朝倉書店）530.8/K-11/8
3．平山・吉川：ポイントを学ぶ熱力学（丸善）426.5/H-6

8．オフィスアワー

初回の講義時に通知し、別途 http://www.heat.mech.kyutech.ac.jp/ に掲示する。
教員室　教育研究1号棟2階E 1 226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：前期
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．熱伝導方程式の導出
4．熱通過と熱抵抗、非定常熱伝導（集中定数系）
5．熱伝導に関する中間試験
6．中間試験の解説および復習
7．対流伝熱における速度・温度境界層と熱伝達（1）
8．対流伝熱における速度・温度境界層と熱伝達（2）
9．次元解析と熱伝達率の無次元表示
10．熱交換器における伝熱
11．熱交換器の設計法
12．放射伝熱の概念と基本法則
13．放射伝熱の計算法
14．全体についてのまとめと演習
15．期末試験

5．評価の方法・基準
最終評価点＝中間試験×40%＋期末試験×60%
60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項、授業時間外における学習等
授業に積極的に参加することが重要である。授業時間外では、科学技術振興機構「Webラーニングプラザ」（技術者Web学習システム http://weblearningplaza.jst.go.jp/）にて「熱力学基礎知識コース」および「化学工学基礎－伝熱コース」を自己学習することが望ましい。

7．教科書・参考書
（教科書：1、参考書：2～4など）
1．吉田　駿：伝熱学の基礎（理工学社）426.3/Y-1
2．一色尚次・北山直方：伝熱工学（森北出版）530.8/S-2/7-2
3．西川兼康・藤田恭伸：伝熱学（理工学社）533.1/N-12
4．相原利雄：伝熱工学（裳華房）533.1/A-14

8．オフィスアワー
初回の講義時に通知し、別途 http://www.heat.mech.kyutech.ac.jp/ に掲示する。
教員室　教育研究1号棟2階E 1 226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：前期
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
（16）期末試験の解説

5．評価の方法・基準
最終評価点＝中間試験×30%＋期末試験×40%＋レポート・平常点×30%
最終評価点60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項、授業時間外における学習等
授業に積極的に参加することが重要である。授業時間外では、科学技術振興機構「Webラーニングプラザ」（技術者Web学習システム http://weblearningplaza.jst.go.jp/）にて「熱力学基礎知識コース」および「化学工学基礎－伝熱コース」を自己学習することが望ましい。

7．教科書・参考書
（教科書：1、参考書：2～5など）
（1）日本機械学会：JSMEテキストシリーズ伝熱工学（丸善）501.2/N-70
（2）吉田　駿：伝熱学の基礎（理工学社）426.3/Y-1
（3）一色尚次・北山直方：伝熱工学（森北出版）530.8/S-2/7-2
（4）日本機械学会：演習伝熱工学（丸善）501.2/N-70/2
（5）平田哲夫：例題でわかる伝熱工学：熱の移動が図でみえる（森北出版）501.2/H-40

8．オフィスアワー
初回の講義時に通知し、別途 http://www.heat.mech.kyutech.ac.jp/ に掲示する。
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　Elemental Control Engineering

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）
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-1（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）周波数応答とベクトル軌跡による表現
（8）周波数応答のボード線図表現
（9）ベクトル軌跡とボード線図のまとめ
（10）安定性とは何か
（11）フルビッツの安定判別法
（12）ナイキストの安定判別法
（13）システムの時間応答
（14）制御系の定常特性
（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、授業時間外における学習等

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．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）
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

8．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：後期　単位区分：選択必修　単位数：2単位
担当教員名　　米本　浩一・松本　剛明

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-1（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、授業時間外における学習等

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．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

8．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：前期
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　　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、授業時間外における学習等

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、うまくよく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．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-46/1/3
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

8．オフィスアワー

金曜日

電機基礎理論Ⅰ　Electric Circuits and Machinery Ⅰ

学年：2年次　学期：前期
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　　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-1（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）抵抗、インダクタ、キャパシタ等の性質を理解する。
（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能力を習得する。
（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能力を習得する。
（4）周期関数の平均値と実効値を理解しそれらを求める能力を習得する。
（5）以上の理論に関する専門用語の英語表記を習得する。

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、授業時間外における学習等

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．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：大学基礎電気回路（1）（オーム社）541.1/K-8/1

8．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：後期

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　　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、「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-1（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能力を習得する。

（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能力を習得する。

（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能力を習得する。

（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能力を習得する。

（5）以上の理論に関する専門用語の英語表記を習得する。

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、授業時間外における学習等

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．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：大学基礎電気回路（1）（オーム社）541.1/K-8/1

8．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：前期

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　　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、授業時間外における学習等

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．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：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

8．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：前期

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　　相良　慎一

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-3（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　連続時間系と離散時間系

第2回　ラプラス変換の定義

第3回　ラプラス変換の性質

第4回　部分分数展開定理と逆ラプラス変換

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　中間試験

第9回　z変換の定義

第10回　べき級数と部分分数展開によるz変換

第11回　留数定理によるz変換

第12回　z変換の性質

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　試験解説等

5．評価の方法・基準

中間試験（40%）、期末試験（40%）、講義中の演習と宿題(20%)で評価し、60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項、授業時間外における学習等

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」も受講するとともに、「制御数学」と「制

御数学演習」のテキストを利用した予習・復習を十分に行うことが必要である。

7．教科書・参考書

●教科書

原島、堀：工学基礎　ラプラス変換とｚ変換（数理工学社）501.1/S-136/8

●参考書

1）明石、今井：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

8．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

制御系解析　Analysis of Control Systems

学年：2年次　学期：後期
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　　田川　善彦

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-1（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、授業時間外における学習等

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．教科書・参考書

●教科書

作成した講義用資料（事前配布）および市販テキスト（年度前に指示）を使用する。

●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

8．オフィスアワー

開講時に指示する。勉学などの相談に応じる時間帯である。ただし不明な点について、どのようにアプローチしたかを必ず尋ねるので留意すること。

E-mail：tagawa@cntl.kyutech.ac.jp
電話：884-3187　教育研究 4 号棟 2 階

制御系構成論Ⅰ　Control Systems Design Ⅰ

学年：3 年次　学期：前期
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　　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-1（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

中間試験（40%）、期末試験（40%）、適宜実施する講義中の演習と宿題 (20%) で評価し、60 点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項、授業時間外における学習等

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．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

8．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：後期
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　　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-1（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、授業時間外における学習等

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．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
5）明石、今井　共著：制御工学演習（共立出版）501.9/A-36

8．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：後期
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　　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-1（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）計測の目的を理解する。
（2）誤差と統計処理について理解し、問題を解く能力を習得する。
（3）単位と標準について理解し、問題を解く能力を習得する。
（4）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、問題を解く能力を習得する。

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、授業時間外における学習等

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．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：改訂電磁気計測（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

8．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：前期　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-1（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、授業時間外における学習等

7．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

8．オフィスアワー

なし。

知的画像処理　Intelligent Image Processing

学年：3年次　学期：後期
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　　タン　ジュークィ・石川　聖二

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-1（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、授業時間外における学習等

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．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

8．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、409室、階段を上がって左最奥の部屋です。

プロセス制御　Process Control

学年：3年次　学期：前期
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　　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-1（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、授業時間外における学習等

事前の要求としては特にない。

7．教科書・参考書

●教科書

特に指定しない。

8．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：前期
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　　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-1（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、授業時間外における学習等

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、未履修とする。

7．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, ISBN: 4407031840
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, ISBN:4486007794
3）Jacob Millman and Christos C. Halkias: Integrated electronics: analog and digital circuits and systems, McGraw-Hill, 549.3/M-28/d, ISBN: 0070423156
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, ISBN: 4627802005

8．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：前期
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　　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-1（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、および磁気回路の計算法
（6）超電導体とは、マイスナー効果、第1種と第2種
（7）ピン止め、バルク超電導体、ピン止めによる磁気浮上
（8）中間試験
（9）吸引形磁気浮上と反発形磁気浮上
（10）磁気浮上車両への応用
（11）空気の絶縁破壊
（12）アクチュエータのスケーリング則 Pt. 1
（13）アクチュエータのスケーリング則 Pt. 2
（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、授業時間外における学習等

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．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

8．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：後期
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　　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-1（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、授業時間外における学習等

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．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

8．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　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-1（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、授業時間外における学習等
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．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
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

8．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：後期
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　　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-1（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
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、授業時間外における学習等
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、うまくよく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．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

8．オフィスアワー
金曜日

ディジタル制御　Digital Control

学年：3年次　学期：後期
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　　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-1（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、授業時間外における学習等
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）と、参考書などを利用した予習復習が必要である。

7．教科書・参考書
●教科書
青木、西堀：ディジタル制御（コロナ社）
●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

8．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　　知能制御工学コースの全教員

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-1（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、授業時間外における学習等
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．教科書・参考書
特になし。

８．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

学年：３年次　学期：前期
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　　タン　ジュークィ・石川　聖二

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-1（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、授業時間外における学習等
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．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

８．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、409 室、階段を上がって左最奥の部屋です。

情報処理システムⅡ　Information Processing Systems Ⅱ

学年：3年次　学期：後期
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　　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-1（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、授業時間外における学習等

「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、うまくよく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．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

8．オフィスアワー

金曜日

宇宙工学Ⅰ　Space Engineering Ⅰ

学年：3年次　学期：前期
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　　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）ロケットの力学
2）人工衛星の力学
3）大気圏再突入
4）ロケットの構造
5）人工衛星の振動
6）人工衛星の熱制御
7）人工衛星の姿勢制御

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、授業時間外における学習等

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．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）富田信之：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

8．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：後期
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　　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
3．化学平衡と理論燃焼温度
4．火炎構造
5．火炎伝播と燃焼速度と
6．点火と燃焼限界
7．素反応
8．内燃機関における燃焼
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、授業時間外における学習等

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．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

8．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：前期
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　　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
4．ノズル理論
5．液体推進剤
6．液体ロケット
7．固体推進剤
8．固体ロケット
9．化学推進に関連する燃焼
10．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、授業時間外における学習等

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．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

8．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：前期
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　　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: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、授業時間外における学習等

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．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　531.1/P-3
2．「機構学」、森田ひとし著、サイエンス社、2003年11月　531.1/M-13
3．「機構学の基礎」、稲見辰夫、ダイゴ、2003年7月　531.1/I-16
4．「機構学のしくみと基本」、小峯龍男、株式会社技術評論社、2009年9月　531.3/K-28

8．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：後期
単位区分：必修（機械工学・宇宙工学コース）　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、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

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、授業時間外における学習等

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．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）ISBN: 4844521527, 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）ISBN: 4254237316, 501/G-18/1

8．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：前期
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　　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、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

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、授業時間外における学習等

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．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）ISBN: 4844521527, 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）ISBN: 4254237316, 501/G-18/1

8．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：前期
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　　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、授業時間外における学習等

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．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

8．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：後期
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　　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、授業時間外における学習等

「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．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
6．A.S.Hall, A.R.Holowenko and H.G.Laughlin：Theory and Problems of Machine Design (McGraw Hill) 531.9/H-3

8．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：前期　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．滑り摩擦の機構
4．表面被覆材の設計思想
5．境界潤滑
6．転がり摩擦の機構
7．流体潤滑の原理
8．滑り軸受
9．中間試験
10．弾性流体潤滑理論
11．表面損傷機構
12．潤滑剤
13．バイオトライボロジー1
14．バイオトライボロジー2
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、授業時間外における学習等

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．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

8．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、授業時間外における学習等

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。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．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

8．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、授業時間外における学習等

講義の前日以前の予習、講義のあった日以後の復習が必要である。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．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

8．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、授業時間外における学習等

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．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）

8．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：前期
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

2回の試験（70%）および毎回の演習（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、授業時間外における学習等

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．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

8．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：前期
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、授業時間外における学習等
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．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、森　正武「数値計算プログラミング」岩波書店 549.9/M-244 など。

8．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：前期
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・諸手法、すなわち、システム工学の意義と概念、問題発見のための手法、システム構造の分析手法、モデル化手法、システム評価手法などを修得させる。

●授業の位置づけ
電気を利用した機器は、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。
関連する学習教育目標：A（宇宙工学コース）

2．キーワード
問題発見、発想法、構造モデル、モデル化、評価、決定分析

3．到達目標
・システム工学的なものごとの考え方や諸手法を理解する。
・システム工学的なものごとの考え方や諸手法を修得する。

4．授業計画
第1回　システム工学の意義と概念
第2回　問題発見手法：ＫＪ法、発想法
第3回　システム構造モデリングⅠ
第4回　システム構造モデリングⅡ
第5回　統計的手法による要因分析Ⅰ
第6回　統計的手法による要因分析Ⅱ
第7回　微分方程式モデル
第8回　統計的手法による入出力モデル
第9回　線形計画法（1）
第10回　線形計画法（2）
第11回　線形計画法（3）
第12回　動的計画法（1）
第13回　動的計画法（2）
第14回　動的計画法（3）
第15回　システム評価法AHP

5．評価の方法・基準
期末試験で評価し、60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項、授業時間外における学習等
関連科目として、統計学、微分方程式など履修しておくことが望ましい。

7．教科書・参考書
●教科書
教科書は用いず、資料配布によるノート講義である。

●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/S-26
3）中森義輝：システム工学（コロナ社）501.9/N-97

8．オフィスアワー
開講時に連絡する。

生体工学概論　Introduction to Bioengineering

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　　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（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、および、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．生体固体力学（歴史のはなし、位置づけと役割、産業）
2．生体流体力学（歴史のはなし、位置づけと役割、産業）
3．生体熱工学・生体伝熱工学
（歴史のはなし、位置づけと役割、産業）
4．生体の要素を動かす仕組み
（骨格筋、心筋、血管の材料力学）
5．生体を支える仕組み（骨と筋骨格系の材料力学）
6．生体の微視的仕組み（細胞の材料力学）
7．生体内の流れ（1）（血液循環系における障害と流れ）
8．生体内の流れ（2）（自然心臓と人工心臓内の流れ）
9．生体への流れの作用（非侵襲治療法と医療機器開発）
10．高温における生体（ハイパーサーミアと火傷）
11．低温における生体（凍結保存と凍結破壊）
12．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）
13．機械システムとしての生体（1）
（骨格筋・神経のダイナミクス）
14．機械システムとしての生体（2）（生体の摩擦・潤滑）
15．機械システムとしての生体（3）（生体物性の計測技術）
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。

5．評価の方法・基準
講義の開講回数の2／3以上の出席者を対象に、講義を通して課す中間レポート、および、期末レポート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、授業時間外における学習等
・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。
・講義では、適宜、資料を配付するので、それに基づいて、復習を行うことが効果的である。

7．教科書・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

8．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.jp、ktakashima@life.kyutech.ac.jp

電気電子工学概論　Introduction to Electrical 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　　石辺　信治

1．概要
電気電子工学の基礎科目の中から、「電気磁気学」、「電気回路」、「電気機器」、「放電現象（プラズマを含む）」の4科目を取り上げ、電気工学の基礎となる考え方の道筋を学習する。

●授業の位置づけ
関連する学習・教育目標：B-1（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
電気磁気学、電気回路、電気機器、放電現象

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。
・電気に関する演習により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　電気と磁気の起源：電荷、磁石、クーロンの法則、電流、電流の磁気作用
第2、3回
電界：電界とは、点電荷がつくる電界、重ねの理、電位、電気力線と等電位面、ガウスの定理、同心球電極と同軸円筒電極、大地面と影像法、一般の電界計算、誘電体、静電容量
第4回　磁界：磁束密度と磁界、アンペア周回積分の法則、ビオ・サバールの法則、磁性体、線形な強磁性体、永久磁石
第5、6、7回
電気回路：直流回路、交流回路
第8、9回
電気機器：変圧器、回転機の原理、直流電動機、誘導電動機、同期発電機、リニアモータ
第10、11回
放電現象とその応用：空気の絶縁特性、衝突電離と電子なだれ、タウンゼントの理論、ストリーマ理論、パッシェンの法則、平等電界形の放電と不平等電界形の放電、放電現象についての実例、グロー放電とアーク放電、プラズマ
第12回　演習　電界
第13回　演習　磁界、電気回路
第14回　演習　電気機器、放電現象
第15回　まとめ（総括）

5．評価の方法・基準
基本的に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、授業時間外における学習等
演習は、教科書、ノート、電卓など持ち込み可とする。

7．教科書・参考書
●教科書
・電気工学基礎論（河野照哉、朝倉書店）540.8/D-3/21
●参考書
・電気学会　電気工学概論 540/D-12

8．オフィスアワー
随時連絡の上来訪のこと。

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。

●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

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. 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、授業時間外における学習等

本講義は平成22年度入学生から始まる講義のため、詳細は開講時に説明する。

7．教科書・参考書

適宜、講義時に紹介する。

8．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）　単位数：1単位
担当教員名　　水垣　善夫・高藤　和樹

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、授業時間外における学習等

（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．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（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（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

8．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）
単位数：1単位
担当教員名　　水垣　善夫・高藤　和樹

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、授業時間外における学習等

（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．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）山田義昭：機械工作法 歯車・歯切（パワー社）531.6/Y-1

8．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、授業時間外における学習等

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。
実習前に事前調査とプレレポートを課す。
実習に適した服装・履物で参加のこと。

7．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
　　スーパーカブC50パーツリスト

8．オフィスアワー

開講時に指示する。

3 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。

●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、授業時間外における学習等

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．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（エーアイ出版）501.8/C-5/06
2．日経 CG 編著：新 CAD の基礎知識（日経 BP 社）501.8/N-10/2

8．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：後期　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-3、C-3（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、授業時間外における学習等

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。

事前に課題に関連する力学や機構学の内容を復習し，次に行う作業内容を計画しておくことが望ましい

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．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（エーアイ出版）501.8/C-5/06
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

8．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）　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、F（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、授業時間外における学習等
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．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（森北出版）531.9/K-16
2．津村利光・大西　清：機械設計製図便覧（理工学社）531.9/O-7

8．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）　単位数：1単位
担当教員名　　水垣　善夫・吉川　浩一・黒島　義人・松田　健次・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、F（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
計算書（20%）、組立図（20%）、完成図（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、授業時間外における学習等
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．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（B2加工学・加工機器）（日本機械学会）530.3/N-9-2
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-9-2
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, 530.8/K-5/39
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

8．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

設計製図Ⅲ　Design and Drawing Ⅲ

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　　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

機械技術の総合としての機械設計をめざす。仕様を満足する機械の設計・製図を通して、機械の使用目的による構成法・性能計算・強度計算に関する理解を深めるとともに、実際の製品として具現化させる能力を養う。

●授業の位置づけ

関連する学習・教育目標：B、C、D、F（機械工学コース）

2．キーワード

設計、製図

3．到達目標

機械の使用目的による構成法、性能計算、強度計算に関する理解。

設計計算手法等の習得と理解。

4．授業計画

プレス、ポンプ、ボイラの3テーマの1つについて、与えられた仕様を満たす機器の設計計算を行い、これを図面上に表現することを行う。

5．評価の方法・基準

設計計算報告書（40%）、最終図面（40%）、口頭試問（20%）。

実際の製品として具現化する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、授業時間外における学習等

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。

3．JIS規格については図書館にもありますが、ネット上にもデータベースが公開されていますので、利用してください。(http://www.jisc.go.jp/index.html)

7．教科書・参考書

各テーマの担当教員が別に指示する。

8．オフィスアワー

各テーマの担当教員が別に指示する。

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とは、実際に小型ロケットを設計製作し、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ロケットについて、また打ち上げ実験後には飛行結果の報告会を実施し、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（E-2）、F（宇宙工学コース）

2．キーワード

ロケット、固体モータ、重量と重心、抵抗、空力中心、安定性、飛行性能、マイコン、プログラム

3．到達目標

1．ロケット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．汎用の計算ソフトウエアを用いて、性能解析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．小型ロケット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　小型ロケットの設計入門
第2回　小型ロケットの概念設計
第3回　小型ロケットの設計方針報告会
第4回　小型ロケットの設計（その1）
第5回　小型ロケットの設計（その2）
第6回　小型ロケットの設計（その3）
第7回　小型ロケットの設計報告会
第8回　小型ロケットの製作（その1）
第9回　小型ロケットの製作（その2）
第10回　小型ロケットの製作（その3）
第11回　小型ロケットの製作（その4）
第12回　小型ロケットの製作発表会
第13回　小型ロケットの打ち上げ実験
第14回　小型ロケットの打ち上げ実験（予備日）
第15回　小型ロケットの実験成果報告会
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、授業時間外における学習等

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．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。

6．参考書ならびにネットを利用して小型ロケットの設計製作事例を広く調査すること。

7．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.「手作りロケット入門」、日本モデルロケット協会編、誠文堂新光社、2003年3月　507.9/N-2
3.「飛ばせ！手作りロケット」、日本モデルロケット協会編、誠文堂新光社、1999年10月　507.9/N-1
4.「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
5.「手作りロケット打ち上げテクニック」、足立昌孝、誠文堂新光社、2010年6月　507.9/K-25
6.「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

8．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）　単位数：1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：引張試験、ねじり試験
3．材料試験2：かたさ試験、衝撃試験
4．材料試験3：曲げ試験、粘弾性体の試験、顕微鏡組織検査
5．流体工学実験：遠心ポンプの性能試験
6．トライボロジ実験：潤滑油の動粘度、比重、表面張力の測定、境界・液体潤滑下の摩擦特性

5．評価の方法・基準

実験態度およびレポートの評点を評価対象とする。評価の割合は実験態度（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、授業時間外における学習等

（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．教科書・参考書

（教科書：1）

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（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
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
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　兼田楨宏：トライボロジー（理工学社）531.8/Y-3
8．松永成徳　ほか著：流れ学－基礎と応用－（朝倉書店）534.1/M-27

8．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）　単位数：1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

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、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考察
4．機械工作実験：マシニングセンタの主軸回転とステージ駆動特性試験、旋削加工の精度検証
5．風洞実験
6．風洞実験の考察
7．宇宙用推進機の推力測定実験
8．宇宙用推進機の推力測定実験の考察
9．振動計測実験
10．振動計測実験の考察
11．熱電対による温度測定と熱伝導実験ならびに熱交換器実験
12．熱電対による温度測定と熱伝導実験ならびに熱交換器実験の考察
13．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、授業時間外における学習等

（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．教科書・参考書

独自に用意したテキストを配布・使用する。

8．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：前期
単位区分：選択必修（知能制御工学コース）　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-1（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、授業時間外における学習等

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．教科書・参考書

●教科書

明石　一、今井弘之：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

8．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：後期
単位区分：選択必修（知能制御工学コース）　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-1（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、授業時間外における学習等

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．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

8．オフィスアワー

開講時に指示する。勉学などの相談に応じる時間帯である。ただし課題の質問に対しては、どのようにアプローチしたかを必ず尋ねるので、十分に検討しておくこと。

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：前期
単位区分：選択必修（知能制御工学コース）　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-1（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

本科目は制御系構成論Ⅰを補完するものである。

制御系構成論Ⅰの評価が60点以上であり、かつ、本科目の演習による評価が60点以上であれば合格とする。

6．履修上の注意事項、授業時間外における学習等

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．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

8．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：後期
単位区分：選択必修（知能制御工学コース）　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-1（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、授業時間外における学習等
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．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
5）明石、今井　共著：制御工学演習（共立出版）501.9/A-36

8．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）　単位数：1単位
担当教員名　石川　聖二・相良　慎一・金　亨燮・西田　健・新田　益大

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-1（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、授業時間外における学習等

（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．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

8．オフィスアワー

開講時に指示する。

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）　単位数：1単位
担当教員名　田川　善彦・黒木　秀一・タン　ジュークイ・西田　健・新田　益大

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-1（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　8 LEDコントローラによる2進数表示回路の製作
第12回　8 LEDコントローラによる2進数表示回路の製作
第13回　8 LEDコントローラによる2進数表示回路の製作
第14回　8 LEDコントローラによる2進数表示回路の製作
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）＝　0.5*(A+B)/14+0.5*C-D

6．履修上の注意事項、授業時間外における学習等

1．すべて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．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。

7．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）

8．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）　単位数：1単位
担当教員名　　坂本　哲三・大屋　勝敬・西田　健・新田　益大

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-1（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、授業時間外における学習等

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．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

8．オフィスアワー

別途、指示する。

知能制御実験　Intelligent Control Laboratory

学年：4年次　学期：前期
単位区分：必修（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

知能制御実験では、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-1（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、授業時間外における学習等

特になし

7．教科書・参考書

●教科書

なし

●参考書

なし

8．オフィスアワー

科学技術英語Ⅰ　English for Science and Technology I

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　　タン　ジュークィ

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-1（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

期末試験（40%)、演習および発表（40%)、出席点と受講態度（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、授業時間外における学習等

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。

7．教科書・参考書

独自に用意する資料を配布・使用する。

8．オフィスアワー

開講時に指示する。

科学技術英語Ⅱ　English for Science and Technology Ⅱ

学年：3年次　学期：後期　単位区分：選択　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-1（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、授業時間外における学習等

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．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。

8．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・人文科学の知識を機械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こと。
B．機械システムを創造する上での企画・発想能力を育成すること。
C．社会のニーズを認識して機械工学の社会への貢献を考える能力を育成すること。
D．機械工学の実践が社会に及ぼす影響と結果について責任をもつ能力を育成すること。
E.「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こと。
F．国際的な視点をもち、機械工学のグローバルな展開・応用が可能な能力を育成すること。

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。
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、授業時間外における学習等

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．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。

8．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（60%）、卒業論文（20%）、発表（20%）で評価し、60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項、授業時間外における学習等
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．教科書・参考書
卒業研究テーマごとに指示する。

8．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、授業時間外における学習等

（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．教科書・参考書

なし

8．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、授業時間外における学習等

（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。
（4）事前に見学先の事業内容や技術的なトピックスを調査しておくことが望ましい。

7．教科書・参考書

なし

8．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、授業時間外における学習等

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．教科書・参考書

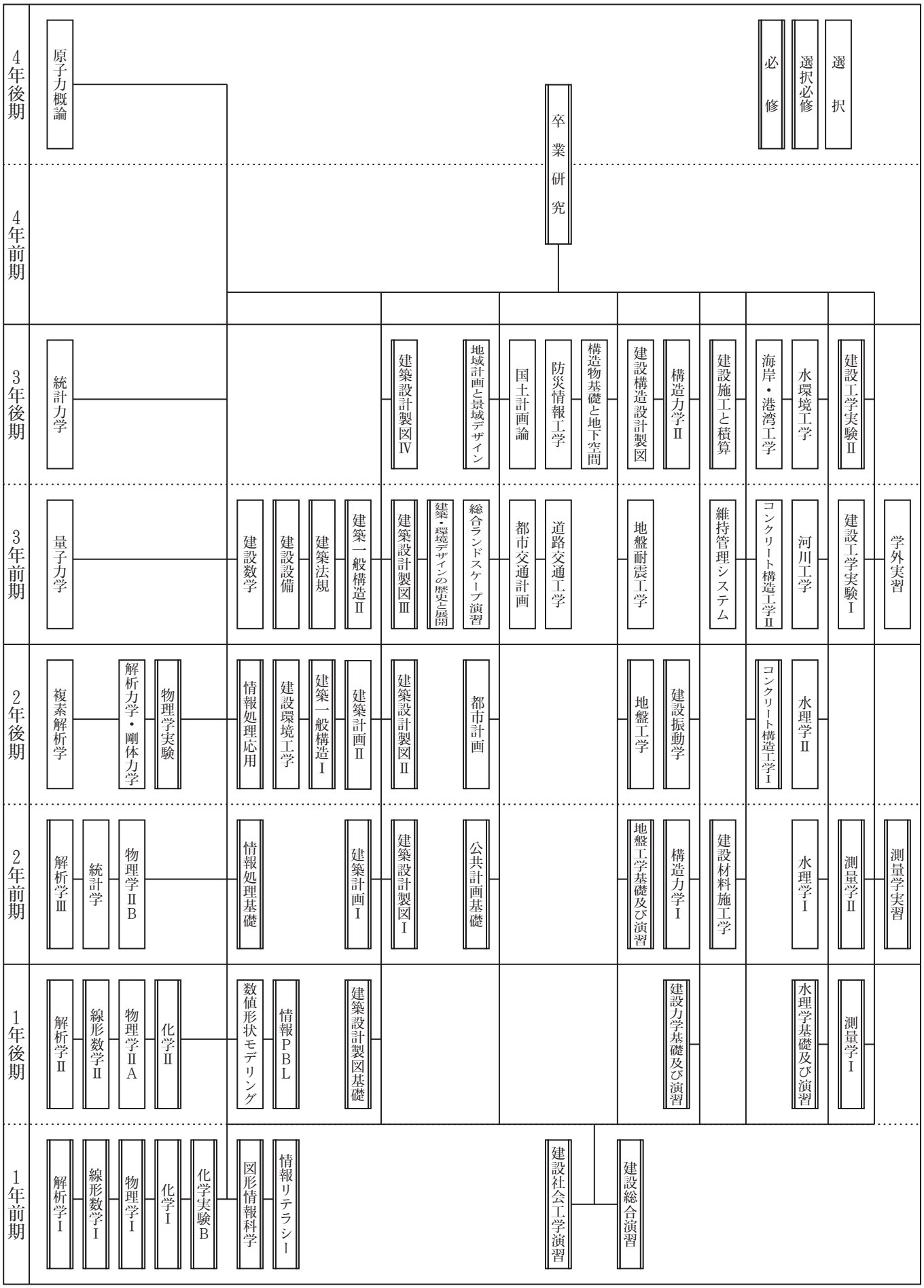
なし

8．オフィスアワー

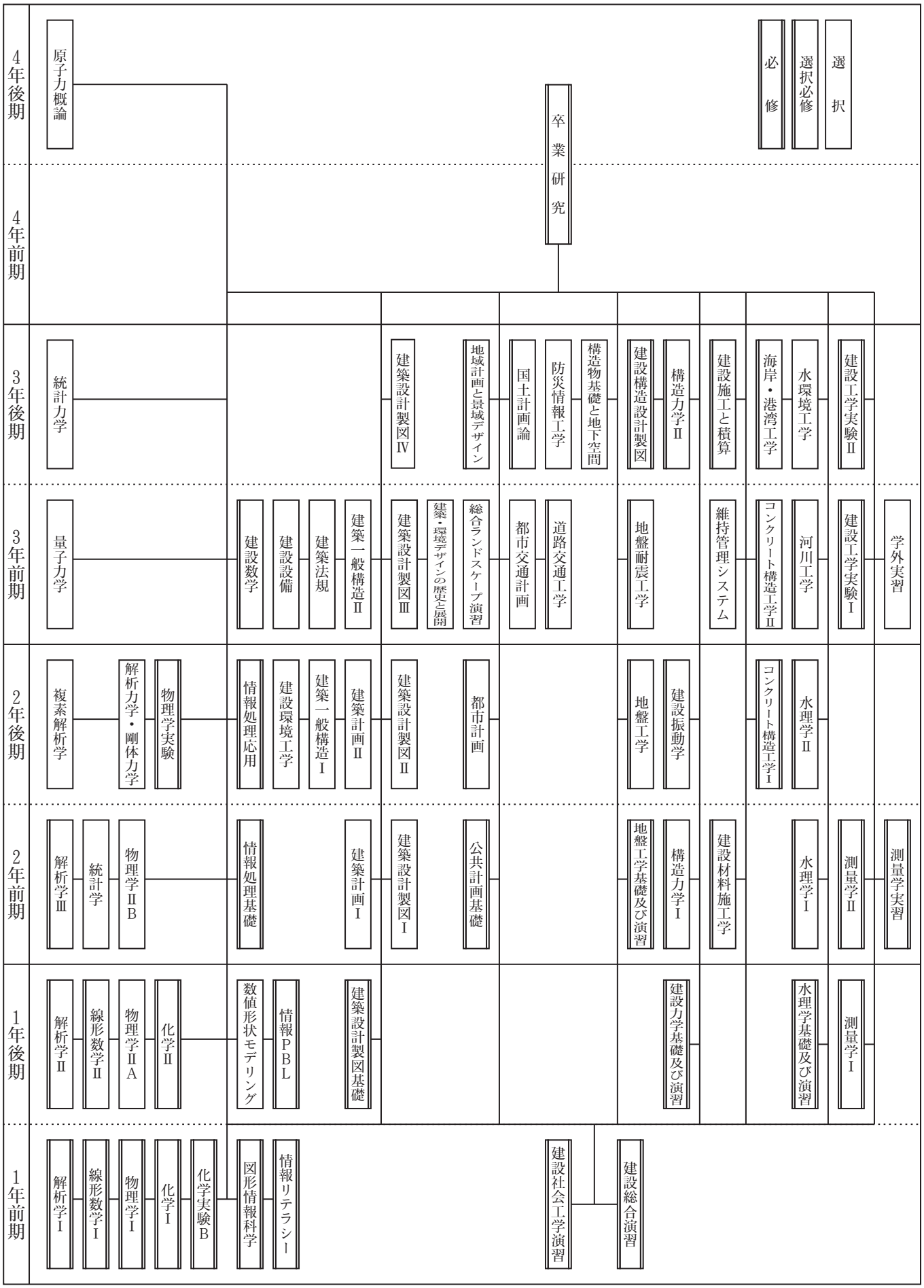
制御事務室で適宜指示を受けること。

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」

■建設社会工学科

A「知識・理解」

地球との調和が保たれた安全で豊かな都市と地域の創造および維持管理に必要な、建築と社会インフラ構築の知識・技術を修得する

A-1　地球的規模で起こる自然現象の原理について特に数学と理科に重点を置きながら科学的に深く理解する

A-2　建築学・建設工学分野のもの創りを支える 9 つの分野系、すなわち構造・耐震工学系、水工水理学系、土質力学・地盤工学系、建設材料学系、都市・交通計画学系、環境・景域デザイン学系、建築構造学系、建築計画デザイン系、建築環境設備系の基礎を理解する

A-3　大学院、あるいは実社会において、十分な応用力を発揮できるように基礎学力を身につける

B「汎用的技能」

グローバルな視野と深い洞察力を備え、国際的にも活躍できる建築学・建設工学分野の技術者に必要な問題解決スキルならびにコミュニケーション能力を修得する

B-1　建築学・建設工学分野に関する実験・調査を与えられた時間と組織で計画・遂行・解析・考察する能力、およびそれらを総括しまとめる能力を身につける

B-2　建築学・建設工学分野の専門的な知識・技術を統合して課題を組み立て、解決策を提案・実行する能力、および関連する環境問題や実務上の問題に対応する基礎能力を身につける

B-3　それらの実験および演習を通じて、継続的な自己学習の習慣および問題を解決する能力を身につける

B-4　科学技術分野において国際的に活躍できるコミュニケーション能力を身につける

C「態度・志向性」

深い素養と豊かな個性を備えた「技術に堪能なる士君子」として、建築・都市そして文明社会の発展に貢献し続けるために必要な自己学習・研鑽能力を修得する

C-1　地球的な視点および地域固有の文化・社会的環境を視野に入れた思考能力を身につけ、また、自己学習の過程を通じて技術者としての責任を自覚するとともに、専門的視点に立った責任ある説明・提案能力を身につける

C-2　技術の社会および自然に及ぼす効果・影響を理解し、自然と共生し災害に強い豊かな人類の生活環境について考え、生涯にわたる自己学習・研鑽能力を身につける

C-3　人々の健康と福祉および建設技術者の使命を支える能力と倫理的素養を身につける

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　　坂本　隆則・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。

「関連する学習・教育到達目標：A-1」

2．キーワード

極限、1変数関数の微積分

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　実数と複素数
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　テーラーの定理
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

試験および演習の結果で評価する。
評価方法の詳細は担当教員より通知する。

6．履修上の注意事項、授業時間外における学習等

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．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

8．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・坂本　隆則

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、また線積分の基本事項について授業する。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・テーラーの定理
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

試験および演習の結果で評価する。
評価方法の詳細は担当教員より通知する。

6．履修上の注意事項、授業時間外における学習等

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．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

8．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　　加藤　崇雄・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

試験および演習の結果で評価する。
評価方法の詳細は担当教員より通知する。

6．履修上の注意事項、授業時間外における学習等

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．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

8．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

試験および演習の結果で評価する。
評価方法の詳細は担当教員より通知する。

6．履修上の注意事項、授業時間外における学習等

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．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

8．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

評価方法の詳細は担当教員より通知する。

6．履修上の注意事項、授業時間外における学習等

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）各回の講義を受けるに際しては、事前に教科書の該当箇所に目を通し、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。
3）講義後には、各節末の問を解いてみること。
4）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。
5）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．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

8．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　　酒井　浩

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　テーラー展開
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、授業時間外における学習等

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．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

8．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、授業時間外における学習等

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）各回の講義を受けるに際しては、事前に教科書の該当箇所に目を通し、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。
3）講義後には、各節末の問題を解いてみること。
4）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．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

8．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・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、授業時間外における学習等

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．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）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

8．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・山田　宏・西谷　龍介・中村　和磨・河野　道郎

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、授業時間外における学習等

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．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）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) ISBN: 978-0-19-956210-7, 426/B-3

8．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 PhysicsⅡB

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　　高木　精志・山田　知司・石崎　龍二・津留　和生

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、授業時間外における学習等

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．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-25/1
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

8．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　　未定・太田　成俊・能智　紀台

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、授業時間外における学習等

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．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

8．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　　津留　和生

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、授業時間外における学習等

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．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, ISBN: 4-7853-2090-7
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［改訂版］（サイエンス社）423/A-16

8．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　　大賀　一也

1．概要

●授業の背景

化学は物質の構造とその性質を取り扱う学問であり、いわゆ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、あるいは生命の化学、環境の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、物理学や生物学とも関連付けた理解が重要である。

●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、分子間の相互作用、さらには原子・分子の集合体としての物質の状態を理解する。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、相図

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・状態を説明できる。
・物質の三態の特性について説明できる。

4．授業計画

第1回　化学の世界
第2回　単位と測定値の扱い
第3回　原子の構造（ボーアのモデル、電子の波動性）
第4回　原子の構造（原子軌道、電子配置）
第5回　原子の構造（周期表、元素の分類・性質）
第6回　化学結合（イオン結合、共有結合）
第7回　中間試験
第8回　化学結合（分子軌道、配位結合）
第9回　化学結合（金属結合、分子間力）
第10回　分子の形（分子の立体構造、混成軌道）
第11回　化学量論（モルの概念、化学反応式）
第12回　物質の三態（相図、気体の状態方程式）
第13回　物質の三態（液体）
第14回　物質の三態（個体）
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。

6．履修上の注意事項、授業時間外における学習等

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．教科書・参考書

●教科書

小林憲司、三五弘之、中村朝夫、南澤宏明、山口達明　編著：「化学の世界への招待」（三共出版）430/Y-8

●参考書

1）A.Sherman 他著、石倉洋子他訳：「化学－基本の考え方を中心に－」（東京化学同人）430/S-21
2）井上祥平著：「化学－物質と材料の基礎－」（化学同人）430/I-12

8．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　　大賀　一也

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）反応の速度について学ぶとともに、（4）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や（5）原子核の崩壊・分裂について理解する。

●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

・水溶液における電解質、酸と塩基、緩衝作用などの概念を把握する。
・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。
・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、電気分解などについて説明や計算ができる。
・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。

4．授業計画

第1回　化学平衡の原理（質量作用の法則、ルシャトリエの原理）
第2回　溶解と沈殿
第3回　酸と塩基（定義、強弱）
第4回　酸と塩基（中和反応、中和滴定、緩衝溶液）
第5回　酸化と還元（定義、酸化数、酸化還元反応）
第6回　電気化学（電池、電極電位）
第7回　中間試験
第8回　電気化学（電気分解、電気透析）
第9回　化学反応の速度（反応速度式、反応機構）
第10回　化学反応の速度（速度定数の温度依存性、触媒の働き）
第11回　化学反応と熱（エンタルピー）
第12回　化学反応の自発性（エントロピー、自由エネルギー）
第13回　三態以外の状態（液晶など）
第14回　物質材料の化学
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。

6．履修上の注意事項、授業時間外における学習等

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．教科書・参考書

●教科書

小林憲司、三五弘之、中村朝夫、南澤宏明、山口達明　編著：「化学の世界への招待」（三共出版）430/Y-8

●参考書

1）A.Sherman 他著、石倉洋子他訳：「化学－基本の考え方を中心に－」（東京化学同人）430/S-21
2）井上祥平著：「化学－物質と材料の基礎－」（化学同人）430/I-20

8．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）
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（沈殿滴定）
第11回　演習４
第12回　無電解メッキ
第13回　演習５
第14回　環境科学センター見学
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、授業時間外における学習等

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．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

８．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、授業時間外における学習等

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．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

８．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、授業時間外における学習等

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．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

8．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-1、C-2、C-3」

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

1．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。
2．建設社会工学技術者としての問題意識を自覚すること。

4．授業計画

第1回　生活を豊かにする道の姿
第2回　バリアフリーとまちづくり
第3回　鋼橋のメインテナンス
第4回　風と構造物
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　インフラストラクチュアのデザイン
第8回　生態学と環境計画
第9回　河川の水理と環境
第10回　魚のすみやすい川づくり
第11回　海岸・港湾工学－海岸防災と港湾建設
第12回　地盤災害－液状化と斜面災害－
第13回　大地を創る
第14回　多種多様な建築構造物
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、合計を講義回数で除して60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項、授業時間外における学習等

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．教科書・参考書

各教員が必要に応じて指定する。

8．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-1、C-2、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。
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、授業時間外における学習等

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。

７．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。

８．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（keitaro@civil.kyutech.ac.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・小テスト（50%）および期末試験（50%）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、授業時間外における学習等

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．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

8．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。

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、A-3、B-3」

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

（1）流体の基本的性質を理解する。
（2）静水力学を理解する。
（3）質量、エネルギー、運動量保存則、次元解析を用いた流体解析手法を理解する。
（4）壁面に作用する静水圧、管内の流速・圧力、管の曲がりや流体中の物体に作用する力を予測できる。

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、授業時間外における学習等

講義後、演習を行う。解答できない問題がある場合には講義内容の復習を行い、その問題を再度解くこと。また、教科書の例題や章末問題に取り組むこと。

7．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

8．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

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、A-1」

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

1．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。
2．その基本的なもののいくつかについては、実際に利用できるようになる。

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

期末試験（70％）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、授業時間外における学習等

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．教科書・参考書

●教科書

なし

●参考書

1）桝木　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
3）松本嘉司他：土木解析法2（技報堂）513.1/M-1
4）桝木　武：土木計画学（森北出版）513.1/T-5

8．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

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-1、B-3」

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、授業時間外における学習等

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．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
2）「新しい建築の製図」編集委員会編：新しい建築の製図（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

8．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　　本山　晴子

1．概要

工学においてコンピュータとネットワークを活用することは、情報の収集、資料の作成、表現力の向上のためにも重要である。情報科学センターの教育用コンピュータの利用方法を学び、在学中の勉強・研究に活用できるよう習熟する。

●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、以降の情報系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、エディタなどの在学中に必要となるソフトウェアの利用方法を知り、コンピュータやインターネットに親しむ。

「関連する学習・教育到達目標：B-4」

2．キーワード

インターネット、情報倫理、オフィス、ホームページ

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。
・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　ワードプロセッサ
第3回　電子メール
第4回　図書館システム
第5回　ファイルシステム
第6回　Linuxのコマンド
第7回　外部ストレージの利用
第8回　データ転送
第9回　リモートログイン
第10回　エディタ
第11回　インターネット
第12回　HTML（1）
第13回　HTML（2）
第14回　セキュリティ、情報倫理
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、授業時間外における学習等

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．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

8．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-4」

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、授業時間外における学習等

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．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

8．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　　平原　貴行

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-4」

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、授業時間外における学習等

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．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

8．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：B-4」

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、授業時間外における学習等

「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．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

8．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：B-1、B-3」

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、授業時間外における学習等

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．教科書・参考書

別途紹介する。

8．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　建築プロセスと建築計画の意義と役割
第3回　計画の基礎（1）空間の形態
第4回　計画の基礎（2）機能・空間・行動
第5回　計画の基礎（3）寸法と規模
第6回　計画の基礎（4）環境の性能
第7回　計画の技法（1）計画プロセスの技法
第8回　計画の技法（2）空間構成の技法
第9回　計画から設計へ（1）居住系施設
第10回　計画から設計へ（2）教育系施設
第11回　計画から設計へ（3）文化系施設
第12回　計画から設計へ（4）コミュニティー・福祉系施設
第13回　計画から設計へ（5）業務・商業・交通系施設
第14回　計画から設計へ（6）外部空間・都市デザイン・景観
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、授業時間外における学習等

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．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）

●参考書

「建築計画2［新版］」岡田光正　他（鹿島出版社）
「テキスト建築計画」川崎寧史　他（学芸出版会）

8．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：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　　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。各々の分野の知識は、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、A-3」

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
第2回　空気環境と建築
第3回　空気中の汚染物質
第4回　換気計算
第5回　熱環境と建築
第6回　建築伝熱の解析
第7回　結露防止設計
第8回　光環境と建築
第9回　照度と輝度の計算
第10回　視環境の計画
第11回　音環境と建築
第12回　室内音響設計
第13回　騒音防止設計
第14回　建築環境と建築設備
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、授業時間外における学習等

　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．教科書・参考書

●教科書
1）＜建築のテキスト＞編集委員会 編：初めての建築環境（学芸出版社）525.1/K-15
●参考書
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
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

8．オフィスアワー

最初の講義の際に連絡する。

建設設備　Architectural Facilities

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　　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、A-3」

2．キーワード

空気調和設備、給排水設備、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
第2回　建築設備概要（その1）
第3回　建築設備概要（その2）
第4回　建築設備概要（その3）
第5回　空気調和設備（その1）、省エネルギーと空調熱負荷
第6回　空気調和設備（その2）、空調熱源システム
第7回　空気調和設備（その3）、空調プロセスと空調方式
第8回　空気調和設備（その4）、搬送システム
第9回　給排水設備（その1）、給水、給湯システム
第10回　給排水設備（その2）、排水システム
第11回　給排水設備（その3）、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）、照明設備
第14回　電気設備（その3）、情報通信設備
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、授業時間外における学習等

　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．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）中村洋、渡辺俊行 編：建築設備計画（朝倉書店）528/N-1
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

8．オフィスアワー

最初の講義の際に連絡する。

建築法規　Architectural Laws and Regulations

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　　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3～4回　集団規定
第5～8回　単体規定
第9回　　建築基準法の総括
第10回　　建築士法概論と技術者倫理
第11～14回　建築基準法およびその他の関連法規の条文適用演習
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、授業時間外における学習等

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．教科書・参考書

●教科書

編集　国土交通省住宅局建築指導課　建築技術者試験研究会
基本建築関係法令集〔法令編〕(株)霞が関出版社）520.9/K-7

8．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、C-1」

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、授業時間外における学習等

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．教科書・参考書

別途紹介する。

8．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：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　　毛井　崇博

1．概要

●授業の背景

建築物を設計し構築するためには、荷重や外力の大きさを知る必要がある。建築基準法による荷重の算定方法を理解し､安全性･耐久性や造形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

建築構造物の柱や梁の断面の大きさを決定するために、建築構造物に作用する荷重の大きさの求め方を学ぶ。また、壁式鉄筋コンクリート構造＆組積造や木質構造におけるの特徴と建築構法およびそれらの構造設計法をの概要について学ぶ。

●授業の位置付け

構造力学Ⅰを履修していること。また、建築設計製図で課題に取り組む際に、本講義で習得した理解が活用される。

「関連する学習・教育到達目標：A-1、A-2」

2．キーワード

耐震設計、風圧力・地震力、許容応力度、壁式構造、木質構造

3．到達目標

1．荷重や外力の大きさを習得する。
2．壁式構造・組積構造や木質構造の建築構法と設計法の概要を習得する。
3．建築物のデザインや構造設計に活かせるようにする。

4．授業計画

第1回　ガイダンス、アーチ構造
第2回　荷重と外力（荷重）
第3回　荷重と外力（風圧力）
第4回　荷重と外力（地震力）
第5回　耐震設計（1）
第6回　耐震設計（2）
第7回　耐震設計（3）
第8回　耐震設計（4）
第9回　壁式構造（1）
第10回　壁式構造（2）
第11回　組積構造
第12回　木質構造（1）
第13回　木質構造（2）
第14回　木質構造（3）
第15回　まとめ・重要項目の復習

5．評価の方法・基準

中間試験と期末試験の結果と、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、授業時間外における学習等

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．教科書・参考書

●教科書

1）安達　洋編著：わかる建築学　建築構法（学芸出版社）
ISBN: 9784761525217

●参考

1）今村仁美・山本宏著：図説やさしい建築一般講堂（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）日本建築学会：壁式構造関係設計規準集・同解説（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　524/N-6/2

8．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：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　　未定

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。安全性・耐久性や造形の要求を満たすために、どのように設計すべであるかを理解しておくことは重要である。

●授業の目的

建築の鋼構造、鉄筋コンクリート構造の特徴と建築構法およびそれらの構造設計法や構造詳細の概要について学ぶ。

●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。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-1、A-2」

2．キーワード

鋼構造、接合法、鉄筋コンクリート構造、保有水平耐力、付着･定着

3．到達目標

1．建築鋼構造、鉄筋コンクリート構造の特徴や構工法の概要および設計法を習得する。
2.それらを建築物のデザインや構造設計に活かせるようにする。

4．授業計画

第1回　ガイダンス、鋼の歴史
第2回　建築鋼構造概要
第3回　ボルト接合法
第4回　溶接接合法
第5回　軸方向力を受ける鉄骨部材
第6回　鉄骨梁材
第7回　鉄骨柱材
第8回　鉄骨接合部
第9回　建築鉄筋コンクリート造概論
第10回　鉄筋コンクリート梁
第11回　鉄筋コンクリート柱
第12回　定着・付着
第13回　RC耐震壁
第14回　柱梁接合部他
第15回　まとめ・重要項目の復習

5．評価の方法・基準

中間試験と期末試験の結果と、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、授業時間外における学習等

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．教科書・参考書

●教科書

1）安達　洋編著：わかる建築学　建築構法（学芸出版社）
ISBN: 9784761525217

●参考書

1）初めての建築構造設計（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
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　市ヶ谷出版社　524.7/H-1/2

8．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：後期　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、授業時間外における学習等

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．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

8．オフィスアワー

最初の講義の際に連絡する。

国土計画論　National Land Planning

学年：3年次　学期：後期
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　　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、現在から時代をさかのぼる方法で概観する。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、A-3」

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．戦後のわが国の基本的な社会背景と経済的動向を理解できている。
2．戦後の国土計画における時代ごとの計画概念を理解できている。
3．国土利用の現状について基礎知識を習得している。
4．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。

4．授業計画

第1回：国土計画の概論：戦後の国土計画における大きなテーマについて。
第2回：5全総（21世紀の国土のグランドデザイン）：5全総の考え方と、それを支える国土の骨格構造「国土軸」について学ぶ。
第3回：5全総（21世紀の国土のグランドデザイン）が解決しようとした問題：4全総が残した問題について概観し、リゾート法の結果や東京一極集中の問題を論じる。
第4回：4全総：4全総の考え方と、それを支える国土の骨格構造「多極分散型国土」について学ぶ。
第5回：4全総が解決しようとした問題：3全総までの計画が残した問題について概観し、国際化、情報化、といった現代につながる1980年代の都市問題を論じる。
第6回：3全総：3全総の考え方と、それを支える国土の空間構造「定住圏構想」、ならびにその関連での田園都市論について学ぶ。
第7回：3全総が解決しようとした問題：新全総策定後に残された問題について概観し、オイルショック、環境問題、国土利用計画、流域圏といった居住環境形成の方法を論じる。
第8回：新全総：新全総の考え方と、経済計画ではない長期的なインフラ投資計画としての特徴的側面について学ぶ。
第9回：新全総が解決しようとした問題：全総策定後に残された

問題について概観し、日本列島改造論の背景とその現代に続く影響について学ぶ。
第10回：全総（全国総合開発計画）：全総の考え方と、それを支える経済計画手法について学ぶ。また拠点開発による波及効果の考え方について論じる。
第11回：全総が解決しようとした問題：戦後の日本の国土や都市復興について概観し、戦災復興都市計画や首都圏、三大都市圏の位置づけを論じる。
第12回：ベビーブームと人口動態：戦後のベビーブーマーの国土の中における動態、特に社会的な移動や定住、その子供世代の第二次ベビーブーマーの生活について論じる。
第13回：格差是正：所得格差、環境格差、情報格差、といった、国土計画が解決すべき「格差」の構造や所在について、実態と変遷を論じる。
第14回：明治の国土計画：国土や都市の近代化の始まりである明治政府の基本的な土地施策・産業立地施策について、基本的な考え方とその変遷を論じる。
第15回：まとめ・重要項目の復習

5．評価の方法・基準

60点以上を合格とする。レポートは国土開発に関する事例調査。試験は、国土利用に関わる時事問題を含む。出席点（10%）、レポート（40%）、試験（50%）ただし、1／3以上の欠席は不合格とする。

6．履修上の注意事項、授業時間外における学習等

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．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。

8．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：後期　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：A-2、A-3」

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、授業時間外における学習等

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。

7．教科書・参考書

●教科書
三村浩史：地域共生の都市計画、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

8．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：後期　単位区分：選択必修　単位数：2単位
担当教員名　　寺町　賢一

1．概要

●授業の背景

建築物の企画・設計にあたっては、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、A-3」

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．まちづくりに必要となる基礎知識を習得する。
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　都市の定義
第2回　都市の分類
第3回　都市の課題
第4回　上位計画
第5回　都市計画関連法令
第6回　都市計画支援制度と財政
第7回　1～6の講義の演習または補講
第8回　都市計画のプロセス
第9回　都市計画区域
第10回　土地利用計画
第11回　都市施設計画
第12回　市街地開発事業
第13回　地区計画
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（70%）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、授業時間外における学習等

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つことが望ましい。
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．教科書・参考書

●教科書

樗木　武：都市計画（森北出版）519.8/C-9/2

8．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

道路交通工学　Road Traffic Engineering

学年：3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　　渡辺　義則

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、A-3」

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

1．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。
2．その基本的なもののいくつかについては、実際に利用できるようにする。

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（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、授業時間外における学習等

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、授業時間外に学習すべき課題を与えるので、これに真摯に取り組んで頂きたい。

7．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

8．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。

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、A-3」

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

1．都市交通計画の立案に必要となる基礎知識を習得する。
2．交通計画立案に必要となる交通需要予測手法を習得する。
3．人と車が安全に移動できる交通のあり方に関する基礎知識を理解する。

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　幹線道路と地区の交通の折り合い
第8回　道路の機能分類と段階的構成論の進展
第9回　平面交差点の設計
　　（飽和交通流率、飽和度、信号サイクル長）
第10回　平面交差点の設計（交通容量、演習）
第11回　住宅地の都市交通計画
第12回　都心部の地区交通計画
第13回　歩行者と自転車の空間、歩車共存道路
第14回　将来の都市交通計画の方向
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、授業時間外における学習等

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．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：人と車の「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）541.1/A-1

8．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、A-3」

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、授業時間外における学習等

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1/3未満のものは不可として取扱う。「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．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

8．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

水理学Ⅱ　Hydraulics Ⅱ

学年：2年次　学期：後期
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　　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、A-3」

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（70%）、講義中の口頭質問（20%）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、授業時間外における学習等

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評価する。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。

7．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

8．オフィスアワー

毎週火曜日4限
メールアドレス：juichiro@tobata.isc.kyutech.ac.jp

河川工学　River Engineering

学年：3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　　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、A-3」

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%）、講義中の口頭質問（10%）およびレポート（河川調査）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、授業時間外における学習等

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、毎回口頭質問を行い評価する。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、河川調査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．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

8．オフィスアワー

毎週木曜日4限
メールアドレス：juichiro@tobata.isc.kyutech.ac.jp

海岸・港湾工学　Coastal Engineering

学年：3年次　学期：後期
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　　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年次選択必修あるいは選択科目の「河川工学」、「水環境工学」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、A-3」

2．キーワード

海岸防災、港湾施設、波、漂砂、波力

3．到達目標

（1）波の基本的性質を理解する。
（2）波の発生・伝播による波の変形の予測手法を理解する。
（3）構造物による波の変形と構造物に働く波の力の予測手法を理解する。
（4）沿岸の流れによる海浜の変形について理解する。
（5）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、授業時間外における学習等

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．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

8．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

水環境工学　Water Environment Engineering

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　　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、A-3」

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、授業時間外における学習等

期末試験で平均点の1/3未満のものは不可として取扱う。「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．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/a
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（築地書館）468/M-11
10）沖野輝夫：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

8．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

防災情報工学
Information Engineering for the Prevention Disasters

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　　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、GIS、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　災害とは？
第2回　防災に関する法体系
第3回　日本列島の地形地質の特殊性
第4回　脆弱な日本列島
第5回　災害の素因を把握する手法－1－リモートセンシング
第6回　災害の素因を把握する手法－2－物理探査的手法
第7回　災害の素因を把握する手法－3－
　　ボーリング調査等の地質調査手法
第8回　ハザードとリスクについて
第9回　土砂災害に関するハザードマップについて－1－
第10回　土砂災害に関するハザードマップについて－2－
第11回　地震防災マップについて－1－
第12回　地震防災マップについて－2－
第13回　事例紹介
第14回　防災情報工学総括
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％）および出席（20％）で評価し、60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項、授業時間外における学習等
2年次前期の地盤工学基礎及び演習、2年次後期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．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

8．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、A-3」

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、授業時間外における学習等
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．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
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）511.3/C-11

8．オフィスアワー
原則、毎週木曜日の5限目とする。
連絡先：ahirooka@civil.kyutech.ac.jp

地盤工学　Geotechnical Engineering

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　　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年次前期の地盤耐震工学、3年次後期の構造物基礎と地下空間及び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、A-3」

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、授業時間外における学習等

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．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-4
2）赤井浩一：土質力学（訂正版）（朝倉書店）511.3/A-15
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

8．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16：00以降とする。

地盤耐震工学　Earthquake Geotechnical Engineering

学年：3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　　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年次後期の地盤工学との関連が深く、2年次後期の建設振動学とも関連する。また本科目は、3年次後期の構造物基礎と地下空間および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、授業時間外における学習等

2年次前期の地盤工学基礎及び演習、2年次後期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年次後期の建設振動学とは、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．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）511.3/Y-12

8．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16：00以降とする。

構造物基礎と地下空間
Foundation Engineering and Underground Space

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　　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、A-3」

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、授業時間外における学習等
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．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

8．オフィスアワー
原則、毎週木曜日の5限目とする。
連絡先：ahirooka@civil.kyutech.ac.jp

構造力学Ⅰ　Structural Analysis Ⅰ

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　　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」、「建築設計製図Ⅰ～Ⅲ」、「コンクリート構造工学Ⅰ、Ⅱ」、「建設構造設計製図」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、A-3」

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．梁の断面内に作用する応力を求められる。
2．静定の梁、トラスのたわみを求められる。
3．不静定の意味を理解し、不静定梁、不静定トラスの断面力、たわみを求められる。
4．影響線を求められる。
5．影響線を利用できる。

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%）で評価する。60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項、授業時間外における学習等

＊「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。
＊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。

7．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（参考書ではあるが、授業と密接に関係している部分も多い。）

8．オフィスアワー

月曜日 12：00 ～ 12：50、14：30 ～ 16：00（変更がある場合は、第1回の授業で連絡する）

なお、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

構造力学Ⅱ　Structural 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　　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。また、「構造力学Ⅱ」で学んだ内容は、「建設構造設計製図」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、A-3」

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．ラーメンに作用する断面力、変形性状を求められる。
2．梁の変形を境界値問題として認識し、解ける。
3．マトリックス構造解析法を修得する。
4．座屈現象を理解し、それが生じる荷重を求められる。
5．塑性現象を理解し、塑性限界荷重を求められる。

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%）で評価する。60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項、授業時間外における学習等

＊「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。
＊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。

7．教科書・参考書

●参考書

西野文雄・長谷川彰夫：構造物の弾性解析（技法堂出版）510.8/S-3

8．オフィスアワー

月曜日 12：00 ～ 14：30（変更がある場合は、第1回の授業で連絡する）

なお、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

建設振動学　Dynamics in Civil Engineering

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　　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、2自由度系、モード解析

3．到達目標

1．振動を運動方程式で表すことの意味を理解する。
2．1自由度系の自由振動および強制振動の応答等の特性を求められる。
3．2自由度系の振動特性を求められる。
4．モード解析法の基礎を理解する。

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（50%）および期末試験・小テスト（50%）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、授業時間外における学習等

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．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
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（森北出版）524.9/H-28

8．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。

建設材料施工学　Construction materials

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　　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（調）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およびフレッシュコンクリート、硬化コンクリートの性質を理解する。
2．性能照査に基づいたコンクリートの配（調）合設計方法を修得する。

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50%、小テストおよび演習の結果を50%とし、60点以上を合格とする。

期末試験の再試験は実施しない。

6．履修上の注意事項、授業時間外における学習等

毎週行う小テストは前回の授業内容が出題されるので、よく復習しておくことが必要。

7．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

●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）小林一輔：最新　コンクリート工学 第4版、森北出版 511.7/K-21
3）土木学会：土木材料実験指導書［2011年改訂版］511.4/D-1
4）嶋津孝之ほか：建築材料第3版、森北出版　524.2/S-1/3

8．オフィスアワー

初回授業で連絡する。

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、授業時間外における学習等
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．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

8．オフィスアワー
原則、毎週月曜日の1限目とする。

コンクリート構造工学Ⅱ
Concrete Structural Engineering Ⅱ

学年：3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　　合田　寛基

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、せん断耐力、プレストレストコンクリートを中心に講義する。
●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、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。これを基本にして、実構造物の設計手法の基礎を学ぶ。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、A-3」

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基礎
第3回　棒部材のせん断耐力（その1）
第4回　棒部材のせん断耐力（その2）
第5回　棒部材のせん断耐力（その3）
第6回　棒部材のせん断耐力（その4）
第7回　部材のせん断耐力（その1）
第8回　部材のせん断耐力（その2）
第9回　部材のせん断耐力（その3）
第10回　プレストレストコンクリート（その1）
第11回　プレストレストコンクリート（その2）
第12回　プレストレストコンクリート（その3）
第13回　プレストレストコンクリート（その4）
第14回　曲げ応力度
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、授業時間外における学習等
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．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

8．オフィスアワー
原則、毎週月曜日の1限目とする。

維持管理システム
Basic Design and Management of Concrete Structure

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　　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、授業時間外における学習等
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．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

8．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
マクスウェル分布、位相空間、分配関数、エントロピー、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　温度と比熱
第2回　気体の性質
第3回　熱力学の第一法則
第4回　熱サイクル
第5回　熱力学の第二法則
第6回　エントロピー
第7回　自由エネルギー
第8回　中間試験
第9回　マクスウェルの速度分布則
第10回　場合の数と分布
第11回　統計集団
第12回　各集団と熱力学の関係
第13回　量子統計
第14回　大正準集団としての統計
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、授業時間外における学習等
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。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．教科書・参考書
●教科書
為近和彦：熱・統計力学（森北出版）426.5/T-8
●参考書
1）久保亮五：統計力学（共立出版）429.1/K-4
2）長岡洋介：岩波基礎物理シリーズ7　統計力学（岩波書店）420.8/I-2/7
3）岡部豊：裳華房テキストシリーズ－物理学　統計力学（裳華房）429.1/O-15

8．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、授業時間外における学習等

講義の前日以前の予習、講義のあった日以後の復習が必要である。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．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

8．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、授業時間外における学習等

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．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）

8．オフィスアワー

建設数学　Civil Engineering Mathematics

学年：3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　　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、A-3」

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（70%）、講義中の口頭質問（20%）およびレポート（河川調査）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、授業時間外における学習等

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、毎回口頭質問を行い評価する。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。

7．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）マコーミック・サルバドリ：数値計算プログラム（サイエンス社）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

8．オフィスアワー

毎週木曜4限
メールアドレス：juichiro@tobata.isc.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：前期　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-1、C-1、C-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、授業時間外における学習等
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。

7．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。

8．オフィスアワー
質問は電子メール（keitaro@tobata.isc.kyutech.ac.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-1、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
1．平面測量や水準測量に必要となる基礎知識を知り、それを理解する。
2．測量器具の種類や操作方法に関する知識を習得する。
3．観測に伴う誤差を処理できることを目標とする。

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、授業時間外における学習等
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．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

8．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

測量学Ⅱ　Surveying Ⅱ

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・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、A-3」

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、授業時間外における学習等

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．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

8．オフィスアワー

毎週月曜3限（ただし、変更する場合は掲示する）
連絡先：ahirooka@civil.kyutech.ac.jp
　　onitsuka@civil.kyutech.ac.jp

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年次後期必修科目の測量学Ⅰ、2年次前期必修科目の測量学Ⅱと関連が深い。

「関連する学習・教育到達目標：B-3」

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を体得する。
2．各平面測量で得られた測定結果の整理方法を理解し、体得する。

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、授業時間外における学習等

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年次前期必修科目の測量学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、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．教科書・参考書

●教科書

1）土木学会編：測量実習指導書（土木学会）512/D-5

●参考書

1）中村英夫・清水英範：測量学（技報堂出版）512/N-10

8．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16：00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、B-3」

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。

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、授業時間外における学習等
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．教科書・参考書
分野ごと別途指定する。

8．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、B-3」

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。
・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　鉄筋コンクリート造はりの設計
　テーマ2　鉄筋コンクリート造はりの作製
　テーマ3　鉄筋コンクリートはりの力学特性（実験）
　テーマ4　鉄筋コンクリートはりの力学特性（演習）
　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　土質実験に関するガイダンス
　テーマ2　圧密試験
　テーマ3　土の透水試験
　テーマ4　地盤の支持力試験

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、授業時間外における学習等
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．教科書・参考書
分野ごと別途指定する。

8．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-1、B-3」

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、授業時間外における学習等

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．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-4

8．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-1、B-3」

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、授業時間外における学習等

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．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-4

8．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-1、B-2、C-1、C-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、授業時間外における学習等

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．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-4

8．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。

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、授業時間外における学習等

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．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-4

8．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-3、B-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　構造物の発展と現状
第2回　橋梁の種類と力学特性
第3回　橋梁に作用する荷重の種類
第4回　床版の設計
第5回　主桁の力学特性
第6回　主桁の設計
第7回　継ぎ手の設計
第8回　支承部
第9回　鉄筋コンクリート構造物の設計と照査
第10回　構造安全性とその照査（1）
第11回　構造安全性とその照査（2）
第12回　使用性とその照査
第13回　疲労耐久性とその照査
第14回　鋼材腐食に対する耐久性とその照査
第15回　コンクリート材料の設計とその照査

5．評価の方法・基準

提出物及び不定期に行う評価試験で評価し、60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項、授業時間外における学習等

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。授業時間外にも課題に取り組み、提出物をしっかり作成することが必要である。

7．教科書・参考書

●教科書
●参考書

適宜指示する。

8．オフィスアワー

最初の講義の際に連絡する。

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」に対する、問題設定、解決方法計画、実行および説明能力が必要とされる。そうした能力を身につけるための工学部における教育は、その多くを卒業研究の実施に負っている。

●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ことなどを総動員して行われるもので、学科の「学習・教育目標」すべてに関わる．

「関連する学習・教育到達目標：A-3、B-1、B-2、B-4、C-2」

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．研究室メンバーと協力して進めることによって、チームワーク力を身につける。
2．課題に取り組む課程を通じて、学科の「学習・教育目標」を達成する。

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

研究の進め方、作成した論文・設計図面等と概要、発表会におけるプレゼンテーションを、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、授業時間外における学習等

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．教科書・参考書

適宜指示される。

8．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：B-2、C-1、C-2、C-3」

2．キーワード

学外、実習、現場

3．到達目標

既に習得した建設工学の知識を具体的に生かしながら実習を行うことを目標とする。さらに、この経験を卒業後の進路の決定に役立てさせる。

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、授業時間外における学習等

（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．教科書・参考書

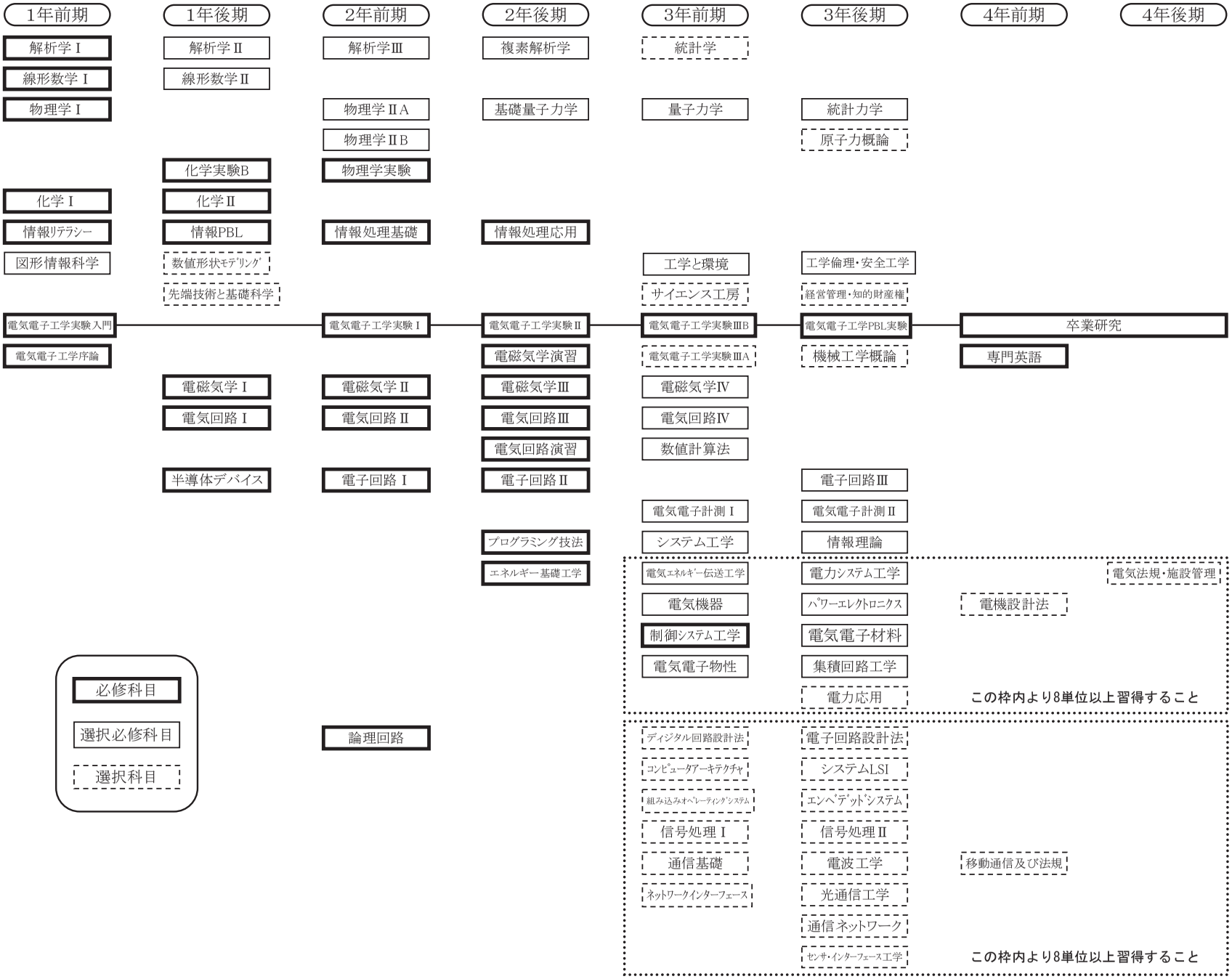
なし

8．オフィスアワー

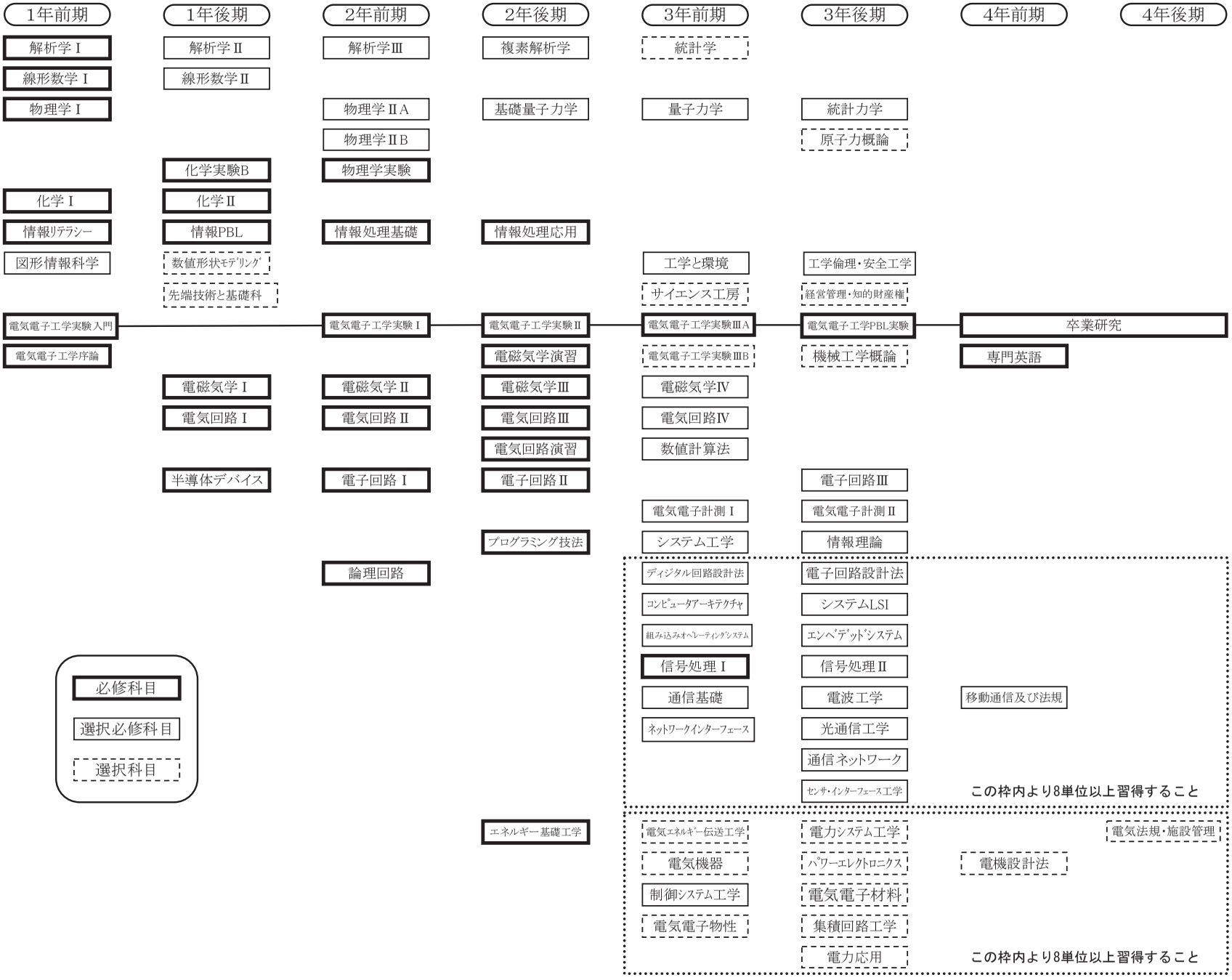
掲示等を通じて周知する。

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・教育目標」は以下の通りです。

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。

2．キーワード

極限、1変数関数の微積分

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　実数と複素数
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　テーラーの定理
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

試験および演習の結果で評価する。
評価方法の詳細は担当教員より通知する。

6．履修上の注意事項、授業時間外における学習等

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．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

8．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、また線積分の基本事項について授業する。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。

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・テーラーの定理
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

試験および演習の結果で評価する。
評価方法の詳細は担当教員より通知する。

6．履修上の注意事項、授業時間外における学習等

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．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

8．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　　鈴木　智成・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。

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
試験および演習の結果で評価する。
評価方法の詳細は担当教員より通知する。

6．履修上の注意事項、授業時間外における学習等
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．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

8．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・鈴木　智成

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。

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
試験および演習の結果で評価する。
評価方法の詳細は担当教員より通知する。

6．履修上の注意事項、授業時間外における学習等
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．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

8．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・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。

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
評価方法の詳細は担当教員より通知する。

6．履修上の注意事項、授業時間外における学習等
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）各回の講義を受けるに際しては、事前に教科書の該当箇所に目を通し、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。
3）講義後には、各節末の問を解いてみること。
4）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。
5）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．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

8．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　　中田　寿夫・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。

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　テーラー展開
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、授業時間外における学習等
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．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

8．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。

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、授業時間外における学習等

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）各回の講義を受けるに際しては、事前に教科書の該当箇所に目を通し、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。
3）講義後には、各節末の問題を解いてみること。
4）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．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

8．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・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。

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、授業時間外における学習等

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．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）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

8．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 ⅡA

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・山田　宏・西谷　龍介・中村　和磨・河野　道郎

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。

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、授業時間外における学習等

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．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）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) ISBN: 978-0-19-956210-7, 426/B-3

8．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　　高木　精志・山田　知司・石崎　龍二・津留　和生

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、授業時間外における学習等

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．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-25/1
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

8．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　　美藤　正樹・中村　和磨・石崎　龍二・河野　通郎

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。

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、授業時間外における学習等

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．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）

8．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　システムエレクトロニクスコース
出口　博之・太屋岡　恵理子・稲永　征司
電気エネルギー・電子デバイスコース
美藤　正樹・太田　成俊・能智　紀台

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。

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、授業時間外における学習等

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．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

8．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。

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。

6．履修上の注意事項、授業時間外における学習等

「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．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（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

8．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。

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。

6．履修上の注意事項、授業時間外における学習等
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．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（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

8．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：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。

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。

6．履修上の注意事項、授業時間外における学習等
「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．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（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）403/T-12

8．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　　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。

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。

6．履修上の注意事項、授業時間外における学習等

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．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（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

8．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。

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）
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（沈殿滴定）
第11回　演習４
第12回　無電解メッキ
第13回　演習５
第14回　環境科学センター見学
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、授業時間外における学習等

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．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

８．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。

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、授業時間外における学習等

講義の前日以前の予習、講義のあった日以後の復習が必要である。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．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

8．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　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。

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、授業時間外における学習等
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。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．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

8．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。

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、授業時間外における学習等
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．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）

8．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。

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、授業時間外における学習等

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．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

8．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。

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、授業時間外における学習等

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．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

8．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・木村　広

1．概要

工学においてコンピュータとネットワークを活用することは、情報の収集、資料の作成、表現力の向上のためにも重要である。情報科学センターの教育用コンピュータの利用方法を学び、在学中の勉強・研究に活用できるよう習熟する。

●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、以降の情報系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、エディタなどの在学中に必要となるソフトウェアの利用方法を知り、コンピュータやインターネットに親しむ。

2．キーワード

インターネット、情報倫理、オフィス、ホームページ

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。

・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　ワードプロセッサ

第3回　電子メール

第4回　図書館システム

第5回　ファイルシステム

第6回　Linuxのコマンド

第7回　外部ストレージの利用

第8回　データ転送

第9回　リモートログイン

第10回　エディタ

第11回　インターネット

第12回　HTML（1）

第13回　HTML（2）

第14回　セキュリティ、情報倫理

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、授業時間外における学習等

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．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

8．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。

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、授業時間外における学習等

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．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-1/136-1
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

8．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・平原　貴行

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。

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、授業時間外における学習等

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．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）「新版明解C言語」ISBN: 9784797327922

8．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　　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。

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

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、授業時間外における学習等

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．教科書・参考書

●教科書

特に指定しない。

●参考書

1）浅井、岸田、尾川：情報処理技術者テキスト プログラミング入門CASLⅡ（実教出版）549.9/A-343
2）堀：図解PICマイコン実習（森北出版）549.9/H-376

8．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

PIC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、PIC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5－6人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。

2．キーワード

プログラミング、PIC、ロボットカー、ライントレース

3．到達目標

・プログラム編集、翻訳、PIC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　PIC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　回転速度を制御するには？
第13回　ポーリングと割り込み
第14回　位置制御、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、授業時間外における学習等

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．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

8．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。

電気電子工学実験入門
Introductory Laboratory Workshop for Electrical Engineering and Electronics

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　　前田　博・和泉　亮・佐竹　昭泰・山脇　彰・張　力峰・羽野　一則・鶴巻　浩・野林　大起

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　電子回路王策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。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。

6．履修上の注意事項、授業時間外における学習等
教科書は無し。実験資料を配布します。
参考書：西田和明：新電子工作入門（講談社ブルーバックス）549/N-24

7．教科書・参考書
開講時に連絡する。

8．オフィスアワー

電気電子工学序論
Introduction to Electrical Engineering and Electronics

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。
（該当する学習教育目標：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　大学の歴史・大学での学び方
第3回　電気電子技術者とは（1）
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　電気電子技術者とは（5）
第8回　技術者の資質
第9回　電気コースの研究概要
第10回　電子コースの研究概要
第11回　研究室探訪（1）
第12回　研究室探訪（2）
第13回　プレゼンテーション準備（1）
第14回　プレゼンテーション準備（2）
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、授業時間外における学習等

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．教科書・参考書

各講義において参考資料を配付する。

8．オフィスアワー

各講義において担当教員が知らせる。

電気電子工学実験Ⅰ

Electric Engineering and Electronics 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・羽野　一則・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・補問する内容であり、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）＞
○電気回路基礎
・キルヒホッフの法則
・LCR共振回路
・LCR受動フィルタ
○電磁気・電子計測基礎
・磁界強度測定
・インダクタンスとキャパシタンス
・ブリッジ回路
○電子回路基礎
・PN接合ダイオードの静特性
・整流回路
・直流電源回路
○トランジスタ基礎
・バイポーラトランジスタの静特性
・トランジスタ増幅器
・CMOS-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、授業時間外における学習等

・実験指導書を予習してくること。
・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．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）（オーム社）541.1/S-26/3-1
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

8．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

Electric 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・白土　竜一・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
・オペアンプの応用回路
・アクティブフィルタ
○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、授業時間外における学習等

・実験指導書を予習してくること
・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．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

・「電子回路Ⅰ・Ⅱ、論理回路、信号処理Ⅰ」の教科書
・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
・酒井英昭　編著：信号処理（オーム社）2000. 549.3/S-105

8．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ⅢA

Electric Engineering and Electronics Laboratory ⅢA

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　　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

システムエレクトロニクス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ⅢA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」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

○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、周波数特性など
- 周波数変調直線性、周波数弁別特性など
- VHFアンテナの指向性ダイポールアンテナ、八木アンテナなどの測定

○回路設計
- CADとFPGAの使用法
- 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

○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、授業時間外における学習等

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」を履修することが望ましい。また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。

7．教科書・参考書

●教科書

電気電子工学実験ⅢA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」の授業で使用する教科書および参考書

8．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ⅢB

Laboratory workshop for Electrical Engineering and Electronics ⅢB

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　　匹田　政幸・三谷　康範・川島　健児・
大塚　信也・渡邊　政幸・佐竹　昭泰・小迫　雅裕

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、オプトエレクトロニクスについての課題を学ぶ。即ち、発光ダイオード（LED）を実際に駆動させ、フォトダイオード（PD）による光応答特性を調べることにより、半導体の光電子物性とデバイスについての理解を深めることを目的とする。

そのⅡは、高電圧発生・測定、絶縁体の絶縁・放電特性、電界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。

（該当する学習教育目標：C）

2．キーワード

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　オプトエレクトロニクス

（1）半導体のバンド構造と量子状態（計算機実験）

量子井戸中の電子のエネルギー準位をシュレーディンガー方程式の数値解法により求める。

（2）発光ダイオードの電気特性と発光スペクトル

各種発光ダイオードの電流 - 電圧（Ⅰ－Ⅴ）特性およびスペクトルを測定してバンド構造と発光色の関係を理解する。

（3）半導体レーザの電気特性と誘導放出

半導体レーザの発振現象、閾値電流、光出力ー電流特性の特長について、発光ダイオードとの違いを理解する。

（4）光素子の変調駆動と応答

発光ダイオードをパルス駆動させて、フォトダイオードでパルス応答を測定し、過渡応答（立ち上がりと立ち下がり）を支配する要因を実験的に学ぶ。

Ⅱ　高電圧、シミュレーション

（5）電界計算シミュレーション（計算機実験）

境界要素法による電界計算ソフトウエアを用いた種々の電極形状や電力設備を模擬した状況での電界分布計算し高電圧技術の基本ツールと電界計算原理を学ぶ。

（6）過渡電磁界解析による電力システムのサージ解析と実験による検証

過渡電磁界解析ソフト EMTP（Electromagnetic Transient Program）を用いた電力システムを模擬した回路のサージ電圧の過渡解析およびモデル回路を用いた実験による検証を行う。

（7）高電圧印加による絶縁体の放電発生と測定

気体絶縁体である空気および六フッ化硫黄ガスや固体あるいは液体絶縁物に高電圧を印加して放電を発生させてその破壊電圧特性および部分放電特性の測定を通して絶縁体の高電圧現象を実験により学ぶ。

（8）先端計測機器を用いた部分放電および電界計測

高速・高感度測定機器を用いて、非接触で電界および絶縁破壊の前駆現象である部分放電信号（例えば放射電磁波や発光）を測定することを学ぶ。

Ⅲ　電気機器・制御、パワーエレクトロニクス

（9）変圧器の特性

開放・短絡試験により変圧器の規約効率および電圧変動率を求める。また、負荷試験による運転特性を調べる。

（10）同期電動機

同期電動機の位相特性（V 曲線）および負荷特性を実験により解析する。

（11）PID 制御による DC モータの位置制御

直流電動機の回転位置制御を行うことで、PID 制御についての理解を深める。

（12）永久磁石型同期電動機の特性と可変速駆動

永久磁石型同期電動機の可変速駆動の原理およびインバータ駆動装置について学ぶ。

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。

6．履修上の注意事項、授業時間外における学習等

十分な予習が必要であるので、テキストを熟読しておくことが必要である。

7．教科書・参考書

●教科書
・電気電子工学実験ⅢB 指導書テキスト（実験ガイダンス時に配布）

8．オフィスアワー

別途掲示する。

電気電子工学 PBL 実験

Project Based Laboratory for Electorical and Electoronic 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・生駒　哲一・水町　光徳・山脇　彰・河野　英昭・和泉　亮・大村　一郎・白土　竜一・高木　精志・匹田　政幸・松本　聡・三谷　康範・大塚　信也・川島　健児・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物づくり、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・ⅢA・ⅢB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。
2．共同作業を通じて協調精神を養う。
3．得られた成果をまとめ、考察を加えて報告できる。

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、オリジナルな電子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：

テーマⅠ（電気エネルギー実験7回）とテーマⅡ（電子デバイス実験7回）の中から各1テーマを選択して取り組む。

（Ⅰ－1）高電圧放電プラズマ実験
（Ⅰ－2）制御システム実験
（Ⅰ－3）太陽電池作製実験
（Ⅰ－4）パワーエレクトロニクス実験
（Ⅰ－5）エネルギーハーベスティング実験
（Ⅰ－6）コンピュータ応用計測実験
（Ⅱ－1）太陽電池実験
（Ⅱ－2）半導体プロセス実験
（Ⅱ－3）光デバイス実験
（Ⅱ－4）電子デバイス実験
（Ⅱ－5）高電圧パワーデバイス実験
（Ⅱ－6）低温物性実験

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

提出されたレポートおよび成果報告の結果で評価する。
60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項、授業時間外における学習等

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．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。

8．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：後期　単位区分：必修　単位数：2単位
担当教員名　　桑原　伸夫・川島　健児

1．概要

●授業の背景

電気電子工学科の主要分野である、システムエレクトロニクス、電気エネルギー、電子デバイスは、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2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。

（該当する学習教育目標：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－電磁気学は役に立つのか、電気とは、電磁気学の体系
第2回　ベクトル場とスカラ場、クーロンの法則
第3回　電界、ベクトル場の表し方、ベクトルの和・スカラ積
第4回　線積分、ベクトル場での線積分
第5回　電界と電位、電位の和、等電位面
第6回　電位の傾き、偏微分、grad V
第7回　電荷と電界、発散、ベクトル場での面積分
第8回　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、授業時間外における学習等

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。講義の内容を理解するためには、予習及び「電磁気学演習ノート」（下記の教科書2）などを用いた復習が必要である。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。

7．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

8．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：前期　単位区分：必修　単位数：2単位
担当教員名　　水波　徹・大塚　信也・松平　和之

1．概要

●授業の背景

電気電子工学科の主要分野である、システムエレクトロニクス、電気エネルギー、電子デバイスは、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。

（該当する学習教育目標：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、授業時間外における学習等

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。講義の内容を理解するためには、予習及び「電磁気学演習ノート」（下記の教科書2）などを用いた復習が必要である。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。

7．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

8．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：後期　単位区分：必修　単位数：2単位
担当教員名　　三谷　康範・匹田　政幸・横井　博一

1．概要

●授業の背景

電気電子工学科の主要分野である、システムエレクトロニクス、電気エネルギー、電子デバイスは、現代社会を支える重要な科学技術である。これらの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

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、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、相対論、平面波の電磁波などの基礎を理解する。

●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。

（該当する学習教育目標：C）

2．キーワード

電磁場のエネルギー、フレミングの右手、及び左手の法則、ポインティングベクトル、マクスウェルの方程式、平面波

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。
・異なる座標系では電磁気的場の量は異なることを説明できる。
・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　右手フレミングの法則と起電力
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、授業時間外における学習等

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．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

8．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：後期　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、先ず1年次後期の電磁気学Ⅰおよび2年次前期の電磁気学Ⅱにて習得した真空中および物質中の電磁気学に関係した演習問題を解き、電磁気学ⅠおよびⅡで学んだ事項を復習する。さらに2年次後期にて本演習と並行して行われる電磁気学Ⅲで学ぶ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くことで、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。

（該当する学習教育目標：C）

2．キーワード

ベクトル解析、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、マクスウェルの方程式、電磁波

3．到達目標

・以下の12の演習課題で取り上げる問題を自力で解けること。
・12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。

60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項、授業時間外における学習等

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．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 電磁気学（岩波書店）420/F-5-3

8．オフィスアワー

別途掲示する。

電磁気学Ⅳ　Electromagnetics Ⅳ

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　　大村　一郎・桑原　伸夫

1．概要

●授業の背景

電気電子工学科の主要分野である、システムエレクトロニクス、電気エネルギー、電子デバイスは、現代社会を支える重要な科学技術である。これらの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

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。

（該当する学習教育目標：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

・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。
・平面波が異なる媒質に入射した時の平面波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。
・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。

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

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、授業時間外における学習等

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。受講内容の予習とともに電磁気学Ⅰ～Ⅲの基礎を確認するための復習が必要である。

7．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 549/D-26/F-8
2）徳丸仁：基礎電磁波（森北出版）548/T-10

8．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：後期　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　抵抗とオームの法則
第2回　直流電圧源と抵抗の接続
第3回　直流電流源とブリッジ回路
第4回　回路素子
第5回　回路素子における電力とエネルギー
第6回　回路と微分方程式
第7回　正弦波交流
第8回　複素数の基礎Ⅰ
第9回　複素数の基礎Ⅱ
第10回　正弦波のフェーザ表示
第11回　中間試験
第12回　インピーダンスとアドミッタンスⅠ
第13回　インピーダンスとアドミッタンスⅡ
第14回　有効電力、無効電力、複素電力
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、授業時間外における学習等

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。特に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。

7．教科書・参考書

●教科書

・大学課程電気回路（1）（大野克郎、オーム社）541.1/S-26/1

●参考書

・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（川上正光、コロナ社）541.1/K-7-2/1

8．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：前期　単位区分：必修　単位数：2単位
担当教員名　　河野　英昭・張　力峰・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。

（該当する学習教育目標：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　簡単な直並列回路
第2回　ブリッジ回路と等価回路
第3回　共振回路
第4回　変成器
第5回　理想変成器
第6回　回路のグラフとキルヒホッフの法則
第7回　閉路方程式と節点方程式
第8回　中間試験
第9回　重ね合わせの理
第10回　等価電源の定理と補償定理
第11回　供給電力最大の法則
第12回　三相電源、平衡三相回路
第13回　不平衡三相回路
第14回　三相電源の表現、回転磁界
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（30%）、期末試験（30%）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、授業時間外における学習等

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．教科書・参考書

●教科書

・大学課程電気回路（1）（大野克郎、オーム社）541.1/S-26/1

●参考書

・基礎電気回路Ⅰ（川上正光、コロナ社）541.1/K-7-2/1

8．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：後期　単位区分：必修　単位数：2単位
担当教員名　　松本　聡・芹川　聖一・楊　世淵

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工学の基礎であり、電気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。

（該当する学習教育目標：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事ができる。
・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。
・衝撃波をフーリエ変換して周波数スペクトル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
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

中間試験（50%）と期末試験（50%）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、授業時間外における学習等

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．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（喜安善一他、朝倉書店）541.1/K-18, 540.8/D-3/6
・基礎電気回路Ⅲ（川上正光、コロナ社）541.1/K-7-2/3, 547/D-10/13-3

8．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：後期　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・匹田　政幸

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。
（該当する学習教育目標：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　ガイダンスと電気回路Ⅰの復習
第2回　直並列回路と回路方程式（直流回路）
第3回　電気回路の諸定理（直流回路）
第4回　習熟度判定演習
第5回　正弦波と複素数
第6回　交流回路と記号的計算法
第7回　習熟度判定演習
第8回　直並列回路と回路方程式（交流回路）
第9回　電気回路の諸定理（交流回路）
第10回　共振回路、交流電力
第11回　習熟度判定演習
第12回　二端子網における回路計算と相互インダクタンス
第13回　平衡三相回路
第14回　不平衡三相回路
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、授業時間外における学習等
2～3回の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。演習問題は、各自の理解度によって問題を選択して進めても良い。
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。
クラスの理解度によっては授業内容が前後する場合もある。

7．教科書・参考書
●教科書
特に指定しない。
●参考書
・大学課程電気回路（1）（大野克郎・西　哲生、オーム社）541.1/S-26/3
・電気回路の基礎と演習（髙田和之・坂貴・井上茂樹・愛知久史、森北出版株式会社）541.1/T-21
・例題と演習で学ぶ電気回路（服藤憲司、森北出版株式会社）541.1/H-12

8．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：前期　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。
●授業の位置付け
電気回路は電磁気学と並んで電気工学の基礎であり、電気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
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（50%）と期末試験（50%）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、授業時間外における学習等
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．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（喜安善一他、朝倉書店）541.1/K-18, 540.8/D-3/6
・基礎電気回路Ⅲ（川上正光、コロナ社）541.1/K-7-2/3, 547/D-10/13-3

8．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：後期　単位区分：必修　単位数：2単位
担当教員名　　和泉　亮・川島　健児

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。

（該当する学習教育目標：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。
なお、再試験で合格する場合は、原則として60点とする。

6．履修上の注意事項、授業時間外における学習等

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。

講義内容を十分理解するために、日常的に授業の予習・復習を行うことが必要である。

7．教科書・参考書

●教科書

・新版基礎半導体工学（國岡昭夫・上村喜一、朝倉書店）549.1/K-29/2

●参考書

・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）

8．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：前期　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Ⅲなどの講義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、授業時間外における学習等

（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．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（Ohmsha）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-915

8．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：後期　単位区分：必修　単位数：2単位
担当教員名　　中藤　良久・白土　竜一

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Ⅲ、電子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、授業時間外における学習等

（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．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（Ohmsha）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-915
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-30/2

8．オフィスアワー

開講時に通知する。

電子回路Ⅲ　Electronic Circuits Ⅲ

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　　芹川　聖一

1．概要

●授業の背景

携帯電話・パソコンなど電子機器の高機能化はどんどん進んでいる。これらの基礎となっているのは、半導体を用いた回路設計技術である。

●授業の目的

電子回路Ⅲでは、電源回路、発振回路、高周波回路、シュミット回路、インターフェース回路、能動フィルタなどの構成と働きを学習する。

●授業の位置付け

電子回路Ⅱで学んだ内容を基礎として、種々の実用的回路の設計方法を身につける。電子回路設計法、システムLSIなどの講義科目および電気電子工学PBL実験と関連する。

（関連する学習教育目標：C）

2．キーワード

トランジスタ、FET、発振回路、高周波回路、AD/DA、VCO、フィルタ回路

3．到達目標

1．各種回路の構成を理解する。
2．各種回路の動作を理解する。
3．各種回路の設計法を身につける。

4．授業計画

第1回　電源回路Ⅰ
第2回　電源回路Ⅱ
第3回　発振回路Ⅰ
第4回　発振回路Ⅱ
第5回　VCOとPLL
第6回　高周波回路Ⅰ
第7回　高周波回路Ⅱ
第8回　ディジタル通信回路
第9回　シュミット回路
第10回　インターフェース回路Ⅰ
第11回　インターフェース回路Ⅱ
第12回　メモリ回路
第13回　フィルタ回路Ⅰ
第14回　フィルタ回路Ⅱ
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%）
60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項、授業時間外における学習等

「論理回路」「電子回路Ⅰ」「電子回路Ⅱ」をよく理解しておくこと。

7．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（Ohmsha）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-9/5
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-30/2

8．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：前期　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・Ⅲ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

期末試験（80%）、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、授業時間外における学習等

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．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、オーム出版社局）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出版社）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

8．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：前期　単位区分：選択必修　単位数：2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、システムエレクトロニクス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、授業時間外における学習等

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．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（森北出版）418.1/H-36/2-1
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

8．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：後期　単位区分：必修　単位数：2単位
担当教員名　　匹田　政幸

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。
（該当する学習教育目標：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

・電気エネルギー変換の基礎となる発電方式の基礎的原理を理解する。
・電気エネルギー発生に関わる装置やシステムを理解する。
・電気エネルギー発生に関わる装置やシステムの開発の経緯について理解する。

4．授業計画

第1回　イントロダクション、電気エネルギー工学の基礎
第2回　水力発電の水力学
第3回　水力発電
第4回　火力発電　熱力学
第5回　火力発電　蒸気機関　発電設備
第6回　コンバインド発電、マイクロガスタービン発電、地熱発電
第7回　原子力発電の原理
第8回　原子力発電設備
第9回　燃料電池発電の原理
第10回　燃料電池発電システム、適用
第11回　風力発電
第12回　太陽エネルギー発電
第13回　その他の発電方式Ⅰ
（海洋エネルギー発電、核融合、MHD発電）
第14回　その他の発電方式Ⅱ
（バイオマス発電、熱電発電、熱電子発電）
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、授業時間外における学習等

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．教科書・参考書

●教科書

・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

●参考書

・発電・変電　改訂版（道上　勉、電気学会）543/M-7
・基礎エネルギー工学（桂井　誠、数理工学社）501.6/K-30
・エネルギー工学序論（関根泰次、電気学会）501.6/S-24
・電気エネルギー工学（赤崎正則・原　雅則、朝倉書店）543/A-2
・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

8．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4F304室

プログラミング技法　Programming Techniques

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　　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（40点）と筆記試験（60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、授業時間外における学習等

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．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）ISBN: 9784320123243

8．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：前期　単位区分：選択必修　単位数：2単位
担当教員名　　生駒　哲一・白土　竜一

1．概要

●授業の背景

計測技術は、研究での分析手段や装置開発時の解析手段として重要である。また、近年の家電製品に装備された各種の高機能センサなどのように、それ自身が目的機能として使われてきている。電気電子系の研究者、技術者を目指す学生にとっては基礎知識として習得すべき技術である。

特に、近年はCPUの発達によりディジタル処理が主流となり、それに伴い測定器の高機能化、高精度化が進み、測定作業が容易となったが、ただ単純にその出力値を信じるだけではなく、計測の原理・原則を知ることが、最前線の研究や、最新の製品開発を進める上においては非常に重要である。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、ディジタル計測）について学ぶ。電子計測で使われる装置や電子回路について、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び、そしてその為の概念、装置、電子回路、および技法を取り扱う。その内容は、1年次必修科目の電気回路Ⅰの知識を必要とし、2年次必修科目の電気回路Ⅱ、電子回路Ⅰ、および論理回路との関連も深い。また本科目は、3年後期の電気電子計測Ⅱやその他の専門科目における電気電子計測の基礎となるので、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）

2．キーワード

電圧・電流計測、電力・磁気計測、インピーダンス計測、波形計測、ディジタル計測

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を理解する。また、精度と感度などの概念を知る。

電気電子計測の方法とそこで使われる装置や電子回路について知り、その原理を理解する。

各種の電子計測の方法のうち基本的なもののいくつかについて、それらを実際に利用できるようになる。

4．授業計画

第1回　電子計測の基礎（1）－測定法、測定誤差、有効数字
第2回　電子計測の基礎（2）－誤差伝播、精度と感度、雑音
第3回　単位と標準 － ＳＩ単位系、標準
第4回　電流と電圧の計測（1）－指示計器、直流の測定
第5回　電流と電圧の計測（2）－交流の測定、電子電圧計
第6回　その他の計測－電力の計測、磁気計測
第7回　演習Ⅰ
第8回　インピーダンスの計測（1）
　　－抵抗計、ホイートストンブリッジ
第9回　インピーダンスの計測（2）－交流ブリッジ、Qメータ
第10回　波形の計測（1）－周波数の測定、周波数カウンタ
第11回　波形の計測（2）－記録計、オシロスコープ
第12回　演習Ⅱ
第13回　ディジタル計測（1）
　　－アナログ量とディジタル量、量子化、A/D・D/A変換
第14回　ディジタル計測（2）
　　－標本化、ディジタルオシロスコープ
第15回　まとめ

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。

6．履修上の注意事項、授業時間外における学習等

電気回路、電子回路Ⅰ、および論理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。

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．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）549.4/O-7
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：改訂　電磁気計測（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
6）岩崎　俊：電子計測（森北出版）549.4/I-5
7）岩崎　俊：電磁気計測（コロナ社）541.5/I-8

8．オフィスアワー

原則として､火曜日午後と金曜日午後をオフィスアワーとする。第1回の講義にて通知する。

電気電子計測Ⅱ　Electronic Measurements 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　　市坪　信一・大村　一郎

1．概要

●背景

電気電子機器の高性能化のためには電子計測は最も重要な技術の一つである。

●目的

電子計測の原理を理解し、実際の実験と対比させてることで知識の定着を図る。光計測やセンサ技術等の応用計測について解説を行い、実践的な知識を得るとともに興味関心を喚起する。

●位置付け

電子計測は、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。実験科目とも関連をもち、理解を深めるようにしている。

（関連する学習教育目標：C）

2．キーワード

計測用増幅回路器、電子計測器、高周波計測、磁気計測、光応用計測、センサ技術

3．到達目標

次の項目を理解することを目標とする。

・電子計測の原理の理解
・目的に応じた計測機器の選択
・計測機器の使用方法
・計測法の応用

4．授業計画

第1回　計測用増幅回路Ⅰ
第2回　計測用増幅回路Ⅱ
第3回　電子計測器Ⅰ
第4回　電子計測器Ⅱ
第5回　高周波等の計測技術Ⅰ
第6回　高周波等の計測技術Ⅱ
第7回　演習Ⅰ
第8回　磁気等の計測技術Ⅰ
第9回　磁気等の計測技術Ⅱ
第10回　光等の計測技術Ⅰ
第11回　光等の計測技術Ⅱ
第12回　センサ技術と応用計測Ⅰ
第13回　センサ技術と応用計測Ⅱ
第14回　演習Ⅱ
第15回　まとめ

5．評価の方法・基準

講義形式。適宜、演習、レポート課題を課す。

期末／中間試験(80%)及び演習・レポート(20%)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、授業時間外における学習等

電気回路、電磁気学、電子回路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、教科書および参考書を適宜参照し予習復習を行うことが必要である。

7．教科書・参考書

●参考書

・大浦宣徳・関根松夫：新しい電気・電子計測（昭晃堂）541.5/O-11
・菅野　允：改訂電磁気計測（コロナ社）541.5/K-11/2
・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
・近藤　浩：電気計測（森北出版）541.5/K-13
・西野　治：入門電気計測（実教出版）541.5/N-7
・中本高道：電気電子計測（培風館）541.5/N-15

8．オフィスアワー

別途掲示する。

システム工学　Systems Engineering

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　　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•諸手法、すなわち、システム工学の意義と概念、問題発見のための手法、システム構造の分析手法、モデル化手法、システム評価手法などを修得させる。

●授業の位置づけ

電気を利用した機器は、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。

（関連する学習教育目標：C）

2．キーワード

問題発見、発想法、構造モデル、モデル化、評価、決定分析

3．到達目標

・システム工学的なものごとの考え方や諸手法を理解する。
・システム工学的なものごとの考え方や諸手法を修得する。

4．授業計画

第1回　システム工学の意義と概念
第2回　問題発見手法：ＫＪ法、発想法
第3回　システム構造モデリングⅠ
第4回　システム構造モデリングⅡ
第5回　統計的手法による要因分析Ⅰ
第6回　統計的手法による要因分析Ⅱ
第7回　微分方程式モデル
第8回　統計的手法による入出力モデル
第9回　線形計画法（1）
第10回　線形計画法（2）
第11回　線形計画法（3）
第12回　動的計画法（1）
第13回　動的計画法（2）
第14回　動的計画法（3）
第15回　システム評価法AHP

5．評価の方法・基準

期末試験で評価し、60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項、授業時間外における学習等

関連科目として、統計学、微分方程式など履修しておくことが望ましい。

7．教科書・参考書

●教科書

教科書は用いず、資料配布によるノート講義である。

●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/S-26
3）中森義輝：システム工学（コロナ社）501.9/N-97

8．オフィスアワー

開講時に連絡する。

情報理論　Information Theory

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　　前田　博

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、電子通信システム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。

（関連する学習教育目標：C）

2．キーワード

定常情報源、マルコフ情報源、ハフマン符号、情報源符号化定理、エントロピー、通信路符号化定理、ハミング符号

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　情報理論とは　　情報理論の問題
第2回　情報源のモデル（Ⅰ）：
　　情報源の統計的表現と定常情報源
第3回　情報源のモデル（Ⅱ）：マルコフ情報源
第4回　通信路のモデル　　通信路の統計的表現と定常通信路
第5回　情報源符号化の基礎概念
第6回　ハフマン符号
第7回　情報源符号化定理
第8回　情報量とエントロピー
第9回　相互情報量
第10回　ひずみが許される場合の情報源符号化
第11回　通信路容量
第12回　通信路符号化定理
第13回　誤り訂正と誤り検出
第14回　ハミング符号
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、授業時間外における学習等

講義内容の十分な理解を得るために、予習および復習を行うことが必要である。

7．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

8．オフィスアワー

開講時に連絡する。

機械工学概論　Compendium of Mechanical Engineering

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　　野田　尚昭・梅景　俊彦・長山　暁子

1．概要

機械工学の基幹を成す材料力学・流体力学・伝熱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

応力とひずみ、材料の強度、材料試験法、構造と組織、連続の式、粘性流体、理想流体、流れ解析、熱移動、保存則、熱伝導、対流伝熱、放射伝熱

3．到達目標

材料力学について
1．構造部材に引張、圧縮、ねじり曲げの基本付加が作用した際に部材に生じる応力および部材の変形を概説し、併せて材料が持つ固有の強さ、材料強度、について述べ、設計に必要な基本知識を習得する。

流体力学について
1．流体の性質とその運動を記述する基礎方程式の成り立ちを理解し、流れを数理的に取り扱うための基礎知識を習得する。

伝熱学について
1．熱移動の基本法則を理解する。
2．エネルギーの保存則の具体的記述法を習得する。

4．授業計画

材料力学・流体力学・伝熱学それぞれについて以下の内容を解説する。

・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
・流体力学について
　1．流体の性質、連続の式
　2．Navier-Stokes の運動方程式（粘性流体の力学）
　3．Euler の運動方程式と渦なし流れ（理想流体の力学）
　4．ベルヌーイの式と運動量の式
　5．基本的な流れの解法
・伝熱学について
　1．エネルギーの保存則と熱力学基礎知識
　2．伝熱の基本三形態
　3．熱伝導の基礎、フーリエの法則、一次元定常熱伝導
　4．対流伝熱の基礎
　5．熱放射の基本法則

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300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、授業時間外における学習等

流体力学について、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。また、毎回必ず授業の最後に演習問題を課すので、その解答を通じて理解を深めること。

伝熱学について、授業時間外に科学技術振興機構が公開している技術者向けeラーニング「Webラーニングプラザ」（技術者Web学習システム http://weblearningplaza.jst.go.jp/）にて機械分野「熱力学基礎知識コース」を自己学習することが望ましい。

7．教科書・参考書

材料力学の参考書は以下のとおり。
1．演習問題で学ぶ釣り合いの力学、野田尚昭・掘田源治　コロナ社　ISBN: 9784339046168
2．材料力学、村上敬宣　森北出版　501.3/M-85

流体力学について、教科書指定は無い。以下の書籍を参考書とする。
1．大橋秀雄：流体力学（1）、（2）（コロナ社）534.1/O-6
2．谷　一郎：流れ学（岩波全書）（岩波書店）534.1/T-1

伝熱学について、教科書指定は無い。以下の書籍を参考書とする。
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

8．オフィスアワー

講義の前後

連絡先（Eメールアドレス）：noda@mech.kyutech.ac.jp（野田）、umekage@mech.kyutech.ac.jp（梅景）、nagayama@mech.kyutech.ac.jp（長山）

専門英語　Technical English

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　　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。

（該当する学習教育目標：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。
・自分の考え方、自分の技術、仕事を英語で伝える。
・英語で書かれたドキュメント等を理解し、考えを発表・議論する。

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、発表、質疑応答を評価する。60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項、授業時間外における学習等

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．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。

8．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。

（関連する学習教育目標：全コース 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、授業時間外における学習等

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勤めること。
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．教科書・参考書

各指導教員の指示に従うこと。

8．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
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「もの作り」の面白さを講義してもらい電気電子工学における「もの作り」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、授業時間外における学習等

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．教科書・参考書

別途掲示する。

8．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　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、授業時間外における学習等
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．教科書・参考書
なし

8．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：前期
単位区分：選択必修（電気工学コース）
　　選択（電子工学コース）
単位数：2単位
担当教員名　　匹田　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。
（該当する学習教育目標：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、授業時間外における学習等
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．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、オーム社）543/K-5

8．オフィスアワー
別途掲示する。
場所：教育研究10号棟3F304室

電気機器　Electrical Machinery

学年：3年次　学期：前期
単位区分：選択必修（電気工学コース）
　　選択（電子工学コース）
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。

（該当する学習教育目標：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、授業時間外における学習等

電気回路における交流理論および電磁気学における磁界、磁束、誘導起電力などの理解が必要である。講義形式で行うが、進度に応じて演習問題を課しレポートとして提出させる。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やすい、論旨が明快なレポート作成を行うこと。

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、レポート課題に加え、適宜演習問題集を利用して必ず自分の力で解くこと。

7．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

8．オフィスアワー

別途通知する。

連絡先　E-mail: hanamoto@life.kyutech.ac.jp

制御システム工学　Control System Engineering

学年：3年次　学期：前期
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。

●位置付け

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。

（該当する学習教育目標：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　制御とその方式について
第2回　静的システムと動的システム
第3回　ラプラス変換によるシステムのモデル化
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システムの安定性判別
第7回　フィードバックシステムの定常特性
第8回　標準型PID制御装置の設計
第9回　改良型PID制御装置の設計
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、授業時間外における学習等

本講義は、制御数学が中心となるので、解析学、複素解析学、線形代数学、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。制御工学に関する参考書は下記を含めて多数有るので、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。

7．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

8．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

電気電子物性　Solid State Electronics

学年：3年次　学期：前期
単位区分：選択必修（電気工学コース）
　　選択（電子工学コース）
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・絶縁体などの電子材料をはじめとした様々な物質が利用されている。電気機械、電気電子装置、電気電子部品、デバイスなどに用いられる様々な物資が示す電気的、光学的、磁気的特性など多様な物質の性質、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基礎的考え方を学習する。

（該当する学習教育目標：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　中間試験と解説
第7回　固体の分類
第8回　共有結合と半導体
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（25%）、期末試験（50%）およびレポート（25%）で評価する。

60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項、授業時間外における学習等

本講義を受講するにあたり、電磁気学、解析学、線形数学、半導体デバイスの基礎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。

講義内容を十分理解するために、日常的に授業の予習・復習を行うことが必要である。

7．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）549.1/D-18
・新版基礎半導体工学（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

8．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：後期
単位区分：選択必修（電気工学コース）
　　選択（電子工学コース）
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。

（該当する学習教育目標：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、授業時間外における学習等

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。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。

7．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。

8．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：後期

単位区分：選択必修（電気工学コース）

　　選択（電子工学コース）

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。

（該当する学習教育目標：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、授業時間外における学習等

「電気機器」、「電気回路」、「制御システム工学」、「制御システム応用」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、PSCAD、Simplorer 等があり、インターネットで検索し可能であれば実行してみること。PSIM については授業でも説明を行う。

7．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

8．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 material

学年：3年次　学期：後期

単位区分：選択必修（電気工学コース）

　　選択（電子工学コース）

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及び結晶構造に基づき理解し、各種材料の機能発現の原理及びその応用について学ぶ。

●位置づけ

（該当する学習教育目標：C）

2．キーワード

導電体、半導体、誘電体、磁性体、光エレクトロニクス

3．到達目標

・導電材料の特性及び応用について説明できる。

・半導体材料の電気的特性及びその製造法を説明できる。

・誘電体・磁性体材料の特性及びその応用について説明できる。

・超伝導体材料の特性及び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及び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: 物質の電子構造及び結晶構造

第2回　機能性炭素材料

第3回　導電材料と抵抗材料

第4回　半導体材料その1：
　　半導体材料の特性とバルク単結晶成長法

第5回　半導体材料その2：半導体薄膜作製法

第6回　誘電体材料その1：強誘電体の特性及びその応用

第7回　誘電体材料その2：圧電体・焦電体の特性及びその応用

第8回　磁性体材料その1：
　　磁性材料の種類及びその磁性発現の原理

第9回　磁性体材料その2：磁性材料の特性とその応用

第10回　超伝導体材料その1：
　　超伝導の発現機構と超伝導体材料の種類

第11回　超伝導体材料その2 : 超伝導体材料の応用

第12回　オプトエレクトロニクス材料その1：光デバイス材料

第13回　オプトエレクトロニクス材料その2：
　　電気磁気光学効果とその応用

第14回　光ファイバー材料とその特性

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、授業時間外における学習等

事前に配布する講義資料を活用して予習を行うことで、講義内容の理解度が高まる。

7．教科書・参考書

●教科書

・電気・電子材料（中澤達夫他、コロナ社）541.6/N-4

●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

8．オフィスアワー

オフィスアワーや担当教員への問い合わせについては、第1回の講義の際に告知する。

集積回路工学　Integrated Circuits

学年：3年次　学期：後期
単位区分：選択必修（電気工学コース）
　　選択（電子工学コース）
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。

●目的

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。

●位置づけ

この授業は既に履修したデバイス基礎工学に続くもので、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。

（該当する学習教育目標：C）

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

集積回路の製造における種々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　集積回路プロセス（3）
第14回　集積回路プロセス（4）
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、授業時間外における学習等

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。

7．教科書・参考書

●教科書

・集積回路（1）（永田　穣・柳井久義、コロナ社）549.3/Y-27

●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

8．オフィスアワー

別途掲示する。

電力応用　Electric Power Application

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　　篠原　勝次

1．概要

●背景

電気工学の応用は実生活に広く普及しており、これらのない生活は不便であり、不可能である。また、家電や産業分野におけるこれら技術進歩は非常に早く、基礎的な原理の理解が必要とされている。

●目的

電力応用は幅広く実生活に導入されており、その一部は知らずのうちに利用している。本講義では、その中の一部として、電熱、照明、電気化学、電気鉄道、パワーエレクトロニクスをキーワードに、各種電気応用技術を学習し、応用例とその基礎原理を理解することを目的とする。

●位置付け

電力応用は電気回路、電磁気学、電気機器、制御工学等の基礎知識を統合した製品としての応用を取り扱うことになり、これら関連する基礎専門分野の知識が必要である。

（該当する学習教育目標：C）

2．キーワード

電熱、照明、電気化学、電気鉄道、パワーエレクトロニクス

3．到達目標

電熱、照明、電気化学、電気鉄道、パワエレなどの各電気応用例を学び、その基礎原理を理解することを目標とする。

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：光源
第3回　照明3：測光、照明の計画
第4回　電熱1：
　　電気加熱方式の分類、電熱材料、各種の加熱装置
第5回　電熱2：電気溶接、熱ポンプ
第6回　電気化学1：電池
第7回　電気化学2：電気分解
第8回　電気鉄道1：線路、電気運転設備、電気車両、電気車両の電気的負荷と粘着力
第9回　電気鉄道2：
　　電気鉄道用主電動機、電気鉄道用主電動機の制御
第10回　電力の変換・制御1：パワー半導体デバイス
第11回　電力の変換・制御2：電力変換回路
第12回　パワエレ応用1：電源装置への応用
第13回　パワエレ応用2：可変速駆動への応用
第14回　パワエレ応用3：家電・民生機器への応用
第15回　まとめ

5．評価の方法・基準

期末試験（60%）および中間試験（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、授業時間外における学習等

講義で学習する対象は、実生活に密接に関するよく知っているものですので、興味を持って講義に臨んで下さい。また、基本原理は、電気回路、電磁気学、電気機器などですので、これらに関する事項をよく復習しておくとより理解度が進みます。

7．教科書・参考書

●教科書

・電気応用　改訂版（電気学会）540/D-10/2
・パワーエレクトロニクス入門　改訂4版（大野榮一、オーム社）542.8/O-6/4

●参考書

・パワーエレクトロニクス回路（電気学会半導体電力変換システム調査専門委員会編、電気学会）542.8/D-10

8．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：4年次（3年次） 学期：後期 単位区分：選択
単位数：2単位
担当教員名　　木下　司朗

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。

（該当する学習教育目標：C）

2．キーワード

電気の保安確保の考え方、電気設備の技術基準

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
第3回　電気工作物と保安体制
第4回　電気主任技術者資格の取得
第5回　電気工事士法
第6回　電気用品安全法
第7回　電気工事業法
第8回　電気設備の技術基準Ⅰ
第9回　電気設備の技術基準Ⅱ
第10回　電気設備の技術基準Ⅲ
第11回　電気に関する標準規格
第12回　電力需給・電源開発及び電力系統運用
第13回　自家用電気設備の保守管理のあり方
第14回　その他の関係法規
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、授業時間外における学習等

当該講義は選択であるが、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及び電力システム工学を履修することが望ましい。

7．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

8．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：4年次（3年次） 学期：前期 単位区分：選択
単位数：2単位
担当教員名　　岩渕　憲昭

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。

（該当する学習教育目標：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　電気設計予備知識（回転電気機器の生産概況、種類、適用、製造工程、構造）
第2回　電気設計予備知識（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、中間試験1
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）
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、中間試験2
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）
第13回　設計結果の検証（試験法）
第14回　他の設計法Ⅱ（D2L、D3L、σ-Bt）
第15回　まとめ（全講義中の要点を復習）

5．評価の方法・基準

期末試験(60%)および演習レポート(30%)中間試験2回(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、授業時間外における学習等

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。

7．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-11

●参考書

電気機器工学Ⅰ（電気学会）542/D-2/1

8．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Ⅰ　Signal Processing Ⅰ

学年：3年次　学期：前期
単位区分：必修（電子工学コース）
　　選択（電気工学コース）
単位数：2単位
担当教員名　　水町　光徳

1．概要

●授業の背景

ディジタルコンピュータの発展はめざましく、これを用いた信号処理の各種方法が開発され実用に供されている。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

信号の基礎的概念（信号、量子化、標本化、特性値、スペクトル、フーリエ変換、サンプリング定理等）と、各種の信号処理法（信号処理のシステム、ラプラス変換、z変換、ディジタルフィルタ、線形予測法等）について学ぶ。

●授業の位置付け

信号処理は、主にシステムエレクトロニクスの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、システムエレクトロニクス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、そのシステムエレクトロニクス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、授業時間外における学習等

解析学、数値計算法等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．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　巖・小畑秀文：信号処理（計測自動制御学会）549.3/M-46

8．オフィスアワー

第1回の講義にて通知する。

信号処理Ⅱ　Signal Processing Ⅱ

学年：3年次　学期：後期
単位区分：選択必修（電子工学コース）
　　選択（電気工学コース）
単位数：2単位
担当教員名　　生駒　哲一

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。
・メディア情報処理分野の諸問題に応用できる。

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、情報量基準
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、授業時間外における学習等

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．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（朝倉出版）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

8．オフィスアワー

原則として､火曜日午後と金曜日午後をオフィスアワーとする。詳細は、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：前期
単位区分：選択必修（電子工学コース）
　　選択（電気工学コース）
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

試験（確認テスト、中間・期末試験）（80%）およびレポートや出席の結果（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、授業時間外における学習等

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．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

8．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/

ネットワークインターフェース　Network Interface

学年：3年次　学期：前期
単位区分：選択必修（電子工学コース）
　　選択（電気工学コース）
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システムエレクトロニクス機器は、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、現在のシステムエレクトロニクス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　階層型アーキテクチャの概要
第3回　ディジタル通信の基礎
第4回　メディアアクセス制御技術Ⅰ
第5回　メディアアクセス制御技術Ⅱ
第6回　誤り制御技術Ⅰ
第7回　誤り制御技術Ⅱ
第8回　フロー制御技術Ⅰ
第9回　フロー制御技術Ⅱ
第10回　TCP/IPプロトコルⅠ
第11回　TCP/IPプロトコルⅡ
第12回　インターフェース技術Ⅰ
第13回　インターフェース技術Ⅱ
第14回　インターフェース技術Ⅲ
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、授業時間外における学習等

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．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-346

●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

8．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：後期
単位区分：選択必修（電子工学コース）
　　選択（電気工学コース）
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Ⅳ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。

（関連する学習教育目標：C）

2．キーワード

電波、アンテナ、電磁波理論、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　アンテナ・伝搬の概要
第2回　電波の放射
第3回　アンテナの指向性とパターン
第4回　アンテナ利得と電界強度
第5回　放射界と放射抵抗
第6回　アンテナの整合と実効長、実効面積
第7回　いろいろなアンテナ
第8回　中間試験
第9回　ホーンアンテナ1
第10回　パラボラアンテナ
第11回　アレイアンテナ
第12回　アンテナ測定
第13回　自由空間損失、平面大地反射モデル
第14回　フレネルゾーン
第15回　回折損失、レーダ方程式

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、授業時間外における学習等

本講義を理解するためには、電磁気学Ⅳを取得すること。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．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（北森出版）548.1/T-10
3）長谷部望：電波工学（コロナ社）548/H-6

8．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：後期
単位区分：選択必修（電子工学コース）
　　選択（電気工学コース）
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、授業時間外における学習等

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．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

8．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：後期
単位区分：選択必修（電子工学コース）
　　選択（電気工学コース）
単位数：2単位
担当教員名　通信ネットワーク業務に従事している学外講師により実施（学科窓口：桑原　伸夫）

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システムエレクトロニクス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ついて学ぶ。

●授業の位置付け

本講義ではこれまで学んで機きた通信基礎、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、実際に通信事業を行っている技術者を講師としてまねき実施する。

（関連する学習教育目標：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　通信網技術
第2回　通信土木技術
第3回　情報通信エネルギー技術
第4回　アクセス技術
第5回　アクセス技術
第6回　ノード技術
第7回　リンク技術
第8回　次世代ネットワーク技術
第9回　ワイヤレス技術
第10回　移動体通信技術
第11回　データネットワーク技術
第12回　インターネット技術
第13回　ホームネットワーク技術
第14回　IPネットワークアプリケーション技術
第15回　画像通信技術

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、授業時間外における学習等

「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．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

8．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：前期
単位区分：選択必修（電子工学コース）
　　選択（電気工学コース）
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、ソフトウェアを構築する方法について学ぶ。リアルタイム処理、マルチタスク処理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処理の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。

（関連する学習教育目標：C）

2．キーワード

リアルタイム処理、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。
・POSIXスレッドを用いた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　タスクの生成（1）プロセス
第3回　タスクの生成（2）スレッド
第4回　タスクの制御（1）ロック
第5回　タスクの制御（2）条件変数
第6回　タスクの制御（3）タイマー
第7回　タスクの制御（4）スケジューリング
第8回　タスクの制御（5）優先度逆転
第9回　中間試験
第10回　イベント処理（1）シグナル
第11回　イベント処理（2）例外処理
第12回　プロセス間通信（1）共有メモリ
第13回　プロセス間通信（2）FIFO
第14回　カーネル
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（20%）、中間試験（30%）、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、授業時間外における学習等

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．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）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

8．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：後期
単位区分：選択必修（電子工学コース）
　　選択（電気工学コース）
単位数：2 単位
担当教員名　　安田　隆

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、あらゆる電子機器の中では、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、電気電子計測Ⅰ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の一つである。

（関連する学習教育目標：C）

2．キーワード

センサ、アクチュエータ、駆動回路、インターフェース

3．到達目標

1．各種センサの原理とその駆動回路を理解する。
2．各種アクチュエータの原理とその駆動回路を理解する。
3．入出力インターフェースの構成方法と動作を理解する。

4．授業計画

第 1 回　センサで使用する基本回路Ⅰ
第 2 回　センサで使用する基本回路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　温度センサと駆動回路
第 6 回　磁気センサと駆動回路
第 7 回　赤外線センサと駆動回路
第 8 回　超音波センサと駆動回路
第 9 回　圧力センサと駆動回路
第10回　加速度センサと駆動回路
第11回　アクチュエータと駆動回路
第12回　入出力インターフェース
第13回　MEMSセンサと駆動回路Ⅰ
第14回　MEMSセンサと駆動回路Ⅱ
第15回　MEMSアクチュエータと駆動回路

5．評価の方法・基準

期末試験で評価し、60 点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項、授業時間外における学習等

1．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。
2．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。
3．インターネット上にも参考となる解説が数多く掲載されているので、例えば各種センサの名称などをキーワードとして検索するのもよい。

7．教科書・参考書

●教科書

教科書は指定しない。適宜資料を配布する。

●参考書

鈴木美朗志　著　たのしくできるセンサ回路と制御実験（東京電機大学出版局）549.3/S-137

鷹野英司　川嶌俊夫　著　センサの技術（理工学社）501.2/T-90

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

8．オフィスアワー

授業直後とする。または、yasuda@life.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：前期
単位区分：選択必修（電子工学コース）
　　選択（電気工学コース）
単位数：2単位
担当教員名　　松井　誠也（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主に移動通信を対象に理解する。そのため、実際に通信事業を行っている技術者を講師としてまねき実施する。
（関連する学習教育目標：C）

2．キーワード
移動通信、電波法

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）移動通信に利用されている技術
（3）電波法規

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、授業時間外における学習等
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．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/I-2/7

8．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：前期
単位区分：選択必修（電子工学コース）
　　選択（電気工学コース）
単位数：2単位
担当教員名　　森江　隆・山脇　彰

1．概要
●授業の背景
電子機器のディジタル化により、大規模なディジタル回路設計の効率化が必要とされている。そのために、論理式と論理回路図による基本的な設計手法に代って、言語設計を基礎とした計算機援用設計（CAD）を理解する必要がある。
●授業の目的
ディジタル回路設計では、ディジタル回路の設計に用いられているハードウェア設計言語VHDLを学習する。とくに、CADを利用して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、ハードウェア設計言語、論理回路設計

3．到達目標
1．ハードウェア設計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を使った演習と課題によりこれらの技術を習得し、ディジタル回路をハードウェア設計言語で設計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
出席（20%）と、レポートおよび実機での動作確認（80%）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、授業時間外における学習等
●本講義を理解するために論理回路を履修しておくこと。講義内容の十分な理解を得るため、および効率的な演習のために、予習復習を十分行うことが必要である。
実習資料はhttp://www.boss.ecs.kyutech.ac.jp/~yama/に公開している（学内限定）。少なくとも講義前に実施内容を把握しておくこと。
●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。

7．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

8．オフィスアワー

講義終了後、教育研究 5 号棟 E 7-321

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：前期

単位区分：選択必修（電子工学コース）

　　選択（電気工学コース）

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を理解することが必要である。

●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

期末試験や毎回の小テスト（80%）、実習レポートや動作確認（20%）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、授業時間外における学習等

●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。

講義資料は http://www.boss.ecs.kyutech.ac.jp/~yama/ に公開している (学内限定)。少なくとも講義前に実施内容を把握しておくよう心がけること。また、演習とその解答も上記ウェブに

公開するので、復習に活用すること。
●７．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。

７．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。資料はウェブ上に用意するので講義前に印刷しておくこと。http://www.boss.ecs.kyutech.ac.jp/~yama/
●参考書
１）柴山　潔:コンピュータアーキテクチャの基礎（近代科学社）549.9/B-185
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

８．オフィスアワー

基本的に月曜日、木曜日、金曜日以外の 10:00 ～ 17:00。場所は教育研究 5 号棟 E7-320。出張、会議および、ゼミ等で不在のときは、挫けずに再度来室すること。
E-mail は yama@ecs.kyutech.ac.jp

電子回路設計法　Electronic Circuits Design

学年：３年次　学期：後期
単位区分：選択必修（電子工学コース）
　　選択（電気工学コース）
単位数：２単位
担当教員名　　中司　賢一

１．概要

●授業の背景
集積回路の設計は、回路シミュレーションを利用して行うのが現在の主流である。この授業では、回路シミュレータ（SPICE）を利用した CMOS アナログ回路の設計方法と解析方法を取り上げる。
●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、アナログ回路の設計と解析手法を身につける。
（関連する学習教育目標：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。
・MOS トランジスタの直流特性を理解する。
・MOS トランジスタの交流特性を理解する。
・MOS トランジスタの小信号等価回路を理解する。
・基本的な CMOS アナログ回路の設計と解析ができる。
・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　イントロダクション－回路設計とCAD
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　MOSトランジスタの基本回路
第７回　増幅回路の解析
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　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

講義中に行うクイズ（10%）、レポート課題（30%）、および期末試験（60%）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、授業時間外における学習等

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」を履修しておくことが必要である。また、半導体物理、アナログ回路や制御理論を十分理解しておく必要がある。
なお、九州工業大学 学習支援サービス（Moodle、http://t.el.kyutech.ac.jp/moodle/）上に講義資料等を用意してあるので、自宅等で必ず予習と復習を行うこと。

７．教科書・参考書

［教科書］
「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］
「Spice による電子回路設計」、J.Keown（著）、町　好雄（訳）、東京電機大学出版局　549.3/K-96
「電子回路シミュレータ PSpice 入門編」、棚木義則、CQ 出版社　549.3/T-86/1
「電子回路シミュレータ SPICE 実践編」、遠坂俊昭、CQ 出版社　549.3/T-86/2
「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

8．オフィスアワー
開講時に通知する。
場所 教育研究 5 号棟 E 7-432
連絡先　E-mail: nakashi@elcs.kyutech.ac.jp

システム LSI　System LSI

学年：3 年次　学期：後期
単位区分：選択必修（電子工学コース）
　　選択（電気工学コース）
単位数：2 単位
担当教員名　　未定

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。
・システム LSI を設計するための技術を習得する。

4．授業計画
第 1 回　システムLSIとは
第 2 回　システムLSI開発フローと信号表現
第 3 回　pn接合とトランジスタ
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プロセス 1（前工程）
第 7 回　LSIパターン設計と検証
第 8 回　設計自動化とIP（Intellectual Property）
第 9 回　マクロ機能ブロック（プロセッサ・DSPとメモリ）
第10回　リコンフィギャラブルシステム（FPGA）
第11回　LSIプロセス 2（後工程）
　　－ウェハテストから量産テストまで
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）について
第14回　低電圧化、低消費電力化
第15回　まとめ

5．評価の方法・基準
期末試験（80%）および演習・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、授業時間外における学習等
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．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-6
鈴木五郎著　システム LSI 設計入門（コロナ社）549.3/S-67
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

8．オフィスアワー
第 1 回の講義にて通知する。

エンベデッドシステム　Embedded System

学年：3年次　学期：後期
単位区分：選択必修（電子工学コース）
　　選択（電気工学コース）
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　組込みソフトウエアの特徴
第3回　リアルタイムカーネル（1）
第4回　リアルタイムカーネル（2）
第5回　リアルタイムシステムのソフトウエア設計
第6回　デバイスドライバとミドルウエア
第7回　実行環境
第8回　開発環境
第9回　組込みシステムのアーキテクチャ
第10回　MPU周辺の構成
第11回　基本I/O
第12回　代表的な外部周辺機器
第13回　実装技術
第14回　高信頼性•安全性設計
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、授業時間外における学習等

（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．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

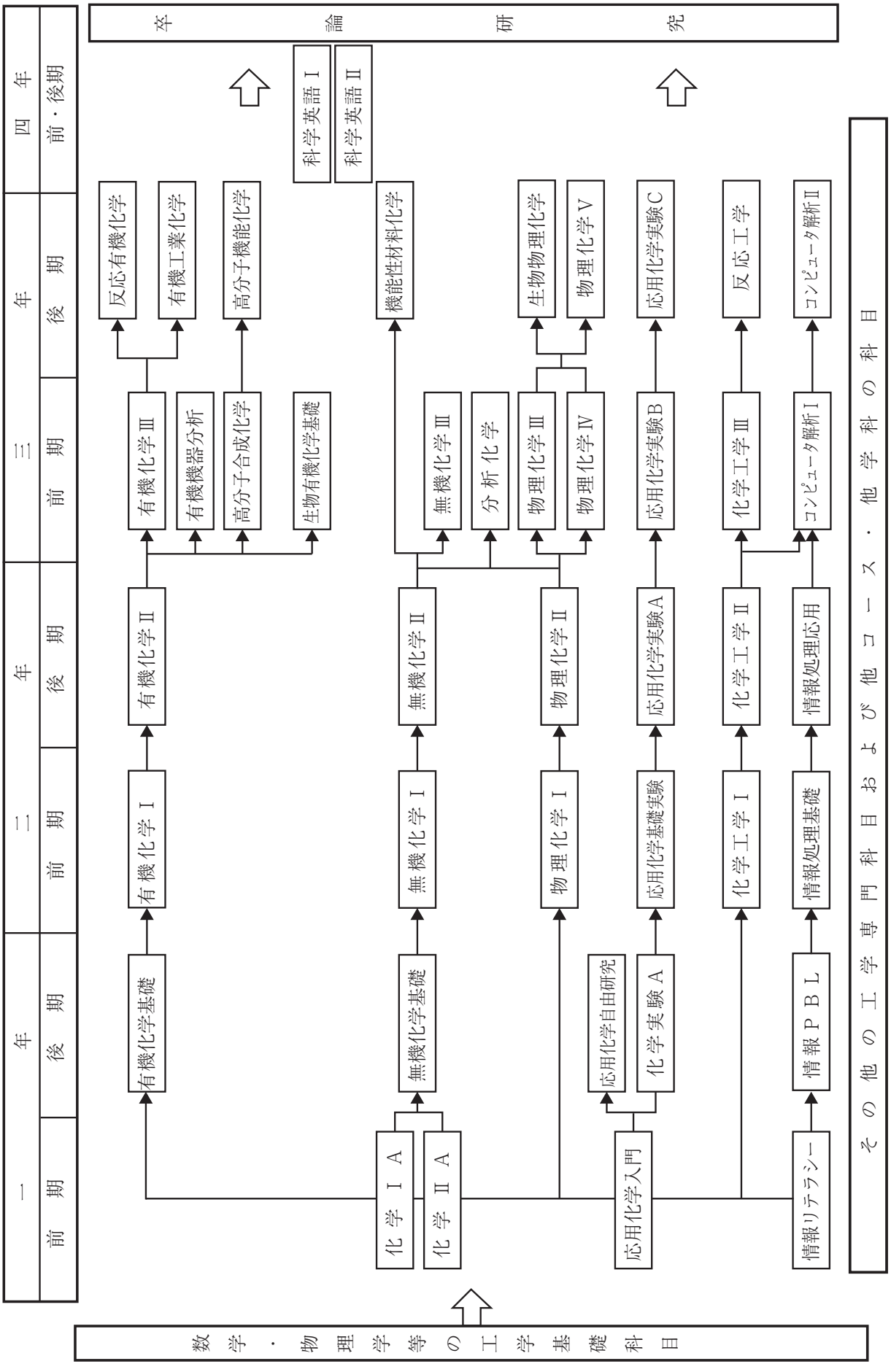
（1）阪田史郎、高田広章 編著　組込みシステム（オーム社）548.96/S-20
（2）高田広章 監修　リアルタイムOSと組み込み技術の基礎(CQ出版社）549.9/T-465
（3）長嶋洋一 著　組み込みシステムのできるまで（日刊工業新聞社）549.9/N-370

8．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　　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。

2．キーワード
極限、1変数関数の微積分

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　実数と複素数
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　テーラーの定理
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
試験および演習の結果で評価する。
評価方法の詳細は担当教員より通知する。

6．履修上の注意事項、授業時間外における学習等
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．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

8．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　　若狭　徹

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、また線積分の基本事項について授業する。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・テーラーの定理
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
試験および演習の結果で評価する。
評価方法の詳細は担当教員より通知する。

6．履修上の注意事項、授業時間外における学習等
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．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

8．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　　加藤　崇雄

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

試験および演習の結果で評価する。
評価方法の詳細は担当教員より通知する。

6．履修上の注意事項、授業時間外における学習等

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．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

8．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

試験および演習の結果で評価する。
評価方法の詳細は担当教員より通知する。

6．履修上の注意事項、授業時間外における学習等

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．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

8．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

評価方法の詳細は担当教員より通知する。

6．履修上の注意事項、授業時間外における学習等

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）各回の講義を受けるに際しては、事前に教科書の該当箇所に目を通し、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。
3）講義後には、各節末の問を解いてみること。
4）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。
5）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．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

8．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　　酒井　浩

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　テーラー展開
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、授業時間外における学習等

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．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

8．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　　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。

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、授業時間外における学習等

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）各回の講義を受けるに際しては、事前に教科書の該当箇所に目を通し、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。
3）講義後には、各節末の問題を解いてみること。
4）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．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

8．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・渡辺　真仁・中村　和磨

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、授業時間外における学習等

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．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

8．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・山田　宏・西谷　龍介・中村　和磨・河野　道郎

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、授業時間外における学習等

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．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

8．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　　高木　精志・山田　知司・石崎　龍二・津留　和生

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。
・マクスウエ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、授業時間外における学習等

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．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

8．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　　美藤　正樹・中村　和磨・石崎　龍二・河野　通郎

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、授業時間外における学習等

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．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）

8．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・稲永　征司・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。

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、授業時間外における学習等

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．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

8．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　　竹中　繁織

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。

6．履修上の注意事項、授業時間外における学習等

「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．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

8．オフィスアワー

学期始めに掲示する。
メールアドレス：shige@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

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　濃度の計算（教科書2.14）
第6回　溶液作製法（教科書2.14）
第7回　中間試験または演習
第8回　理想気体と状態方程式（教科書9.1-9.8）
第9回　実在気体（教科書9.11）
第10回　気体分子運動論（教科書9.10）
第11回　化学平衡の意味（参考書、プリント使用）
第12回　平衡定数とその計算（参考書、プリント使用）
第13回　化学熱力学の基礎（教科書12.1-12.4）
第14回　エンタルピーとギブス関数（教科書12.5-12.11）
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。

6．履修上の注意事項、授業時間外における学習等
「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．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

8．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

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ＩＡ」、「化学ⅡＡ」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（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　無電解メッキ実験
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、授業時間外における学習等
本実験を十分理解するためには、「化学ＩＡ」、「化学ⅡＡ」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．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

8．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。

6．履修上の注意事項、授業時間外における学習等

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．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-5/1

8．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。

6．履修上の注意事項、授業時間外における学習等

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．教科書・参考書

●教科書

T.W.Graham Solomons, Craig.B.Fryhle：「ソロモンの新有機化学第7版」（上）廣川書店、437/S-21/7-1

●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

8．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、ギブ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。

6．履修上の注意事項、授業時間外における学習等

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．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

●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

8．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：後期　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

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。

6．履修上の注意事項、授業時間外における学習等

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．教科書・参考書

●教科書

Atkins, P.W.: アトキンス物理化学　上（東京化学同人）431/A-7

●参考書

1）Moore, W.J.：基礎物理化学　上（東京化学同人）431/M-12
2）Moore, W.J.：ムーア物理化学　上（東京化学同人）431/M-1
3）Davidw Bell：ボール（上）物理化学（化学同人）431/B-9/1

8．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

・身近なレベルで化学に関連する課題を設定できる。
・課題の解決に必要な調査・実験をおこなえる。
・調査・実験の結果を整理し、まとめることができる。
・まとめた結果を発表できる。

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：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。

6．履修上の注意事項、授業時間外における学習等

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．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

8．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、プレセンテーションができること。
・グループの意見を集約して､プレセ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　プレセンテーション準備（1）
第15回　プレセンテーション準備（2）
第16回　学生プレセンターション

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、プレセンテーション能力、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、授業時間外における学習等

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．教科書・参考書

適宜配付する。

8．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、授業時間外における学習等

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．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

8．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

工学においてコンピュータとネットワークを活用することは、情報の収集、資料の作成、表現力の向上のためにも重要である。情報科学センターの教育用コンピュータの利用方法を学び、在学中の勉強・研究に活用できるよう習熟する。

●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、以降の情報系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、エディタなどの在学中に必要となるソフトウェアの利用方法を知り、コンピュータやインターネットに親しむ。

2．キーワード

インターネット、情報倫理、オフィス、ホームページ

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。
・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　ワードプロセッサ
第3回　電子メール
第4回　図書館システム
第5回　ファイルシステム
第6回　Linuxのコマンド
第7回　外部ストレージの利用
第8回　データ転送
第9回　リモートログイン
第10回　エディタ
第11回　インターネット
第12回　HTML（1）
第13回　HTML（2）
第14回　セキュリティ、情報倫理
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、授業時間外における学習等

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．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

8．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、授業時間外における学習等

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．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

8．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

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、授業時間外における学習等

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．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

8．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　　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、授業時間外における学習等

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．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

8．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・
　　毛利　恵美子

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、授業時間外における学習等

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．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

８．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。再試験は、中間試験と期末試験についてそれぞれ行う。この場合中間試験とその再試験の平均を中間試験の得点、期末試験とその再試験の平均を期末試験の得点とする。前期期末再験期間中の再試験をもって全ての再試験を終了し、それ以降一切再試験を行わない。

６．履修上の注意事項、授業時間外における学習等

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．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

８．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

有機化学の基本的知識と基本的考え方を習得する。

●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

エーテル、アルコール、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。

6．履修上の注意事項、授業時間外における学習等

「有機化学Ⅰ」を習得していることが強く望まれる。

7．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-1/4-1, 437/V-1/4-2

●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-21/7-1

奈良坂紘一ら監訳:ジョーンズ有機化学上、下（東京化学同人）（上）437/J-4/3-1（下）437/J-4/3-2

8．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。試験の成績から理解度を評価し、単位認定の資格ありと認められた者に限って再試験を実施することもある。

6．履修上の注意事項、授業時間外における学習等

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．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-1/4-1, 437/V-1/4-2

●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-21/7-2

8．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

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。
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1
第14回　エノールとエノラートの反応2
第15回　まとめ

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。試験の成績から理解度を評価し、単位認定の資格ありと認められた者に限って再試験を実施することもある。

6．履修上の注意事項、授業時間外における学習等
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．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-1/4-1, 437/V-1/4-2
●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-21/7-1, 437/S-21/7-2
3）橋本静信、他：基礎有機反応論（三共出版）437/H-12

8．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。試験の成績から理解度を評価し、単位認定の資格ありと認められた者に限って再試験を実施することもある。

6．履修上の注意事項、授業時間外における学習等
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．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-2/2
●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-1/4-1, 437/V-1/4-2
3）橋本静信、他：基礎有機反応論（三共出版）437/H-12

8．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　　新井　徹

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義となる。

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。

JABEEプログラムの学習・教育到達目標では、(1)(d)(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。

6．履修上の注意事項、授業時間外における学習等

予習復習を求める。

7．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

8．オフィスアワー

学期始めに掲示する。
メールアドレス：arai@che.kyutech.ac.jp

高分子合成化学　Polymer Synthesis

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　　新井　徹

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。

●授業の目的

高分子化合物の代表的な合成法を学ぶ。

●授業の位置付け

高分子合成化学は、有機化学の応用という側面をもつ。

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

3．到達目標

高分子の特徴を説明できる。
重縮合の特徴を説明できる。
ラジカル重合、ラジカル共重合の特徴を説明できる。
アニオン重合、カチオン重合、配位アニオン重合の特徴を説明できる。
開環重合の特徴を説明できる。
学習・教育目標では、B-3に相当する。
JABEEプログラムの学習・教育到達目標では、(1)(d)(3)に相当する。

4．授業計画

第1回：高分子の特徴（分子量と繰り返し構造）
第2回：重縮合反応（PETとリサイクル）
第3回：重縮合反応（反応度と分子量と分子量分布）
第4回：重縮合反応（ナイロン、ポリイミド、ポリカ）、重付加反応
第5回：ラジカル重合
　　（ポリスチレン合成と付加の方向、立体化学）
第6回：ラジカル重合（素反応と反応速度、低密度ポリエチ）
第7回：ラジカル重合（モノマーの構造と反応性、共重合）
第8回：アニオン重合（MMA、スチレンのリビング重合）
第9回：カチオン重合（イソブテン）
第10回：開環重合（PEG、ポリ乳酸）
第11回：配位アニオン重合
　　（Ziegler-Natta触媒、高密度ポリエチ）
第12回：配位アニオン重合（ポリプロピレン、メタセシス重合）
第13回：ブロック共重合体、ゲル、デンドリマー、ゴムとエラストマー
第14回：問題演習
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。

高分子の特徴、重縮合、ラジカル重合、イオン重合、開環重合の特徴を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。

6．履修上の注意事項、授業時間外における学習等

特になし（日常から身の回りの化学製品に興味を持つことを求める）

7．教科書・参考書

参考書：「高分子の化学」（北野・功刀編）三共 431.9/K-48

8．オフィスアワー

学期始めに掲示する
メールアドレス：arai@che.kyutech.ac.jp

高分子機能化学　Functional Properties of Polymers

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　　毛利　恵美子

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

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である。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、統計熱力学などの物理化学との関連性が深い。

2．キーワード

高分子の分子形状、高分子の分子量と分子量分布、高分子溶液、非晶質高分子溶融体、結晶性高分子、粘弾性

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：強い高分子
第14回　機能性高分子：働く高分子
第15回　総論

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、授業時間外における学習等

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．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）長谷川正木、西　敏夫:高分子基礎科学（昭晃堂）431.9/H-4
2）高分子学会編：基礎高分子科学（東京化学同人）431.9/K-44

8．オフィスアワー

学期初めに発表する。

生物有機化学　Biochemistry

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　　加藤　珠樹

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。

6．履修上の注意事項、授業時間外における学習等

特になし

7．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-22

8．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。

6．履修上の注意事項、授業時間外における学習等

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．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
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

8．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。

6．履修上の注意事項、授業時間外における学習等

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．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

8．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：前期　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。

6．履修上の注意事項、授業時間外における学習等

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．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）561/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

8．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：後期　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。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、授業時間外における学習等

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．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

8．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　　山村　方人

1．概要

●授業の背景

2年次までに学んだ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として身につけ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、身についた実力とすることができない。本講義では、FORTRANによるプログラミング実習を通じて、情報処理能力の向上を図る。

●授業の目的

本講義ではFORTRANによるプログラミング技術を習得させる。化学、物理、代数学、微分方程式論などから幅広くとった例題を、自作プログラムによって解く。一貫して演習を行い一行たりとも揺るがせにしない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。また講義資料はCとFORTRANとを対応させて作られているので、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

配列、偏微分方程式、差分法

3．到達目標

・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。
・連立1階放物型偏微分方程式を解くプログラムを作成実行できる。
・2階放物型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　溶液の粘度、拡散係数の算出（配布資料A-1）
第2回　無限流体中を球が運動するときの抵抗係数の算出（配布資料A-2）
第3回　和の積の算出（配布資料A-3）
第4回　行列の加減乗算（配布資料A-4）
第5回　ロジスティック写像の初期値鋭敏性（配布資料A-5）
第6回　中間試験1
第7回　差分法の基礎
第8回　放物型線形偏微分方程式の差分解（配布資料B-1）
第9回　連立1階放物型線形偏微分方程式の差分解（配布資料B-2）
第10回　2階放物型偏微分方程式
第11回　突然動き出す壁と静止壁に囲まれた流れの差分解（配布資料C-1）
第12回　2枚の壁面に囲まれた流れの差分解（配布資料C-2）
第13回　2枚の壁面に囲まれた流れの数値発散（配布資料C-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。レポートと中間試験の成績が良好であれば期末試験は免除する場合がある。

6．履修上の注意事項、授業時間外における学習等

プログラムはFORTRAN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1F化学プロセス工学研究室前へ提出す

る。レポートに対する採点結果は次週に発表される。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 FORTRAN 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．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）服部裕司：C&FORTRAN による数値計算プログラミング入門（共立出版）418.1/H-32

2）竹内則雄、平野廣和：FORTRAN77 と FORTRAN90（森北出版）549.9/T-331

3）竹澤　照:FORTRAN Ⅰ基礎（共立出版）548.96/T-9/2-1（第2版）

8．オフィスアワー

水曜 5 限

メールアドレス：yamamura@che.kyutech.ac.jp

無機化学Ⅰ　Inorganic 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　　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

試験の結果を重視する。これらが評価に占める割合は 90%程度である。これに演習とレポートの評価点、出席点（10%）を加味する。

6．履修上の注意事項、授業時間外における学習等

化学ⅠA、化学ⅡA および無機化学基礎を修得していること。予習、復習をすること。復習にあたっては、「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こと。

7．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-5/1

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

3）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（第2版）

4）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

5）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

8．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：後期　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。

6．履修上の注意事項、授業時間外における学習等

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．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/e

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

6）山口：「相平衡状態図の見方・使い方」（講談社）573/Y-13

8．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。

6．履修上の注意事項、授業時間外における学習等

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．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-5-7/1
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
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

8．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、多面的な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：先端材料と放射能汚染
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回の小論文によって評価する。出席、授業態度も加味する（10%）。

6．履修上の注意事項、授業時間外における学習等
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。これらは教養の深さと関連するため、日頃から社会に関心をもち、ニュースなどで流れる各種の情報を深く考えながら取り込む習慣をつける必要がある。思想をもつ古典（哲学書や歴史書など）を読むことも有効である。

7．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（常識的な情報を得るための参考となる資料）
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）ISBN: 9784807904969
3）塩川二朗編：無機工業化学第2版（化学同人）570/S-3
4）稲葉章訳：材料科学の基礎（東京化学同人）ISBN: 9784807905263
5）加藤誠軌：標準教科セラミックス（内田老鶴舗）ISBN: 9784753653164
6）馬場宣良ほか：現代電子材料（講談社）549.2/B-4

8．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、授業時間外における学習等

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．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

8．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：前期　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、B2、B3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。

6．履修上の注意事項、授業時間外における学習等

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．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

8．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：後期　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。

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。

6．履修上の注意事項、授業時間外における学習等

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．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

●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　上、下（東京化学同人）431.3/K-5

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

8．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：後期　単位区分：選択必修　単位数：2 単位

担当教員名　　竹中　繁織

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、B2、B3 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。

6．履修上の注意事項、授業時間外における学習等

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．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

8．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、Ⅱ A、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

イオン強度、活量、電極平衡論（ネルンスト式、半電池）、熱分析（TC、TG/DTA）、電磁波分析（吸光光度法、原子吸光法、赤外分光分析法）、X 線分析（XRD、XRF、XPS）、表面分析（SEM、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（イオン強度、活量）（教科書1.2）
第 3 回　電極平衡論（ネルンスト式、半電池）（教科書1.7）
第 4 回　機器分析の概念と基本原理（教科書2.1）
第 5 回　熱分析（TC、TG、DTA、DSC）（教科書2.3）
第 6 回　X 線分析 1（X線、XRD）（教科書2.6）
第 7 回　X 線分析 2（XRF、XPS）（教科書2.5）
第 8 回　表面分析法 1（BET、TPD）（プリント）
第 9 回　表面分析法 2（SEM、EPMA、TEM、AFM）（教科書2.7）
第10回　中間試験（または演習）
第11回　電磁波分析 1（吸光光度法、原子吸光法）教科書 2.2）
第12回　電磁波分析 2（赤外分光分析法）（教科書 2.3）
第13回　クロマトグラフィー（GC、LC）（教科書 2.8）
第14回　電気化学分析（センサ、pH電極）（教科書 2.4）
第15回　まとめ

5．評価の方法・基準

主に期末試験の結果から理解度を判断し評価する。なお、演習（中間試験）やレポート等の結果も評価の対象とする。

6．履修上の注意事項、授業時間外における学習等

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．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

8．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

生体分子は、生命体を形成しているばかりでなく、人工的に模倣できないほどに高度な機能・特性を有するものもあり、それらは工学的応用の対象でもある。そうした生体分子の構造や機能を、物理化学の視点で学ぶ。

●授業の目的

すぐれた機能性分子であるタンパク質を中心に、そ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、タンパク質の重要性を、工学や医学の分野での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、とくにタンパク質の構造と機能をについて、基本的な理解を得る。
（2）生体分子、とくにタンパク質の特性、機能の解析手法について学ぶ。
（3）タンパク質の重要性を、工学や医学の分野での応用事例を通して学ぶ。
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　生体高分子（タンパク質）の精製
　　（カラムクロマトグラフィ）
第4回　生体高分子（タンパク質）の解析
　　（電気泳動、分光学的手法）
第5回　小課題演習1（第1回～第3回に関して）
第6回　タンパク質の電気化学的性質
第7回　タンパク質の分光学的性質
第8回　機能性タンパク質
第9回　小課題演習2（第5回～第7回に関して）
第10回　生体分子の相互作用
第11回　生体界面と細胞
第12回　小課題演習3（第9回～第11回に関して）
第13回　タンパク質の工学的応用（先端研究事例①）
第14回　タンパク質の工学的応用（先端研究事例②）
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。

6．履修上の注意事項、授業時間外における学習等

特になし

7．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（ISBN: 4-06-139773-7）

8．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　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、授業時間外における学習等

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。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．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）ISBN: 9784000057202、（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

8．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、授業時間外における学習等

講義の前日以前の予習、講義のあった日以後の復習が必要である。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．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

8．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、授業時間外における学習等
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．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）

8．オフィスアワー
1回目の講義時に通知する。

機械工学概論　Compendium of Mechanical 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　　水垣　善夫・鶴田　隆治・松田　健次・宮崎　康次

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
設計法、トライボロジー、機械工作、生産工学、切削、静水力学、ベルヌーイの式、熱移動、保存則、熱伝導、対流伝熱、放射伝熱

3．到達目標
●機械設計工学について
機械を設計する際の基本的考え方を理解する。
機械工学におけるトライボロジーの役割を理解する。
●機械工作について
生産技術の役割を理解し、基礎知識を有する段階を到達目標とする。
●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。
学習・教育目標では、B-3 に相当する。

4．授業計画
●機械設計概論について
1．機械要素、強度設計の基礎
2．トライボロジー概論
3．トライボ材料の開発
●機械工作について
1．離散的生産工程と情報処理の流れ
2．切削・研削・特殊加工
3．生産工学における自動化と精密化
●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、連続の式
2．ベルヌーイの式、運動量の式、次元解析
3．内部流れ（管内の流れ）と外部流れ（抗力、揚力）
●熱工学について
1．熱エネルギーと伝熱現象・機器
2．熱伝導と熱伝達
3．熱放射
4．熱に関する演習

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、授業時間外における学習等
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．教科書・参考書
●機械設計概論について（教科書：なし、参考書：1以下）
1．日本機械学会編：機械工学便覧（β4　機械要素・トライボロジー）（日本機械学会）530.4/N-14-2/4
2．山本雄二・兼田楨宏：トライボロジー（理工学社）531.8/Y-3
●機械工作について（教科書：なし、参考書：1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
●流れ学について（参考書：1、流れ現象についての入門書：2）
1．松永ほか著：流れ学－基礎と応用－（朝倉書店）534.1/M-27
2．木村龍治：流れをはかる（日本規格協会）501.2/K-75
●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

8．オフィスアワー
開講時に通知する。

電気電子工学概論　Introduction to Electrical 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　　石辺　信治

1．概要
電気電子工学の基礎科目の中から、「電気磁気学」、「電気回路」、「電気機器」、「放電現象（プラズマを含む）」の4科目を取り上げ、電気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
電気磁気学、電気回路、電気機器、放電現象

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。
・電気に関する演習により簡単な計算ができる基礎学力をつけること。
学習・教育目標では、B-3 に相当する。

4．授業計画
第1回　電気と磁気の起源:電荷、磁石、クーロンの法則、電流、電流の磁気作用
第2、3回
電界：電界とは、点電荷がつくる電界、重ねの理、電位、電気力線と等電位面、ガウスの定理、同心球電極と同軸円筒電極、大地面と影像法、一般の電界計算、誘電体、静電容量
第4回　磁界:磁束密度と磁界、アンペア周回積分の法則、ビオ・サバールの法則、磁性体、線形な強磁性体、永久磁石
第5、6、7回
電気回路：直流回路、交流回路
第8、9回
電気機器：変圧器、回転機の原理、直流電動機、誘導電動機、同期発電機、リニアモータ
第10、11回
放電現象とその応用：空気の絶縁特性、衝突電離と電子なだれ、タウンゼントの理論、ストリーマ理論、パッシェンの法則、平等電界形の放電と不平等電界形の放電、放電現象についての実例、グロー放電とアーク放電、プラズマ
第12回　演習　電界
第13回　演習　磁界、電気回路
第14回　演習　電気機器、放電現象
第15回　まとめ（総括）

5．評価の方法・基準
基本的に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、授業時間外における学習等
演習は、教科書、ノート、電卓など持ち込み可とする。

7．教科書・参考書
●教科書
・電気工学基礎論（河野照哉、朝倉書店）540.8/D-3/21
●参考書
・電気学会　電気工学概論 540/D-12

8．オフィスアワー
随時連絡の上来訪のこと。

計測制御　Control 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　　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）周波数応答とベクトル軌跡による表現
（8）周波数応答のボード線図表現
（9）ベクトル軌跡とボード線図のまとめ
（10）安定性とは何か
（11）フルビッツの安定判別法
（12）ナイキストの安定判別法
（13）システムの時間応答
（14）制御系の定常特性
（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、授業時間外における学習等

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．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）
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

8．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

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
第2回　分配律　坪田敏樹
第3回　均一一次反応　竹中繁織
第4回　まとめと試問
第5回　溶解度と溶解熱　佐藤しのぶ
第6回　均一二次反応と反応速度　横野照尚
第7回　まとめと試問
第8回　デスカッション
第9回　吸着　坪田敏樹
第10回　凝固点降下法　横野照尚
第11回　まとめと試問
第12回　メチルレッドのpK値測定　佐藤しのぶ
第13回　ホスト－ゲスト錯体の電気化学測定　竹中繁織
第14回　まとめと試問
第15回　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、授業時間外における学習等

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．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）（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

8．オフィスアワー

　水曜日の 4 時限目
　メールアドレス：tohno@che.kyutech.ac.jp、shige@che.kyutech.ac.jp、nakato@che.kyutech.ac.jp、tsubota@che.kyutech.ac.jp

応用化学実験Ｂ　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・新井　徹

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、新井　徹
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、授業時間外における学習等

　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．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 437/V-2-4（有－1～3、5、6）
2）「ソロモンの新有機化学　第 9 版」（ソロモン）廣川書店 437/S-21/9-1，437/S-21/9-2（有－1～3、5、6）
3）「高分子化学」（中條善樹）丸善 431.9/K-42/1（有－4）
4）「有機化学実験のてびき 1」化学同人 432.9/Y-1/1（有－1～6）

8．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
新井　徹：arai@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　　鹿毛　浩之・古曳　重美・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、鹿毛浩之
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、鹿毛浩之
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、古曳重美
第12回　無－4　セラミックスガスセンサー、古曳重美
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、授業時間外における学習等

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．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）ISBN: 9784061533608

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

8．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：4年次　学期：前期　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

●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

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
第2回：基礎英文法の復習
第3回：基礎英文法の復習
第4回：基礎英文法を用いた英作文演習
第5回：基礎英文法を用いた英作文演習
第6回：化学専門用語の解説
第7回：化学専門用語の解説
第8回：科学技術論文の読み方演習
第9回：科学技術論文の読み方演習
第10回：科学技術論文の読み方演習
第11回：科学技術論文の書き方の解説
第12回：科学技術論文の書き方の解説
第13回：科学技術論文の書き方演習
第14回：科学技術論文の書き方演習
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、授業時間外における学習等

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．教科書・参考書

●教科書

迫村純男：「きっちり学べる英文法」桐原書店、835/S-29
「BBCワールド英語リスニング」DHC 831.1/B-7
「やさしい化学英語」オーム社、430.7/N-8

●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

8．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：後期　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

●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、授業時間外における学習等

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．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

8．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、授業時間外における学習等

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．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。

8．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、授業時間外における学習等

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。

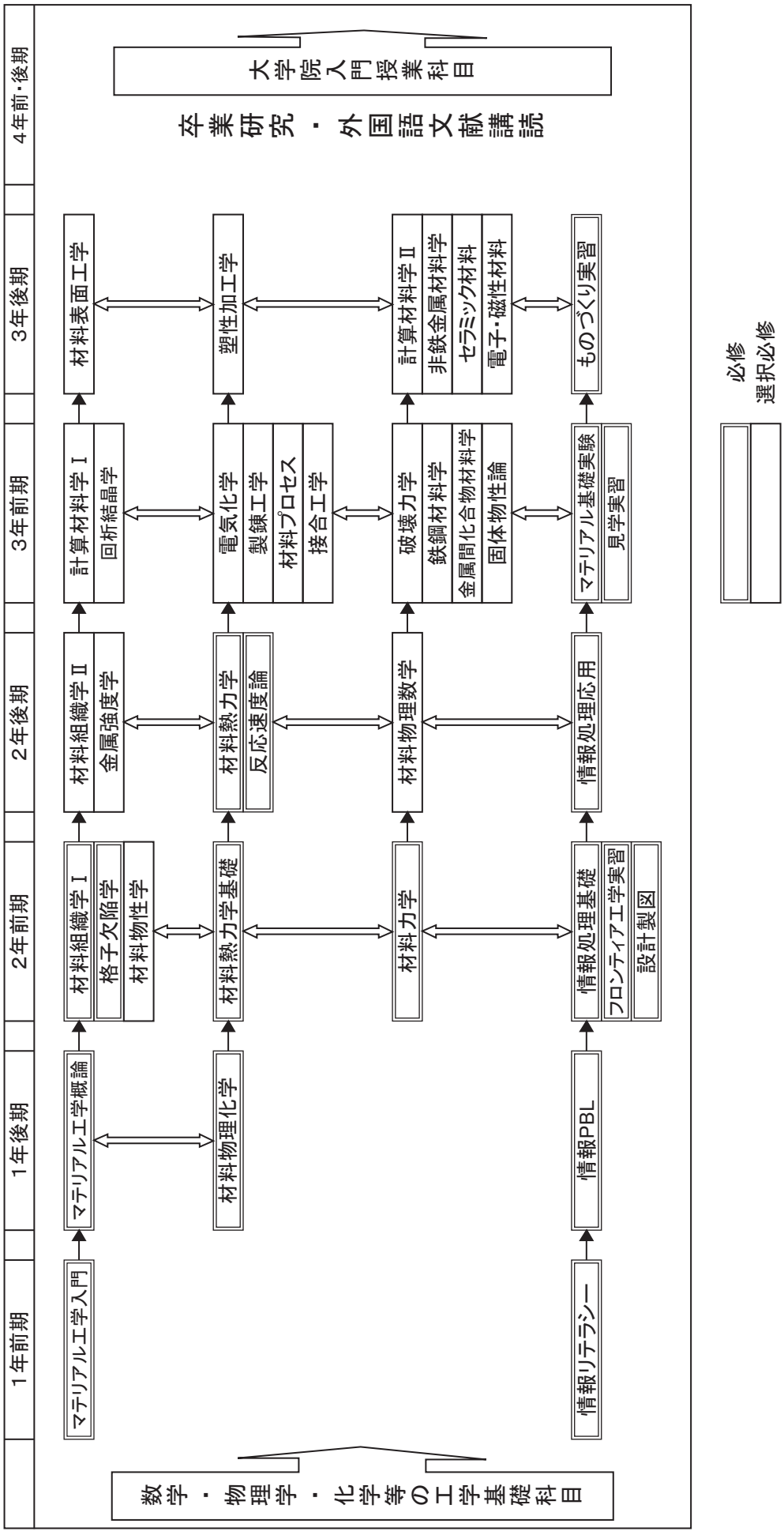
7．教科書・参考書

見学実習先のパンフレット、ビデオ、ホームページ等。

8．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　　平山　至大

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。
（関連する学習教育目標：C）

2．キーワード

極限、1変数関数の微積分

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　実数と複素数
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　テーラーの定理
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

試験および演習の結果で評価する。
評価方法の詳細は担当教員より通知する。

6．履修上の注意事項、授業時間外における学習等

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．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

8．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　　平山　至大

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、また線積分の基本事項について授業する。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・テーラーの定理
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

試験および演習の結果で評価する。
評価方法の詳細は担当教員より通知する。

6．履修上の注意事項、授業時間外における学習等

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．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

8．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

試験および演習の結果で評価する。
評価方法の詳細は担当教員より通知する。

6．履修上の注意事項、授業時間外における学習等

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．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

8．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

試験および演習の結果で評価する。
評価方法の詳細は担当教員より通知する。

6．履修上の注意事項、授業時間外における学習等

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．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

8．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

評価方法の詳細は担当教員より通知する。

6．履修上の注意事項、授業時間外における学習等

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）各回の講義を受けるに際しては、事前に教科書の該当箇所に目を通し、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。
3）講義後には、各節末の問を解いてみること。
4）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。
5）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．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

8．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　　島内　博行・中田　寿夫

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　テーラー展開
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、授業時間外における学習等

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．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

8．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　　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、授業時間外における学習等

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）各回の講義を受けるに際しては、事前に教科書の該当箇所に目を通し、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。
3）講義後には、各節末の問題を解いてみること。
4）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．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）

8．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・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、授業時間外における学習等

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．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）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

8．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・山田　宏・西谷　龍介・中村　和磨・河野　道郎

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、授業時間外における学習等

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．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）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) ISBN: 978-0-19-956210-7, 426/B-2 (2nd ed)

8．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　　高木　精志・山田　知司・石崎　龍二・津留　和生

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、授業時間外における学習等

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．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-25/1
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

8．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　　美藤　正樹・中村　和磨・石崎　龍二・河野　通郎

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：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、授業時間外における学習等

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．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）

8．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　　西谷　龍介・稲永　征司・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、授業時間外における学習等

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．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

8．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、授業時間外における学習等

特になし

7．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

8．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

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具えることを目的とする。

●授業の位置付け

無機化学、物理化学、金属工学、材料工学等の化学基礎知識としての単位、有効数字、原子・分子量、物質量、溶液論、気体論、化学熱力学の基礎を修得する。（関連する学習教育目標：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、授業時間外における学習等

予習復習を十分に行うこと。

7．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

8．オフィスアワー

毎週：月、木曜日 13：15 ～ 17：00（場所：学習支援室）
メールアドレス：mutsufu@tobata.isc.kyutech.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）
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（沈殿滴定）
第11回　演習４
第12回　無電解メッキ
第13回　演習５
第14回　環境科学センター見学
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、授業時間外における学習等

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．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

８．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、授業時間外における学習等

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．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

８．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　　真田　瑞穂

1．概要

工学においてコンピュータとネットワークを活用することは、情報の収集、資料の作成、表現力の向上のためにも重要である。情報科学センターの教育用コンピュータの利用方法を学び、在学中の勉強・研究に活用できるよう習熟する。

●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、以降の情報系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、エディタなどの在学中に必要となるソフトウェアの利用方法を知り、コンピュータやインターネットに親しむ。

（関連する学習教育目標：E）

2．キーワード

インターネット、情報倫理、オフィス、ホームページ

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。
・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　ワードプロセッサ
第3回　電子メール
第4回　図書館システム
第5回　ファイルシステム
第6回　Linuxのコマンド
第7回　外部ストレージの利用
第8回　データ転送
第9回　リモートログイン
第10回　エディタ
第11回　インターネット
第12回　HTML（1）
第13回　HTML（2）
第14回　セキュリティ、情報倫理
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、授業時間外における学習等

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．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

8．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、授業時間外における学習等

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．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

8．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　　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：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、授業時間外における学習等

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．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

8．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　　真田　瑞穂

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：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、授業時間外における学習等

「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．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

8．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。

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

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　　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、授業時間外における学習等
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．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/f

8．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：前期　単位区分：必修　単位数：2単位
担当教員名　　恵良　秀則

1．概要
合金の地図にたとえられ、材料設計においてもっとも基礎的で重要な情報を提供する平衡状態図のうち、本講義では特に2元系の基本的状態図、具体的には全率固溶型や共晶系、包晶系などの成り立ちを説明できるようにさせる。このようなトレーニングを通して、一見複雑な実在の状態図の構成が相平衡の法則に従っていることを理解させることを目的とする。
（関連する学習教育目標：D）

2．キーワード
熱力学、合金の組織、2元系状態図

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．熱力学の諸法則の意味を理解し、その内容を説明できる。
2．2元系平衡状態図の分類と、その違いを説明できる。
3．一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。

4．授業計画
1．身近な物質の状態図
2．状態図と組織（状態図のもつ意義）
3．状態図の表現方法
4．状態図の構造
5．演習
6．2元系状態図の基本型
7．全率可溶型状態図
8．共晶型状態図
9．演習
10．包晶型状態図
11．偏晶型状態図
12．合成反応型状態図
13．2相分離とスピノーダル分解
14．演習
15．講義のまとめ

5．評価の方法・基準
期末試験（70%）および演習やレポート（20%）、出席率（10%）の結果をもとに評価する。60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項、授業時間外における学習等
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、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．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．横山　亨：図解 合金状態図読本（オーム社）563.8/Y-2
3．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
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

8．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：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

平衡状態図はすべて熱力学を用いて計算できる。そこで本講義では、まず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させる。次に、2元系の基本的状態図、具体的には全率固溶型や共晶系、包晶系など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させる。このようなトレーニングを通して、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。

1．2元系合金の自由エネルギー式の構成が理解でき、パラメータの相平衡への影響を説明できる。
2．3元系の等温状態図、縦断面状態図を理解し、合金の組織の温度変化を説明できるようにする。
3．同様に多元系状態図についても状態図の表示が理解でき、その組織変化を説明できる。

4．授業計画

1．1成分系における自由エネルギーの温度依存性
2．溶体の自由エネルギー
3．平衡条件
4．種々の温度における自由エネルギー曲線と状態図
5．理想溶体の自由エネルギー
6．演習
7．相互作用パラメータの熱力学的意味
8．演習
9．正則溶体の自由エネルギー曲線と状態図
10．実験値を用いた相互作用パラメータの決定
11．2元系状態図の相境界の計算
12．3元系状態図の組成の表示と自由エネルギー
13．全率可溶型状態図
14．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、授業時間外における学習等

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、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．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．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
2．横山　亨：図解　合金状態図読本（オーム社）563.8/Y-2
3．V.Raghavan：Phase Diagrams of Ternary Iron Alloys. Part 1 ～ 4. (Monograph Series on Alloy Phase Diagrams) (ASM) 563.8/R-1/1 ～ 4

8．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：前期　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

期末試験（40%）および演習やレポート（50%）、出席率（10%）の結果をもとに評価する。60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項、授業時間外における学習等

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、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．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

8．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：前期　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。

（関連する学習教育目標：D、G）

2．キーワード

結晶、準結晶、アモルファス、ミラー指数、ステレオ投影、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．純金属の結晶構造
5．実在の金属の構造
6．結晶欠陥の種類
7．点欠陥の形成エネルギーと熱平衡濃度
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、授業時間外における学習等

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．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

8．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：前期　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、授業時間外における学習等

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．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（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-11/5-a

8．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：後期　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、授業時間外における学習等

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．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-b
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 (Wiley) 501.4/C-11/5

8．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：前期　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

材料のマクロな性質は材料のナノ構造に大きく依存する。本授業では、通常の多結晶材料がナノ構造の組立から成っており、ナノ構造の理解は材料科学､工学にとって欠かせない事項である。本授業ではナノ構造を理解するための基礎事項を学ぶ。
（関連する学習教育目標：D）

2．キーワード

多結晶材料、ナノ、ミクロ、マクロ、X線回折、電子線回折、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．多結晶材料の構成をマクロ、ミクロ、ナノサイズの観点から説明できる。
2．多結晶材料の性質をマクロ、ミクロ、ナノサイズの観点から説明できる。
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．多結晶材料の構成
2．結晶の構造とその表現
3．化合物の構造とその表現
4．結晶によるX線の回折
5．ナノ・ミクロ・マクロ
6．集合組織と結晶配向性評価
7．結晶による電子線の回折
8．中間試験
9．ナノヘテロ組織と材料特性
10．電子顕微鏡法
11．コントラストの成因
12．回折波の利用によるナノ構造情報
13．ナノ構造解析例－1
14．ナノ構造解析例－2
15．まとめ

5．評価の方法・基準

中間試験と期末試験で平均60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項、授業時間外における学習等

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．教科書・参考書

1．岩崎　博：結晶構造（固体物性シリーズ2）（丸善）428.4/K-8/2
2．ギニエ、ジュリアン（渡辺、黒田　訳）：固体の科学（マグロウヒル）428.4/G-7
3．H.S.Lipson（能村、齋藤　訳）：結晶とX線（モダンサイエンスシリーズ）（共立出版）459.9/L-2
4．P.J.Goodhew（菊田、大隅　訳）：電子顕微鏡使用法（モダンサイエンスシリーズ）（共立出版）ISBN：4320007778
5．長嶋晋一：集合組織（丸善）459.9/N-10
6．P.B.Hirsch：Electron Microscopy of Thin Crystals (Kreiger Publishing Co. Ltd.) 459.9/H-7

8．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：後期　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

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、授業時間外における学習等

平衡状態図や材料組織学を充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、授業時間外は図書館の参考書あるいはwebを駆使し、関連の勉強を行い、理解を深める一助とすること。

7．教科書・参考書

1．大谷南海男：金属表面工学（日刊工業新聞社）ISBN：978-4-526-00074-4
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/a
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

8．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。

材料物理化学　Physical Chemistry of Materials

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　　篠崎　信也

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．熱力学第一法則
4．状態量
5．可逆変化と不可逆変化
6．エンタルピーと熱容量
7．熱力学第二法則
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．標準状態
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、授業時間外における学習等

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．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）426.5/O-3
5．都筑卓司：なっとくする熱力学（講談社）426.5/T-3

8．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：前期　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、授業時間外における学習等
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．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

8．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　Material thermodynamics

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　　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、授業時間外における学習等
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．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
5．渡辺信淳　他、表面および界面（共立出版）431.8/W-1

8．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：後期　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、授業時間外における学習等

本講義を十分理解するためには､「解析学Ⅰ」の科目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．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

8．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 of Materials

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　　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、センサー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、E－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．E－pH図の作成方法と利用方法

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
4．電池の起電力
5．電極電位
6．濃淡電池
7．電気二重層
8．電極反応の電荷移動過程
9．電極反応の物質移動過程
10．電位－pH図
11．金属の腐食
12．金属の電解採取
13．金属の電解精製
14．表面処理
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、授業時間外における学習等

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、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．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．喜多英明、魚崎浩平：電気化学の基礎（技報堂出版）431.7/K-13
3．田村英雄、松田好晴：現代電気化学（培風館）431.7/T-5
4．電気化学協会：新しい電気化学（培風館）431.7/D-8
5．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

8．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：前期　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

鉱物資源は高度文明社会に欠くことのできない重要なものであるが、その開発・処理には莫大な費用を要する。また、有限であり、特に、我が国は資源に恵まれず、資源の有効利用をさらに推進する必要がある。リサイクルによって一次資源の節約とともに製造エネルギーの削減もでき、地球環境への負荷も抑えられる可能性がある。本講義では、金属材料のリサイクルの考え方とリサイクルにとっても重要な金属材料の製造方法についての基本を理解することで、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

材料の製錬とリサイクルに関して次のことを理解し説明できるようにする。

1．リサイクルの概念
2．各種材料の性質
3．各種材料の製造方法

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．アルミニウムの製錬（1）
4．アルミニウムの製錬（2）
5．アルミニウムの製錬（3）
6．鉄鋼の製錬（1）
7．鉄鋼の製錬（2）
8．銅の製錬（1）
9．銅の製錬（2）
10．鉛の製錬（1）
11．鉛の製錬（2）
12．亜鉛の製錬（1）
13．亜鉛の製錬（2）
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、授業時間外における学習等

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、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．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

8．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：前期　単位区分：選択必修　単位数：2単位
担当教員名　　恵良　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、授業時間外における学習等

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、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．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

8．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：前期　単位区分：選択必修　単位数：2単位
担当教員名　　秋山　哲也・山口　冨子

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
3．アーク物理
4．溶接変形
5．溶接残留応力
6．溶接欠陥と継手性能
7．継手性能の向上
8．溶融溶接の組織形成
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（1）
11．鉄鋼材料の熱影響部の組織（2）
12．鉄鋼材料の熱影響部の靭性変化
13．ステンレス鋼の溶接部の組織と耐食性
14．アルミニウム合金の溶接法と溶接部の特徴
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、授業時間外における学習等

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．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

8．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：後期　単位区分：選択必修　単位数：2単位
担当教員名　　廣田　健治

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。

（関連する学習教育目標：D）

2．キーワード

塑性力学、塑性変形、金属材料

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。

- 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。
- 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。
- 荷重計算などの簡単な変形解析について理解し、説明できる。

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

出席および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、授業時間外における学習等

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．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

8．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：前期　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、授業時間外における学習等

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．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

8．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：後期　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）微積分、微分方程式
2）行列、ベクトル解析
3）フーリエ級数展開の基礎（1）
4）フーリエ級数展開の基礎（2）
5）フーリエ級数展開の応用例＆演習
6）フーリエ変換への拡張
7）中間試験
8）中間試験の解説
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＆演習
12）ラプラス変換の基礎（1）
13）ラプラス変換の基礎（2）
14）ラプラス変換の応用例＆演習
15）本講義のまとめ

5．評価の方法・基準

出席、レポートおよび中間試験、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、授業時間外における学習等

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、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．教科書・参考書

参考書

1）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
2）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
3）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

8．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：前期　単位区分：選択必修　単位数：2単位
担当教員名　　廣田　健治

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平易に解説し、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。
（関連する学習教育目標：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．材料の微視的な破壊機構と巨視的な破面の関係を説明できる。
2．材料の破壊靱性ついて力学的に説明できる。
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
出席および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、授業時間外における学習等
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．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

8．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：後期　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、授業時間外における学習等
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．教科書・参考書
講義中に、電子ファイル形式で提供する。

8．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：前期　単位区分：選択必修　単位数：2単位
担当教員名　　未定

1．概要

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
3．合金鋼の平衡状態図と組織
4．工業用純鉄と軟鋼
5．等温変態と連続冷却変態
6．マルテンサイト変態
7．薄鋼板
8．圧延鋼材と高張力鋼
9．構造用鋼
10．鋼の表面硬化法
11．ばね用鋼
12．高硬度鋼
13．ステンレス鋼
14．耐熱鋼
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、授業時間外における学習等

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、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．教科書・参考書

1．日本金属学会編：鉄鋼材料（丸善）563/G-8
2．門間改三：鉄鋼材料学（実教出版）564/M-3
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

8．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：後期　単位区分：選択必修　単位数：2単位
担当教員名　　山口　冨子

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．アルミニウムおよびアルミニウム合金（Ⅲ）
5．アルミニウムおよびアルミニウム合金（Ⅳ）
6．中間試験
7．マグネシウムおよびマグネシウム合金
8．チタンおよびチタン合金
9．銅および銅合金
10．ニッケルおよびニッケル合金
11．コバルトおよびコバルト合金
12．中間試験
13．スズ、亜鉛、鉛合金
14．その他の非鉄材料
15．総論

5．評価の方法・基準

期末試験（70%）および中間試験（20%）、出席率（10%）の結果をもとに評価する。60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項、授業時間外における学習等

材料組織学に関する十分な知識を前提とする。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．教科書・参考書

特定の教科書は定めないが､授業で適宜参考書を紹介していく。例えば

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
2．西川精一：新版金属工学入門（アグネ技術センター）563/N-21
3．高木節雄　ほか：材料組織学（朝倉書店）501.4/S-37/2

8．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：前期　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、授業時間外における学習等

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．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

8．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：後期　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

・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
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（70%）ならびに、宿題又はレポート（30%）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、授業時間外における学習等

あらかじめ「マテリアル工学概論」「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。

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．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

8．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：前期　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
7．フェルミ面の理解
8．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、授業時間外における学習等

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．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（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/f

8．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：後期　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、授業時間外における学習等

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．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（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/f

菅　博、川畑敬志、矢野満明、田中　誠：図説　電子デバイス（産業図書）549.2/S-16/2（改訂版）

濱川圭弘：太陽電池（コロナ社）543.7/H-6

8．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　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：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、授業時間外における学習等

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。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．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

8．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、授業時間外における学習等

講義の前日以前の予習、講義のあった日以後の復習が必要である。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．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

8．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、授業時間外における学習等

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．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）

8．オフィスアワー

機械工学概論　Compendium of Mechanical 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　　水垣　善夫・鶴田　隆治・松田　健次・宮崎　康次

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。

（関連する学習教育目標：C）

2．キーワード

設計法、トライボロジー、機械工作、生産工学、切削、静水力学、ベルヌーイの式、熱移動、保存則、熱伝導、対流伝熱、放射伝熱

3．到達目標

- 機械設計工学について
- 機械を設計する際の基本的考え方を理解する。
- 機械工学におけるトライボロジーの役割を理解する。
- 機械工作について生産技術の役割を理解し、基礎知識を有する段階を到達目標とする。
- 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。

4．授業計画

- 機械設計概論について
  1．機械要素、強度設計の基礎
  2．トライボロジー概論
  3．トライボ材料の開発
- 機械工作について
  1．離散的生産工程と情報処理の流れ
  2．切削・研削・特殊加工
  3．生産工学における自動化と精密化
- 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、連続の式
  2．ベルヌーイの式、運動量の式、次元解析
  3．内部流れ（管内の流れ）と外部流れ（抗力、揚力）
- 熱工学について
  1．熱エネルギーと伝熱現象・機器
  2．熱伝導と熱伝達
  3．熱放射
  4．熱に関する演習

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、授業時間外における学習等

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．教科書・参考書

- 機械設計概論について（教科書：なし、参考書：1 以下）

1．日本機械学会編：機械工学便覧（β 4　機械要素・トライボロジー）（日本機械学会）530.4/N-14-2/4

2．山本雄二・兼田楨宏：トライボロジー（理工学社）531.8/Y-3

- 機械工作について（教科書：なし、参考書：1 以下）

1．日本機械学会編：機械工学便覧デザイン編　β 3　加工学・加工機器 530-3/N-14-2/3

- 流れ学について（参考書：1、流れ現象についての入門書：2）

1．松永ほか著：流れ学－基礎と応用－（朝倉書店）534.1/M-27

2．木村龍治：流れをはかる（日本規格協会）501.2/K-75

- 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

8．オフィスアワー

開講時に通知する。

電気電子工学概論　Introduction to Electrical 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　　石辺　信治

1．概要

電気電子工学の基礎科目の中から、「電気磁気学」、「電気回路」、「電気機器」、「放電現象（プラズマを含む）」の4科目を取り上げ、電気工学の基礎となる考え方の道筋を学習する。
（関連する学習教育目標：C）

2．キーワード

電気磁気学、電気回路、電気機器、放電現象

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。
・電気に関する演習により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　電気と磁気の起源:電荷、磁石、クーロンの法則、電流、電流の磁気作用
第2、3回
　電界：電界とは、点電荷がつくる電界、重ねの理、電位、電気力線と等電位面、ガウスの定理、同心球電極と同軸円筒電極、大地面と影像法、一般の電界計算、誘電体、静電容量
第4回　磁界：磁束密度と磁界、アンペア周回積分の法則、ビオ・サバールの法則、磁性体、線形な強磁性体、永久磁石
第5、6、7回　電気回路：直流回路、交流回路
第8、9回
　電気機器：変圧器、回転機の原理、直流電動機、誘導電動機、同期発電機、リニアモータ
第10、11回
　放電現象とその応用：空気の絶縁特性、衝突電離と電子なだれ、タウンゼントの理論、ストリーマ理論、パッシェンの法則、平等電界形の放電と不平等電界形の放電、放電現象についての実例、グロー放電とアーク放電、プラズマ
第12回　演習　電界
第13回　演習　磁界、電気回路
第14回　演習　電気機器、放電現象
第15回　まとめ（総括）

5．評価の方法・基準

基本的に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、授業時間外における学習等

演習は、教科書、ノート、電卓など持ち込み可とする。

7．教科書・参考書

●教科書
・電気工学基礎論（河野照哉、朝倉書店）540.8/D-3/21
●参考書
・電気学会　電気工学概論 540/D-12

8．オフィスアワー

随時連絡の上来訪のこと。

計測制御　Control 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　　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。
（関連する学習教育目標：E）

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。

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）周波数応答とベクトル軌跡による表現
（8）周波数応答のボード線図表現
（9）ベクトル軌跡とボード線図のまとめ
（10）安定性とは何か
（11）フルビッツの安定判別法
（12）ナイキストの安定判別法
（13）システムの時間応答
（14）制御系の定常特性
（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、授業時間外における学習等

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．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）
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

8．オフィスアワー

金曜4時限、連絡先：kyutechsakamoto@yahoo.co.jp

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）

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、大学での学習計画を立てることができる。
3．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。
4．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。
5．自分の意見をまとめ、プレゼンテーションができる。
6．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、授業時間外における学習等
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したり、図書館などで調査するなど、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．教科書・参考書
必要に応じて参考資料等を配布する。

8．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：前期　単位区分：必修　単位数：1単位
担当教員名　　廣田　健治

1．概要
日本工業規格に準拠した製図法を理解する。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。
（関連する学習教育目標：D、E、H）

2．キーワード
製図法、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。
・製図法に従って作成された図面を読み取り、立体形状を把握することができる。
・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。
・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．製図法に関する解説1
2．製図法に関する解説2
3．実習課題1（軸受けクランプの製図1）
4．実習課題1（軸受けクランプの製図2）
5．三次元CADによるモデリングの解説1
6．三次元CADによるモデリングの解説2
7．寸法を指定したモデリングの解説
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1）
10．実習課題3（軸受けクランプのモデリング2）
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の作製方法
13．実習課題5（立体モデルから投影図の作製）
14．実習課題6（総合的な課題）
15．総括

5．評価の方法・基準
出席及び実習課題により評価する。60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項、授業時間外における学習等
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．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

8．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：前期　単位区分：必修　単位数：1単位
担当教員名　秋山・飯久保・石丸・伊藤・大坪・北村・堀出・宮崎・山口・山根

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。
（関連する学習教育目標：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
数人のグループでこれらのテーマに取り組み、以下の項目をしゅうとくする。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。

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。各テーマは、以下の通り。
1．コンピュータシミュレーション（山根政博）
2．溶接変形の測定（北村貴典）
3．チタンの発色コーティングと光触媒作用（大坪文隆）
4．金属材料の強度の調査（山口富子）
5．アルミ缶のリサイクル（伊藤秀行）
6．磁性セラミックスの合成と磁気記録（宮崎敏樹）
7．身近な磁石を使った磁気現象の観察（堀出朋哉）
8．表計算ソフトで作るフライトシミュレータ（秋山哲也）
9．超伝導の磁気浮上（飯久保　智）

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、授業時間外における学習等
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．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。

8．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：前期　単位区分：必修　単位数：1単位
担当教員名　　秋山・恵良・廣田・横山

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。

（関連する学習教育目標：B、D、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

毎回の出席・実験態度および課題ごとの報告書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、授業時間外における学習等

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。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．教科書・参考書

実験テーマごとに資料を配布する。

8．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。

ものづくり実習　Materials Practical Training

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　　飯久保・伊藤・埋金・恵良・大坪・北村・高須・堀出・松本・山口・山根

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。本実習では、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することを目的とする。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、授業時間外における学習等

実験は小グループに分かれて行う。各課題とも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．教科書・参考書

資料を配布する。

8．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・恵良　秀則・松本　要・秋山　哲也・高須　登実男・廣田　健治・山口　冨子・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、授業時間外における学習等
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．教科書・参考書
各担当教員から通知する。

8．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。
（関連する学習教育目標：B、D、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創りの設計・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．もの創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．チームワークの一員として、物事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、授業時間外における学習等
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．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。

8．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・恵良　秀則・松本　要・秋山　哲也・高須　登実男・廣田　健治・山口　冨子・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。
（関連する学習教育目標：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、授業時間外における学習等
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。

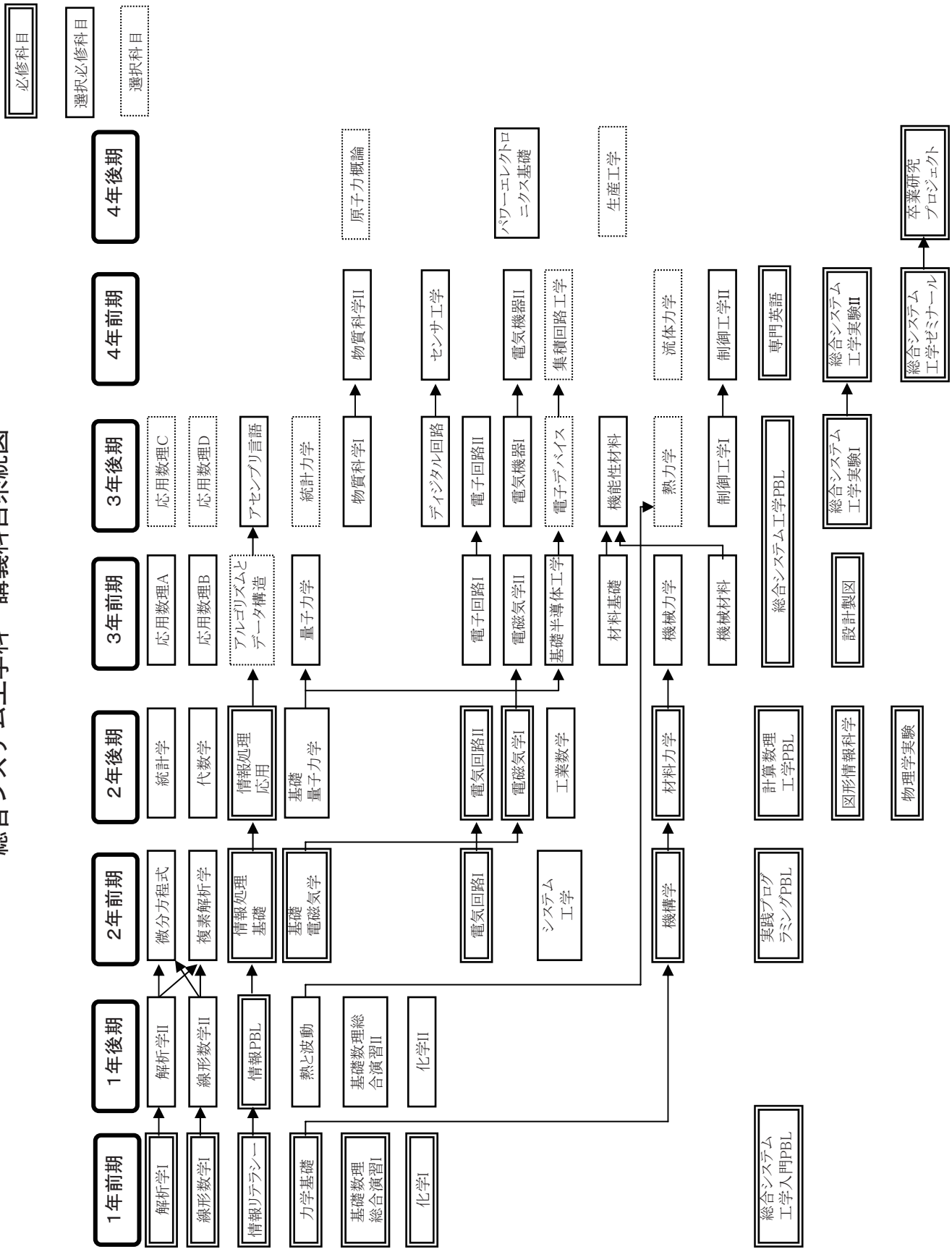
7．教科書・参考書
見学実習先のパンフレット、ビデオ、ホームページ等。

8．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。

備考
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、次世代の自動車産業やロボット産業など様々な先端分野で活躍できる専門的素養を身につけた高度技術者・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　　藤田　敏治

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、1変数関数の微積分

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　実数と複素数
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　テーラーの定理
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

試験および演習の結果で評価する。
評価方法の詳細は担当教員より通知する。

6．履修上の注意事項、授業時間外における学習等

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．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

8．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　　鈴木　智成

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、また線積分の基本事項について授業する。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・テーラーの定理
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

試験および演習の結果で評価する。
評価方法の詳細は担当教員より通知する。

6．履修上の注意事項、授業時間外における学習等

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．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

8．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　　酒井　浩

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

試験および演習の結果で評価する。
評価方法の詳細は担当教員より通知する。

6．履修上の注意事項、授業時間外における学習等

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．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

8．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

試験および演習の結果で評価する。
評価方法の詳細は担当教員より通知する。

6．履修上の注意事項、授業時間外における学習等

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）必ず復習を行うこと。
3）本講義と並行して基礎数理総合演習Ⅱを履修することが望ましい。
4）関連図書を読んでみること。

7．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

8．オフィスアワー

最初の講義のときに指定する。

微分方程式　Differential Equations

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　　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。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%、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、授業時間外における学習等

1）本講義を十分に理解するためには、「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）授業時間外の学習については、各回の講義で扱った事項に対応する教科書の記述を読み、節末の問を解いてみること。さらに、7に記載している参考書を読んで理解を深めることが望ましい。

また、インターネット等で微分方程式等をキーワードとして関連する記述や参考文献を検索し、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．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

8．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：前期　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　テーラー展開
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、授業時間外における学習等

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．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

8．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　　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。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、授業時間外における学習等

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）各回の講義を受けるに際しては、事前に教科書の該当箇所に目を通し、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。
3）講義後には、各節末の問題を解いてみること。
4）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．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

8．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　　池田　敏春

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

試験および演習の結果で評価する。評価方法の詳細は担当教員より通知する。

6．履修上の注意事項、授業時間外における学習等

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．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

8．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。

力学基礎　Fundamentals of Mechanics

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

1．概要

●授業の背景

力学は工学の自然科学的な基礎であり、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

ニュートン力学の基礎を学ぶ。特に、微積分法を駆使して力学問題を解析し、得られた結果を物理的に吟味する能力を習得する。これに基づいて、理論手法を工学系諸問題へ応用する問題解決能力を養う。

●授業の位置付け

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。

本科目は、学習・教育目標のC、Gに対応する。

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。

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、授業時間外における学習等

講義の前日以前の予習、講義のあった日以後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．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

8．オフィスアワー

開講時にお知らせします。

熱と波動　Heat and Waves

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　　鎌田　裕之

1．概要

●授業の背景

熱・波動分野は工学の自然科学的な基礎であり、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

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。

本科目は、学習・教育目標のCに対応する。

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

1．波動方程式及びその一般解を理解する。
2．波動現象（反射、屈折、干渉、回折）を理解する。
3．熱伝導現象を理解する。
4．熱力学的関数（仕事、熱、内部エネルギー、エントロピー、熱効率）を理解する。
5．熱力学第1及び第2法則を理解する。

4．授業計画

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

波動の範囲が終了後､中間試験を行う(第6週目)。期末試験は、期末試験期間中に行う。

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、授業時間外における学習等

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．教科書・参考書

●教科書

教科書は開講時にお知らせします。

8．オフィスアワー

開講時にお知らせします。

基礎電磁気学　Fundamentals of Electricity and Magnetism

学年：2年次　学期：前期　単位区分：必修　単位数：4単位
担当教員名　　西谷　龍介

1．概要

●授業の背景

電磁気学分野は工学の自然科学的な基礎であり、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

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。

本科目は、学習・教育目標のC、Gに対応する。

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

・静電場の物理的意味と数学的記述法に習熟する。
・電流が作る磁場を計算する方法に習熟する。
・真空中のマックスウェル方程式の物理的意味と数学的記述法に習熟する。

4．授業計画

第1回　真空中の静電場、クーロンの法則
第2回　重ね合わせの原理
第3回　電場（電場、電気力線、電気力束）
第4回　電位（電位、等電位面）
第5回　電位と電場の解析（1）電位の勾配（gradient）
第6回　電位と電場の解析（2）電場の発散（divergence）
第7回　電位と電場の解析（3）ガウスの法則
第8回　電位と電場の解析（4）ガウスの法則の応用
第9回　電位と電場の解析（5）電場の回転（rotation）
第10回　電位と電場の解析（6）ストークスの定理
第11回　電位と電場の解析（7）
　　ポアソン方程式とラプラス方程式
第12回　導体（1）静電誘導（導体表面、静電遮蔽）
第13回　導体（2）電気容量
第14回　導体系の静電場の解法、鏡像法
第15回　中間試験
第16回　定常電流（1）電荷保存、電流密度
第17回　定常電流（2）オームの法則
第18回　真空中の静磁場（1）電流の磁気作用
第19回　真空中の静磁場（2）ローレンツ力
第20回　真空中の静磁場（3）ビオ・サバールの法則
第21回　真空中の静磁場（4）ビオ・サバールの法則の応用
第22回　真空中の静磁場（5）ビオ・サバールの法則の応用
第23回　真空中の静磁場（6）アンペールの法則
第24回　真空中の静磁場（7）アンペールの法則の応用
第25回　電磁誘導（1）
第26回　電磁誘導（2）
第27回　マックスウェル方程式（1）
第28回　マックスウェル方程式（2）
第29回　電磁波と波動方程式
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、授業時間外における学習等

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．教科書・参考書

●教科書

関根、佐野：電磁気学を理解する（昭晃堂）

●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）『電磁気学』D. ハリディ、R. レスニック、J. ウォーカー共著 / 野崎光昭監訳。培風館、2002（物理学の基礎： 3）。427/H-18

3）『アルテ 21［企業•大学 / 実学シリーズ］電磁気』高木正蔵編、オーム社、2005, 427/T-11

4）『電磁気学』加藤正昭著。東京大学出版会、1987（基礎物理学: 3）。427/K-27

5）『電磁気上、下』Edward M.Purcell［著］/ 飯田修一監訳。丸善、1970-1971（バークレー物理学コース： 2）。420/B-9/2-1, 2-2

6）『電磁気学』ファインマン、レイトン、サンズ著 / 宮島龍興訳。岩波書店、1969（ファインマン物理学： 3）。420/F-5/3

7）『基礎の電磁気学：マクスウェル方程式から始める』渡邊靖志著。培風館、2004、427/W-8

8．オフィスアワー

開講時にお知らせします。

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

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、授業時間外における学習等

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．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）

8．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　　藤田　敏治・池田　敏春・鎌田　裕之

1．概要
「解析学Ⅰ」、「線形数学Ⅰ」、「力学基礎」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　数学演習（5）
9　物理学演習（4）：仕事とエネルギー
10　数学演習（6）
11　物理学演習（5）：2粒子系・多粒子系の力学
12　数学演習（7）
13　物理学演習（6）：剛体の力学
14　数学演習（8）
15　まとめ

5．評価の方法・基準
試験および演習の結果で評価する。
評価方法の詳細は担当教員より通知する。

6．履修上の注意事項、授業時間外における学習等
「解析学Ⅰ」、「線形数学Ⅰ」、「力学基礎」と同時に履修することが望ましい。
講義の前日以前の予習、講義のあった日以後の復習が必要である。

7．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。

8．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　　鈴木　智成・仙葉　隆・鎌田　裕之

1．概要
「解析学Ⅱ」、「線形数学Ⅱ」、「熱と波動」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）：熱と温度、熱の移動
7　数学演習（4）
8　物理学演習（4）：気体分子運動論
9　数学演習（6）
10　物理学演習（5）：熱力学第1法則
11　数学演習（7）
12　物理学演習（6）：熱力学第2法則
13　数学演習（8）
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（9）

5．評価の方法・基準
試験および演習の結果で評価する。
評価方法の詳細は担当教員より通知する。

6．履修上の注意事項、授業時間外における学習等
「解析学Ⅱ」、「線形数学Ⅱ」、「熱と波動」と同時に履修することが望ましい。

7．教科書・参考書

8．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　　野口　三千彦

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、状態方程式

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）気体の特性について説明できる。

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%）、授業態度・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。

6．履修上の注意事項、授業時間外における学習等

予習、復習を行うこと。

7．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/a

8．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、授業時間外における学習等

予習、復習を行うこと。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。

7．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
中田宗隆　著「化学熱力学」東京化学同人、431.6/N-2

8．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、授業時間外における学習等

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．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

8．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数理科学・物理学科目の位置づけを講義するとともに、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2～4回：俯瞰講義（数学・情報・物理）
（3）第5～11回：コミュニケーションスキル
（4）第12～14回：日本語表現技術法
（5）第15～17回：スピーチスキル
（6）第18～22回：リレー講義
（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（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、授業時間外における学習等

（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。プロジェクトラボラトリ等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．教科書・参考書

●教科書

なし

●参考書

なし

8．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、授業時間外における学習等
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．教科書・参考書
●教科書
なし
●参考書
なし

８．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２、３、４回：数式処理ソフトによる解析学分野の課題演習
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９～10回　：Maximaとc言語によるプログラミング演習
第11～12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13～14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期プレセンターション
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、授業時間外における学習等
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．教科書・参考書
●教科書
なし
●参考書
なし

８．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
比較的「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

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、後期終了時に成果発表会を行う。

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、授業時間外における学習等
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。プロジェクトの進行状況に応じて授業時間外においても積極的に取り組むこと。

7．教科書・参考書
●教科書
なし

●参考書
なし

8．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　　西谷　龍介・武田　薫・稲永　征司

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、授業時間外における学習等

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．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

8．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

工学においてコンピュータとネットワークを活用することは、情報の収集、資料の作成、表現力の向上のためにも重要である。情報科学センターの教育用コンピュータの利用方法を学び、在学中の勉強・研究に活用できるよう習熟する。

●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、以降の情報系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、エディタなどの在学中に必要となるソフトウェアの利用方法を知り、コンピュータやインターネットに親しむ。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、ホームページ

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。
・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　ワードプロセッサ
第3回　電子メール
第4回　図書館システム
第5回　ファイルシステム
第6回　Linuxのコマンド
第7回　外部ストレージの利用
第8回　データ転送
第9回　リモートログイン
第10回　エディタ
第11回　インターネット
第12回　HTML（1）
第13回　HTML（2）
第14回　セキュリティ、情報倫理
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、授業時間外における学習等

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．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

8．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、授業時間外における学習等

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．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-468-2/1（増補改訂版）

8．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

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、授業時間外における学習等

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．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

8．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

PIC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､PIC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5－6人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、PIC、ロボットカー、ライントレース

3．到達目標

・プログラム編集、翻訳、PIC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　PIC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　回転速度を制御するには？
第13回　ポーリングと割り込み
第14回　位置制御、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、授業時間外における学習等

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．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

8．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。

応用数理A　Applied Mathematical Science A

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　　平山　至大

1．概要

曲線と曲面の基本的な事柄を解説したのち、電磁気学と密接なベクトル解析の基礎的な事柄を解説する。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

曲率、測地線、ベクトル場

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．曲線
2．平面曲線の曲率
3．空間曲線の曲率と捩率
4．曲面
5．曲面の第一基本形式
6．曲面の第二基本形式
7．曲面の曲率1
8．曲面の曲率2
9．測地線
10．Gauss-Bonnet定理
11．ベクトル場の微分
12．ベクトル場の積分1
13．ベクトル場の積分2
14．いくつかの応用
15．まとめ

5．評価の方法・基準

試験および演習の結果で評価する。評価方法の詳細は担当教員より通知する。

6．履修上の注意事項、授業時間外における学習等

「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．教科書・参考書

教科書は指定しない。参考書は講義中に案内する。

8．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：前期　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

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、授業時間外における学習等

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）授業時間外の学習については、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、7に記載している参考書を読んで理解を深めることが望ましい。
また、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．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

8．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。

応用数理Ｃ　Applied Mathematical Science C

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　　若狭　徹

1．概要

工学諸分野においてフーリエ解析は重要な道具の一つとなっている。従って、フーリエ解析の考え方や手法の習得は工学諸分野を理解するために不可欠である。本授業では、フーリエ級数、フーリエ変換およびその応用について解説する事を目的とする。本講義は、1年次の解析学Ⅰ、Ⅱ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

フーリエ級数、フーリエ変換

3．到達目標

・与えられた関数のフーリエ級数を計算ができる。
・与えられた関数のフーリエ変換が計算できる。

4．授業計画

第1回：周期関数
第2回：フーリエ級数
第3回：周期波形のフーリエ級数展開の例
第4回：フーリエ正弦展開とフーリエ余弦展開
第5回：フーリエ級数の収束
第6回：フーリエ級数の微分積分
第7回：複素フーリエ級数
第8回：線形システム
第9回：フーリエ級数と最良近似問題
第10回：フーリエ変換
第11回：フーリエ正弦変換とフーリエ余弦変換
第12回：複素フーリエ変換
第13回：フーリエ変換の性質とその応用
第14回：パーシバルの等式とその応用
第15回：まとめと演習

5．評価の方法・基準

レポートおよび試験の結果で評価する。

6．履修上の注意事項、授業時間外における学習等

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を修得していることが望ましい。

7．教科書・参考書

1（教科書）なし。
2（参考書）大石進一:理工系数学入門コース6 フーリエ解析（岩波書店）413.5/O-14/b

8．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。

応用数理D　Applied Mathematical Science D

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　　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、授業時間外における学習等
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．教科書・参考書
第1回の講義のときに、教科書、参考書を指定する。

8．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：前期　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、授業時間外における学習等
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．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-167-2/1

8．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：後期　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

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、授業時間外における学習等

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．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

8．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：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

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、授業時間外における学習等

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。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．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

●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
（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

8．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：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　　美藤　正樹

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、授業時間外における学習等

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。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．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

●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

8．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、授業時間外における学習等

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．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）

8．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、授業時間外における学習等

講義の前日以前の予習、講義のあった日以後の復習が必要である。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．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

8．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、授業時間外における学習等

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。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．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

8．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：前期　単位区分：必修　単位数：2単位
担当教員名　　本田　崇

1．概要

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。

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

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（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、授業時間外における学習等

・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．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

8．オフィスアワー

初回の講義のときに指定する。

電気回路Ⅱ　Electric circuit 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　　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、交流の基礎となるインダクタンス、変圧器の回路表現、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、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。
・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、授業時間外における学習等

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．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

8．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：後期　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

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、授業時間外における学習等

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．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（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

8．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：前期　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、授業時間外における学習等

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．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/N-13
●参考書
授業中適宜紹介する。

8．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：前期　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。

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、授業時間外における学習等

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．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。

8．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：後期　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、授業時間外における学習等

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．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-9/5（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。

8．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：後期　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．演習
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

期末試験および演習の結果で評価する。評価方法の詳細は担当教員より通知する。

6．履修上の注意事項、授業時間外における学習等

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。また、講義の際の演習については、その都度復習して理解しておくこと。

7．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
・富川：例題で学ぶ論理回路設計（森北出版）549.3/T-85

8．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：前期　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。
・各種センサについて学び、ロボットや自動車で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．演習
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．画像センサ
15．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。評価方法の詳細は担当教員より通知する。

6．履修上の注意事項、授業時間外における学習等

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。また、講義の際の演習については、その都度復習して理解しておくこと。

7．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-22

8．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：後期　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

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、授業時間外における学習等

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．教科書・参考書

●教科書

下記教本を使用予定であるが、変更する場合がある。
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

8．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：前期　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。
・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、特性
第3回　三相変圧器
第4回　誘導機（三相）の原理
第5回　誘導機（三相）の構造
第6回　誘導機（三相）の特性
第7回　誘導機（三相）の運転
第8回　誘導機（単相）の原理
第9回　誘導機（単相）の特性
第10回　同期機の原理
第11回　同期機の構造
第12回　同期発電機の特性（1）
第13回　同期電動機の特性（2）
第14回　その他の電動機
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、授業時間外における学習等

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．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

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。

8．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：後期　単位区分：選択必修　単位数：2単位
担当教員名　　山本　正治

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、エネルギー変換において重要な役割を担っている。本講義では、半導体電力素子を活用した電力変換装置と、モータドライブ技術を中心に学ぶ。

●授業の位置づけ

メカトロニクス、ロボティックス、電気機器などの駆動アクチュエータとしてのモータを回転制御するためには、電気回路、電子回路、インターフェイス回路、制御理論、センサ工学、力学などの基礎知識に加えて、パワーエレクトロニクスの知識が必要となる。その理解と十分な基礎力を身につけることは、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。

学習・教育目標のDに対応した科目である。

2．キーワード

電力用半導体素子、電力変換、電動機可変速制御、電力制御

3．到達目標

・パワー半導体の基本特性が理解できる。
・電力変換回路の動作と特性が理解できる。
・応用分野（モータ制御、電力制御など）および関連技術が理解できる。

4．授業計画

第1回　パワーエレクトロニクスとは
第2回　パワー素子（1）
　　ダイオード、トランジスタ、サイリスタ
第3回　パワー素子（2）スイッチング素子適用技術
第4回　AC/DC変換（単相）整流回路、位相制御
第5回　AC/DC変換（3相）整流回路、位相制御
第6回　DC/DC変換（1）降圧チョッパ、昇圧チョッパ
第7回　DC/DC変換（2）スイッチングレギュレータ
第8回　DC/AC変換（1）インバータ、PWM
第9回　DC/AC変換（2）大容量化、多重化
第10回　AC/AC変換　サイクロコンバータ、マトリクスコンバータ
第11回　DCモータ制御　サイリスタレオナード
第12回　ACモータ制御（1）周波数制御、すべり制御
第13回　ACモータ制御（2）ベクトル制御
第14回　応用　電源への応用、電力系統への応用
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、授業時間外における学習等

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．教科書・参考書

●教科書

大野栄一:パワーエレクトロニクス入門（オーム社）542.8/O-6

●参考書

電気学会 半導体電力変換方式調査委員会編：半導体電力変換回路（電気学会）542.8/D-8

森本雅之：パワーエレクトロニクス（オーム社）549.7/M-5

8．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：前期　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、授業時間外における学習等

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．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

坂田　亮：理工学基礎　物性科学（培風館）428/S-8

8．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：前期　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
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、授業時間外における学習等
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．教科書・参考書
●教科書
・國岡昭夫、上田喜一：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

8．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。

電子デバイス　Electron Devices

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　　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、授業時間外における学習等
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．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/K-29
改訂電子デバイス入門（森崎　弘、技術評論社）549.1/I-8

8．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：後期　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、工業的に重要である磁性材料、水素吸蔵合金（エネルギー・電池材料）および形状記憶合金（マイクロアクチュエータなど）について講義する。また、最先端の機能性金属材料である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、材料物性、電子状態、機能特性、金属ガラス

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。
・金属ガラスの構造と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
　第6回　フェルミ・ディラック統計
　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Ⅰ
第11回　水素吸蔵合金Ⅱ
第12回　形状記憶合金Ⅰ
第13回　形状記憶合金Ⅱ
第14回　金属ガラスの特性と応用
第15回　まとめ

5．評価の方法・基準

期末試験の結果（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、授業時間外における学習等

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「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．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/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

8．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：前期　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、授業時間外における学習等

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．教科書・参考書

特に指定しない

8．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：前期　単位区分：選択　単位数：2単位
担当教員名　　岩田　稔

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。

●目的

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。

●位置づけ

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

・集積回路の製造における種々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　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
第7回　MOSトランジスタ
第8回　シリコン単結晶とウェハ
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
第12回　イオン打ち込み
第13回　エピタキシャル成長とCVD技術
第14回　膜の形成と配線技術
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、授業時間外における学習等

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。

7．教科書・参考書

●教科書

・集積回路（1）（永田　穣・柳井久義、コロナ社）549.3/Y-27

●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

8．オフィスアワー

別途掲示する。

工業数学　Applied Mathematics

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　　本田　崇

1．概要

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になる。本講義では、これらの工学的問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する。本講義で学ぶ数学的手法は、3年次以降の機械系・電気電子系専門科目の基礎であり、技術者として必須の素養である。

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

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、授業時間外における学習等

・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．教科書・参考書

●教科書

別途掲示する

●参考書

樋口・八高：フーリエ級数とラプラス変換の基礎・基本（牧野書店）413/R-8/3

服藤：例題と演習で学ぶ　続・電気回路（森北出版）541.1/H-12/2

8．オフィスアワー

初回の講義のときに指定する。

機構学　Mechanisms

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　　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、授業時間外における学習等

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．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

8．オフィスアワー

初回講義時に指定する。

材料力学　Mechanics of Materials

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　　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、授業時間外における学習等

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．教科書・参考書

●教科書

黒木剛司郎：材料力学（森北出版）501.3/K-67

●参考書

村上敬宜：材料力学（森北出版）　501.3/M-85
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

8．オフィスアワー

初回講義時に指定する。

機械力学　Dynamics of Machinery

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　　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、授業時間外における学習等

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．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

8．オフィスアワー

初回講義時に指定する。

熱力学　Thermodynamics

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　　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D、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、授業時間外における学習等

本講義の受講者は「熱と波動」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．教科書・参考書

（教科書：1、参考書：2）

1．丸茂　栄佑、木本　恭司：工学熱力学（機械系教科書シリーズ）（コロナ社）501.2/M-70
2．門出政則、茂地　徹：基礎機械工学シリーズ8熱力学（朝倉書店）530.8/K-11/8

8．オフィスアワー

最初の講義のときに通知する。

機械材料　Materials Science

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　　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　金属の強化法
第8回　中間試験
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（40%）、期末試験（40%）および出席率やレポートの結果（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、授業時間外における学習等

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．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
2．C.R.Barrett et al.（岡村弘之他訳）：材料科学2（培風館）501.4/B-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）K501/G-18

8．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、授業時間外における学習等

・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。
・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．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-271

●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

8．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：後期　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。

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、授業時間外における学習等

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．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

8．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：前期　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

・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、サンプル値制御の方法、並びに、ロバスト制御と適応制御の違い等を、応用例を取り上げて習得させる。

3．到達目標

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。

4．授業計画

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。

5．評価の方法・基準

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、授業時間外における学習等

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．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（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。

8．オフィスアワー

最初の講義のときに指定する。

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　久宜

1．概要

●授業の目的

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、生産工程、製造工程の基礎技術、機械化・自動化によるメカトロニクス化だけでなく、生産方式、生産管理といった生産工程についても学習する。

●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

・生産工学の歴史的な流れを理解する。
・生産加工について理解できる。
・生産管理について理解できる。
・工程管理について理解できる。
・生産情報システム・CIMなどを理解できる。

3．到達目標

第1回　生産工学の必要性
第2回　加工と材料
第3回　鋳造
第4回　溶接
第5回　切削加工
第6回　塑性加工
第7回　生産組織
第8回　生産方式
第9回　生産計画
第10回　工程管理
第11回　作業分析と時間分析
第12回　品質管理
第13回　原価管理
第14回　CIMと生産情報システム
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。

4．授業計画

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。

5．評価の方法・基準

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。

6．履修上の注意事項、授業時間外における学習等

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．教科書・参考書

●教科書

授業中に適宜紹介する。

●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。

8．オフィスアワー

最初の講義のときに指定する。

専門英語　Technical English

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　　総合システム工学科担当教員

1．概要

●背景

科学技術の発展に一つの国または一つの言語社会というような枠がないのは当然であるが、現代技術の世界的な広まりとその影響の全地球規模化に直面している現在では、特に、世界の人々及び地球との共生を常に頭においた技術者に成長するのだ、という志向が重要になっている。異文化をもつどの国の人とも交流して、そこの考えを理解しそこから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。

●目的

この科目は、英語で書かれた科学技術の文献を読むこと、英語でレポートをまとめること、およびそのレポートを英語で発表することを通じて、専門英語の素養を深め、科学技術において英語による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

この科目は、直接的には、技術分野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に対応した科目である。

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、技術文化の全地球規模化

3．到達目標

・英語によるコミュニケーションの能力を獲得すること。即ち、自分の考え方、自分の技術、仕事を英語で伝えられること。
・自分の仕事に関し英語で報告書を作成できること。
・他の人の考えや英語による発表を理解して英語で応答できること。

4．授業計画

第1回－第7回　専門英語テキスト（1）
第8回－第14回　専門英語テキスト（2）
第15回　まとめ

5．評価の方法・基準

毎回の演習発表と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、授業時間外における学習等

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。与えられた専門英語テキストは前もって全分量を全員が読んでおくこと。毎回、英和と和英辞書を持参すること。

7．教科書・参考書

科学技術に関連する分野の基礎的内容が英語で書かれたテキストを配布する。

8．オフィスアワー

各専門英語ゼミの担当教員が知らせる。

設計製図　Engineering Drawing

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　　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）立体物に対して測定器具を測定箇所に応じて正しく使用できる。
（2）寸法記入を的確な位置に必要分だけ記述できる。
（3）断面などの想像図が正しく表現できる。
（4）表面粗さ、はめあい、溶接などの記号を説明できる。
（5）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2・・・製図実習
第9回　課題3・・・講義および製図実習
第10回　課題3・・・製図実習
第11回　課題3・・・製図実習
第12回　課題4・・・講義および製図実習
第13回　課題4・・・製図実習
第14回　課題4・・・製図実習
第15回　製図実習予備日

5．評価の方法・基準

出席及び実習課題により評価する。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、授業時間外における学習等

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。

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．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

8．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：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

●授業の目的

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、基本となる測定機器・装置に触れることによって、測定機器・装置の取扱いについても習熟する。

●授業の位置付け

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　予備

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、授業時間外における学習等

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渡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、指導教員の指示に十分注意すること。

7．教科書・参考書

テーマ毎に指定する。各指導教員の指示に従うこと。

8．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：4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
●授業の目的
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、基本となる測定機器・装置に触れることによって、測定機器・装置の取扱いについても習熟する。
●授業の位置付け
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　予備
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、授業時間外における学習等
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渡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、指導教員の指示に十分注意すること。

7．教科書・参考書
テーマ毎に指定する。各指導教員の指示に従うこと。

8．オフィスアワー
各指導教員の指示に従うこと。

総合システム工学ゼミナール
Undergraduate Research Seminar

学年：4年次　単位区分：必修　単位数：2単位
担当教員名　　卒業研究指導教員

1．概要
●目的
科学技術に関連する分野から、各自が問題の発見をし、調査研究、分析、考察（結論）などを行う。さらにそれらに関する資料作成、成果発表およびその評価を通して、卒業研究を進める上で必要な自主性、コミュニケーション能力、プレゼンテーション技術を身につける。
●位置付け
本授業では、学部で履修してきた講義、演習から得た知識をベースに、各自の研究課題を掘り下げると同時に、卒業研究プロジェクトに必要な基礎的素養を身につける科目となる。
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
問題発見、調査研究、分析、考察、資料作成、プレゼンテーション

3．到達目標
・科学技術に関連する分野から、各自が問題発見、調査研究、分析、考察（結論）ができる。
・設定した課題に対して資料のまとめ、プレゼンテーション資料作成ができる。
・卒業研究を進める上で必要な自主性、コミュニケーション能力、プレゼンテーション技術を身につける。

4．授業計画
（1）授業内容説明
（2）関係書籍、関連情報の調査（1）
（3）関係書籍、関連情報の調査（2）
（4）学協会誌、関係資料、関連情報の調査（1）
（5）学協会誌、関係資料、関連情報の調査（2）
（6）国内外の文献の検索、収集、翻訳、読解（1）
（7）国内外の文献の検索、収集、翻訳、読解（2）
（8）課題に関する社会的背景、ニーズ、研究動向などの調査
（9）課題に関する社会的背景、ニーズ、研究動向などの調査
（10）問題点・課題の抽出
（11）課題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）発表

5．評価の方法・基準
授業に対する取組み、発表資料の内容、発表レベル、質疑応答などを総合的に判断する。
60点以上を合格とする。

6．履修上の注意事項、授業時間外における学習等
本講義の受講生は卒業研究実施者を対象とする。

7．教科書・参考書
各担当教員から通知する。

8．オフィスアワー
各担当教員から通知する。

卒業研究プロジェクト　Undergraduate Research Project

学年：4年次　単位区分：必修　単位数：3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、授業時間外における学習等

（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．教科書・参考書

各指導教員の指示に従うこと。

8．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。

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、授業時間外における学習等

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．教科書・参考書

別途掲示する。

8．オフィスアワー

別途掲示する。