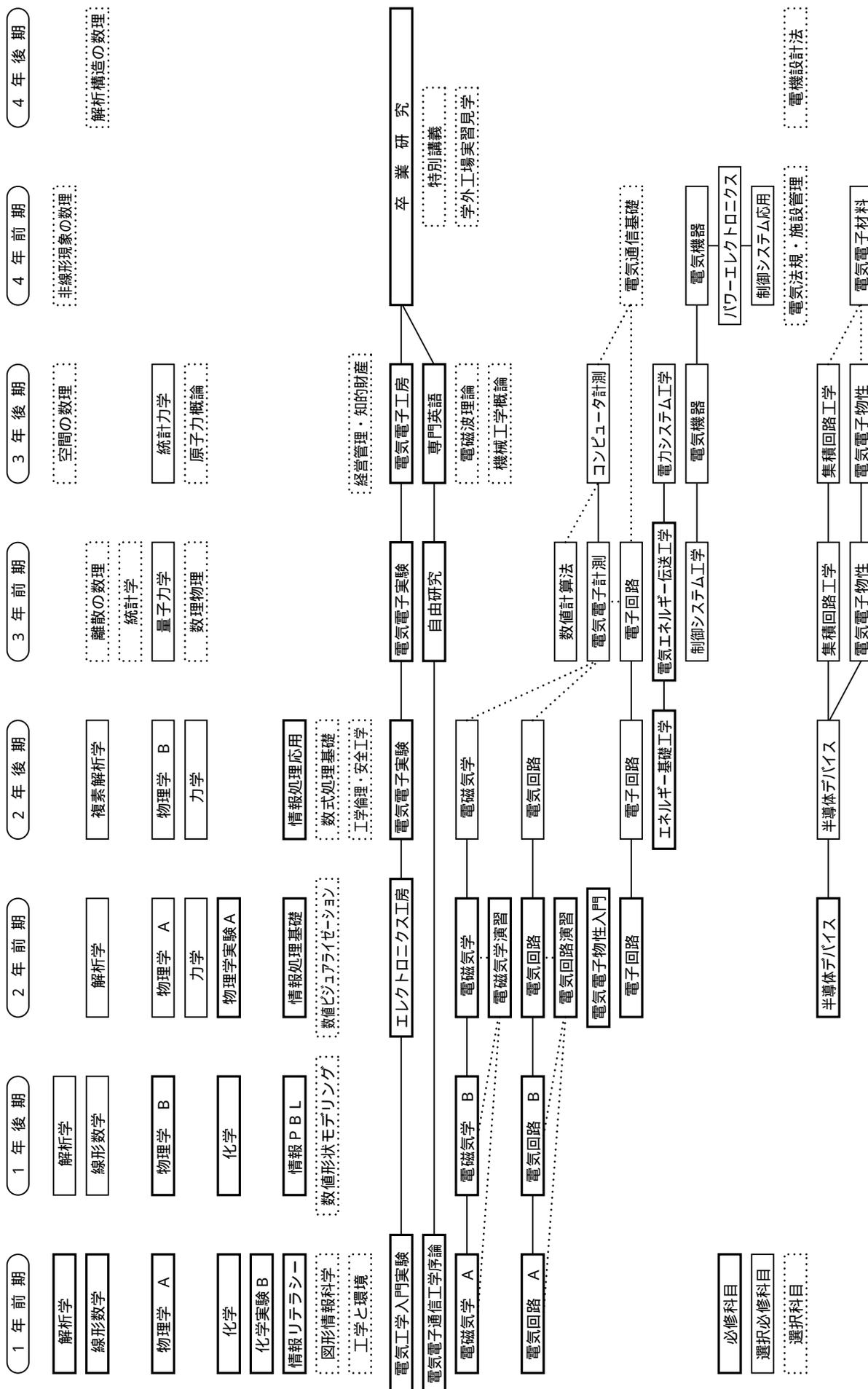


IV. 電氣工学科

電気電子工学コース 講義科目目系統図



工学部の「学習・教育目標」

■電気工学科（電気電子工学コース）

～エネルギー&エレクトロニクス～

携帯電話、パソコン、インターネットを始めとした高度情報化技術の進展は留まる所を知りません。そのため、デジタル技術や電子デバイスの開発はますます重要となってきております。一方、日々の生活に欠かせない電力を安定に供給するためには送配電設備の維持や省エネルギー技術の開発、さらには太陽光発電などの自然エネルギーの開発が重要となっております。本コースでは、こうした社会のニーズを技術の展望に対応するため、「電気エネルギー」と「電子デバイス」を2本柱とした教育・研究を行い、未来へ向けた新しい技術の開発に適応できる専門的かつ総合的な電気電子スペシャリストを養成いたします。本コースの学習教育目標は以下のとおりです。

<学習教育目標>

1. 国際的視野を有し、技術に堪能なる士君子となる素養の研鑽。
2. 電気・電子工学の基礎となる数学、自然科学、及び情報技術に関する知識と、それらを応用できる能力の習得。
3. 電気エネルギー工学、電子デバイス工学の専門基礎科目に関する知識を、問題解決のために必要な実験、電気電子回路作製、プログラミング等を遂行できる能力の習得。
4. 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。
5. 自前の発想で新たな課題を設定し、課題解決のための計画立案と実現に向けた作業を与えられた制約の下で行える能力の習得。

■電気工学科（電子通信システム工学コース）

21世紀の我国では高度情報化が一層進展し、家庭、企業、医療、福祉、娯楽などのあらゆる所で用いられる機器が、いつでも・どこでも・誰とでもつながり、情報を交換できる社会、いわゆるユビキタスネットワーク社会になろうとしている。このような社会を支える根幹の技術は、高度な電子機器を設計製作する電子システム技術、場所を選ばず情報を伝達するための無線・有線通信技術、目的に合った良質な情報を抽出し加工するセンシング技術、いろいろな機器を有機的に結合し効率良いシステムを構成するシステム化技術である。電子通信システム工学コースでは、このような技術をバランス良く身につけ、国際的にも活躍できる高度技術者の養成を目指している。本コースの「学習・教育目標」は以下の通りである。

- A. 人類社会に貢献する幅広い視野と知識
 - A 1. 人文・社会科学を広く学習し豊かな教養を身につけた技術者を養成する。
 - A 2. 科学技術が社会や自然環境に与える影響を自覚し、生命や社会に対する責任感を有する技術者を養成する。
- B. 調和の取れた工学基礎
 - B 1. 数学、物理、化学などの諸法則を理解する能力を身につけた技術者を養成する。
 - B 2. 専門領域を理解するのに必要な基礎知識とその応用力を身につけた技術者を養成する。
- C. 技術者としての専門的素養
 - C 1. 電子通信システム分野の専門知識を有する技術者を養成する。
 - C 2. 専門知識を電子通信システム分野の「もの創り」に応用できる技術者を養成する。
- D. 技術者としての課題解決能力
 - D 1. 課題の本質を理解し説明できる能力を有する技術者を養成する。
 - D 2. 課題の実践し応用する能力を有する技術者を養成する。
- E. 技術者としての素養
 - E 1. 自立的な自己啓発能力を有する技術者を養成する。
 - E 2. 論理的な技術発表、討論能力を有する技術者を養成する。
 - E 3. 国際的に通用するコミュニケーション能力を有する技術者を養成する。

解析学 I Analysis I

第1年次 前学期 必修 4単位

担当教員 加藤 幹雄・中川 洋子・柳 研二郎

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

解析学に関する基本的な考え方を学ぶ。計算力・応用力をつける。

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

5. 評価方法

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官より通知する。

6. 履修上の注意事項

特になし。

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. オフィスアワー等

最初の講義のときに指定する。

解析学 II Analysis II

第1年次 後学期 選択必修 4単位

担当教員 加藤 幹雄・宮澤 康行・柳 研二郎

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も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、線積分、級数

3. 到達目標

2変数以上の関数の微分積分の考え方を学ぶ。計算力・応用力をつける。

4. 授業計画

- 1-2 偏微分・全微分
- 3-4 合成関数の微分法・テーラーの定理
- 5-6 偏微分の応用(極値)
- 7-8 陰関数の存在定理・陰関数の極値
- 9-10 条件付き極値
- 11-12 2重積分
- 13-14 変数変換
- 15-16 広義2重積分・3重積分
- 17-18 積分の応用(1)
- 19-20 積分の応用(2)
- 21-22 積分の応用(3)
- 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

5. 評価方法

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官より通知する。

6. 履修上の注意事項

特になし。

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. オフィスアワー等

最初の講義のときに指定する。

線形数学Ⅰ Linear Mathematics I

第1年次 前学期 必修 2単位

担当教員 齊藤 香・谷口 良明・宮下 弘

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意味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

5. 評価方法・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

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. オフィスアワー等

最初の講義のときに指定する。

線形数学Ⅱ Linear Mathematics II

第1年次 後学期 選択必修 2単位

担当教員 齊藤 香・鈴木 智成・宮下 弘

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

5. 評価方法・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

本講義を受講するには、「線形数学Ⅰ」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)

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. オフィスアワー等

最初の講義のときに指定する。

解析学Ⅲ Analysis III

全学科 第2年次 前学期

選択必修 機械工学コース・宇宙工学コース

建設社会工学科 電気工学科・物質工学科

選択 制御工学コース

2単位

担当教員 藤田 敏治・酒井 浩・非常勤

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

常微分方程式、演算子法、ラプラス変換

3. 到達目標

常微分方程式の基礎の修得

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 講義の復習・演習
- 第15回 試験

5. 評価方法・基準

試験(100%)で評価する。60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項

本講義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。

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. オフィスアワー等

第1回の講義のときに指定する。

複素解析学 Complex Analysis

全学科 第2年次 後学期

選択必修 機械工学コース・宇宙工学コース

電気工学科

選択 制御工学コース・建設社会工学科・物質工学科

2単位

担当教員 酒井 浩・非常勤

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 講義の復習・演習
- 第15回 試験

5. 評価方法・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

「解析学Ⅰ」及び「解析学Ⅱ」を修得していることが望ましい。また、講義内容の十分な理解を得るために、予習及び復習を行うことが必要である。

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. オフィスアワー等

第1回の講義のときに指定する。

統計学 Statistics

第2年次 前学期：機械知能工学科・建設社会工学科

第2年次 後学期：物質工学科

第3年次 前学期：電氣工学科

必修 機械工学コース・宇宙工学コース

選択必修 制御工学コース・物質工学科

選択 建設社会工学科・電氣工学科

2単位

担当教員 藤田 敏治・非常勤

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同時に、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。特に統計学的な見方・考え方を理解するために必要な数学的基礎を重点に講義を進め、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、期待値、推定問題

3. 到達目標

確率論および推定問題の基礎の修得

4. 授業計画

- 第1回 確率の定義
- 第2回 条件付確率
- 第3回 確率変数
- 第4回 分布関数
- 第5回 確率変数の変換
- 第6回 標本平均・標本分散
- 第7回 期待値
- 第8回 分散・共分散・相関係数
- 第9回 条件付期待値
- 第10回 離散型分布
- 第11回 連続型分布
- 第12回 推定問題
- 第13回 最尤推定量
- 第14回 講義の復習・演習
- 第15回 試験

5. 評価方法・基準

試験（100％）で評価する。60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項

本講義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。

7. 教科書・参考書

●教科書

柳川 堯：統計数学（近代科学社）417.5/Y-10

8. オフィスアワー等

第1回の講義のときに指定する。

物理学Ⅰ Fundamental Physics I

全学科 第1年次 前学期 必修 4単位

担当教員 岡本 良治・西谷 龍介・鎌田 裕之・岸根 順一郎・出口 博之

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

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。また、ベクトル量としての物理量の取り扱いに慣れる。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週 物理学と科学技術（ガイダンス）；速度と加速度（1）
- 第2週 速度と加速度（2）；運動の法則と力の法則（1）
- 第3週 運動の法則と力の法則（2）；力と運動（1）
- 第4週 力と運動（2）；力と運動（3）
- 第5週 中間試験（1）；単振動（1）
- 第6週 単振動（2）；減衰振動
- 第7週 仕事とエネルギー（1）；仕事とエネルギー（2）
- 第8週 仕事とエネルギー（3）；粒子の角運動量とトルク（1）
- 第9週 粒子の角運動量とトルク（2）；粒子の角運動量とトルク（3）
- 第10週 中間試験（2）；2粒子系の重心運動と相対運動（1）
- 第11週 2粒子系の重心運動と相対運動（2）；多粒子系の重心、運動量と角運動量
- 第12週 剛体のつりあい；剛体の慣性モーメント
- 第13週 固定軸の周りの回転；平面運動
- 第14週 加速度系と慣性力；回転系と遠心力・コリオリの力

5. 評価方法・基準

中間試験1（20％）、中間試験2（20％）、期末試験（30％）、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

講義の前日以前の子習、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3版）（学術図書出版社）ISBN4-87361-950-5
- 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・伊藤祐二：物理学演習1－力学－（学術図書）
- 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）

8. オフィスアワー等

教員により設置が異なる。以下のHPを参照。

<http://www.mns.kyutech.ac.jp/~kamada/officehour>

物理学Ⅱ A Fundamental Physics II A

第1年次 後学期 選択必修 2単位

担当教員 岡本 良治・西谷 龍介・鎌田 裕之・岸根 順一郎・出口 博之・山田 宏

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变化

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 期末試験

5. 評価方法・基準

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

6. 履修上の注意事項

講義の前日以前の予習、講義のあった日の復習が必要である。

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

7. 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3版）（学術図書出版社）ISBN4-87361-950-5

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）

8. オフィスアワー等

教員により設置が異なる。以下のHPを参照。

<http://www.mns.kyutech.ac.jp/~kamada/officehour>

物理学Ⅱ B Fundamental Physics II B

第2年次 前学期 選択必修 2単位

担当教員 西谷 龍介・高木 精志・鈴木 芳文・石崎 龍二・河野 通郎・太田 成俊

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。

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 変位電流とマクスウェルの方程式

第15回 期末試験

5. 評価方法・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

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) キッテル他：バークレー物理学コース、1-6（丸善）420/B-9

2) 原康夫：物理学通論Ⅱ（学術図書出版社）420/H-25/2

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) 近浦吉則・太田成俊・鈴木芳文・田中洋介：コンピュータによる物理学演習（培風館）420.7/C-2

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）420/B-3/2（分館）

7) 鈴木芳文・古川昌司・太田成俊・田中洋介・近浦吉則：原子物理学－基礎とコンピュータシミュレーション－（東京教学社）429/S-6

8. オフィスアワー等

教員により設置が異なる。以下のHPを参照。

<http://www.mns.kyutech.ac.jp/~kamada/officehour>

基礎量子力学 Fundamental Quantum Mechanics

第2年次 後学期 選択必修 2単位
 担当教員 西谷 龍介・高木 精志・鈴木 芳文・石崎 龍二・河野 通郎・太田 成俊

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

光の運動量、アインシュタインの関係式とド・ブローイの関係式、不確定性関係を用いて典型的な計算ができる。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。

4. 授業計画

- 第1回 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）
- 第2回 光の不思議な性質（ヤングの干渉実験、光電効果、コンプトン散乱、トムソン散乱）
- 第3回 物質粒子の波動性（ド・ブローイ波、電子ビーム回折）
- 第4回 スペクトルと原子模型1（黒体放射、エネルギー量子）
- 第5回 スペクトルと原子模型2（原子の有核模型、原子スペクトル、ボーアの元素模型）
- 第6回 不確定性関係（光子の運動量とハイゼンベルグの思考実験、単一格子による不確定性関係、波束と不確定性関係）
- 第7回 中間試験
- 第8回 シュレディンガー方程式（量子化、平面波の複素数表示、定常状態に対するシュレディンガー方程式の解）
- 第9回 1次元無限量子井戸1（エネルギー準位、波動関数の規格化と直交性）
- 第10回 1次元無限量子井戸2（位置座標の期待値、運動量の期待値、ハミルトニアン期待値）
- 第11回 1次元無限量子井戸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）
- 第12回 1次元調和振動子（境界条件と量子数、ゼロ点振動）
- 第13回 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）
- 第14回 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）
- 第15回 期末試験

5. 評価方法・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

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（シュプリングァー・ファラーク）ISBN:4431707832 429.1/S-49
- 2) キッテル他：バークレー物理学コース、1-6（丸善）420/B-9
- 3) 原康夫：物理学通論Ⅱ（学術図書出版社）420/H-25/2
- 4) 原康夫：現代物理学（培風館）
- 5) ファインマン他：ファインマン物理学（岩波書店）420/F-5
- 6) 近浦吉則・太田成俊・鈴木芳文・田中洋介：コンピュータによる物理学演習（培風館）420.7/C-2
- 7) 鈴木芳文・古川昌司・太田成俊・田中洋介・近浦吉則：原子物理学－基礎とコンピュータシミュレーション－（東京教学社）429/S-6

8. オフィスアワー等

教員により設置が異なる。以下のHPを参照。

<http://www.mns.kyutech.ac.jp/~kamada/officehour>

物理学実験A Practical Physics A

電気電子工学コース 第2年次 前学期 必修 1単位
 担当教員 高木 精志・美藤 正樹・牧原 義一
 電子通信工学コース 第2年次 前学期 必修 1単位
 担当教員 出口 博之・西谷 龍介・白石 俊昭

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系の種々の研究実験に共通する基礎的な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

将来、研究分野または生産分野に活躍する理工系の学生諸君が、自然科学の基礎となる物理学の基礎学力と創造力を身につけることを目標とする。

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～第13回 力学、熱学、光学、電磁気学、原子物理学に関する19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) ケーターの振子
 - (3) ねじれ振子
 - (4) ヤング率
 - (5) 空気の比熱比
 - (6) 熱電対の起電力
 - (7) 光のスペクトル
 - (8) ニュートン環
 - (9) 回折格子
 - (10) 光の回折・干渉
 - (11) 電気抵抗
 - (12) 電気回路
 - (13) 等電位線
 - (14) ダイオードおよびトランジスター
 - (15) オシロスコープ
 - (16) 放射線
 - (17) コンピュータ・シミュレーション
 - (18) 電気素量
 - (19) プランク定数
- 第14回 実験予備日(1)
- 第15回 実験予備日(2)

5. 評価方法・基準

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

60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項

上記の目的を達成するためには、単に教科書の指示どおりに無気力に測定をした、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. 使用する教科書

近浦吉則・高木精志・鈴木芳文・出口博之：理工学基礎課程－物理学実験 第7版（東京教学社）

8. オフィスアワー等

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

電気コース 第1年次 前学期 必修 2単位
 担当教員 吉永 鐵太郎

1. 概要

●授業の背景

「化学」は物質に関する学問であり、我々の日常生活（衣食住）で接するあらゆる「もの」（製品、素材など）はもちろん、地球上のすべての物質がその対象である。いわゆる化学系でない理系学生にとっても、基本的な化学の知識を身につけておくことは不可欠の教養であるとともに自分の専門とも深く関わっていることを認識する必要がある。現代化学は物理学や生物学とも密接な関係があり、原子論的理解も必要である。また、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形で化学の基本を理解していることが求められる。

●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、それらがどのような性質（物理的・化学的性質および反応性など）を持っているのか、またどのような構造をしているのかを学ぶ。さらに、それらの性質あるいは構造がどのような原理・法則によっているのかを理解する。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議論し、理解する。(2) また、原子、分子あるいはイオンが規則正しく配列した固体、すなわち結晶について化学結合との関連を、あるいは対称性との関連を説明し、対称性と数学あるいは物理学との関連、繋がりを理解する。

●授業の位置付け

高等学校で学んできた「物理」や「化学」の内容は、大学の化学を学ぶ際の基礎として有用である。大学では、原子や分子を構成する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学ぶことによってさらに内容を深く理解することができる。それによって化学結合や原子・分子スペクトルなどが説明される。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

国際単位、測定、有効数字、原子、分子、原子構造、分子構造、電子配置、周期律、化学結合論、結晶

3. 到達目標

- (1) 物事を定量的に理解するためには測定が必要であり、そのための単位や有効数字について説明ができる。
- (2) 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。
- (3) 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。
- (4) 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。
- (5) 結晶構造と対称性、結晶構造と性質について説明ができる。

4. 授業計画

- 第1回 化学の起源と歴史
- 第2回 測定、誤差、有効数字、国際単位
- 第3回 原子、分子、原子量、分子量、物質質量、原子の構造
- 第4回 ボーアの原子模型と原子スペクトル
- 第5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6回 元素の周期律 (I) と原子の電子配置
- 第7回 元素の周期律 (II) と放射性同位元素
- 第8回 イオン化ポテンシャル、電子親和力、電気陰性度
- 第9回 化学結合 (1) イオン結合
- 第10回 化学結合 (2) 共有結合と配位結合
- 第11回 化学結合 (3) 共有結合 (原子価結合法と分子軌道法)
- 第12回 化学結合 (4) 金属結合、水素結合、および分子間力
- 第13回 共有結合性結晶、分子間の結合
- 第14回 物質の三態 (気体、液体、固体)
- 第15回 試験

5. 評価方法・基準

提出レポート、演習問題および期末試験の合計で評価する。試験の割合は全体の80%とする。

6. 履修上の注意事項

一冊の教科書で講義内容をすべてカバーできるケースは稀である。大筋では教科書に従うが、項目により説明を付け加えたり、参考資料を配付して授業を進める。予習と復習が望ましいが少なくとも復習を期待する。「数学」や「物理学」とも関連するので、微積分、力学、波動、電磁気などの基礎を理解しておくことが望ましい。

7. 教科書・参考書

●教科書

齋藤勝裕 著 「はじめての物理化学」(培風館)

●参考書

- 1) J.E.Brady 他著、若山 信行他訳:「ブラディ 一般化学 (上、下)」(東京化学同人)
- 2) F.A.Cotton 他著:中原 勝儼訳:「基礎無機化学 (原書第3版)」(培風館) 435/C-4

8. オフィスアワー等

学外非常勤講師のため設定できない。

化学 I Chemistry I

電気コース 第1年次 前学期 必修 2単位
 担当教員 竹中繁織

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：原始構造論 I
- 第3回 超ミクロの世界を探る：原始構造論 II
- 第4回 超ミクロの世界を探る：原始構造論 III
- 第5回 人も電子も波となる：量子論 I
- 第6回 人も電子も波となる：量子論 II
- 第7回 人も電子も波となる：量子論 III
- 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 華麗なる対象性の世界：分子構造論 III
- 第11回 地球温暖化現象の謎：分子分光学 I
- 第12回 地球温暖化現象の謎：分子分光学 II
- 第13回 魔法のサッカーボール：物質構造論 I
- 第14回 魔法のサッカーボール：物質構造論 II
- 第15回 試験

5. 評価

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

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12章」東京化学同人

●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

8. オフィスアワー

初回の授業時に通知する。

化学Ⅰ Chemistry I

電気コース 第1年次 前学期 必修 2単位

担当教員 中村 照正

1. 概要

●授業の背景

理系の学生が履修する大学基礎「化学」はどのような内容・レベルのものであるべきかが議論されている。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・新素材の化学、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。物理学や生物学とも関連付けた理解が重要となる。

●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。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、「化学Ⅰ」では主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

高等学校で履修してきた「物理」、「化学」で学んできた内容は、原子や分子を構成する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。それによって化学結合や原子・分子スペクトルなどが説明される。個別の知識を有機的に組み合わせることによっての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、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 化学の進歩と物質観の変遷
- 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
- 第8回 化学結合 (2) 共有結合 (原子価結合法、混成軌道)
- 第9回 化学結合 (3) 共有結合 (分子軌道法)
- 第10回 化学結合 (4) 配位結合
- 第11回 化学結合 (5) 金属結合
- 第12回 共有結合性結晶、分子間の結合
- 第13回 物質の三態 (気体、液体、固体)
- 第14回 理想気体、状態方程式、気体分子運動論
- 第15回 試験

5. 評価方法・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

大筋では教科書に従うが、参考資料を配付し、関連した内容を含めて授業を進行させる。予習・復習によって理解が深まることは言うまでもない。

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) J.E.Brady 他著、若山 信行他訳:「ブラディ 一般化学 (上、下)」(東京化学同人)
- 2) F.A.Cotton 他著:中原 勝儼訳:「基礎無機化学 (原書第3版)」(培風館) 435/C-4

8. オフィスアワー等

学外非常勤講師のため設定できない。

化学Ⅱ Chemistry II

電気コース 第1年次 後学期 必修 2単位

担当教員 吉永 鐵太郎

1. 概要

●授業の背景

前学期の「化学Ⅰ」と同様である。すなわち、「化学」は物質に関する学問であり、我々の日常生活 (衣食住) で接するあらゆる「もの」(製品、素材など) はもちろん、地球上のすべての物質がその対象である。いわゆる化学系でない理系学生にとっても、基本的な化学の知識を身につけておくことは不可欠の教養であるとともに自分の専門とも深く関わっていることを認識する必要がある。現代化学は物理学や生物学とも密接な関係があり、原子論的理解も必要である。また、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形で化学の基本を理解していることが求められる。

●授業の目的

「化学Ⅱ」では、(1) 気体の状態方程式がどのように発見されたか、また分子運動論によって状態方程式がどのように導かれるかを理解する。(2) 液体および固体状態にある原子、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。(3) 水溶液については、電解質溶液、酸と塩基 (定義)、緩衝溶液の性質と役割を理解する。(4) 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、エネルギーの保存、化学変化の方向、あるいは平衡状態などを取り扱う「化学熱力学」について理解する。(5) 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。(6) 資源、エネルギーの立場から、金属の精練、化学工業、エネルギー資源、さらに環境問題について、化学の側面から理解を深める。

●授業の位置付け

「化学Ⅰ」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の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

気体の状態方程式、分子運動論、液体の蒸気圧、溶液の濃度、電解質溶液、酸と塩基、緩衝溶液、状態図、化学平衡、平衡定数、熱力学第一法則、熱力学第二法則、エンタルピー、エントロピー、自由エネルギー、活量、起電力、電極電位、電気分解、金属資源、化学工業、エネルギー資源、環境問題

3. 到達目標

- (1) 気体の状態方程式がどのようにして導かれたかを説明でき、また、その状態方程式がどのような仮定をおけば分子運動論によって導くことができるかを説明できるようになる。
- (2) 純物質液体や溶液について、蒸気圧などの物理的性質、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ようになる。
- (3) 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。
- (4) 熱力学第一法則は相変化や化学変化においても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ようになる。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、化学平衡や平衡定数と関連付けて説明できるようになる。
- (5) 電池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ようになる。
- (6) 鉄、銅、アルミニウムなど、金属の鉱石からの分離・精製、水酸化ナトリウム、炭酸ナトリウム、塩酸などの製造法について理解でき、エネルギー問題およびそれと密接に関わる大気汚染などの環境問題について説明できるようになる。また、将来の展望について構想できるようになる。

4. 授業計画

- 第1回 気体の状態方程式
 第2回 気体の分子運動論
 第3回 液体（溶液、濃度、溶解度）
 第4回 液体（蒸気圧、束一的性質）
 第5回 水溶液（電解質溶液と電離平衡）
 第6回 水溶液（酸と塩基）
 第7回 水溶液（緩衝溶液、塩の加水分解）
 第8回 状態図、相平衡、相律
 第9回 化学平衡
 第10回 化学熱力学
 （熱力学第一法則、内部エネルギー、エンタルピー）
 第11回 化学熱力学
 （熱力学第二法則、エントロピー、自由エネルギー）
 第12回 電気と化学（イオンの活量、電極電位）
 第13回 電気と化学（実用電池、電気分解）
 第14回 資源とエネルギー、環境問題
 第15回 試験

5. 評価方法・基準

提出レポート、演習問題および期末試験の合計で評価する。試験の割合は全体の80%とする。

6. 履修上の注意事項

一冊の教科書で講義内容をすべてカバーできるケースは稀である。大筋では教科書に従うが、項目により説明を付け加えたり、参考資料を配付して授業を進める。予習と復習が望ましいが少なくとも復習を期待する。「数学」や「物理学」とも関連するので、微積分、力学、波動、電磁気などの基礎を理解しておくことが望ましい。

7. 教科書・参考書

●教科書

齋藤勝裕 著 「はじめての物理化学」(培風館)

●参考書

- 1) J.E.Brady 他著、若山 信行他訳:「ブラディ 一般化学(上、下)」(東京化学同人)
 2) F.A.Cotton 他著:中原 勝儼訳:「基礎無機化学(原書第3版)」(培風館) 435/C-4

8. オフィスアワー等

学外非常勤講師のため設定できない。

化学Ⅱ Chemistry II

電気コース 第1年次 後学期 必修 2単位

担当教員 竹中繁織

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)液体および固体状態にある原子、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)水溶液については、電解質溶液、酸と塩基、緩衝液を中心に、日常の実験操作とも関連させて理解する。(3)固体の融解、液体の蒸発などの状態変化、燃焼などの化学反応に伴う熱の出入り、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。(5)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

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

液体の蒸気圧、溶液の濃度、結晶構造、単位格子、状態図、電解質溶液、酸と塩基、緩衝溶液、熱力学第一法則、熱力学第二法則、エンタルピー、エントロピー、自由エネルギー、化学平衡、平衡定数、反応速度、速度定数、一次反応、二次反応、活性化エネルギー、触媒反応、電気化学セル、活量、起電力、電極電位、電気分解、金属資源、無機化学工業、エネルギー資源

3. 到達目標

- (1)純物質液体や溶液について、蒸気圧などの物理的性質、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)鉄、銅、アルミニウムなど、金属の鉱石からの分離・精製、水酸化ナトリウム、炭酸ナトリウム、塩酸などの製造、エネルギー問題およびそれに密接に関わる大気汚染などの環境問題について説明でき、また、将来の展望について構成できる。

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 ランダム運動が生む秩序：気体運動論Ⅲ
 第4回 エネルギーは不滅である：熱力学第一法則Ⅰ
 第5回 エネルギーは不滅である：熱力学第一法則Ⅱ
 第6回 誰にも束縛されたくない：熱力学第二法則Ⅰ
 第7回 誰にも束縛されたくない：熱力学第二法則Ⅱ
 第8回 誰にも束縛されたくない：熱力学第二法則Ⅲ
 第9回 永遠なる地球の水の循環：相平衡論Ⅰ
 第10回 永遠なる地球の水の循環：相平衡論Ⅱ
 第11回 深刻化する酸性雨の被害：化学平衡論Ⅰ
 第12回 深刻化する酸性雨の被害：化学平衡論Ⅱ
 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 試験

5. 評価

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

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12章」東京化学同人

●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

8. オフィスアワー

初回の授業時に通知する。

化学Ⅱ Chemistry II

電氣コース 第1年次 後学期 必修 2単位

担当教員 中村 照正

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)液体および固体状態にある原子、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)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。(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氣と化学とのつながりについて理解する。(5)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」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の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

液体の蒸気圧、溶液の濃度、結晶構造、単位格子、状態図、電解質溶液、酸と塩基、緩衝溶液、熱力学第一法則、熱力学第二法則、エンタルピー、エントロピー、自由エネルギー、化学平衡、平衡定数、反応速度、速度定数、一次反応、二次反応、活性化エネルギー、触媒反応、電氣化学セル、活量、起電力、電極電位、電氣分解、金属資源、無機化学工業、エネルギー資源

3. 到達目標

- (1) 純物質液体や溶液について、蒸気圧などの物理的性質、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する。
- (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、電氣分解などについて説明や計算ができる。
- (6) 鉄、銅、アルミニウムなど、金属の鉱石からの分離・精製、水酸化ナトリウム、炭酸ナトリウム、塩酸などの製造、エネルギー問題およびそれと密接に関わる大気汚染などの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 液体 (溶液、濃度、溶解度)
- 第2回 液体 (蒸気圧、束一的性質)
- 第3回 固体 (結晶と単位格子)
- 第4回 状態図、相律
- 第5回 水溶液 (電解質溶液と電離平衡)
- 第6回 水溶液 (酸と塩基)
- 第7回 水溶液 (緩衝溶液、塩の加水分解)
- 第8回 化学熱力学 (熱力学第一法則、エンタルピー)
- 第9回 化学熱力学 (エントロピー、熱力学第二法則、自由エネルギー)
- 第10回 化学平衡
- 第11回 化学反応速度
- 第12回 電氣と化学 (電氣化学セル、イオンの活量、電極電位)
- 第13回 電氣と化学 (実用電池、電氣分解)
- 第14回 資源とエネルギー
- 第15回 試験

5. 評価方法・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

大筋では教科書に従うが、参考資料を配付し、関連した内容を含めて授業を進行させる。予習・復習によって理解が深まることは言うまでもない。

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) J.E.Brady 他著、若山 信行他訳:「ブラディ 一般化学(上、下)」(東京化学同人) 430.7/B-1/1.2
- 2) F.A.Cotton 他著:中原 勝儼訳:「基礎無機化学(原書第3版)」(培風館) 435/C-4

8. オフィスアワー等

学外非常勤講師のため設定できない。

化学実験B Chemical Experiment B

第1年次 後学期 必修 1単位

担当教員 荒木 孝司・清水 陽一・柘植 顕彦

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 試験

5. 評価方法・基準

期末試験およびレポートで評価する。

6. 履修上の注意事項

実験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、吉永鐵二郎、柘植顕彦、清水陽一、荒木孝司:理工系、化学実験-基礎と応用-(東京化学社) 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

量子力学 Quantum Mechanics

全コース 第3・4年次 前学期 選択 2単位

担当教員 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靱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

量子系のハミルトニアン、固有値、波動関数、角運動量・スピンなど量子力学の基礎的な概念を理解し、計算し、表現できること。量子力学の応用の事例を知ること。

5. 授業計画

- 第1回：量子力学の発展の歴史、学習すべき理由、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次元系量子井戸における量子力学の基礎概念
- 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と散乱
- 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：水素原子および水素様原子の量子力学
- 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：期末試験

5. 評価方法

中間試験（30%）、期末試験（40%）、演習レポート（30%）という割合で評価する。

6. 履修上の注意事項

本講義が十分理解できるためには、物理学Ⅰおよび物理学ⅡA、物理学ⅡB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

岡本良治：講義HP

参考書

- 1) 江沢 洋：「量子力学（Ⅰ）、（Ⅱ）」（裳華房）。図書番号429.1/E-8/1/2
- 2) 清水 明：「量子論の基礎」、サイエンス社。図書番号429.1/S-54
- 3) J.J.サクライ：「現代の量子力学（上、下）」（吉岡書店）。図書番号429.1/S-28/1/2
- 4) 佐藤文隆：「量子力学のイデオロギー」（青土社）。図書番号429.1/S-36

8. オフィスアワー等

以下のHPを参照。

<http://www.mns.kyutech.ac.jp/~kamada/officehour>

統計力学 Statistical Mechanics

電気電子コース 第3年次 後学期 選択必修 2単位

電子通信コース 第3年次 後学期 選択 2単位

担当教員 出口 博之

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し、また説明する物理学である。このマイ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。

●授業の位置づけ

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。物理系の基礎科目の知識を必要とする。

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、相転移、比熱、量子統計

3. 到達目標

熱平衡系における統計力学の基礎を修得する。

4. 授業計画

- 第1回 統計力学の基礎
- 第2回 等確率の原理
- 第3回 理想気体と分子速度の分布
- 第4回 エントロピー
- 第5回 熱と仕事
- 第6回 カノニカル分布
- 第7回 自由エネルギー
- 第8回 中間テスト
- 第9回 熱力学の第3法則
- 第10回 磁性体のエントロピー
- 第11回 固体の比熱
- 第12回 フェルミ粒子とボース粒子
- 第13回 フェルミ統計
- 第14回 ボース統計
- 第15回 期末テスト

5. 評価方法・基準

中間試験（30%）、期末試験（40%）および演習やレポートの結果（30%）で評価する。

60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項

この授業の理解のためには、物理学Ⅰ、物理学ⅡA、B程度の力学、熱力学および量子力学の知識が必要になる。

7. 教科書・参考書

●教科書

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

●参考書

- 1) 久保亮五：統計力学（共立出版）429.1/K-4
- 2) 都筑卓司：なっとくする統計力学（講談社）429.1/T-20

8. オフィスアワー等

毎週水曜日5時限目と金曜日5時限目をオフィスアワーとする。

原子力概論

Introduction to Nuclear Science and Technology

全コース 第3・4年次 後学期 選択 2単位

担当教員 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、分野で利用されている。近年は原子力発電をめぐって、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社会問題となっている。また過去、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。

●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、物理学Ⅰの知識と波動などの物理学ⅡAの知識が必要である。量子力学の知識があれば、よりいっそう理解は深まる。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

原子核と放射線に関する基礎知識を修得し、基礎的な計算ができ、原子力(原子核エネルギー)をめぐる諸問題についての基礎的な理解ができ、それらについて自分の意見を表明できること。

4. 授業計画

第1回：自然と現代社会における原子核(または核・原子力)

第2回：原子分子の世界

第3回：原子核の基本的性質

第4回：原子核の放射性崩壊

第5回：原子核反応

第6回：ビッグバン宇宙と恒星における元素合成

第7回：放射線と物質の相互作用

第8回：中間試験

第9回：放射線の利用と防護

第10回：核分裂連鎖反応と原子炉の構造

第11回：原子炉の動特性

第12回：原子力発電をめぐる諸問題

第13回：核融合入門

第14回：核兵器の原理・構造・効果・影響

第15回：期末試験

5. 評価方法

中間試験(30%)、期末試験(40%)、演習レポート(30%)という割合で評価する。

6. 履修上の注意事項

本講義が十分理解できるためには、物理学Ⅰおよび物理学ⅡA、物理学ⅡB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

岡本良治：講義HPとプリント

参考書

1) 大山 彰：「現代原子力工学」(オーム社) 図書番号 539/O-4

2) 電気学会編：「基礎原子力工学」(オーム社) 図書番号 539/D-4

3) 成田正邦、小沢保知：「原子工学の基礎」(現代工学者) 図書番号 539/N-10

4) 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

5) 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

6) 堀内 昶：「核子が作る有限量子多体系」、岩波書店。図書番号 420.8/I-4/2-13-1

7) マーカス・チャウン：「僕らは星のかけら：原子をつくった魔法の炉を探して」無名舎。図書番号 440.1/C-2

8. オフィスアワー等

以下のHPを参照。

<http://www.mns.kyutech.ac.jp/~kamada/officehour>

応用物理学 Applied Physics

第3年次 前学期 選択 2単位

担当教員

1. 概要

●授業の背景

固体物理学は様々な材料の機械的及び電気的性質を理解するために必要な学問である。

●授業の目的

固体物理学の基礎を、結晶物理学を通して講述する。結晶物理学は固体のX線回折や固体中の熱伝導並びに電気伝導等を理解するのに欠かせないものである。

●授業の位置づけ

「物理学ⅠA、B」と「物理学ⅡA、B」の修得理解の上に固体物性の基礎を学ぶ。

2. キーワード

結晶構造、逆格子、結晶結合と弾性定数、フォノン、自由電子フェルミ気体

3. 到達目標

簡単な結晶構造を覚える。逆格子やX線回折の原理を理解する。結晶の熱振動を理解する。

4. 授業計画

(1) 原子の周期的構造

(2) 空間格子の基本型

(3) 簡単な結晶構造

(4) 積層不整と構造多形

(5) 結晶による波の回折

(6) ブリルアン・ゾーン

(7) 希ガス結晶、イオン結晶

(8) 共有結合結晶、金属結晶

(9) 単原子結晶の振動

(10) 弾性波の量子化

(11) フォノン比熱

(12) 状態密度に対するデバイ・モデル

(13) 自由電子フェルミ液体、一次元のエネルギー準位

(14) 電気伝導率とオームの法則

(15) 期末試験

5. 評価方法・基準

基本的には、期末試験の成績で評価する。60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項

本講義が十分理解できるためには、「物理学Ⅰ」「物理学ⅡA、B」を修得していることが望ましい。

7. 教科書・参考書

●教科書

キツェル(宇野良清・津屋 昇・森田 章・山下次郎 共訳)：固体物理学入門(上)(丸善株式会社)428.4/K-5-7

8. オフィスアワー等

初回の授業のときに通知する。

電気工学科 第1年次 前学期 選択 2単位

担当教員 金元 敏明、中山 伸介

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

三次元空間における立体を正確かつ確に二次元面へ表示でき、その逆もできるようにする。また、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および切断面表示法
- 第9回 交わる多面体と多面体の投象
- 第10回 交わる多面体と曲面体の投象
- 第11回 交わる曲面体と曲面体の投象
- 第12回 立体表面の展開法
- 第13回 単面投象による立体的表示法
- 第14回 工学製図への入門、コンピュータ・グラフィックスとCAD概要
- 第15回 試験

5. 評価方法・基準

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

6. 履修上の注意事項

教科書、演習問題、製図用具（コンパス、ディバイダ、三角定規）を持参して受講すること。

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) 大久保正夫：理工学のための図学製図（朝倉書店）
- 2) 磯田 浩：第3角法による図学総論（養賢堂）414.9/I-2
- 3) 沢田詮亮：第3角法の図学（三共出版）414.9/S-11
- 4) 田中政夫：第3角法による図学問題演習（オーム社）414.9/T-3
- 5) 吉澤武男：新編JIS機械製図（森北出版）531.9/Y-7

8. オフィスアワー等

前期：木曜3、4時限、金曜1、4時限を除く随時（金元）

後期：月曜2、3、4時限、木曜3、4時限を除く随時（金元）

講義前後（澤田）

電気工学科 第1年次 後学期 選択 2単位

担当教員 金元 敏明

1. 概要

●授業の背景

マルチメディア時代の到来により、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）、種々の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

図形処理関係の基礎理論を修得するとともに、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。

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
- 第5回 最小二乗法による近似曲線の数値表現
- 第6回 物理量に対する最小二乗法の適用
- 第7回 ベズィエ関数による近似曲線とその特徴
- 第8回 ベズィエ曲線の数値表現
- 第9回 三次元形状データのアフィン変換
- 第10回 立体モデルの数値表現
- 第11回 双一次パッチによる曲面の数値表現
- 第12回 パッチの接続とロフト曲面の数値表現
- 第13回 制御網による曲面生成とその応用
- 第14回 形状データと数値計算の最適融合
- 第15回 試験

5. 評価方法・基準

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

6. 履修上の注意事項

形状の認識力を要するため、「図形情報科学」の科目を修得していることが望ましい。講義にはレポート用紙および電卓を持参すること。

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）

●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) 山口富士夫：図形処理工学（日刊工業新聞社）501.8/Y-3
- 3) 川合 慧：基礎グラフィックス（昭晃堂）549.9/Y-397
- 4) 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
- 5) 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. オフィスアワー等

前期：木曜3、4時限、金曜1、4時限を除く随時

後期：月曜2、3、4時限、木曜3、4時限を除く随時

情報リテラシー Computer and Network Literacy

全学科 第1年次 前期 必修 2単位
 担当教員 浅海 賢一・木村 広・守 啓祐

1. 概要

情報化時代の読み書き能力を身につける。
 後年の情報系科目を受講するための基礎となるコンピュータ利用の能力を身につける。
 九州工業大学学内 LAN の利用の仕方を理解する。

2. キーワード

インターネット、情報倫理、ワードプロセッシング、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。
- ・情報センターと情報教育室、あるいは自宅 LAN との間で正しくデータ転送できること。
- ・HTML 言語を用いて自由にホームページを作成できること。
- ・キーボードを見ないでキーボードをタイプするタッチタイプに習熟すること。

4. 授業計画

- 第1回 コンピュータへのログイン
- 第2回 ワードプロセッサ、日本語入力
- 第3回 電子メール
- 第4回 ファイルシステム
- 第5回 UNIX/Linux のコマンド
- 第6回 外部ストレージの利用
- 第7回 データ転送
- 第8回 リモートログイン
- 第9回 Emacs エディタ
- 第10回 インターネット
- 第11回 HTML (1)
- 第12回 HTML (2)
- 第13回 HTML (3)
- 第14回 セキュリティ、情報倫理

5. 評価方法・基準

レポート (40%)、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

授業は linux コンピュータを利用して行なう。受講生が希望する場合は、受講生が所有する linux コンピュータを講義室に持参し、そのコンピュータで講義を受講し、演習をおこなってよい。

7. 教科書・参考書

- 教科書
特に指定しない。
- 参考書
 - 1) Musciano & Kennedy (原隆文訳)、「HTML & XHTML」、オライリージャパン 549.9/M-503/3
 - 2) パパート、「マインドストーム」、未来社 375.1/P-1
 - 3) 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. オフィスアワー等

第1回の講義の時に指定する。

情報PBL Project-Based Learning by Computer

全学科 第1年次 後学期 必修 2単位
 担当教員 浅海 賢一・川本 一彦・木村 広・服部 裕司

1. 概要

前半では表計算及び数式処理のための代表的なアプリケーションの活用法を学ぶ。後半はPBL(Project-Based Learning)とする。少人数(3-6人)のチームを構成し、チームごとに一つのテーマについて調査を行う。テーマはコンピュータ科学を中心とする科学技術全般、ビジネスなど広い分野から選ぶ。さらに、調査した内容について作品を作成し、プレゼンテーションを行う。

●授業の目的

コンピュータを主体的に活用する実践的な能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年次に取り組み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

テーマの調査を行うことにより、問題に対する自己解決能力を身につけることを目標とする。さらに、議論やプレゼンテーションを通じた説得力を身につける。

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、プロジェクトの立案
- 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、テーマ調査の仕上げ
- 第11回 PBL (5) - プレゼンの準備、スライド作成
- 第12回 PBL (6) - プレゼンの準備、発表練習
- 第13回 PBL (7) - 発表会、相互評価
- 第14回 PBL (8) - 発表会、相互評価

5. 評価方法・基準

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

6. 履修上の注意事項

前期の「情報リテラシー」をよく理解しておく必要がある。PBLでは主体的にテーマの調査に取り組み、メンバー間で協力しあうことが特に大切である。

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) 336.1/K-18
 - 2) 川喜田二郎：発想法 (中公新書) 507/K-4/1,2,081/C-1/136

8. オフィスアワー等

第1回目の講義の時に指定する。

情報処理基礎 Elementary Course for Programming

全学科 第2年次 前学期 必修 2単位

担当教員 川本 一彦・服部 裕司

1. 概要

代表的なプログラミング言語の一つであるC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欠かせない技能の一つである。さまざまなプログラミング言語の中で、Cは最も重要な位置にある。その考え方は多くの言語と共通であり応用されている。Cそのものを用いることはなくても、他の言語や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ことも多い。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

プログラミング、C

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 Cの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 関数の作成
- 第10回 ポインタの基礎 (1)
- 第11回 ポインタの基礎 (2)
- 第12回 構造体
- 第13回 ファイル処理
- 第14回 メモリ管理とリスト
- 第15回 試験

5. 評価方法・基準

レポート (20%)、中間試験 (30%)、学期末試験 (50%) で評価する。60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項

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。

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. オフィスアワー等

第1回目の講義の時に指定する。

情報処理応用 Practical Computer Programming

電気工学科 電気電子工学コース 第2年次 後学期 必修 2単位

担当教員 浅海 賢一・川本 一彦・木村 広・服部 裕司

1. 概要

[コンピュータネットワーク]

●授業の目的

コンピュータの使用目的は、伝統的な数値計算分野から、1980年代にはデスクトップパブリッシング、1990年代にはネットワークの分野に急速に広がった。ネットワークは、現在では、日常生活に必要な不可欠のものと言われている。この、ネットワーク (インターネット、LAN) の構造、それを支えるコンピュータプログラムの仕組みについて理解する。

●授業の位置づけ

工学部学生の一般教養であると同時に、後年の電子通信系講義の入門となっている。授業の理解にはC言語のプログラムの読み書きができる必要がある。

[インタフェースプログラミング]

測定器とのデータ入出力、ロボットを制御するプログラム作成を演習する。主にRS-232通信を扱うが、測定器、機材が入手できれば、GPIOその他のインタフェースを扱うこともある。

2. キーワード

ネットワーク、TCP/IP、セキュリティ、プロトコル、通信

3. 到達目標

[コンピュータネットワーク]

- ・TCP/IPの仕組みを理解する。
- ・ネットワークセキュリティについて理解する。
- ・C言語を用いて簡単なクライアントサーバプログラムを開発できる。

[インタフェースプログラミング] 公開されたプロトコルにしたがい、対象物をコントロールするプログラムが作成できること。

4. 授業計画 (第1~7回:コンピュータネットワーク、第8~14回:インタフェースプログラミング)

- 第1回 ネットワークの概念
- 第2回 ネットワークの成長
- 第3回 データ転送、パケット転送
- 第4回 プロトコル、レイヤー、TCP/IP
- 第5回 ネットワークアプリケーション
- 第6回 ネットワーク機材 (ハブ、スイッチ、ブリッジ、ルータ、ファイアウォール)
- 第7回 ネットワークセキュリティ
- 第8回 RS-232通信の基礎
- 第9回 時間遅れとノイズ
- 第10回 デッドロック
- 第11回 デジタルカメラとのRS-232通信プログラム作成 (1)
- 第12回 デジタルカメラとのRS-232通信プログラム作成 (2)
- 第13回 ロボット走行車の走行制御プログラム作成 (1)
- 第14回 ロボット走行車の走行制御プログラム作成 (2)
- 第15回 試験

5. 評価方法・基準

レポートと演習(40%)、試験(60%)により評価する。コンピュータネットワークとインタフェースプログラミングはそれぞれ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

C言語のプログラムの読み書きができること。授業はlinuxコンピュータを利用して行なう。受講生が希望する場合は、受講生が所有するlinuxコンピュータを講義室に持参し、そのコンピュータで講義を受講し、演習をおこなってよい。

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

ステーブンス「UNIX ネットワークプログラミング」(ピアソンエデュケーション) 549.9/S-365

8. オフィスアワー等

第1回目の講義の時に指定する。

情報処理応用 Practical Computer Programming

電氣工学科 電子通信工学コース 第2年次 後学期 必修
2単位
担当教員 浅海 賢一・川本 一彦・木村 広・服部 裕司

1. 概要

[アルゴリズム]

●授業の背景

プログラム作成能力の向上には、言語の文法をマスターするだけでなく、アルゴリズムの知識が必要となる。

●授業の目的

良いプログラムを作成する上で必要となる考え方を学ぶ。代表的なデータの探索（サーチ）と整列（ソート）の方法について習得する。

●授業の位置付け

前期の「情報処理基礎」で習得したC言語プログラミングの基礎知識を、より具体的な問題に適用してプログラミング能力の向上を目指す。

[アセンブリ言語]

●授業の背景

アセンブリ言語はプロセッサ（CPU）が直接処理できる機械語と1対1に対応した言語であり、組み込みシステムや高速な入出力制御の構築のために必要である。

●授業の目的

CPUの構造、レジスタの構成と役割、アドレスの指定法、機械語命令体系について学び、アセンブリ言語によるプログラミング技法を習得する。

●授業の位置付け

C言語では表に登場しないCPUの内部動作まで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

データの探索と整列、データ構造、レジスタ、フラグ

3. 到達目標

[アルゴリズム] プログラムを順序だてて正しく創作できるようになるための考え方と手法を身につける。データ処理の流れをイメージし、その解法をプログラミングで実現する能力を獲得する。

[アセンブリ言語] アセンブリ言語の読み書きを身につけ、ハードウェア本来の機能を駆使したプログラムを作成できるようになる。

4. 授業計画（第1～7回:アルゴリズム、第8～14回:アセンブリ言語）

- 第1回 フローチャート - 制御構造、計算量
- 第2回 データの探索 (1) - 線形探索、二分探索
- 第3回 データの探索 (2) - ハッシュ探索、最大・最小値
- 第4回 データの整列 (1) - バブルソート、挿入ソート
- 第5回 データの整列 (2) - シェルソート、クイックソート
- 第6回 データ構造 (1) - リスト、スタック、キュー、
- 第7回 データ構造 (2) - 二分木、再帰関数
- 第8回 CPUの構造 - レジスタ、フラグ、データ表現
- 第9回 機械語命令 (1) - ロード、ストア
- 第10回 機械語命令 (2) - 算術演算、論理演算
- 第11回 機械語命令 (3) - 比較演算、シフト演算
- 第12回 機械語命令 (4) - 入出力マクロ
- 第13回 プログラミング (1) - 条件分岐、繰り返し
- 第14回 プログラミング (2) - サブルーチン
- 第15回 試験

5. 評価方法・基準

レポート (40%)、試験 (60%) で評価する。アルゴリズムとアセンブリ言語はそれぞれ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

前期の「情報処理基礎」をよく理解しておく必要がある。C言語の文法を習得しているものとする。講義を聴くだけでなく、自らプログラミングに取り組む姿勢が大切である。アセンブリ言語の文法を覚えるだけでなくハードウェアの動作原理を理解する必要がある。

7. 教科書・参考書

●教科書

別途指示する。

●参考書

特に指定しない。

8. オフィスアワー等

第1回目の講義の時に指定する。

離散の数理 Discrete Mathematics

第4年次 前学期 選択 2単位

担当教員 池田 敏春

1. 概要

群は、対象物の対称性全体をとらえることにより、そのものの性質や特徴づけをえるのに用いられる。群の構造の理解が、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。この授業では、主として有限群について基本的な概念を解説して、有効ないくつかの応用を紹介する。

2. キーワード

群、巡回群、置換群、ラグランジュの定理、バーンサイドの定理

3. 到達目標

群論における基本的諸概念を理解し、組み合わせ論などへの応用ができるようになる。

4. 授業計画

- 1. 群論の導入、定義と例
- 2. 群と対称
- 3. 部分群
- 4. 巡回群と2面体群
- 5. 準同形写像
- 6. 置換群 (1)
- 7. 置換群 (2)
- 8. 同値関係と剰余類 (1)
- 9. 同値関係と剰余類 (2)
- 10. ラグランジュの定理
- 11. 集合への群の作用 (1)
- 12. 集合への群の作用 (2)
- 13. バーンサイドの定理と応用 (1)
- 14. バーンサイドの定理と応用 (2)、まとめ

5. 評価方法・基準

期末試験およびレポートの結果により評価する。詳細は最初の講義で通知する。

6. 履修上の注意事項

特になし。

7. 教科書・参考書（参考書のみ）

W.J.ギルバート著（矢野、春木共訳）：現代代数学とその応用（共立出版社）4115/G-11

8. オフィスアワー等

最初の講義で通知する。

非線形現象の数理 Nonlinear Analysis

第3年次 前学期 選択 2単位

担当教員 鈴木 智成

1. 概要

非線形現象を記述する微分方程式の解析に必要な基礎的な理論及び手法を解説し、工学に現れる微分方程式の例を挙げてその解法を理解させる。

2. キーワード

非線形現象の記述、微分方程式、線型近似、リアプノフの方法

3. 到達目標

非線形現象の記述および微分方程式に関する基本的な考え方を学ぶ。計算力・応用力をつける。

4. 授業計画

1-7 微分方程式の例と解法

成長曲線、2種の生物の共存、惑星の運動、懸垂線等

8-11 基礎理論

12-14 解の漸近挙動

5. 評価方法

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官より通知する。

6. 履修上の注意事項

本講義を受講するには、「解析学Ⅰ」「解析学Ⅱ」を履修していることが望ましい。

予習、復習を欠かさないこと。

7. 教科書

中尾 慎宏：概説 微分方程式（サイエンス社）

8. オフィスアワー等

最初の講義のときに指定する。

解析構造の数理 Analytic Structures

第3年次 後学期 選択 2単位

担当教員 藤田 敏治

1. 概要

様々な場面において人は何らかの問題に遭遇し判断を迫られる。そしてそこでは、制約が課された中での最善な解が必要とされる。これを数学的に扱うための理論として最適化理論がある。本講義では、最適化の基礎を身につけるべく、その基礎理論およびいくつかの応用について解説する。

2. キーワード

最適化、数理計画、決定過程

3. 到達目標

最適化のための基礎理論の修得

4. 授業計画

1. 最適化に利用される数学の紹介

2. 最適化の基礎

3. 関数の最大化・最小化1

4. 関数の最大化・最小化2

5. 関数の最大化・最小化3

6. 決定過程問題と動的計画1

7. 決定過程問題と動的計画2

8. マルコフ決定過程1

9. マルコフ決定過程2

10. マルコフ決定過程3

11. 平均分散モデル

12. ポートフォリオの最適化

13. その他の最適化手法

14. 講義の復習・演習

5. 評価方法・基準

試験（100%）で評価する。60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項

本講義が十分に理解できるためには、「解析学Ⅰ」および「統計学」を修得していることが望ましい。

7. 教科書・参考書

授業時に紹介する。

8. オフィスアワー等

最初の講義のときに指定する。

空間の数理 Mathematical Theory of Spaces

第4年次 後学期 選択 2単位

担当教員

1. 概要

空間の幾何学的性質を微積分の方法により解析する。ベクトル解析の基礎的な事柄を解説したのち、3次元空間における曲線、曲面および曲面上の幾何学について解説する。

2. キーワード

ベクトル解析 曲率 振率 フルネの公式 曲面の基本量 曲面の構造方程式 測地的曲率

3. 到達目標

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、曲線や曲面の幾何学的基本量を計算すること。

4. 授業計画

1. ベクトル空間の内積・外積
2. ベクトル場の微分
3. ベクトル場の積分
4. フルネ標構
5. 曲線の曲率・振率
6. フルネの公式
7. 演習
8. 曲面の第一基本量
9. 曲面の第二基本量
10. 曲面の法曲率・主曲率
11. ガウス・ワインガルテンの方程式
12. 曲面の構造方程式
13. 測地的曲率
14. 演習

5. 評価方法

試験と演習の結果で評価する。詳細については講義で説明する。

6. 履修上の注意事項

解析学Ⅰ、解析学Ⅱ、解析学Ⅲ、線形数学Ⅰおよび線形数学Ⅱを履修していることが望ましい。

7. 教科書・参考書

1. 石原 茂・竹村由也：微分幾何（森北出版）414.7/I-4
2. 小林昭七：曲線と曲面の微分幾何（裳華房）414.7/K-26
3. 小沢哲也：曲線・曲面と接続の幾何（培風館）414.7/O-10

8. オフィスアワー等

最初の講義のときに指定する。

数理物理 Computational Physics

全学科 第3年次 前学期 選択 2単位

担当教員 鎌田 裕之

概要

1. 授業の背景

工学に大切なモデリングを具体的に定量化する時、大切となるシミュレーションを物理の簡単な例を使うことで、プログラム化の能力を養成する。

授業の目的

基礎物理で学んだ物理現象をシミュレーションする。教科書等には、解析解のある問題に限られ、一般の問題は、解析的に解けない。その意味で、数値解は、より具体的な物理の理解の助けになる。同時に、計算で必要となる道具や、方法について学ぶ。様々な具体例や、初期設定を想定し、また視覚化を行う。科学計算に必要な FORTRAN やC言語を用いたプログラミングを通して、基礎物理の理解の育成を行うことを目的とする。

●授業の位置付け

当該授業科目は「工学専門科目」であるが、「副専門数理情報基礎科目」に属する。従って、「工学専門科目」の多岐にリンクする。

2. キーワード

常微分方程式、運動方程式、固有値方程式、シュレディンガー方程式、モンテカルロ・シミュレーション

3. 到達目標

簡単な微積分方程式および偏微分方程式を、数値的に計算できる能力をつける。

4. 授業計画

- 第1回 関数、変数、パラメーター、定数
- 第2回 ニュートン法による方程式の数値解
- 第3回 数値微積分（1）
- 第4回 数値微積分（2）
- 第5回 常微分方程式の解析解と数値解
- 第6回 運動方程式の解析解と数値解
- 第7回 固有値方程式と量子力学
- 第8回 シュレディンガー方程式
- 第9回 減衰振動と強制振動のシミュレーション
- 第10回 モンテカルロ・シミュレーション
- 第11回 偏微分方程式の解法
- 第12回 ラプラス方程式の数値解
- 第13回 ガウスの発散の定理とストークスの定理
- 第14回 光の波動方程式の解析解と数値解
- 第15回 期末試験

5. 評価方法・基準

期末試験（50%）および演習やレポートの結果（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

授業計画にあるように、基本的な物理の知識（「物理学Ⅰ、ⅡA、ⅡB」の履修）及び、コンピューターの操作方法の知識（「情報リテラシー」の履修）を前提とした授業である。

7. 教科書・参考書

●教科書

特に必要としない。以下のホームページ参照。

<http://www.mns.kyutech.ac.jp/~kamada/keisansuri.html>

●参考書

- 1) ハーベイ・ゴールド/ジャン・トボチニク著：計算物理学入門（株式会社ピアソン・エデュケーション）421.4/G-10
- 2) R.H.ラングウ/M.J.P.マイヤ著、小柳義夫監訳、狩野覚、春日隆、善甫康成訳：計算物理学基礎編（朝倉書店）421.4/L-6/1/2

8. オフィスアワー等

金曜日2時限をオフィスアワーとしますが、都合がつかない学生は、研究室（S402）のドアにある連絡板に学籍番号氏名時間帯を書いてもらえば、できるだけ調整します。以下のホームページ参照。

<http://www.mns.kyutech.ac.jp/~kamada/timetable.html>

数値ビジュアライゼーション Numerical Visualization

電気工学科 第2年次 前学期 選択 2単位
担当教員 金元 敏明

1. 概要

●授業の背景

エンジニアとしてマルチメディア時代に即するためには、コンピュータ内に構築した数値形状モデルをモニタに的確に表示する方法、物理現象などの数値シミュレーションにおける計算領域の格子形成（離散化表現、前処理）と計算結果を視覚情報メディアに変換する方法（後処理）の修得が不可欠である。

授業の目的

コンピュータのモニタに種々な曲線を表示するためのプログラミング/数値表現理論を講義するとともに、数値シミュレーションの前処理、後処理における数値表現理論を講義する。

●授業の位置付け

本講義は「数値形状モデリング」を発展させ、形状情報をモニタに表現する方法/理論を修得するもので、コンピュータを利用する研究、設計活動等に必要となる。

2. キーワード

ビジュアライゼーション、数値シミュレーション、モニタ、前処理、後処理、形状情報

3. 到達目標

形状データをモニタに的確に表示する理論、数値シミュレーションにおける計算領域の格子形成と計算結果を視覚情報メディアに変換する方法を修得する。

4. 授業計画

- 第1回 数値処理システムとビューポート
- 第2回 直線によるビジュアライゼーションの基礎と応用
- 第3回 円によるビジュアライゼーションの基礎と応用
- 第4回 種々な曲線と曲面によるビジュアライゼーションの基礎と応用
- 第5回 立体的ビジュアライゼーションのための正投象と軸測投象変換
- 第6回 立体的ビジュアライゼーションのための斜投象と透視投象変換
- 第7回 可視判定と隠れ面処理の概念
- 第8回 法線ベクトルによる隠れ面処理とその応用
- 第9回 陰影と色彩変化による的確ビジュアライゼーション
- 第10回 アニメーション技法とヴァーチャルリアリティ
- 第11回 数値シミュレーション領域の離散化表現
- 第12回 境界適合格子の生成と差分表現
- 第13回 解適合格子による数値ビジュアライゼーション
- 第14回 モニタ画像によるスカラー、ベクトル量の表現
- 第15回 試験

5. 評価方法・基準

概要修得を旨とするので出席60%、適時行う演習レポートと期末試験40%の割合で評価する。60点以上を合格とするが、講義への出席率が悪い場合（1/4以上欠席）には前述の評価結果にかかわらず再履修となる。

6. 履修上の注意事項

形状の認識力と数値表現力を要するため、「図形情報科学」および「数値形状モデリング」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

金元敏明：CAEのための数値図形処理（共立出版）、プリント配布

●参考書

- 1) 横井茂樹：ビジョンとグラフィクス（培風館）549.8/Y-13
- 2) 大頭 仁：視覚と画像（森北出版）549.8/D-17
- 3) 安居院猛：画像情報処理（森北出版）549.8/A-13
- 4) 三池秀敏：パソコンによる動画像処理（森北出版）549.8/M-31
- 5) 小国 力：数値格子生成の基礎と応用（丸善）413.6/T-37
- 6) 保原 充：数値流体力学（東京大学出版会）534.1/Y-9

8. オフィスアワー等

前期：木曜3、4時限、金曜1、4時限を除く随時

後期：月曜2、3、4時限、木曜3、4時限を除く随時

現代物理学の世界 Modern Physics

全学科 第3・4年次 前学期 選択2単位

担当教員 鎌田 裕之・岡本 良治・岸根 順一郎・服部 裕司

1. 概要

●授業の背景

これからの若い技術者は、工学と理学の境界を乗り越え、グローバルな視野と科学技術の豊かな考え方・方法論によって開拓する能力が試される。最先端の現代物理学に触れることにより、新しい発想法や科学技術の社会に及ぼす影響と責任について考えていくことが大切である。

●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、現代物理学の理工学への多岐にわたる応用のための広範囲な基礎知識を習得させる。

●授業の位置付け

当該授業科目は「工学専門科目」であるが、「副専門数理情報基礎科目」に属し、フロンティアな物理学に触れる。「工学基礎科目」の物理学I、IIA、IIBの延長上にある。

2. キーワード

宇宙、科学的世界観、物性、非線形現象

3. 到達目標

現代の宇宙観および、現代物理学のアウトラインに触れる。

4. 授業計画

- 第1回 ガイダンス -技術と科学と人間-（鎌田裕之）
-宇宙観の歴史-（岡本良治）
- 第2回 古代と中世の宇宙観（古代ギリシャの哲学的宇宙観、地球中心モデルと中世キリスト教の宇宙観）
- 第3回 近世の宇宙観（プリンキピアの宇宙観）
- 第4回 現代の宇宙観（ビックバンと自然の階層構造）
—現代宇宙論—（鎌田裕之）
- 第5回 相対論的宇宙論1
- 第6回 相対論的宇宙論2
- 第7回 量子力学的宇宙論
—現代物理学最前線 I—（岸根順一郎）
- 第8回 物質科学への招待 -ミクロな量子のマクロな挙動
- 第9回 自発的対称性の破れ -現代物理を貫く基礎概念として-
- 第10回 固体量子コンピュータ -候補と現状-
- 第11回 カーボンナノチューブと新しい金属像
—現代物理学最前線 II—（服部裕司）
- 第12回 非線形の世界とカオスの世界
- 第13回 決定論的カオスとカオス力学系の振るまい
- 第14回 フラクタルと臨界現象（部分と全体そしてスケールン則）
- 第15回 期末試験

5. 評価方法・基準

例：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

特になし。

7. 教科書・参考書

●教科書

授業中に適宜紹介する。

●参考書

- 1) 二間瀬敏史：なっとくする宇宙論（講談社）443.9/F-3

8. オフィスアワー等

教員により設置が異なる。以下のHPを参照。

<http://www.mns.kyutech.ac.jp/~kamada/officehour>

電磁気学 I A Electromagnetics I A

第1年次 前学期 必修 2単位

担当教員 川島 健児、桑原 伸夫、水波 徹

1. 概要

●授業の背景

電氣工学科の主要分野である、電氣エネルギー、電子デバイス、電子機器、通信システム、センシング・システム工学は、現代社会を支える重要な科学技術である。これらの電氣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 A 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

電磁気学は電氣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氣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：電氣電子工学コースプログラム (C)

：電子通信システム工学コースプログラム (B)

2. キーワード

電荷、電界、電位、クーロンの法則、ガウスの法則

3. 到達目標

電荷と電界と電位の関係を理解する。

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。

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
- 第3回 クーロンの法則、クーロンの法則の意義
- 第4回 電界、ベクトル場の表し方、ベクトルの和・スカラ積
- 第5回 線積分、ベクトル場での線積分
- 第6回 電界と電位
- 第7回 電位の和、等電位面
- 第8回 電位の傾き、偏微分
- 第9回 gradV
- 第10回 電荷と電界、発散
- 第11回 ベクトル場での面積分、div E
- 第12回 ガウスの法則
- 第13回 電荷が分布した空間の電界
- 第14回 div E の演算法
- 第15回 試験

5. 評価方法・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%)。

6. 履修上の注意事項

講義での演習や演習レポートの結果を見て、その時点での学習到達度を判断しながら授業を進める。必ず自分の力で解くとともにレポートであることを念頭において第三者にも解り易い、論理の展開が明快なレポートの作成に習熟すること。

7. 教科書・参考書

●教科書

1. 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 共著、コロナ社) 427/F-5

●参考書

8. オフィスアワー等

開講時に通達する。

電磁気学 I B Electromagnetics I B

第1年次 後学期 必修 2単位

担当教員 西垣 敏・桑原 伸夫・水波 徹

1. 概要

●授業の背景

電氣工学科の主要分野である、電氣エネルギー、電子デバイス、電子機器、通信システム、センシング・システム工学は、現代社会を支える重要な科学技術である。これらの電氣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界現象に限定し、マクスウェルの基礎方程式に至る種々の電磁現象や諸法則の理解を目的としている。電磁気学 I B では、静磁界に関する諸法則および非定常界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

電磁気学は電氣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氣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：電氣電子工学コースプログラム (C)

：電子通信システム工学コースプログラム (B)

2. キーワード

電流、磁界、アンペアの法則、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

3. 到達目標

与えられた電流分布のもとで磁界が計算できる。

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。

4. 授業計画

- 第1回 電流と磁界
- 第2回 右ねじの法則、等価磁石の法則、ビオ・サバールの法則
- 第3回 アンペアの周回積分の法則、電流密度
- 第4回 アンペアの周回積分の法則の応用
- 第5回 ベクトル場におけるうず、rot H
- 第6回 ストークスの定理、アンペアの法則の微分形
- 第7回 ベクトルの外積
- 第8回 rot H の演算法
- 第9回 定常界と非定常界、ファラデーの電磁誘導の法則
- 第10回 電磁誘導の法則の微分形
- 第11回 磁束密度の意義
- 第12回 変位電流、電束密度の意義
- 第13回 ベクトルの解析
- 第14回 マクスウェルの基礎方程式
- 第15回 試験

5. 評価方法・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%)。

6. 履修上の注意事項

講義での演習や毎週の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の作成に習熟すること。

7. 教科書・参考書

●教科書

1. 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 共著、コロナ社) 427/F-5

●参考書

8. オフィスアワー等

開講時に通達する。

電気回路 I A Electrical circuits I A

第1年次 前学期 必修 2単位

担当教員 上松 弘明・重松 保弘・趙孟佑・山崎 二郎

1. 目的

●授業の概要

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。

●授業の位置づけ

電気回路は電磁気学と並んで電気工学の基礎であり、1年次後半以降の科目の理解はもとより、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。（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、複素数

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。

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なる。

4. 授業計画

1. 電流と抵抗
2. 電流と抵抗
3. 交流
4. 回路素子（抵抗）
5. 回路素子（キャパシタンス）
6. 回路素子（キャパシタンス）
7. 回路素子（インダクタンス）
8. 交流電力
9. 複素数の基礎
10. 複素数の基礎
11. 記号演算
12. 記号演算
13. 記号演算
14. 記号演算
15. 期末試験

5. 評価方法

基本的に期末試験により評価を行うが、担当教員の講義スタイルに応じて中間試験や授業中の演習・レポートの成績も考慮する。評価基準としては、上記到達目標に十分達しているどうかに基づく。

6. 履修上の注意事項

なし。

7. 教科書・参考書（1：教科書、2、3：参考書）

- 大野克郎：大学課程電気回路（1）（オーム社）541.1/S-26/1
- 早川義晴他：電気回路（1）：直流・交流回路編（コロナ社）541.1/D-16/1
- 川上正光：基礎電気回路1（コロナ社）541.1/K-7-2/1

8. オフィスアワー等

開講時に通達する。

電気回路 I B Electrical Circuits I B

第1年次 後学期 必修 2単位

担当教員 上松 弘明・本田 崇

1. 目的

●授業の概要

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。

●授業の位置づけ

電気回路は電磁気学と並んで電気、電子、通信工学の基礎科目の一つであり、2年次以降の専門科目の理解はもとより、エンジニアとして世に出る場合には必須の知識である。前学期で習得した電気回路 I A では電気回路の数式的な取り扱いと回路素子の機能について基礎的な項目を習得した。電気回路 I B では電気回路 I A で学習した内容を実際の電気回路に適用し、様々な解析手法を習得する。（関連する学習教育目標：C）

●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で使って簡単な回路の電流や電圧の分布を計算し、その位相関係をフェーザ図に描いて説明できること。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こと。

2. キーワード

ブリッジ回路、共振回路、閉路電流

3. 授業計画

- 第1回 電気回路 I A の復習
- 第2回 簡単な直並列回路
- 第3回 ブリッジ回路
- 第4回 共振回路
- 第5回 回路のグラフとキルヒホッフの法則
- 第6回 閉路電流法
- 第7回 節点電位法
- 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
- 第11回 供給電力最大の法則
- 第12回 アドミタンス行列
- 第13回 インピーダンス行列
- 第14回 縦続行列と縦続接続
- 第15回 期末試験

4. 教育方法

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。

5. 評価方法

中間試験（40%）、期末試験（40%）およびレポート（20%）で評価する。

6. 履修上の注意事項

電気回路 I A を履修し、フェーザ表示の意味をよく理解していること。

7. 教科書・参考書

1. 大野克郎：大学課程電気回路（1）（オーム社）541.1/S-26/1
2. 川上正光：基礎電気回路 I（コロナ社）541.1/K-7-2/1

8. オフィスアワー

上松 弘明：水曜日 3 時限、本田 崇：月曜日 5 限目

電気電子通信工学序論

Introduction to Electrical Engineering, Electronics and Communication Engineering

第1年次 前学期 必修 1単位

担当教員 電気工学科全教員

1. 概要

●授業の背景

現代専門技術は高度化や複合化に突き進んでいるが、その全体の流れを見ずに学部4年間過ごす、細部の知識の習得のみに埋没してしまい、しっかりとした考えを身につけた技術者に成長できないおそれがある。工学専門の入り口に来た時点で、技術とは何ぞや、について柔らかい頭で大いに考えることがとても重要になってきている。

●授業の目的

電気工学専門技術の到達点に直接触れ、その技術のエッセンスを把握すると共に、それ自身の発展の方向性、他の技術との関連性、及びそれが社会の発展とどういう関連にあるか、従って、その技術の将来はどうなるか、について自ら考えるきっかけになるものをつかむことを目的とする。

●授業の位置づけ

電気電子分野や電子通信システム分野を含む電気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：電気電子工学コースプログラム (A)

：電子通信システム工学コースプログラム (A)

2. キーワード

高度先端技術、電気電子工学、電子通信システム工学、電気工学・技術の発展史、技術と社会の関係

3. 到達目標

講義される14分野のうちから少なくとも4分野程度、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。

4. 授業計画

第1回—第7回 電気電子工学分野に関連する最新の技術について7テーマの講義を行う。内容：インテリジェント電気制御、高電圧の最新技術、巨大電力システムの発展、半導体超微細加工技術、プラズマ応用半導体プロセス、ナノテクノロジー、半導体超格子と光技術（いずれも仮題）。

第8回—第14回 電子通信システム工学分野に関連する最新の技術について7テーマの講義を行う。内容：電子通信システム工学の概要とシステム化技術、電話網からインターネットへ、光通信技術、インターネットの基礎と応用、音声信号処理とその応用、デジタル回路設計と応用、カメラ付き携帯電話に使われている画像計測技術（いずれも仮題）。

5. 評価方法・基準

講義形式（学生は全14テーマの講義を受ける）。電気電子分野に関連する7テーマから2テーマ、電子通信システム分野に関連する7テーマから2テーマ、の合計4テーマを選択してそれ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。

6. 履修上の注意事項

一回の講義だけで専門分野のおもしろさを理解するのはなかなか難しい。理解できなかつ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ことが望ましい。それらの内容をまとめてレポートとして提出する。

7. 教科書・参考書

●教科書 なし

●参考書 各講義において参考資料を配付する。

8. オフィスアワー等

各講義において担当教員が知らせる。

電気工学実験入門

Introductory Laboratory Workshop for Electrical Engineering

第1年次 前学期 必修 1単位

担当教員 前田 博・近藤 浩

1. 目的

●授業の概要

電気・電子・通信の代表的計測器であるテスターやオシロスコープ、及びパソコンの基本原理と使い方を実習を通して個人又は二人一組で学ぶ。また応用として、電子回路の作製を行い実験の面白さを学ぶ。

●授業の位置付け

電気・電子・通信分野の技術者になる志を持って電気工学科に入学した学生に対して、その初志を忘れないうちにこれら学問の本質や基本的な事項を五感に訴えようと開講したものである。また、そうした志を持たずに入学してしまったり、入学後授業を受けていて自分のイメージと違って来た人は、この授業を通してこれら分野の中に自分の興味のある事柄を導き出してもらいたい。そして、それを勉学への意欲に転換してもらいたい。

この授業の内容は、電気系学生の1年次で学ぶ電磁気学や電気回路などの学習的要素を含んでいるので、それら授業の理解の補助として利用することもまたお勧めしたい。

（関連する学習教育目標：C）

●到達目標

広く、電気・電子・通信工学に興味を持たせ、自ら積極的に電気工学の勉学意欲を強くすることを目標とする。

2. キーワード

テスター、オシロスコープ、ネットワーク、アプリケーションソフト

3. 授業内容

第1回 電気工学入門実験の概要と安全教育

第2回 テスターの使い方（抵抗とコンデンサの測定（直並列回路）、商用電源の観察、接地）

第3回 オシロスコープの使い方（オシロスコープの原理、正弦波の観察、振幅と周波数）

第4回 オシロスコープによる観察Ⅰ（電圧と電流波形の観察、位相差の観察、過渡現象の観察）

第5回 オシロスコープによる観察Ⅱ（ダイオードの利用、全波整流、半波整流波形の観察）

第6回 パソコンの概要（パソコンの構成要素の調査、観察）

第7回 OSのインストール（基本ソフトであるOSの位置づけの理解、インストール）

第8回 インターネットⅠ（ネットワークの仕組みの理解と設定）

第9回 インターネットⅡ（ネットワークの仕組みの理解と設定）

第10回 ワープロ等のソフトを使ってみようⅠ

（アプリケーションソフトの位置づけの理解とインストール利用）

第11回 ワープロ等のソフトを使ってみようⅡ

（アプリケーションソフトの位置づけの理解とインストール利用）

第12回 電子回路工作の概要

第13回 電子回路の作製Ⅰ

第14回 電子回路の作製Ⅱ

第15回 電子回路作製Ⅲ

4. 評価方法

毎週の課題到達度及びレポートによる。

5. 履修上の注意事項

一人で行う実験が多いので積極的にチャレンジ精神を持って行うこと。各実験毎にレポート提出を義務付け、教官やTAに細かくチェックして貰いレポートの書き方を学ぶ。

積極的に身体と頭を使って、時間内にできるだけ多くの体験をすること。授業中わからないことは、教員やティーチングアシスタントに聞くこと。受身の態度では道は開けません。自分で自分の道を切り開きましょう。身体を動かしていないもの（受身の学生）は退出してもらってもあります。

6. 教科書・参考書

●教科書

実験プリント

●参考書

授業で使用している電磁気学と電気回路の教科書。特に電気回路の教科書は、オシロスコープの実習の時には持ってくる。電子回路工作はもちろん、パソコンについても月間のトランジスタ技術の購読をお勧めします。電子回路工作の参考書として、西田和明 著「新電子工作入門」（懇談社ブルーバックス、2000年）をご一読ください。

7. オフィスアワー等

別途指示

電磁波理論 Electromagnetic Wave Theory

電子通信システム工学コース 第3年次 後学期 選択必修
2単位

電気電子工学コース 第3年次 後学期 選択 2単位

担当教員 桑原 伸夫

1. 概要

●授業の背景

今後、無線通信は、いつでもどこでもつながる通信を目指して、益々発展すると考えられる。このような中で電磁波に関する専門知識を身につけることは電子通信システム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、マックスウエルの方程式より電磁波解析の基礎方程式となる波動方程式とその境界条件について説明する。次に、電磁波として最も基本的な平面波について、反射、屈折、透過、吸収、散乱等の現象を解説する。最後に、電磁波の放射の基礎となる、微小ダイポール、微小ループ、開口面からの放射及び散乱と回折について説明を行う。

●授業の位置付け

電磁波の理論は無線通信を理解する上で基礎となる重要な学問である。

(関連する学習教育目標：電気電子工学コースプログラム (D)

電子通信システム工学コースプログラム (C))

2. キーワード

電磁波、反射、散乱、平面波、微小ダイポール

3. 到達目標

平面波に対する反射、屈折、透過、吸収、散乱等の現象を波動方程式を用いて解くことができ、その現象を理解すること、微小ダイポールアンテナ及び微小ループアンテナ等の放射電磁界を波動方程式を用いて解くことができ、その現象を理解できることを目標とする。

4. 授業計画

- 第1回 基礎電磁方程式 (マックスウエルの方程式、構造方程式)
- 第2回 電磁波の境界条件、電磁エネルギーとポインティングベクトル
- 第3回 ベクトル波動方程式、電磁ポテンシャル、ベクトル波動関数
- 第4回 平面波の波動方程式の解
- 第5回 平面波の伝搬、偏波
- 第6回 平面波が垂直入射した時の反射と屈折
- 第7回 平面波の反射と屈折 (TM入射、TE入射、フレネル反射)
- 第8回 幾何光学近似、群速度
- 第9回 励振波源のモデル、電流と磁流による界、
- 第10回 遠方界、界の双対性と可逆性
- 第11回 電気ダイポールからの放射、磁気ダイポールからの放射
- 第12回 大きな開口面からの放射、
- 第13回 フレネル領域、散乱波と回折波
- 第14回 散乱・回折
- 第15回 試験

5. 評価方法・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

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

7. 教科書・参考書

●教科書

安達三郎：電磁波工学 (コロナ社) K549 D-26 F-b-B

●参考書

- 1) 安達三郎、石曾根孝之：電磁波工学演習 (コロナ社) 548.1/A-7
- 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. オフィスアワー等

開講時に連絡する

機械工学概論 Compendium of Mechanical Engineering

電気電子工学コース (選択)・電子通信システム工学コース (選択)
3年次 後学期 2単位

担当教員 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

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. 速度ポテンシャルと流れ関数
- 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. 対流伝熱における速度・温度境界層と無次元量
- 4. 熱放射の基本法則
- 5. 放射伝熱の計算法および講義のまとめ

5. 評価方法・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

特に無し。

7. 参考書

材料力学の参考書は以下のとおり。

- 1. 材料力学、村上敬宣 森北出版

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.I/O-6
- 2. 谷 一郎：流れ学 (岩波全書) (岩波書店) 534.I/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. オフィスアワー等

日時を、電気電子学生用掲示板に掲示する。

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)

エレクトロニクス工房

Electronics Workshop

電気電子工学コース 第2年次 前学期 必修 1単位

担当教員 西垣 敏・遠山 尚武・内藤 正路

1. 概要

●授業の背景

現在ではシリコンをベースとした集積回路が様々なところに用いられるようになってきているので、ダイオード、バイポーラトランジスタやFETの動作原理やシミュレーションなどについて、実験を通して体験することは重要であると思われる。

●授業の目的

高度に進んだ電子工学分野の実践的技術者の養成を目指し、半導体デバイス・電子回路・コンピュータの基礎技術を習得することを目的とする。

●授業の位置付け

エレクトロニクス工房は、後に続く電気電子実験Ⅰ、Ⅱ、電気電子工房を履修する上での重要な基礎知識を習得するものである。(関連する学習教育目標：C)

2. キーワード

ダイオード、電源回路、トランジスタ、FET、SPICE

3. 到達目標

半導体デバイスⅠ、電子回路Ⅰ等において学ぶダイオードやトランジスタなどの基本特性や論理回路の基礎について、実験を通して理解を深めることを目標とする。

4. 授業計画

Ⅰ ダイオード実験と電源回路製作

- 第1回 ダイオード特性の測定
- 第2回 整流回路製作と波形観測
- 第3回 直流電源回路の作製
- 第4回 レポート指導

Ⅱ バイポーラトランジスタ実験

- 第5回 npnトランジスタの静特性測定
- 第6回 npnトランジスタの周波数特性測定
- 第7回 npnトランジスタのスウィッチング特性測定
- 第8回 レポート指導

Ⅲ MOS-FET実験

- 第9回 MOS-FETの静特性測定
- 第10回 C-MOS-FETの静特性測定
- 第11回 レポート指導

Ⅳ 論理回路・シミュレーション実験

- 第12回 基本論理素子を用いた回路作製
- 第13回 組み合わせ回路、順序回路などの実習
- 第14回 SPICEによる論理回路シミュレーション
- 第15回 レポート指導

5. 評価方法・基準

レポートの内容を評価する。

60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項

実験テーマによっては講義に先行した内容に取り組むことになる。しかし現象をまず体験し、その原理や理論を自ら調査して理解を得る努力をすることも重要なことである。半導体デバイスⅠ、電子回路Ⅰ等の教科書をもとに意欲的に自学自習することが望まれる。

7. 教科書・参考書

●教科書

実験指導書

●参考書

- 1) 國岡昭夫、上村喜一：新版基礎半導体工学（朝倉書店）549.1/K-29/2
- 2) 柳沢 健：基礎電子回路Ⅰ（丸善）549.3/Y-7/1

8. オフィスアワー

別途掲示する。

電気電子工学実験Ⅰ

Laboratory workshop for Electrical Engineering and Electronics I

電気電子コース 第2年次 後学期 必修 1単位

担当教員 並木 章・和泉 亮・稲永 征司・趙 孟佑

白土 竜一・鶴巻 浩

1. 目的

●授業の概要

電気電子計測、電気電子材料・物性に関する基礎的な実験を行う。ここで行う実験は、広範な電気電子分野の中の、重要キーワードの中から選りすぐった7つの項目、波形測定、電力測定、信号処理（計測分野）と半導体、誘電体、金属、光学（材料・物性分野）である。

●授業の位置付け

入門実験やエレクトロニクス工房において、電気電子工学で使用する機器、素子や回路についての基本を学んできた。また、講義として、電磁気学、電気回路、電気物性入門により、本実験の基礎的事項は習得している。電気電子分野の基盤となる計測と材料・物性にスポットをあて、さらに深い基礎技術の習得をめざす。(関連する学習教育目標：C)

2. キーワード

オシロスコープ応用、ホール効果、LCR測定

3. 到達目標

3年次に受講する電気電子計測や電気物性に登場する計測機器や材料を、前もってこの実験で実際に扱い、座学での理解をスムーズにすることにある。材料や素子の性質などを調べ、その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にある。また、実験を通じて幅広い科学的視野と知識を、さらに、共同作業を通して協調精神を持つように努める。

4. 授業計画

- 1. 実験に対する諸注意と安全教育
- 2. 波形測定（オシロスコープ応用）
- 3. 電力測定（指示計器の利用と誤差）
- 4. 信号処理（LCR測定など）
- 5. 半導体（ホール効果、太陽電池、感温半導体）
- 6. 誘電体（強誘電体、圧電振動子）
- 7. 金属（磁気抵抗効果、ゼーベック効果）
- 8. 光学（レーザ、分光）

学生は、2～8の大項目のうち教官により指定された7小テーマについて実験およびレポート作成を2週にわたって行う。

5. 評価方法

実験した項目に関するレポートを、次項目の実験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特に実験結果、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。7つのレポートが受理され、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

本実験を十分理解するためには、電気磁気学、電気回路、電子回路、電気物性など、電気全般にわたる広範囲の理論を学んでおく必要がある。実験は、積極的に行うこと。分からないことがある場合には、教官またはティーチングアシスタントに質問すること。

7. 教科書・参考書

●電気電子工学実験Ⅰ指導書

●テーマごとに参考書が上記の指導書に記載されている。

8. オフィスアワー

別途掲示する。

電気電子工学実験Ⅱ

Laboratory workshop for

Electrical Engineering and Electronics II

電気電子工学コース 第3年次 前学期 必修 1単位

担当教員 藤原 賢三・匹田 政幸・川島 健児・三谷 康範

1. 目的・方針

本実験は、下記に説明する二部から構成されている課題を学習する。その前半はオプトエレクトロニクスとコンピュータ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。また、パソコンを利用した計算機実験やロボット制御の基礎を体験することによりプログラムの基礎知識を学習する。

後半では、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が、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、制御システムに関する理解を深める。（関連する学習教育目標：C）

2. キーワード

半導体、光素子、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にある。また、実験を通じて幅広い科学的視野と知識を、さらに、共同作業を通して協調精神を持つように努める。

4. 実験計画

A. オプトエレクトロニクス及びパソコンを使ったロボット制御入門

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ディンガー方程式の数値解法により求める。

2：半導体のバンド構造と発光スペクトル

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：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（立ち上がり立ち下がり）を支配する要因を実験的に学ぶ。

4：制御用パソコンの操作及びプログラム

制御用パソコンの操作及びプログラム記述方法を習得し、駆動部およびセンサー部の基本動作を学ぶ。

5：パソコン制御によるロボット駆動

駆動部、センサーを組み立て、パソコン上で作成したプログラムをロボット側へ書き込み、ライントレース、迷路などの課題に挑戦する。

B. 電気機器・制御、パワーエレクトロニクス

6：直流機

7：誘導機、変圧器

8：パワーエレクトロニクスの基礎

9：DCサーボモータ

10：電動機の制御

5. 評価方法

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、実験態度や諸問に対する回答も成績評価に考慮する。

6. 履修上の注意

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

電気電子工学実験Ⅱ指導書（電気電子コース）

8. オフィスアワー

別途掲示する。

電気電子工房

Laboratory Projects for Electrical Engineering and Electronics

電気電子工学コース 3年次 後学期 必修 2単位

担当教員 電気電子工学コース担当全教員

1. 概要・目的

3年次前学期までは比較的細分化されたテーマについての実験で、その個別テーマについてはほぼ実験指導書が準備されて、実験内容も指定されていた。しかし実際の技術開発現場にそういう条件はない。大きな目標はあるが、それを達成する道筋は技術者自身が切り開く必要がある。自分たちで問題を見つけ、課題を設定、計画を作成して実験をやり遂げるといった姿勢を身につけるために、この電気電子工房では「大実験」に取り組む。問題発見と分析の能力、グループ討論出来る力、座学で得た知識を応用出来る力がためされる。（関連する学習教育目標：C）

2. キーワード

電気回路、半導体プロセス、光デバイス、グループ討論

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にある。また、実験を通じて幅広い科学的視野と知識を、さらに、共同作業を通して協調精神を持つように努める。

4. 実験内容

以下の大実験テーマの中から2テーマを選択する。1つの大実験を7回分の実験時間を使って実施する。（1回は2時限分である。）

大実験テーマ：

- (1) 電気回路応用実験
- (2) 放電・高電圧実験
- (3) 太陽電池作製実験
- (4) コンピュータ応用計測実験
- (5) 半導体プロセス実験
- (6) 光デバイス実験
- (7) 集積回路プロセス設計実験

実験実施スケジュール：

第1回 選択した大実験テーマに関する基礎学習、課題設定、実験計画作成

第2—6回 大実験実施

第7回 実験結果のグループ討論、レポート作成指導

第8回 選択した大実験テーマに関する基礎学習、課題設定、実験計画作成

第9—13回 大実験実施

第14回 実験結果のグループ討論、レポート作成指導

第15回 大実験結果のグループ発表

5. 評価方法

提出されたレポートの内容を次の項目に重点を置いて評価する。

- ・テーマに関係する専門分野への理解度
- ・実験プロセスと本人の contribution
- ・実験内容、結果への批判的検討
- ・実験報告としてのまとめ方

6. 履修上の注意事項

学期はじめに各学生に2テーマを割り振る。各テーマ当たりに約13人がグループで実験する。グループ実験は、1人でやれる実験を複数項目に細分化したり、彼はメータを読み私は筆記するといった類の分担では決してない。共同実験の中で、自分の考えを出して議論したり、彼の結果と自分の結果をつき合わせて打開策を練ったりして、互いに向上するようにしなければならない。

7. 教科書・参考書

電気電子工房指導書（電気電子コース）

8. オフィスアワー

別途掲示する。

自由研究『電氣電子工学と社会』

Individual Project

電氣電子コース 3年次 前学期 必修 1単位

担当教員 電氣電子コース担当の全教員

1. 概要

●授業の背景

電氣電子分野の現代技術は、高度化されているというだけでなく、急速に進化し変革されている過程の中にある、ということの特徴としている。従って、そこに身を置く技術者が、その技術をただ単に使いこなすという状態に留まるなら、すぐに取り残されて行くという運命は避けられそうにない。そこで、自分の属する分野の技術発展と社会の関係を、将来の技術者として批判的に自覚出来るようにすることが非常に重要になってくる。

●授業の目的

この授業では、設定されたテーマに関して研究課題を見つけることと、それを解決するための方法を選び、計画を立てて実行する。この自由研究を通じて、課題設定、解決のプロセスを学び習得しながら、電氣電子コースに関連する分野の技術の現段階とその批判的検討から、それに対する自分なりの変革方向を見出そうという姿勢を作ることを目的にしている。

●授業の位置づけ

ここでは卒業研究の様な本格的な実験は行わないが、個人の方で取り組める範囲の研究調査、計算、小規模測定などは可能である。この科目の位置づけは、あくまで個々の学生の自由な発想と計画に基づいた研究・調査を行う能力を養成するための授業、という点である。

該当する学習教育目標:電氣電子工学コースプログラム (D、A、E)

2. キーワード

電氣エネルギー技術、電子デバイス技術、高度先端技術の到達点、現代技術の問題点、技術と社会の関係

3. 到達目標

設定されたテーマに関して研究課題を見出すことができる。
問題を解決するための方法と実践計画を立てることができる。
自分で選んだ分野について、技術発展の現段階と問題点などの意見を持つ。

自分の研究結果を分かりやすく正確に発表できる。

4. 授業計画

第1回、第2回 1年次科目「電氣電子通信工学序論」のレポートで選んだテーマの一つに近い分野の先生のゼミに付き、自由研究テーマ設定とその研究方針のdiscussionを行う。研究テーマは「**技術の現段階と発展方向」、「**技術の問題点と変革の提案」、「**技術の発展と社会」などを基本とする。

第3回～第9回 自由研究、調査活動

設定された方針に基づいて調査、研究活動を個人で行う。

第10回～第12回 レポート作成指導

各人当たりA4で5～10ページのレポートを提出する。

全体でレポート集をまとめる。

第13回 プレゼンテーション指導

第14回、第15回 全体発表会

5. 評価方法・基準

レポート内容 (80%) とプレゼンテーション (20%) によって評価する。

レポート評価では次の点を重視する。

- ・テーマに関係する専門分野への理解度
- ・研究 (調査も含む) の方法の適切性
- ・研究プロセスと本人の努力
- ・研究結果のまとめ方
- ・テーマに関する専門分野と社会との関係に対する問題点の把握力

6. 履修上の注意事項

あくまで個人の自由研究である。各人が自分のテーマを自分の力で掘り下げなければならないことを自覚して、前もって指導教員とよく討論を行い調査・研究計画を立てること。また毎回の調査・研究活動の内容と結果はかならず報告し、必要な指導を受けること。

7. 教科書・参考書

●教科書 なし

●参考書 設定された個々の自由研究テーマに対して、担当教員のアドバイスも参考にしながら、必要な資料を自分で調査・収集する。

8. オフィスアワー等

各ゼミの担当教員が知らせる

専門英語 Technical English

電氣電子コース必修 3年次 後学期 1単位

担当教員 電氣電子コース担当の全教員

1. 概要

●授業の背景

電氣電子分野の技術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も交流して、その考えを理解しそこから技術を吸取出れ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。

●授業の目的

この科目は、英語で書かれた電氣電子工学分野の文献を読むこと、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、技術分野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。

●授業の位置づけ

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、および電氣電子分野の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。

該当する学習教育目標:電氣電子工学コースプログラム (A)

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

電氣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

(i) 第1回—第3回

専門英語テキスト (第1類:電氣エネルギー関連の専門英語)

(ii) 第4回—第6回

専門英語テキスト (第2類:電子デバイス関連の専門英語)

(iii) 第7回—第9回

専門英語テキスト (第3類:電氣電子システム、コンピュータ関連の専門英語)

(iv) 第10回—第12回

自由研究『電氣電子工学と社会』で提出したレポートの英語バージョン作成

(v) 第13回—第15回

英語による発表会 (作成したアブストラクトの内容の発表)

5. 評価方法・基準

上記 (i)、(ii) および (iii) では電氣エネルギー、電子デバイスおよび電氣電子システム分野の専門基礎に関係する英語テキストを読んで、専門分野を英語で理解するための基礎知識を得る。(iv) では英語で工学分野の論文を書くに当たっての基礎知識を理解する。(v) で英語による発表能力と discussion の能力を養う。

上記授業内容での達成度を次の割合で評価する。

(i) 20%、(ii) 20%、(iii) 20%、(iv) 20%、(v) 20%

6. 履修上の注意事項

グループに分かれて専門の教員につき技術英語を習得する。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

●教科書 なし。ただし、電氣電子コース専門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. オフィスアワー等

各専門英語ゼミの担当教員が知らせる。

電磁気学Ⅱ

Electromagnetism II

電気電子工学コース 第2年次 前学期 必須 2単位
担当教員 並木 章

1. 目的および位置づけ

電磁気学ⅠA、ⅠBで学んだ真空での電磁気を基礎に、電磁気学Ⅱでは物質の電磁気学を学ぶ。ここで物質とは導体、誘電体、及び磁性体である。物質の電磁気学は電気電子技術者としてはマスターしておくべき必須の学問である。それは、将来電気電子コースの専門科目を学ぶ上で知っていなければならない基礎知識を含んでいる。さらに電磁場のエネルギーの概念を学び、力学との関係を理解する。(関連する学習教育目標：C)

2. キーワード

抵抗と導体、キルヒホッフの法則、磁性体、エネルギー

3. 達成目標

- ・微視的なオームの法則を理解して、導体中の電界や電流密度を計算できる
- ・与えられた条件のもとで導体の抵抗を算出できる
- ・誘電体の分極の物理的意味がわかる
- ・誘電体中の電界、電束密度、分極が計算できる
- ・与えられた条件下での静電容量が計算できる
- ・常磁性体や強磁性体を説明できる
- ・永久磁石が作る磁界や磁束密度の力線を描くことができる
- ・与えられた系の自己インダクタンスが計算できる
- ・場のエネルギーを計算できる
- ・場のエネルギーから系に働く力を計算できる

4. 授業計画

- 第1回 抵抗と導体の性質、オームの法則
- 第2回 抵抗と電界の強さE、電流密度iの境界条件
- 第3回 抵抗とキルヒホッフの法則
- 第4回 抵抗と電気伝導の電子論
- 第5回 誘電体と誘電率、電気分極
- 第6回 誘電体と電束密度
- 第7回 誘電体と電界の強さE、電束密度Dの境界条件
- 第8回 誘電体と静電容量
- 第9回 磁性体と磁化、透磁率
- 第10回 磁性体と磁束密度B、磁界の強さHの境界条件
- 第11回 磁性体とインダクタンス
- 第12回 電気エネルギーと電力
- 第13回 電気磁気エネルギー
- 第14回 エネルギーと力
- 第15回 試験

5. 評価方法

期末試験のみで判定する。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

電磁気学演習と併行して講義を行うので、本講義では中間試験は行わない。

7. 教科書

- 「電磁気学ノート」(9章より13章) 藤田広一著 コロナ社 刊 427/F-5-2
- 「電磁気学演習ノート」 藤田広一、野口晃著、コロナ社刊 427/F-7

8. オフィスアワー

別途掲示する。

電磁気学Ⅲ Electromagnetic Theory III

電気電子コース、第2年次 後学期 必修 2単位
担当教員 並木 章・小森 望充

1. 授業の概要

- 電磁気学Ⅲではこれまで学んだ電磁気学を更に進めて、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。更に、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。
- 授業の位置づけ 運動する物体の電磁気学、起電力、電力の輸送、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や電力輸送など電気工学の基礎科目の理解を容易にする。(関連する学習教育目標：C)

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

- ・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
- ・発電や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
- ・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、与えられた条件下でそれを解くことができる

4. 授業内容

- 第1回 運動と電磁界
- 第2回 座標変換と場の変換
- 第3回 右手フレミングの法則と起電力
- 第4回 左手フレミングの法則と
- 第5回 ポインティングベクトルと性質
- 第6回 ポインティングベクトルの力線
- 第7回 マクスウェルの方程式
- 第8回 ラプラスの方程式
- 第9回 真空中の電磁界
- 第10回 波動方程式とその解法
- 第11回 平面波
- 第12回 電磁波の反射と屈折
- 第13回 導体内の電磁界
- 第14回 うず電流界と表皮効果
- 第15回 試験

5. 評価方法

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、期末試験は80%、中間試験ないしはレポートは20%の重みで評価する。2/3以上の出席を条件とする。

6. 履修上の注意事項

講義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分かり易いレポート作成を心がけること。

7. 教科書・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 共著、コロナ社) 427/F-7
- 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。

電磁気学演習 Electromagnetics Exercise

電気電子コース 2年次 前学期 必修 1単位
担当教員 並木 章・稲永 征司・佐竹 昭泰

1. 目的

講義で学んだ電磁気学Ⅱを例題を解くことによって理解を深める。電磁気学の理論体系はベクトル解析を基礎に成り立っている。本演習では、まずはじめに、ベクトル解析の演習を行い、かつガウスの法則及びアンペールの法則に関係した演習問題を解き、電磁気ⅠA、ⅠBで学んだ事項を復習する。次に、電磁気Ⅱで学ぶ物質の電磁気、場のエネルギーと力に関して、授業と平行して演習を行う。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。

2. 達成目標

以下の12の演習課題で取り上げる問題を自力で解けるようになる。また、類似の応用問題を解くことができる。

(関連する学習教育目標：C)

3. 演習計画

1. ベクトル解析 (div, rot, grad)
2. ガウスの法則、電荷分布が与えられた時の電界
3. アンペールの法則、電流分布が与えられた時の磁界
4. 導体内外の電界、球状、棒状、平行平板など
5. オームの法則を利用した導体内の電界 (1)
6. オームの法則を利用した導体内の電界 (2)
7. 試験
8. 誘電体内の電界、電束密度、及び分極 (1)
9. 誘電体内の電界、電束密度、及び分極 (2)
10. 試験
11. 磁性体内の磁界、磁束密度、及び磁化 (1)
12. 磁性体内の磁界、磁束密度、及び磁化 (2)
13. インダクタンス
14. 場のエネルギーと力
15. 試験

4. 成績評価

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。

5. 履修上の注意点

演習は講義とは異なり自ら問題を解くものであるため、わからないときは教官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。6. 教科書
藤田広一著 「電磁気学演習ノート」 コロナ社 427/F-7

6. 参考書

藤田広一著 「電磁気学ノート」(改訂版) コロナ社 427/F-5-2

電気回路Ⅱ Electric Circuits II

電気電子工学コース 第2年次 前学期 必修 2単位
担当教員 匹田 政幸・三谷 康範

1. 概要

●授業の背景

電気回路Ⅱは電気回路Ⅰに続く学問である。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。

●授業の目的

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1つである。本講義は電気回路Ⅰに続くもので、電力や電波を扱う際に基本となる応用という観点からも重要である。

●授業の位置付け

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Ⅱでは、特に、電力や電波を扱う基本を理解する。

該当する学習教育目標：電気電子工学コースプログラム (C)

2. キーワード

交流理論、インダクタンス、変圧器、三相交流、分布定数回路、波動方程式

3. 到達目標

交流の基礎となるインダクタンス、変圧器の回路表現の方法を理解すること。三相交流について理解し、定常時、故障時の計算方法を理解すること。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こと。

4. 授業計画

- 第1回 相互インダクタンス
- 第2回 回路としての変成器
- 第3回 理想変成器
- 第4回 三相回路
- 第5回 平衡三相回路
- 第6回 不平衡三相回路
- 第7回 三相電源の表現
- 第8回 回転磁界
- 第9回 対称座標法
- 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 期末試験

5. 評価方法・基準

基本的には期末試験の結果で評価するが、随時行う演習・レポートの結果も評価に含める。

6. 履修上の注意事項

電気回路Ⅰにおけるフェーザの考え方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。

7. 教科書・参考書

●教科書

前半は大野克郎、西哲生：大学課程電気回路(1)(オーム社)を使う。541.1/S-26

後半は遠藤勲、鈴木靖：電気回路Ⅱ(コロナ社)を使う。

540.8/D-7/4-2

●参考書

講義時に必要に応じて紹介する。

8. オフィスアワー等

ホームページに記載。

電氣回路Ⅲ Electrical circuits Ⅲ

第2年次 後学期 必修 2単位

担当教員 山崎 二郎

1. 目的

●授業の概要

- ・これまで学んできた電氣回路は定常状態を想定したものである。ここでは定常状態に至るまでに出現する過渡状態の電氣回路の電流、電圧等について講義する。
- ・非正弦周期波（例えば、三角波や方形波）に関してのRLC直並列回路の応答について講義する。

●授業の位置づけ

電氣回路は電磁気学と並んで電氣工学の基礎であり、電氣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、実験を含む電氣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

ラプラス変換、フーリエ級数・変換、非正弦周期波

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RLC直並列回路の過渡現象解を導出できる。
- ・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。
- ・畳み込み積分法を利用して任意入力信号にたいする線形回路の応答を求める事ができる。

4. 授業計画

1. 定数係数線形微分方程式と過渡現象
2. 直流回路の過渡現象
3. 交流回路の過渡現象
4. ラプラス変換
5. ラプラス変換による過渡現象解析
6. インパルス応答
7. 非正弦周期波とフーリエ級数
8. フーリエ係数の求め方
9. 特殊関数のフーリエ級数展開
10. 非正弦周期波の歪率、実効値
11. 非正弦周期波と交流回路
12. フーリエ級数とフーリエ変換
13. フーリエ変換と周波数スペクトル
14. 線形回路のインパルス応答（畳み込み積分）
15. 期末試験

5. 評価方法

基本的に期末試験により評価を行う。評価基準としては、上記到達目標に十分達しているどうかに基づく。

6. 履修上の注意事項

なし。

7. 教科書・参考書（1：教科書、2、3：参考書）

1. 遠藤勲他：電氣回路Ⅱ（コロナ社）540.8/D-7/4-2
2. 喜安善一他：電氣回路（朝倉書店）541.1/K-18 540.8/D-3/6
3. 川上正光：基礎電氣回路Ⅲ 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。

電氣回路演習 Electric Circuit Exercise

電氣電子工学コース 第2年次 前学期 必修 1単位

担当教員 大塚 信也・竹澤 昌晃

1. 概要

●授業の背景

電氣回路技術は、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、電氣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。

●授業の目的

電氣回路は電氣工学を学ぶ者にとって最も重要な基礎科目の1つである。本講義は電氣回路Ⅰおよび電氣回路Ⅱの講義内容をより深め、将来、電氣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氣回路知識を習得することを目的とする。

●授業の位置づけ

電氣回路は信号の流れ、電力の流れなどを理解するための電氣工学における基本学問である。電氣回路素子、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：電氣電子工学コースプログラム（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、分布定数回路、波動方程式

3. 到達目標

交流の基礎となる電氣回路の種々の計算方法を習得し、電氣工学に必要な回路素子、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、分布定数回路、波動方程式の各種計算方法を理解すること。

4. 授業計画

- 第1回 抵抗回路
- 第2回 回路素子とその影響
- 第3回 正弦波と複素数
- 第4回 交流回路と記号的計算法
- 第5回 直並列回路
- 第6回 回路方程式
- 第7回 二端子網における回路計算
- 第8回 相互インダクタンス
- 第9回 三相回路
- 第10回 対称座標法Ⅰ
- 第11回 対称座標法Ⅱ
- 第12回 分布定数回路
- 第13回 進行波と定在波
- 第14回 線路上の反射
- 第15回 期末試験

5. 評価方法・基準

演習レポート20%、期末試験80%

6. 履修上の注意事項

本演習は、電氣回路Ⅰおよび電氣回路Ⅱのテキストの演習問題を行うが、それ以外にも問題を出題する。

7. 教科書・参考書

●教科書

大野克郎、西哲生：大学課程電氣回路（1）（オーム社）541.1/S-26/3

遠藤勲、鈴木靖：電氣回路Ⅱ（コロナ社）540.8/D-7/4-2

●参考書

講義時に必要に応じて紹介する。

8. オフィスアワー等

ホームページに記載。

電気電子物性入門

Introduction to Solid State Electronics

電気電子工学コース 第2年次 前期 必修 2単位

担当教員 和泉 亮

1. 目的

●授業の概要

本講義では、エレクトロニクスや電子デバイスにおいて重要である電子物性を理解するために必要な量子力学の初歩を学び、それに引き続いて固体中の電子状態に関する講義を行い、巨視的な現象としての金属、半導体、絶縁体、誘電体、磁性体等の物性が微視的な電子レベルからどう説明されているかを講述する。

●授業の位置づけ

電気電子物性入門は、量子力学の基礎と固体中の電子状態を中心に扱う。その内容は、1年次必修科目の解析学、線形代数学、電磁気学の知識を必要とし、2年次必修科目の半導体デバイス I との関連も深い。また本科目は、3年次前期の電気電子物性 I および3年次後期の電気電子物性 II などの専門科目における電子デバイスを学ぶための基礎となるので、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

光、波動性、トンネル効果、自由電子

3. 到達目標

以下に電気電子物性入門の到達目標を示す。

- (1) 量子力学に関して初歩的理解と知識を得る。
- (2) 簡単な量子力学の問題を理解し、計算することができる。
- (3) 物質の電子物性に関して微視的なレベルからの理解を得る。

4. 授業内容

- 第1回 序論
- 第2回 光の粒子性と波動性 I
- 第3回 光の粒子性と波動性 II
- 第4回 物質の波動性
- 第5回 不確定性原理
- 第6回 シュレディンガー方程式
- 第7回 井戸型ポテンシャル I
- 第8回 井戸型ポテンシャル II
- 第9回 トンネル効果
- 第10回 ボーアの原子モデル
- 第11回 波動関数と存在確率
- 第12回 パウリ則と原子の電子構造
- 第13回 固体の分類と結晶構造
- 第14回 自由電子とバンド構造
- 第15回 期末試験

5. 評価方法

講義形式であるが、授業中に演習を行うこともある。

目標 (1) - (3) が達成されているかを期末試験で評価する。

100点満点60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項

本講義では、電磁気学、解析学、線形代数学の基礎を十分に理解していることが望ましい。

7. 教科書・参考書

●教科書

佐川弘幸・清水克多郎、量子力学（シュプリンガー・フェラーク東京）429.1/S-49

●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
キッテル、固体物理入門（丸善）428.4/K-5

8. オフィスアワー

別途掲示する。

電子回路 I Electronic Circuits I

第2年次 前学期 必修 2単位

担当教員 近藤 浩・小森 望充

1. 目的

●授業の概要

電子回路 I 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。(関連する学習教育目標：C)

2. キーワード

半導体、トランジスタ、等価回路、周波数特性

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. 授業内容

- 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 試験

5. 評価方法

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、期末試験は80%、中間試験ないしはレポートは20%の重みで評価する。

6. 履修上の注意事項

講義での演習や演習レポートの結果を見て、その時点での学習到達度を判断しながら授業を進める。必ず自分の力で解くとともにレポートであることを念頭において第三者にも解り易い、論理の展開が明快なレポート作成を行うこと。

7. 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-9/5
(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

別途掲示する。

電子回路Ⅱ Electronic Circuit II

第2年次 後学期 選択必修 2単位

担当教員 近藤 浩・白土 竜一

1. 目的

●授業の概要

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演習を交えて解説する。

●授業の位置付け

電子回路は、近年、電磁気学、電気回路に続く、電気系学科中の基礎科目の1つである。既に、電子回路Ⅰを習得しており、そこで学んだ電子回路の基礎的な事項を踏まえて、本講義では、応用的な部分の説明をおこなう。(関連する学習教育目標:C)

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読め、簡単な電子回路を設計できるようになること。

4. 授業計画

1. 負帰還増幅回路
2. 負帰還回路の実際
3. 電源回路
4. 差動増幅回路
5. 直流増幅回路
6. 大信号増幅回路の基礎
7. B級プッシュプル回路
8. 演算増幅回路
9. 低周波発信回路
10. 高周波発信回路
11. 水晶発信回路
12. 振幅変調回路
13. 周波数変調回路
14. 復調回路
15. 試験

5. 評価方法

期末試験(60%)とレポートもしくは授業中の小テスト(40%)により評価する。

6. 履修上の注意事項

電子回路Ⅰを良く理解していただきたい。

7. 教科書

藤井信生：アナログ電子回路(昭晃堂) 549.3/F-9/5

8. オフィスアワー

別途掲示する。

電子回路Ⅲ Electronic Circuit III

電気電子工学コース 第3年次 前期 選択必修 2単位

担当教員 近藤 浩

1. 目的

ダイオードやトランジスタなどを用いた電子回路が、どのようにしてデジタル回路(基本論理回路)へ応用されるのか。また、コンピュータの構成要素であるカウンタ、レジスタ、メモリ、CPUなど、基本論理回路による回路設計知識と技術を習得する。

2. キーワード

論理回路、アナログ・デジタル

3. 到達目標

構造と原理を理解する。

4. 授業計画

- 1) アナログ信号とデジタル信号
- 2) 2進数の演算
- 3) 符号
- 4) 基本論理とブール代数
- 5) 論理設計
- 6) カルノー図
- 7) 論理回路の構成
- 8) 論理回路I C
- 9) 組み合わせ回路
- 10) フリップフロップ1
- 11) フリップフロップ2
- 12) 順序回路
- 13) カウンタとレジスタ
- 14) アナログ・デジタル変換
- 15) 試験

5. 評価方法

レポート30、試験70で評価する

6. 履修上の注意事項

電子回路Ⅱを受講しておくのが望ましい。

7. 教科書・参考書

教科書：速解論理回路、宮田武雄 著、コロナ社 549.3/M-86

8. オフィスアワー

別途掲示する。

電気電子計測 Electrical and Electronics Measurement

電気電子工学コース 第3年次前学期 選択必修 2単位
担当教員 白土 竜一・近藤 浩

1. 目的

●授業の概要

現在実際に使用されている計器を中心にその内側に隠されている考え方・哲学を学ぶ。本授業では計測の基礎から応用までを電圧、電流、インピーダンス、磁気、波形測定を通して解説する。

●授業の位置付け

電気・電子計測器は物理学や電気回路、電磁気学等の美しい理論を駆使して作られている。従って本科目はこれらの基礎理論の実践的応用として、位置付けられている。

(関連する学習教育目標：C)

2. キーワード

計測、電圧・電流、電力、磁気測定

3. 到達目標

電気・電子計測器の内側に隠されている美しい理論・哲学を学び、計測器を使用するに当たってその性質を理解する事を目標とする。

4. 授業内容

- 第1回 計測の基礎
- 第2回 測定誤差（平均最小2乗誤差法）
- 第3回 雑音
- 第4回 集合平均・時間平均
- 第5回 エルゴード性・誤差の伝播
- 第6回 電圧・電流の測定 I
- 第7回 電圧・電流の測定 II
- 第8回 インピーダンスの測定
- 第9回 演習 I —（第1回～第8回）
- 第10回 電力の測定 I
- 第11回 電力の測定 II
- 第12回 周波数の測定
- 第13回 磁気測定 I
- 第14回 磁気測定 II
- 第15回 試験

5. 評価方法

講義形式。適宜、演習、レポート課題を課す。

期末試験（70%）及び演習・レポート（30%）にて評価する。

6. 履修上の注意事項

電気の基礎理論となる電磁気・物理・数学がある程度理解されていないと本科目の理解は困難である。また細かい数式の暗記よりも大きな動作原理の流れをつかむことが重要である。

7. 教科書・参考書

●教科書

近藤 浩：電気電子・コンピュータ計測（森北出版）

●参考書

- (ア) 大浦 直徳・関根 松夫：電気・電子計測（昭晃堂）549.4/0-7
- (イ) 菅野 充：改訂電磁気計測（コロナ社）541.5/K-11/2
- (ウ) 岩崎 俊：電子計測（森北出版）549.4/I-5

8. オフィスアワー等

別途指示

数値計算法 Numerical Analysis

電気電子工学コース 第3年次 前学期 選択必修 2単位
担当教員 趙 孟佑

1. 目的

●授業の概要

コンピュータを用いた各種数値計算方法の基本事項について解説する。またプログラムを実際書いて、数値計算を行う演習を多数行う。

●授業の位置付け

現在の工学において、コンピュータによる数値計算は非常に重要な分野となっている。工学部の学生にとってコンピュータ言語と数値計算法をマスターし、自らプログラミングをして問題を解決する能力を習得することが求められる。本講義は、1・2年次の情報リテラシー、情報PBL、情報処理基礎、情報処理応用の情報関連基礎科目で学んだコンピュータの基礎を実際の数値計算に応用することを学び、3年次後半のコンピュータ計測と並んで、電気電子工学分野でのコンピュータ応用について学ぶものである。(関連する学習教育目標：C)

2. キーワード

誤差、代数方程式、数値積分、微分方程式

3. 到達目標

各種数値計算方法の原理を理解する。

数値計算プログラムを自分で書き、正解を得られるようになる。

4. 授業計画

- 16. 誤差
- 17. 代数方程式
- 18. 代数方程式
- 19. 代数方程式
- 20. 連立方程式
- 21. 連立方程式
- 22. 関数近似
- 23. 関数近似
- 24. 数値積分
- 25. 数値積分
- 26. 数値積分
- 27. 微分方程式
- 28. 微分方程式
- 29. 微分方程式
- 30. 微分方程式

5. 評価方法

各項目で各学生個別の課題を課すので、それにより評価する。

6. 履修上の注意事項

コンピュータに慣れ親しむこと

7. 教科書

下記を教科書とするが、授業項目によっては配付資料を適宜使用する。

佐藤、中村：「よくわかる数値計算-アルゴリズムと誤差解析の実際」(日刊工業新聞) 418.1/S-51

8. オフィスアワー等

別途指示

コンピュータ計測 Computer-aided Measurement

電気電子工学コース 第3年次 後学期 選択必修 2単位
担当教員 豊田

1. 目的

●授業の概要

現在精密な測定、不可視情報の画像化にはコンピュータは不可欠である。本授業ではデジタル計測の基礎からコンピュータ計測の基礎までの本質を分かり易く解説する。

●授業の位置付け

コンピュータ計測は物理学や電気回路、電磁気学の美しい理論を駆使して構成された電気計測器から、さらに進んでコンピュータを応用した、いわゆる究極の計測器を学ぼうとするものである。すなわち最も高度な計測原理を学ぶものであり、その基礎には上記のみではなく数値計算法も必要となり、それらの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. キーワード

デジタル、AD変換、センサとその応用

3. 到達目標

デジタル計測及びコンピュータ計測の原理を理解し、目的に応じた機器の使い分けやデジタル計測器の基本設計が出来るようになることを目標とする。

4. 授業内容

- 第1回 アナログからデジタルへ
- 第2回 標本化定理とサンプルホールド回路
- 第3回 AD変換 I
- 第4回 AD変換 II
- 第5回 DA変換
- 第6回 デジタル電圧計とマルチメータ
- 第7回 いろいろなセンサとその応用 I
- 第8回 いろいろなセンサとその応用 II
- 第9回 ドップラー効果と速度計測
- 第10回 放射線とその応用計測 I
- 第11回 放射線とその応用計測 II
- 第12回 CTスキャナー I
- 第13回 CTスキャナー II
- 第14回 NMRとSQUID
- 第15回 試験

5. 評価方法

講義形式。適宜レポート課題を課す。
期末試験の結果で評価する。

6. 履修上の注意事項

こまかい数式の丸暗記型ではなく、各計測器に使われている本質の原理を理解することが重要である。そのためにはデジタル特有のセンスを磨く必要がある。

7. 教科書・参考書

●教科書

近藤 浩：電気計測（森北出版）541.5/K-13

●参考書

- 1) 近藤 浩：電気計測（森北出版）541.5/K-13
- 2) 西野 治：入門電気計測（実教出版）541.5/N-7
- 3) 菅野 充：改訂電磁気計測（コロナ社）541.5/K-11/2
- 4) 小谷 誠、内川 義則、中屋 豊 等：生体磁気計測（コロナ社）490.8/I-2/9
- 5) 的崎 健：メディカルイメージング（コロナ社）490.8/I-2/3

8. オフィスアワー等

別途指示

電気通信基礎 Introduction to Electrical Communication

電気電子工学コース 第4年次 前学期 選択 2単位
担当教員 近藤 浩

1. 目的

●授業の概要

本講義では通信工学全般を概観し、その基礎となる各種通信方式を中心に学ぶ。

●授業の位置付け

電気回路・電子回路をベースにマルチメディア時代に必要不可欠な通信工学の基礎を学ぶという位置付けであり、上記科目以外に電気電子計測、コンピュータ計測等も本科目を学ぶに当たっての基礎となるものであり履修が望ましい。

(関連する学習教育目標：C)

2. キーワード

波形解析、周波数、時分割多重伝送方式、連続波デジタル変調方式

3. 到達目標

- ① 波形解析ができること。
- ② 多重伝送方式を理解すること。
- ③ 種々のパルス通信を理解すること。

4. 授業内容

- 第1回 波形解析及び伝送 I
- 第2回 波形解析及び伝送 II
- 第3回 標本化定理
- 第4回 周波数分割多重伝送方式 I
- 第5回 周波数分割多重伝送方式 II
- 第6回 振幅変調
- 第7回 角度変調
- 第8回 時分割多重伝送方式 I
- 第9回 時分割多重伝送方式 II
- 第10回 PAM
- 第11回 PWM
- 第12回 PPM
- 第13回 PCM
- 第14回 連続波デジタル変調方式 (ASK, FSK, PSK)
- 第15回 試験

5. 評価方法

講義形式。適宜、演習レポートを課す。

期末試験 (80%) 及び演習レポート (20%) にて評価する。

6. 履修上の注意事項

電気回路、電子回路、電気電子計測等は本科目の基礎の一部をなしており、よく理解して欲しい。

7. 教科書・参考書

●教科書

現在のところ特に指定しないが、開講年度に指定することもある。

●参考書

- 6) 畔柳 功芳、塩谷 光：通信工学通論（コロナ社）547/K-13
- 7) 虫明 康人ほか：通信工学基礎論（丸善）547/M-8
- 8) M.Schwartz：Information Transmission, Modulation and Noise (McGraw-Hill Kogakusya) 547.5/S-1
- 9) 平松 啓次：通信方式（コロナ社）547.2/H-1
- 10) 滑川・奥井：通信方式（森北出版）547.2/N-1
- 11) 川上 正光：基礎電気回路3（コロナ社）のフーリエ解析の部分547/D-10 541.1/K-7-2
- 12) 藤井 信生：アナログ電子回路（昭見堂）の変復調回路の部分549.3/F-9

8. オフィスアワー等

別途指示

エネルギー基礎工学

Introduction of Electrical Energy

2年次 後学期 電気電子コース必修 2単位

担当教員 匹田 政幸・花本 剛士

1. 概要

●授業の背景

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。

●授業の目的

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とする。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。

●授業の位置付け

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：電気電子工学コースプログラム（*）

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、電気エネルギー発生に関わる装置やシステム、およびそれらの開発の経緯についての理解を到達目標とする。

4. 授業計画

- 第1回 インTRODクシヨ、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 期末試験

5. 評価方法・基準

演習・レポート20%、期末試験 80%

6. 履修上の注意事項

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：「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
- ・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

8. オフィスアワー等

ホームページに記載

電気エネルギー伝送工学

Electric Power Transmission

3年次 前学期 電気電子コース 選択必修 2単位

担当教員 匹田 政幸

1. 概要

・授業の背景

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。

・授業の目的

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を支えている諸技術を学ぶ。

・授業の位置付け

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：電気電子工学コースプログラム（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システムを工学的に理解することを到達目標とする。特に、送配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、および電気エネルギー伝送に関わる装置や特性の現象的理解を到達目標とする。

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 期末試験

5. 評価方法・基準

演習・レポート20%、期末試験 80%

6. 履修上の注意事項

本授業を履修する上で、電気回路、電磁気、制御工学関連の科目を十分に理解して使えるようにしておくことが重要である。電気主任技術者免状取得のためには、本科目を必ず取得することが必要である。

7. 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. オフィスアワー等

別途指示

電力システム工学 Electric Power Systems

電気電子工学コース 第3年次 後学期 選択必修 2単位
担当教員 三谷 康範

1. 概要

●授業の背景

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。

●授業の目的

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。

●授業の位置付け

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、発電機の特徴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：電気電子工学コースプログラム (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こと。このとき有効電力と無効電力の役割を技術的に理解できるようになることが重要である。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、電力系統の安定度の考え方とそれを維持するための方策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：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 総まとめ
- 第15回 期末試験

5. 評価方法・基準

期末試験（70%）および演習やレポートの結果（30%）で評価する。60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項

エネルギー基礎工学、電気エネルギー伝送工学における発電、送配電に関する事項をよく復習しておくこと。

7. 教科書・参考書

●教科書

長谷川、大山、斎藤、三谷、北、「電力系統工学」電気学会 543.I/H-6

●参考書

講義時に必要に応じて紹介する。

8. オフィスアワー等

ホームページに記載。

<http://www.pmu.ele.kyutech.ac.jp>

制御システム工学 Control System Engineering

電気電子工学コース 第3年次 前学期 選択必修 2単位
担当教員 三谷 康範

1. 概要

●授業の背景

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。

●授業の目的

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、更に、これらに基づく時間領域との対応関係、並びに、PID制御装置の設計法について習得する。

●授業の位置付け

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。（関連する学習教育目標：C）

2. キーワード

システム制御、動的システム、ラプラス変換、過渡特性、安定性判別、PID制御

3. 到達目標

古典的制御理論を用いた、対象システムのモデル化、動的システムの解析、システムのPID制御までを行える知識を理解する。

4. 授業内容

1. 制御とその方式について
2. 静的システムと動的システム
3. ラプラス変換による電気システムのモデル化
4. ラプラス変換による力学システムのモデル化
5. 一次系の過渡特性と定常特性
6. 高次系の過渡特性と定常特性
7. s 領域でのフィードバックシステムの安定性判別
8. 根軌跡の性質と安定性解析
9. 定常偏差と定常位置偏差
10. 標準型PID制御装置の設計
11. 改良型PID制御装置の設計
12. 周波数応答と周波数特性
13. 周波数領域でのフィードバックシステムの安定性判別
14. システムの状態空間モデル
15. 試験

5. 評価方法

期末試験（70%）およびレポートの結果（30%）で評価する。60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項

本講義は、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。

7. 教科書・参考書

●教科書

川田昌克、西岡勝博：MATLAB/Simulinkによるわかりやすい制御工学（森北出版）501.9/K-181

●参考書

藤堂勇雄：制御工学基礎理論＜アナログ制御とデジタル制御＞（森北出版）501.9/T-80

8. オフィスアワー

ホームページに記載。

<http://www.pmu.ele.kyutech.ac.jp>

電氣機器Ⅰ Electric Machinery I

第3年次 後学期 選択必修 2単位

担当教員 小森 望充

1. 授業の概要

電氣機器Ⅰでは講義と演習を通して、電氣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、変圧器、直流機器、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

電氣機器は電氣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、電氣・電子系技術者として必須と考えられる。(関連する学習教育目標：C)

2. キーワード

発電機、変圧器、直流機、回転機の損失、効率

3. 到達目標

- ・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。
- ・変圧器の等価回路を用いて解析できる。
- ・同期機の構造と原理を説明できる。
- ・誘導機の構造と原理を説明できる。
- ・直流機、同期機、誘導機の基本的な解析ができる。

4. 授業内容

- 第1回 電氣-機械エネルギー変換
- 第2回 交流機を含む発電機の基本原理
- 第3回 交流機を含む電動機の基本原理
- 第4回 変圧器の原理、構造
- 第5回 変圧器の等価回路、特性
- 第6回 三相変圧器
- 第7回 直流機の原理
- 第8回 直流機の構造
- 第9回 誘導起電力とトルク
- 第10回 電氣子反作用、励磁方式
- 第11回 直流発電機の特性
- 第12回 直流電動機の特性
- 第13回 同期機、誘導機の基礎
- 第14回 回転機の損失、効率、温度上昇
- 第15回 試験

●教育方法

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. 評価方法

期末試験の結果(70%程度)および演習問題を課したレポートなど(30%程度)を総合して評価する。

6. 履修上の注意事項

講義での演習や演習レポートの結果を見て、その時点での学習到達度を判断しながら授業を進める。必ず自分の力で解くとともに、提出レポートであることを念頭において第三者にも解り易い、論旨が明快なレポート作成を行うこと。

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。

電氣機器Ⅰ(野中作太郎、森北出版)542/N-3/1

●参考書

電氣機器および電氣機器演習など、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

別途掲示する。

電氣機器Ⅱ Electric Machinery II

電氣電子工学コース 第4年次 前学期 選択必修 2単位

担当教員

1. 目的

●授業の概要

電氣機器の基礎原理、変圧器、直流機、交流機(同期機、誘導機)について講義する。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働く力を定量的に示し、各電氣機器の構造、動作原理、特性および実際の応用について説明する。

●授業の位置づけ

電氣機器は、電氣エネルギーを機械エネルギーに機械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、電氣機器の概要を知ることは、電氣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。

(関連する学習教育目標：C)

2. キーワード

直流機、フレミング右手左手の法則、ファラデーの法則

3. 到達目標

各電氣機器の構造、動作原理および特性を理解する事によって、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ようになることを目標とする。

- 具体的には
- a. 直流発電機の特性を理解でき、与えられた条件から出力電圧が計算できる。
 - b. 直流電動機の特性を理解でき、与えられた条件から回転速度とトルクを計算できる。
 - c. 変圧器の動作原理が理解でき、かつ簡易等価回路から与えられた条件で電流電圧電力の計算ができる。
 - d. 同期発電機の構造と原理を理解し、それらから出力電圧の計算ができ、かつ同期電動機の動作原理を理解し、トルクの計算ができる。
 - e. 誘導電動機の構造と原理を理解し、すべりの意味と回転速度との関係およびすべりとトルクとの関係から、入出力電力などの計算ができる。

4. 授業内容

- 第1回 直流機の基礎 - フレミング右手左手の法則
- 第2回 直流機の構造と原理および誘導起電力とトルク
- 第3回 直流発電機の特性 - 直流他励発電機、直流分巻発電機
- 第4回 直流電動機の特性 - 直流分巻電動機、直流直巻電動機
- 第5回 直流電動機の世界制御法
- 第6回 直流機の損失効率温度上昇
- 第7回 変圧器の構造と原理
- 第8回 変圧器の等価回路(1) - ファラデーの法則、励磁電流
- 第9回 変圧器の等価回路(2) - 簡易等価回路、位相ベクトル
- 第10回 変圧器の特性 - 無負荷試験、短絡試験、電圧変動率
- 第11回 同期機の構造と原理
- 第12回 同期発電機および電動機の特性
- 第13回 誘導電動機の構造と原理
- 第14回 誘導電動機の特性
- 第15回 試験

●教育方法

講義形式。

5. 評価方法

期末試験で評価する。

6. 履修上の注意事項

電氣回路学における交流理論および電氣磁気学における磁界、磁束、誘導起電力などの理解が絶対に必要である。

7. 教科書・参考書

●教科書

野中 作太郎:電氣機器Ⅰ 542/N-3/1、電氣機器Ⅱ(森北出版)542/N-3/2

●参考書

電氣機器および電氣機器演習など、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

別途掲示する。

パワーエレクトロニクス Power Electronics

電気電子工学コース 第4年次 前学期 選択必修 2単位
担当教員 花本 剛士

1. 目的

●授業の概要

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。

●授業の位置付け

パワーエレクトロニクスは、現在の電力変換技術の中核をなしており、様々な産業用装置に使用されている。本授業では、代表的な変換方式である、DC-DC変換、DC-AC変換、AC-DC変換の基本回路構成と動作原理を学ぶ。また、PWM制御についての理解を深め、その技術が各種パワーエレクトロニクス装置にどのように各要されているかを理解する。その結果、電力変換技術、回転機駆動制御等のエネルギー変換技術を総合的に修得できる。

(関連する学習教育目標：C)

2. キーワード

パワー半導体素子、DC-DC変換、単相電圧形インバータ

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. 授業内容

- 第1回 パワーエレクトロニクスの歴史、基礎
第2回 パワー半導体素子の基本特性
(ダイオード、バイポーラトランジスタ)
第3回 パワー半導体素子の基本特性
(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 (共振スイッチコンバータ)
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 (単相コンバータ)
第11回 AC-DC変換 (3相コンバータ)
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 試験

●教育方法

講義形式。

5. 評価方法

期末試験で評価する。

6. 履修上の注意事項

電気機器、電気回路、制御システム工学の履修を希望する。過渡現象の修得が望ましい。

7. 教科書・参考書

●教科書

野中作太郎他著：パワーエレクトロニクス入門 (朝倉書店)
542.8/N-6

●参考書

- 1) 堀 孝正編著：パワーエレクトロニクス (オーム社)
542.8/H-8
- 2) 河村他共訳：基礎パワーエレクトロニクス (コロナ社)
542.8/H-5
- 3) 正田英介監修：パワーエレクトロニクス (オーム社)

8. オフィスアワー

別途掲示する。

制御システム応用 Applied Control Systems

電気電子工学コース 第4年次 前学期 選択必修 2単位
担当教員

1. 概要

●授業の背景

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、このシステム制御応用知識を習得することは、非常に重要な課題である

●授業の目的

現在制御理論を中心に、制御対象の状態空間モデル化とその数式表示、状態空間における対象システムの特性解析、並びに、最適制御法則の設計法について習得する。更に、最適制御をコンピュータ上で実現させる為のサンプル値制御 (デジタル制御) の知識も習得する。

●授業の位置づけ

本講義は、電気電子機器や設備を実際に制御する為の技術、つまり、対象を系統的に捉え、対象を管理、運用できる能力と応用技術の習得を目指すものである。

(関連する学習教育目標：C)

2. キーワード

システム制御、状態方程式、最適制御、デジタル制御、適応制御

3. 到達目標

対象システムの状態空間表示とその特性解析方法、最適制御法則のデザイン、サ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。

4. 授業計画

1. 制御系の構成
2. 制御数学
3. システムの状態空間表示
4. システムの応答と安定性
5. システムの可制御性
6. システムの可観測性
7. 最適レギュレータ
8. サンプル値制御システム
9. Z変換とパルス伝達関数
10. システムの離散の状態空間表示
11. サンプル値系の最適制御
12. 適応制御
13. ロバスト制御
14. システム制御応用例
15. 試験

5. 評価方法

期末試験 (70%) およびレポートの結果 (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

制御システム工学、電気機器、パワーエレクトロニクスを修得しておくことが望ましい。

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

●参考書

1. 高橋安人：システムと制御 上/下 (岩波書店)
501.9/T-37/1、2
2. 田中幹也、石川昌明、浪花智英：現在制御の基礎 (森北出版) 501.9/T-121
3. 高橋安人：デジタル制御 (岩波書店) 501.9/T-65

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

電気電子工学コース 第4年次 後学期 選択 2単位

担当教員 今村 義人

1. 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・電気用品取締法・計量法等）の目的及びその概要について説明するとともに、電気設備の技術基準の概要を講義する。また、総合的な観点から、電気設備をいかに維持し、運転し、保守して、施設が目的とする機能を十分に発揮させるようにするかを概略講義する。

2. キーワード

電気の保安確保の考え方、電気工作物の技術基準

3. 到達目標

技術基準の概要を知り、電気主任技術者資格試験を受けられるだけの知識を身につける。

4. 授業計画

- (1) 電気関係法規の概要と電気事業
- (2) 電気工作物の保安に関する法規
- (3) 電気の保安確保の考え方
- (4) 電気主任技術者資格の取得
- (5) 電気工事士法
- (6) 電気用品取締法
- (7) 電気工事業の業務の適正化に関する法律（電気工事業法）等
- (8) 電気施設管理
- (9) 電力需要及び電源開発
- (10) 自家用電気設備の保守管理のあり方等
- (11) 電気に関する標準規格
- (12) その他の関係法規
- (13) 電気工作物の技術基準Ⅰ
- (14) 電気工作物の技術基準Ⅱ
- (15) 期末試験

5. 評価方法

期末試験結果：70%。レポート：30%。

6. 履修上の注意事項

- (1) 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。
- (2) 講義は、教科書を主体に説明するため、初回から教科書は必要。

7. 教科書

竹野正二 著：電気法規と電気施設管理（東京電気大学出版局）540.9/T-16

8. オフィスアワー

別途掲示する。

電機設計法 Electric Machine Design

電気電子工学コース 第3・4年次 後学期 選択 2単位

担当教員 岩淵 憲昭

1. 概要

・授業の背景

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）機器の産業における重要性は、今後も変わらない。またこれらの機器はエネルギー消費の大きな部分を占めており、機器設計について知っておくことは有用である。

・授業の目的

電気機器設計法の基礎を、主として誘導電動機の構造、製作、試験を含めて理解してもらい、実践に必要な基礎知識の育成を図る。

・授業の位置付け

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必要である。（関連する学習教育目標：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

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
(回転電気機器の概況、種類、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 同期電動機のロータの構造
(巻き線形、レラクタンス形)と設計
- 第9回 同期電動機のロータの構造（永久磁石形その他）と設計
- 第10回 かがり形誘導電動機ロータの構造、中間試験2
- 第11回 かがり形誘導電動機の設計演習
- 第12回 かがり形誘導電動機の設計演習
- 第13回 特性算定と試験法
- 第14回 他の設計法（D2L、D3L、 $\sigma-Bt$ 法）
- 第15回 期末試験

5. 評価方法・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

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 原著 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

半導体デバイスⅠ Semiconductor Devices I

電気電子工学コース 第2年次 前学期 必修 2単位

担当教員 孫 勇

1. 概要

●授業の背景

現在ではシリコンをベースとした集積回路が様々なところに用いられるようになってきているので、それらの動作原理などについて理解することは、デバイスの設計、作製や評価を行ううえで必要であると思われる。

●授業の目的

p n 接合ダイオードなどの半導体デバイスの基本的な動作原理について理解することを半導体デバイスⅠでは目的とする。

●授業の位置付け

半導体デバイスⅠは、後に続く半導体デバイスⅡ、集積回路工学Ⅰ、Ⅱ、電気電子物性Ⅰ、Ⅱの導入教育的な側面を持つので、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

エネルギーバンド図、半導体、キャリア、p n 接合ダイオード

3. 到達目標

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、分布関数について考察し、さらにp n 接合ダイオードにおけるキャリアの移動機構や接合容量についての理解を目標とする。

4. 授業計画

Ⅰ 半導体中の電気伝導

- 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

Ⅱ p n 接合ダイオード

- 第8回 p n 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 p n 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 試験

5. 評価方法・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

物理学を基本とするので、その基礎を十分修得しておく必要がある。

7. 教科書・参考書

●教科書

國岡昭夫、上村喜一：新版基礎半導体工学（朝倉書店）

549.1/K-29/2

●参考書

- 1) 石田哲朗、清水 東：改訂半導体素子（コロナ社）
549.1/I-8/2
- 2) 浜口智尋：電子物性入門（丸善）549.1/H-30
- 3) 高橋 清：半導体工学（森北出版）549.1/T-13
- 4) 菊地正典：やさしくわかる半導体（日本実業出版社）
549.1/K-43

8. オフィスアワー等

別途掲示する。

半導体デバイスⅡ Semiconductor Devices II

電気電子工学コース 第2年次 後学期 選択必修 2単位

担当教員 内藤 正路

1. 概要

●授業の背景

現在ではシリコンをベースとした集積回路が様々なところに用いられるようになってきているので、それらの動作原理などについて理解することは、デバイスの設計、作製や評価を行ううえで必要であると思われる。

●授業の目的

半導体デバイスⅠに続いて、金属-半導体接触、バイポーラトランジスタや電界効果トランジスタ等の各種の半導体デバイスの動作や特性、その応用について学ぶことを目的とする。

●授業の位置付け

半導体デバイスⅠにおいてp n 接合ダイオードなどの半導体デバイスの基本的な動作原理を理解したあとに、半導体デバイスⅡでは、金属-半導体接触、バイポーラトランジスタや電界効果トランジスタについて学ぶ。半導体デバイスⅠ、Ⅱは、後に続く集積回路工学Ⅰ、Ⅱ、電気電子物性Ⅰ、Ⅱの導入教育的な側面を持つので、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

ショットキー接触、バイポーラトランジスタ、FET

3. 到達目標

金属-半導体接触やバイポーラトランジスタ、FETなどの仕組みについて、エネルギーバンド図を用いながら考察し、ショットキー接触の容量-電圧特性やトランジスタの静特性並びにFETの動作原理などについての理解を目標とする。

4. 授業計画

Ⅰ 金属-半導体接触

- 第1回 金属-半導体接触のエネルギーバンド図
- 第2回 ショットキー接触とオーミック接触
- 第3回 ショットキー接触の電流-電圧特性
- 第4回 ショットキー接触の容量-電圧特性
- 第5回 ショットキー接触の評価

Ⅱ バイポーラトランジスタ

- 第6回 トランジスタの構造と基本原理
- 第7回 トランジスタの静特性
- 第8回 トランジスタにおけるキャリアの動き
- 第9回 電流増幅率、周波数特性

Ⅲ 電界効果トランジスタ (FET)

- 第10回 FETの構造と基本原理
- 第11回 FETの静特性
- 第12回 ピンチオフ、しきい値電圧
- 第13回 接合型FETの構造と動作原理
- 第14回 バイポーラトランジスタとFETの比較
- 第15回 試験

5. 評価方法・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

半導体デバイスⅠの単位を取得していることを原則とする。

7. 教科書・参考書

●教科書

國岡昭夫、上村喜一：新版基礎半導体工学（朝倉書店）

549.1/K-29/2

●参考書

- 1) 石田哲朗、清水 東：改訂半導体素子（コロナ社）
549.1/I-8/2
- 2) 浜口智尋：電子物性入門（丸善）549.1/H-30
- 3) 高橋 清：半導体工学（森北出版）549.1/T-13
- 4) 菊地正典：やさしくわかる半導体（日本実業出版社）
549.1/K-43

8. オフィスアワー等

別途掲示する。

集積回路工学 I Integrated Circuits I

電氣電子工学コース 第3年次 前学期 選択必修 2単位
担当教員 西垣 敏

1. 概要

●授業の背景

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。

●授業の目的

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。

●授業の位置づけ

この授業は既に履修した半導体デバイス I および II 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。

2. キーワード

要素技術、プロセスの低温化、CVD法、熱酸化、熱拡散、イオン注入、フォトリソグラフィ

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

I 集積回路の概要

第1回 集積回路の種類と特徴、および問題点と新技術の動向

II シリコン集積回路の製造技術

第2回 製造プロセスの主な要素技術の概要

第3回 シリオコン単結晶の各種成長法と特徴

第4回 シリコン酸化技術と熱酸化の機構

第5回 シリコン熱酸化膜の性質と不純物の再分布

第6回 CVD法による薄膜の堆積技術

第7回 不純物拡散技術

第8回 不純物のイオン注入

第9回 フォトリソグラフィ

第10回 電極、配線に要求される条件と電極用材料

第11回 電極、配線用薄膜の形成法

第12回 クリーンルームと関連技術

III 微細化に伴う問題点と新技術の動向

第13回 MOS、C-MOSにおける微細形状効果

第14回 プロセス上の問題点と新技術の動向

第15回 期末試験

5. 評価方法・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

必要に応じ、半導体デバイス I および II の内容を適宜復習するが、これらの科目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

河東田 隆：デバイスプロセス（培風館）549.3/K-76

●参考書

1. S.M.シー：超LSIテクノロジー（総研出版）549.3/S-74

2. 森末道忠：LSI設計製作技術（電気書院）549.3/M-59

8. オフィスアワー等

別途掲示する。

集積回路工学 II Integrated Circuits II

電氣電子工学コース 第3年次 後学期 選択必修 2単位
担当教員 西垣 敏

1. 概要

●授業の背景

微細加工技術の相次ぐ革新と進展によって集積回路の高集積化が図られているが、集積回路の製造にあたってはその機能や要求仕様にしたがって予め素子構造の最適な設計を行わなければならない。したがって各種の基本的で代表的な回路についてその素子構造の設計概念や設計手法を学ぶことは極めて重要である。

●授業の目的

シリコン結晶中に形成される各種集積回路の素子構造の実際を知り、また基本的なバイポーラ集積回路およびMOS集積回路における素子構造設計の指針について学ぶ。

●授業の位置づけ

半導体デバイス I、II で半導体の特徴や基本的な性質とともにダイオードやトランジスタの動作原理を学習した。また集積回路工学 I では集積素子を製造するための種々のプロセス技術について学んだが、この授業ではバイポーラおよびMOS集積回路の製造技術とともに実際の素子構造やその設計手法について学ぶ。

2. キーワード

バイポーラ集積回路、論理集積回路、アナログ集積回路、MOS集積回路、メモリ

3. 到達目標

基本的な各種集積回路の機能と構成、および実際の素子構造とその素子構造設計のための指針を理解する。

4. 授業計画

I バイポーラ集積回路の設計指針と構成

第1回：トランジスタ、モノリシックpnダイオード

第2回：モノリシック抵抗、ショットキーダイオード

II バイポーラ集積回路の製造技術

第3回：バイポーラ集積回路プロセス

第4回：素子間分離技術、セルフアライン技術

III バイポーラ論理集積回路

第5回：論理集積回路の機能と構成

第6回：論理集積回路に要求される諸性能と各種形式

IV バイポーラアナログ回路

第7回：演算増幅器

第8回：D/A、A/D変換器

V バイポーラメモリ

第9回：バイポーラRAM、ROM VII

VI MOS集積回路

第10回：MOS集積回路の構成とプロセス設計

第11回：C-MOS集積回路の素子構造設計と素子間分離

第12回：インバータ回路、基本単位回路、ダイナミック回路

VII MOSメモリ

第13回：MOSメモリの種類とRAM、ROMの動作

第14回：新しいMOSメモリデバイス

第15回：期末試験

5. 評価方法・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

集積回路工学 I の単位を修得していることを原則とする。

7. 教科書・参考書

●教科書

NTT通研 編：集積回路

●参考書

1. S.M.シー：超LSIテクノロジー（総研出版）549.3/S-74

2. 森末道忠：LSI設計製作技術（電気書院）549.3/M-59

8. オフィスアワー

別途掲示する。

電気電子物性Ⅰ Solid State Electronics Ⅰ

電気電子工学コース 第3年次 前学期 選択必修 2単位
担当教員 藤原 賢三・和泉 亮

1. 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。

2. キーワード

オームの法則、共有結合と半導体、自由電子

3. 到達目標

原子サイズのマイクロ領域では、電子の運動法則がどのような基本法則に支配されているのかを量子論的に記述する理論形式を学び、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中心に微視的に明らかにする。（関連する学習教育目標：C）

4. 授業計画

前学期は、電気伝導度を現象論的に記述するドルーデの電子論から始まり、波動としての電子の運動の記述方法（シュレーディンガー方程式）からバンド理論、磁性理論についての基本的考え方を学ぶ。

1. 序論
2. オームの法則と電気伝導度
3. ドルーデ電子論と移動度
4. キャリアー集団の移動度
5. マックスウエル・ボルツマン統計と熱速度
6. 中間試験
7. 固体の分類（イオン結合と金属結合）
8. 共有結合と半導体
9. 結晶構造、基本格子ベクトル、ミラー指数
10. 自由電子モデルと状態密度
11. 逆格子空間とブロッホの定理
12. バンド理論とエネルギーギャップ
13. 原子の磁気モーメント
14. 常磁性と強磁性
15. 試験

5. 評価方法

定期試験で60点以上を合格とする。中間試験と定期期末試験の平均点と定期期末試験の点数を比較して高得点の方を成績点として採用する。その他、適時行う小テストの結果やレポートの内容も評価の対象とする。出席点はないが、出席率が6割以下は受験資格が無いものとする。追試は行わない。

6. 履修上の注意事項

本講義では、電気電子物性入門、力学、熱学、電磁気学、代数学、微分方程式論、関数論の基礎を十分に理解していることを前提とする。十分な理解を得るためには、量子力学、統計力学、特殊関数論（物理数学）の科目を併用して学習することが望ましい。

7. 教科書・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
- キッテル・固体物理入門（丸善）428.4/K-5

8. オフィスアワー

別途掲示する。

電気電子物性Ⅱ Solid State Electronics Ⅱ

電気電子工学コース 第3年次 後学期 選択必修 2単位
担当教員 藤原 賢三

1. 目的

本講義では、前学期に学んだ電気電子物性Ⅰの基礎知識を用いて、半導体に重点を置き、電気電子材料物質のもつ諸性質を統一的理解できる能力獲得を目指す。（関連する学習教育目標：C）

2. キーワード

格子振動、真性キャリアー、pn接合、半導体レーザー

3. 到達目標

後学期は、格子振動と固体比熱、ボース・アインシュタイン統計、フェルミ統計の基礎から、真性半導体、ドープした半導体のキャリアー密度、擬フェルミ準位、pn接合について学び、半導体素子の動作基本原理を微視的に理解する方法を学ぶ。また、半導体の光物性とレーザー発振、半導体レーザーダイオードの基本原理を学ぶ。

4. 授業計画

1. 格子振動とボース・アインシュタイン統計
2. 固体比熱とデバイ則
3. 状態密度とフェルミ統計
4. 真性半導体と真性キャリアー
5. 擬フェルミ準位とドープ技術
6. ドナーとアクセプター準位
7. 拡散電流、拡散長とアインシュタイン関係式
8. レート方程式と電流連続の式
9. pn接合形成とビルトインポテンシャル
10. pn接合の空乏近似、少数キャリアー注入
11. pn接合の整流作用
12. 直接型半導体と光学遷移
13. 誘導放出と自然放出
14. 半導体レーザーの基本原理と応用
15. 試験

5. 評価方法

定期試験で60点以上を合格とする。その他、適時行う小テストの結果やレポートの内容も評価の対象とする。出席点はないが、出席率が6割以下は受験資格が無いものとする。追試は行わない。

6. 履修上の注意事項

本講義では、電気電子物性入門、電気電子物性Ⅰ、力学、熱学、電磁気学、代数学、微分方程式論、関数論の基礎を十分に理解していることを前提とする。十分な理解を得るためには、量子力学、統計力学、特殊関数論（物理数学）の科目を併用して学習することが望ましい。

7. 教科書・参考書

1. 電気学会大学講座・電子物性基礎（電気学会）549.1/D-18
2. キッテル・固体物理入門（丸善）428.4/K-5

8. オフィスアワー

別途掲示する。

電気電子材料 Electrical and electronic material

電気電子コース、4年次、前期、2単位、選択必修
並木 章

1. 目的

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。新しい未来型デバイスでの材料はこれらの複合体も考えられる。各種材料の電気的特性は原子集合体としての電子的構造により決まる。本講義では、物質の電気的性質がどのような仕組みで発現するのかをまず量子力学的に理解する。更に、各種材料の電磁気学を学ぶ。各電気電子材料の特徴や製法を概観する。

2. キーワード

イオン結晶、誘電体、光エレクトロニクス材料

3. 達成目標

- ・絶縁体はなぜ電気を通さず、金属は通すかを電子論の立場から説明できる
- ・金属、半導体、誘電体に電界を印加したときの挙動を説明できる
- ・半導体の結晶構造を説明できる
- ・p-n接合の原理を説明できる
- ・半導体製造法を説明できる
- ・磁性材料の特性を説明できる
- ・未来型電子材料およびナノテクノロジーについての基礎知識を有する

(関連する学習教育目標： C)

4. 講義内容

1. 化学結合について
2. イオン結晶と結晶構造
3. 誘電体の電磁気学
4. 誘電体・絶縁体材料
5. 金属結晶の電子論
6. 金属導体の電磁気学
7. 導電体・抵抗体材料
8. 半導体の結晶構造と電子構造
9. ダイオード
10. 半導体素子の製作法
11. 半導体諸効果とその応用
12. 光エレクトロニクス材料
13. 磁性体材料
14. フラレン
15. 試験

5. 評価方法

期末試験の結果により決める。出席は10回以上を必要条件とする。

6. 受講上の注意

これまで学んだ数学、電磁気学はもとより、量子力学や固体物性論の基礎は一応理解しておくこと。

7. 参考書

「大学課程 電気電子材料」、平井平八郎、犬石嘉雄、他著、オーム社 541.6/H-16

8. オフィスアワー

別途掲示する。

品質管理 Quality Control

電気電子工学コース 第4年次 前学期 選択 2単位
担当教員 吉原 晴男

1. 授業の目的

品質管理は製造部門から生まれた管理技術であるが、現在では商品企画、開発、設計、製造、販売、アフターサービスの各段階にわたって広く適用され、その活動が行なわれている。このことから一つは、品質管理が全社的なシステムとして組織的に、かつ継続的に展開される活動であるということの理解が必要である。

もう一つは、よい品質の製品を作り出す上での品質管理という管理技術の有用性についてである。製品の品質の基盤は、その設計および製造に関わる固有技術にあり、それが第一義的に重要ではあるが、それに加えて事実をもとにデータを手がかりにし、統計的手法を用いて問題の本質を追求する品質管理の技術を身につけることが大切である。それは両者を併用することによってはじめて品質に関する諸問題を効果的に、かつ効率的に解決できることが少なくないからである。

品質管理の授業は大きくは以上の二つを目的とするが、一番目のシステムに関することについては、企業においてOJT的に身につける部分が多いので、その説明は概要にとどめ、二番目の統計的手法を活用した品質管理技術を中心に授業を進めることにする。

2. 授業の概要

目的で述べたように、全社的に展開される品質管理のシステムについてはその概要にふれることにし、統計的な考え方や手法を中心として構成される統計的品質管理について、統計的手法を活用した品質改善技術を取り上げることとする。また、その中でも特に製品の品質向上、維持を目的とする「データにもとづく要因解析」について重点的に講義を行うことにする。

3. 授業の到達目標

企業の経営にとって中核的な役割を果たす品質の管理や改善システムの概要が理解できるようにする。また、統計的手法を活用した品質管理技術の有用性を理解すると同時に、具体的にその技術を使って、よい品質の製品を生み出すための実践的な管理・改善手法の基礎が身につくようにする。

(関連する学習教育目標：C)

4. 授業内容

- 第1回 品質管理の意義—品質管理の概念、品質管理の変遷、固有技術と管理技術の関連
- 第2回 品質管理における問題解決法—QCの考え方、データのまとめ方、問題解決の手順
- 第3回 品質管理における統計的な考え方—統計的手法の意義、母集団とサンプル、ランダムサンプリング、データの分類、データの要約
- 第4回 データの分布—母集団と確率分布、正規分布、計数値に関する分布
- 第5回 検定と推定の考え方—検定の考え方、推定の考え方、検出力
- 第6回 計量値に関する検定と推定 (1) —平均と分散の推測
- 第7回 計量値に関する検定と推定 (2) —二つの母集団の比較
- 第8回 相関分析—散布図による要因解析、相関関係と相関係数、相関係数に関する検定と推定
- 第9回 要因実験の解析 (1) —実験計画法とは、一元配置実験の解析
- 第10回 要因実験の解析 (2) —二元配置実験の解析
- 第11回 回帰分析—回帰分析とは、単回帰分析、重回帰分析の概要
- 第12回 直交実験とその解析 (1) —一部実施法と直交表
- 第13回 直交実験とその解析 (2) —2水準系の直交実験
- 第14回 管理図法—管理図とは、ばらつきの要因、管理図の種類、管理図の作り方と活用の仕方
- 第15回 試験

5. 教育方法

講義形式。適宜、レポート課題の提出を求める。また、演習を2回行い、これにより理解を確実なものとする。

6. 評価方法

期末試験 (60%) および演習やレポートの結果 (40%) で評価する。

7. 履修上の注意事項

統計的品質管理においては、いろいろな統計的手法を用いるが、品質の向上・維持という目的のために、それらを道具としていかに実践的に活用するかという観点に立って学習をすることが大切である。

8. 教科書・参考書

- 教科書
森口繁一編：品質管理講座「新編統計的方法」(日本規格協会) 509.6/M-20
- 参考書
谷津進・宮川雅巳：「品質管理」(朝倉書店) 509.6/K-35/6
鷺尾泰俊：「実験計画法入門 (改訂版)」(日本規格協会) 417.7/W-1/2
永田靖：「統計的方法のしくみ」(日科技連出版社) 417.2/N-22

電磁気学Ⅱ A Electromagnetics II A

電子通信システム工学コース 第2年次 前学期 必修 2単位
担当教員 高城 洋明・横井 博一

1. 概要

●授業の背景

電気工学科の主要分野である、電気エネルギー、電子デバイス、電子機器、通信システム、センシングシステム工学は、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Ⅰ A、Ⅰ Bでは電磁気学の基本構成を真空中を舞台に学んできた。電磁気学Ⅱ Aでは、電磁気学Ⅰ A、Ⅰ Bを基礎に、物質の電磁気学を学ぶ。導電率、誘電率、透磁率の意味を知り、これらの量と密接に関連した抵抗、静電容量、インダクタンスの3つの回路定数の定義や性質を理解する。また、これら回路定数の算出方法を習得する。

●授業の位置づけ

電磁気学は電気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、電子通信システム工学のみならず電気系全般の技術者、研究者にとって必須の要件である。(関連する学習教育目標：C)

2. キーワード

導電率、誘電率、透磁率、抵抗、静電容量、インダクタンス

3. 到達目標

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ともに、抵抗、静電容量、インダクタンスの3つの回路定数を求める基礎的問題に対し、基礎的な解法を身につけさせることを目標とする。

4. 授業内容

- 第1回 導体の抵抗とオームの法則
- 第2回 電界と電流密度の境界条件
- 第3回 キルヒホッフの法則
- 第4回 誘電体と誘電率
- 第5回 誘電体の電気分極
- 第6回 電界と電束密度の境界条件
- 第7回 静電容量 (Ⅰ)
- 第8回 静電容量 (Ⅱ)
- 第9回 磁性体と透磁率
- 第10回 磁界と磁束密度の境界条件
- 第11回 インダクタンス (Ⅰ)
- 第12回 インダクタンス (Ⅱ)
- 第13回 電力とジュール熱
- 第14回 電界と磁界のエネルギー
- 第15回 試験

5. 評価方法・基準

期末試験(80%)および演習やレポートの結果(20%)で評価する。

60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項

本講義を理解するためには、電磁気学Ⅰ A、Ⅰ Bに習熟しておくこと。

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：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。

通信基礎

Communication Engineering, Fundamentals

電子通信システム工学コース 第2年次 後学期 必修 2単位
担当教員 芹川 聖一・武藤 浩二

1. 概要

●授業の背景

電子通信システム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を理解することを目的とする。

●授業の位置づけ

基本的なアナログ通信方式とデジタル通信方式を学ぶことは、3年次以降の電子通信システム工学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、デジタル変調

3. 到達目標

信号の時間域ならびに周波数域における表現方法、基本的な各種変調方式(振幅変調、角度変調、パルス変調、デジタル変調方式)を理解することを目標とする。

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 振幅変調Ⅰ
- 第4回 振幅変調Ⅱ
- 第5回 振幅変調Ⅲ
- 第6回 角度変調Ⅰ
- 第7回 角度変調Ⅱ
- 第8回 標本化定理
- 第9回 パルス変調Ⅰ
- 第10回 パルス変調Ⅱ
- 第11回 パルス変調Ⅲ
- 第12回 デジタル変調方式Ⅰ
- 第13回 デジタル変調方式Ⅱ
- 第14回 デジタル変調方式Ⅲ
- 第15回 試験

5. 評価方法・基準

期末試験(80%)および演習やレポートの結果(20%)で評価する。

60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項

本講義を理解するためには、電気回路Ⅱ A、アナログ回路工学Ⅰを習熟しておくこと。

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：通信工学概論(コロナ社)
- 2) 平松啓次：通信方式(コロナ社) 547.2/H-1

8. オフィスアワー等

火曜日4限目

アナログ回路工学 I Analog Electronic Circuits I

電子通信システム工学コース 第2年次 前学期 必修 2単位
担当教官 二矢田 勝行・神酒 勲

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

アナログ回路工学 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

アナログ回路工学 II、デジタル回路工学 II、電子回路設計法などの講義科目および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、電子回路、アナログ回路

3. 到達目標

トランジスタ、FET の動作と等価回路を理解し、増幅回路を例として電子回路の基礎的な取扱い方を身につけることを目標とする。

4. 授業内容

- 第1回 イントロダクション——アナログ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 p n 接合とダイオード——p n 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 試験

5. 評価方法

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

電気回路 I A、電気回路 I B 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

● 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 - (昭見堂) 549.3/F-9

8. オフィスアワーなど

第1回目の授業で通知する

デジタル回路工学 I Digital Circuits I

電子通信システム工学コース 第2年次 前学期 必修 2単位
担当教員 池永 全志・張 力峰

1. 概要

● 授業の背景

デジタルシステムを設計するためには、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

デジタル回路工学 I では、デ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

2年次前期の科目であるので電気の専門知識がなくても理解できるように、論理式に基づいた講義をする。(関連する学習教育目標：C)

2. キーワード

論理回路、ブール代数、組合せ回路、順序回路

3. 到達目標

組合せ回路および順序回路の動作が理解でき、さらに簡単な自動販売機のような同期式順序回路が設計できる能力を修得する。

4. 授業計画

- 第1回 数値表現
- 第2回 論理回路とブール代数
- 第3回 組合せ回路と標準形表現
- 第4回 組合せ回路の簡単化 I (カルノー図)
- 第5回 組合せ回路の簡単化 II (クワインマクラスキー法)
- 第6回 組合せ回路モジュール
- 第7回 中間試験
- 第8回 順序回路 I (フリップフロップ)
- 第9回 順序回路 II (非同期式回路と同期式回路)
- 第10回 同期式順序回路の設計 I (有限状態機械)
- 第11回 同期式順序回路の設計 II (設計手順)
- 第12回 同期式順序回路の設計 III (状態数の最小化)
- 第13回 各種順序回路の設計
- 第14回 順序回路モジュール
- 第15回 試験

5. 評価方法・基準

中間試験 (20%)、期末試験 (60%)、演習 (20%) で評価する。
60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項

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。

7. 教科書・参考書

● 教科書

1) 富川武彦：例題で学ぶ論理回路設計 (森北出版)
549.3/T-85

● 参考書

1) 柴山 潔：論理回路とその設計 (近代科学社)
549.3/S-107

8. オフィスアワー等

講義開始時に通知する。

電気回路Ⅱ A Electric Circuits II A

電子通信システム工学コース 第2年次 前学期 必修 2単位
担当教員 芹川 聖一・楊 世淵

1. 概要

● 授業の背景

電子通信システム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、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。

● 授業の目的

本講義では、電気回路ⅠBに引き続き、電気回路の基礎的知識を与える。ここでは、授業内容にしたがって相互誘導回路から過渡現象、フィルタ回路までの基本的計算方法を習得する。

● 授業の位置付け

電気回路は電子通信システム工学分野における最も基礎的な学問であり、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

相互誘導回路、過渡現象、ラプラス変換、二端子回路網

3. 到達目標

相互誘導回路、過渡現象、ラプラス変換、二端子回路網の基本的な解析法を理解することを目標とする。

4. 授業計画

- 第1回 相互誘導回路Ⅰ
- 第2回 相互誘導回路Ⅱ
- 第3回 相互誘導回路Ⅲ
- 第4回 過渡現象Ⅰ
- 第5回 過渡現象Ⅱ
- 第6回 過渡現象Ⅲ
- 第7回 ラプラス変換Ⅰ
- 第8回 ラプラス変換Ⅱ
- 第9回 ラプラス変換Ⅲ
- 第10回 二端子回路網Ⅰ
- 第11回 二端子回路網Ⅱ
- 第12回 二端子回路網Ⅲ
- 第13回 フィルタ
- 第14回 フィルタ
- 第15回 試験

5. 評価方法・基準

期末試験(80%)および演習やレポートの結果(20%)で評価する。

60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項

本講義を理解するためには、電気回路ⅠA、電気回路ⅠBを習熟しておくこと。

7. 教科書・参考書

● 教科書

- 1) 遠藤・鈴木：電気回路Ⅱ(コロナ社)540.8/D-7/4.2

● 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
- 2) 川上正光：基礎電気回路Ⅰ(コロナ社)541.1/K-7-2/1
- 3) 川上正光：基礎電気回路Ⅱ(コロナ社)541.1/K-7-2/2

8. オフィスアワー等

火曜日4限目

信号処理 Signal Processing

電子通信システム工学コース 第2年次 後学期 必修 2単位
担当教員 生駒哲一・水町 光徳

1. 概要

● 授業の背景

デ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

信号処理の基礎的概念(サンプリング定理、 z 変換等)と、各種の信号処理法(フーリエ変換、デジタルフィルタ、線形予測法等)について学ぶ。特にデジタル信号処理に重点をおき、各種の信号処理法の原理と技法を習得する。

● 授業の位置付け

信号処理は、主に電子通信システム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、電子通信システム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説明した上で、電子通信システムにおける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：C)

2. キーワード

デジタル信号処理、サンプリング定理、線形システム、フーリエ変換、デジタルフィルタ、線形予測法

3. 到達目標

信号処理における基本的概念と、信号処理方法の原理を理解し、各種の信号処理法のうち基本的なものについて、それらを実際の電子通信システムの問題に応用できるようになることを目標とする。

4. 授業計画

- 第1回 信号処理の基礎(1) - アナログとデジタル、標準化、量子化
- 第2回 信号処理の基礎(2) - サンプリング定理、エイリアシング
- 第3回 線形システム(1) - z 変換、ラプラス変換、伝達関数、インパルス応答関数
- 第4回 線形システム(2) - 自己相関関数、パワースペクトル、周波数応答関数
- 第5回 フーリエ変換(1) - フーリエ級数、離散フーリエ変換
- 第6回 フーリエ変換(2) - 高速フーリエ変換
- 第7回 演習Ⅰ - サンプリング定理、線形システム、フーリエ変換
- 第8回 不規則信号 - 確率過程、定常性、白色ガウス雑音
- 第9回 デジタルフィルタ(1) - FIRフィルタ
- 第10回 デジタルフィルタ(2) - IIRフィルタ
- 第11回 線形予測法(1) - 自己共分散関数の推定、ウィンドウ
- 第12回 線形予測法(2) - 自己回帰モデル、ユールウォーカー法
- 第13回 線形予測法(3) - レビンソンアルゴリズム、情報量規準
- 第14回 演習Ⅱ - デジタルフィルタ、自己共分散関数の推定、自己回帰モデル
- 第15回 試験

5. 評価方法・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

2年次必修科目の電子計測Ⅰ、数値解析法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。3年次選択必修科目の統計データ処理、統計学とも関連が深い。学習する態度としては、単に信号処理の方法を憶えるだけでなく、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、自主的に学ぶ態度が必要である。

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

- 1) 廣田 薫・生駒哲一：確率過程の数理(朝倉書店)417.1/H-30
- 2) 城戸健一：デジタル信号処理入門(丸善)549.3/K-51
- 3) 樋口龍雄：デジタル信号処理の基礎(昭晃堂)549.3/H-24
- 4) 小川吉彦：信号処理の基礎(朝倉書店)549.3/O-39
- 5) 森下巖・小畑秀文：信号処理(計測自動制御学会)549.3/M-46

8. オフィスアワー等

- 162 - 第1回の講義にて通知する。

電子計測 I Electronic Measurements I

電子通信システム工学コース 第2年次 前学期 必修 2単位
担当教員 生駒哲一・脇迫 仁

1. 概要

●授業の背景

計測技術は、研究における分析手段やハードウェア開発時の解析手段として、あるいは近年の家電製品に装備された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おり、電気系の研究者、技術者をめざ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

電子計測の基礎と、各種の電子計測の方法（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

電子計測は、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、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ⅠA、ⅠBの知識を必要とし、2年次必修科目の電気回路ⅡA、デジタル回路工学Ⅰ、およびアナログ回路工学Ⅰとの関連も深い。また本科目は、2年後期の電子計測Ⅱおよびその他2年次以降の専門科目における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、デジタル計測

3. 到達目標

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ことを目標とする。

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）－ 雑音、SN比、単位と標準
- 第3回 電圧と電流の計測（1）－ 直流の測定、指示計器
- 第4回 電圧と電流の計測（2）－ 交流の測定、電子電圧計
- 第5回 その他の計測－ 電力の計測、磁気計測
- 第6回 演習Ⅰ－ 電子計測の基礎、電圧電流等の計測
- 第7回 インピーダンスの計測（1）－ 抵抗、ホイートストンブリッジ
- 第8回 インピーダンスの計測（2）－ 交流ブリッジ、Qメータ
- 第9回 波形の計測（1）－ 周波数の測定、位相
- 第10回 波形の計測（2）－ 記録計、オシロスコープ
- 第11回 デジタル計測（1）－ アナログ量とデジタル量、標準化と量子化
- 第12回 デジタル計測（2）－ A/D・D/A変換
- 第13回 デジタル計測（3）－ パルス計測
- 第14回 演習Ⅱ－ インピーダンス計測、波形の計測、デジタル計測
- 第15回 試験

5. 評価方法・基準

期末試験（60%）および演習やレポートの結果（40%）で評価する。

60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項

1年次必修科目の電気回路ⅠA、ⅠBとの関連が深いので、これらの科目の内容をよく理解していることが必要である。2年次必修科目の電気回路ⅡA、デジタル回路工学Ⅰ、およびアナログ回路工学Ⅰとの関連も深く、これらの科目の内容との対応を考えて理解するのが望ましい。学習する態度としては、単に電子計測の装置や電子回路、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、自主的に学ぶ態度が必要である。

7. 教科書・参考書

●教科書

特に指定しないが、参考書を適宜参照する。

●参考書

- 1) 大浦宣徳・関根松夫：電気・電子計測（昭晃堂）549.4/O-7
- 2) 菅野允：改訂 電磁気計測（コロナ社）541.5/K-11/2
- 3) 阿部武雄・村山 実：電気・電子計測（森北出版）541.5/A-2
- 4) 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
- 5) 岩崎 俊：電子計測（森北出版）549.4/I-5

8. オフィスアワー等

第1回の講義にて通知する。

数値解析法 Numerical Analysis

電子通信システム工学コース 第2年次 前学期 必修 2単位
担当教員 生駒哲一・永松正博

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。これが数値解析法であり、本科目で学ぶ事柄である。

●授業の目的

数値解析の基礎と、各種の数値解析法（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。数値解析の必要性と問題点を知り、各種の数値解析法の原理と技法を習得する。

●授業の位置付け

数値解析法は、解析的には解けない工学の問題を、コンピュータにより解くために必要な知識を提供する。それは、電子通信システムにおける問題ばかりでなく、工学全般の問題に適用可能な、一般的な方法論である。数値解析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：C）

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

数値解析の原理を理解し、各種の数値解析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ことを目標とする。

4. 授業計画

- 第1回 数値解析法の意義
- 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 試験

5. 評価方法・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

単に数値解析の方法を憶えるだけでなく、その原理を理解する必要がある。演習では、数値解析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。コンピュータのプログラムを実際に入力し、動作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」）の知識を本科目で利用することになる。よって、これら科目の内容をよく理解することが望まれる。

7. 教科書・参考書

●教科書

適宜、参考書等を用いる。

●参考書

- 1) 長嶋秀世：数値計算法（槇書店）418.1/N-11
- 2) 森 正武：数値解析法（朝倉書店）418.1/M-28
- 3) 阿部剛久ほか：数値解析入門（昭晃堂）418.1/A-16

8. オフィスアワー等

第1回の講義にて通知する。

電子通信システム工学実験Ⅰ

Electronic and Communication Systems

Engineering Laboratory I

電子通信システム工学コース 第2年次 前学期 必修 2単位

担当教員：芹川聖一・上松弘明

1. 概要

●授業の背景

「もの創り教育」においては、講義で取得する知識と共に、実験によって自ら体験し、体得することが必須である。

●授業の目的

電子通信システム工学コースの基礎科目である電気回路、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

電子通信システム工学の最初の専門科目としての実験である。

1年次の電気回路を履修した知識で興味を持って取り組めるように実験課題が設定されている。

（関連する学習教育目標：C、D）

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

実験と理論の対比が理解出来ること、また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

以下の実験項目を班構成で、順次実施する。

○電気回路基礎

- ・電気回路実験ガイダンス
- ・キルヒホッフの法則
- ・LCR受動フィルタの製作と特性測定
- ・LCR共振回路の製作と特性測定
- ・口頭試問及びレポート作成

○電磁気・電子計測基礎

- ・電磁気学・電子計測実験ガイダンス
- ・磁気測定
- ・LCRメータによるインピーダンス測定
- ・手動ブリッジによるインピーダンス測定
- ・口頭試問及びレポート作成

○電子回路基礎

- ・電子回路実験ガイダンス
- ・ダイオードの静特性
- ・トランジスタの静特性
- ・整流回路の製作と特性測定
- ・口頭試問及びレポート作成

5. 評価方法・基準

レポートの内容（60%）、3度の口頭試問を含む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

実験指導書を予習しておくこと

7. 教科書・参考書

- 教科書 電子通信システム工学実験Ⅰ実験指導書
- 参考書 大野克郎：大学課程電気回路（1）（オーム社）541.1/S-26/1

8. オフィスアワー等

本実験の終了後30分間をオフィスアワーとする。

電子通信システム工学実験Ⅱ

Electronic and Communication Systems Engineering
Laboratory II

電子通信システム工学コース 第2年次 後学期 必修 2単位
担当教官 二矢田 勝行・池永 全志

1. 概要

● 授業の背景

本実験科目で取り上げる回路技術や信号処理技術は、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

アナログ回路・デジタル回路・信号処理など、電子機器・システムを構成する個々の要素技術を実験によって体得する。

● 授業の位置づけ

講義科目「アナログ回路工学Ⅰ、Ⅱ」「デジタル回路工学Ⅰ、Ⅱ」「信号処理」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、実験Ⅲ、Ⅳの基礎となる。

(関連する学習教育目標：C、D)

2. キーワード

電子回路、デジタル回路、信号処理、フィルタ、AD変換、サンプリング

3. 到達目標

現在の電子システムの基本的な構成要素である、アナログ・デジタル回路、フィルタ処理、サンプリング、AD変換、デジタル信号処理の一連の流れを実験によって体験し、体系的に理解する。

4. 授業計画

第1回 イントロダクション——実験Ⅱの構成、内容、進め方などの説明

第2回～第15回は以下の項目を班単位で順次行う。

○アナログ回路

- ・ オペアンプの基本特性——オフセット、反転・非反転増幅 など
- ・ 線形演算回路——係数器、加算回路、減算回路、電圧フォロアなど
- ・ 非線形演算回路——微分回路、積分回路、対数演算など

○デジタル回路

- ・ 論理回路素子の基礎——ダイオード、トランジスタを用いた論理回路
- ・ 組合せ論理回路——多数決回路など
- ・ 順序回路——カウンタ回路など
- ・ プレゼンテーション (発表会)

○信号処理

- ・ 信号処理の基礎——サンプリング定理、量子化など
- ・ アクティブフィルタⅠ——アクティブフィルタの設計
- ・ アクティブフィルタⅡ——4次のローパスフィルタの製作
- ・ DA変換——ラダー形DA変換器の製作
- ・ AD変換Ⅰ——逐次比較形AD変換機の製作
- ・ AD変換Ⅱ——音声信号のAD変換と計算機入力、信号処理
- ・ プレゼンテーション (発表会)

5. 評価方法・基準

レポートの内容 (60%)、2度の発表会を含む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

実験日までに、実験の内容を十分に把握し、実験に使う素子の特性、機器類の使用方法などの予備知識を持って望むこと。本実験で扱う内容の講義科目、特に「アナログ回路工学Ⅰ・Ⅱ、デジタル回路工学Ⅰ・Ⅱ、信号処理」を履修していることが強く望まれる。

7. 教科書・参考書

●教科書

電子通信システム工学実験Ⅱの実験指導書

●参考書

- ・ 「アナログ回路工学Ⅰ・Ⅱ、デジタル回路工学Ⅰ・Ⅱ、信号処理」の教科書
- ・ 正田 英介 監／吉永 淳 編：アナログ回路 (オーム社) 1998.
- ・ 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

電子通信システム工学実験Ⅲ

Electronic and Communication Systems Engineering
Laboratory III

電子通信システム工学コース 第3年次 前学期 必修 2単位
担当教官 岩根 雅彦・水波 徹

1. 概要

● 授業の背景

本実験科目で取り上げる通信技術、デジタル回路技術、コンピュータ技術は、携帯電話・パソコン・情報家電など、現在の高度な電子機器・システムの重要な構成要素である。

● 授業の目的

電子通信システムにおける重要な要素技術である「通信」、「デジタル回路」、「コンピュータ」に関する理解を深める。

● 授業の位置づけ

電子通信システム工学実験Ⅲは、講義科目「通信基礎、光通信工学、マイクロ波工学、電波工学、デジタル回路工学Ⅰ・Ⅱ、コンピュータアーキテクチャ、コンピュータ応用工学」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、実験Ⅳの基礎となる。

(関連する学習教育目標：C、D)

2. キーワード

信号の変調、光ファイバ通信、デジタル回路合成CAD、FPGA、マイクロプロセッサ

3. 到達目標

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。設計したデジタル回路を図面入力するCAD設計法とFPGAの使用法を習得する。マイクロプロセッサに接続したデ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。

○通信

- ・ 振幅変調——直進性、周波数特性など
- ・ 周波数変調——直線性、周波数弁別特性など
- ・ 光ファイバによる映像伝送——光伝送の特性、通信した映像信号の観察・評価など
- ・ 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
- ・ ネットワークアナライザによる超高周波回路測定——マイクロ波回路素子、マイクロ波増幅器などの特性測定

○回路設計

- ・ CADによる回路設計演習——CADでの回路図入力、シミュレーション
- ・ デジタル回路の設計——順序回路の応用回路を設計
- ・ CADへの回路図入力とシミュレーション
- ・ FPGA実験ボードでの動作確認 (1)
- ・ FPGA実験ボードでの動作確認 (2)

○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 (1)
- ・ 周辺機器を使うプログラムの練習 (2)
- ・ 応用プログラムの作成、及び、実機での動作確認 (1)
- ・ 応用プログラムの作成、及び、実機での動作確認 (2)

5. 評価方法・基準

レポートの内容 (60%)、実験への取り組み状況 (40%)

60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項

本実験の内容を十分に理解するために、「通信基礎、マイクロ波工学、デジタル回路設計法、コンピュータ応用工学」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年次後期以降に開講される「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。

7. 教科書・参考書

●教科書

電子通信システム工学実験Ⅲの実験指導書

●参考書

「マイクロ波工学」、「電波工学」、「デジタル回路設計法」、「コンピュータアーキテクチャ」、「コンピュータ応用工学」の授業で使用する教科書および参考書

8. オフィスアワー等

本実験の終了後30分間をオフィスアワーとする。

電子通信システム工学実験Ⅳ

Electronic and Communication Systems Engineering

Laboratory IV

電子通信システム工学コース 第3年次 後学期 必修 2単位

担当教員 桑原 伸夫・生駒 哲一

1. 概要

●授業の背景

携帯電話やインターネットが普及した現在、高度な機能を持つ電子通信システムに関する技術はますます重要になっている。ここでは個別の装置を深く知っておくことも必要だが、それら装置を組み合わせることでシステムを構築することも必要となる。つまり、装置を組み合わせることで、新たな機能を創り出すことが必要となる。それができる能力が、日進月歩の技術革新を担う技術者には求められている。

●授業の目的

電子通信システムとして、無線端末装置と基地局装置から成る無線IP電話システムを採り上げ、その製作実験を行う。製作にあたって創意工夫を行い、電子通信システムにおけるもの創りを体験する。完成した電子通信システムについて評価と成果報告を行い、その性能を競う。

●授業の位置付け

電子通信システム工学実験Ⅰ・Ⅱ・Ⅲおよび講義科目で学んだ電子通信システムに関する知識と技術を使って、電子通信システムの設計・製作を実際に体験する。設計・製作における創意工夫により、電子通信システムに関する洞察を深める。これらにより、電子通信システムの分野における総合的な学習が期待される。(関連する学習教育目標：C、D)

2. キーワード

無線端末装置、無線通信、マイコンボード、IP通信、電子通信システム、もの創り

3. 到達目標

システムの全体像を把握した後、その設計開発の計画を立案し、実施する。無線端末装置と基地局装置の製作を分担して行い、各装置の動作を確認する。これらの装置から成る電子通信システムの製作を行い、その動作と性能を評価し報告する。各装置およびシステムの設計・実装において創意工夫を行い、もの創りを体験する。

4. 授業計画

第1回 ガイダンス、班分け、計画の立案

第2回～第10回 班ごとに、次の二つの装置を分担して製作する。

(1) 無線端末装置の開発

ハードウェア開発

- ・低周波増幅部の製作
- ・メインボードの製作 (1)
 - － マイコンモジュール、低周波増幅部
- ・メインボードの製作 (2)
 - － 無線モジュール、ユーザインタフェース
- ・メインボードの動作確認とデバッグ

・レポート作成、口頭試問

制御プログラム開発

- ・各IO制御プログラムの作成
 - － A/D—D/A変換、シリアルコントローラ、ユーザインタフェース
- ・無線端末用通信プログラムの作成 (1)
- ・無線端末用通信プログラムの作成 (2)
- ・無線端末装置の動作確認とデバッグ
- ・レポート作成、口頭試問

(2) 基地局装置の開発

- ・プロトコルの設計
- ・通信プログラミング (1)

- － 基地局における発呼／着呼などの制御機能の実装 (TCP)

・通信プログラミング (2)

- － 基地局間の音声データの送受信機能の実装 (UDP)

・通信プログラミング (3)

- － 基地局／通信モジュール間の通信機能の実装 (シリアル通信)

・レポート作成、口頭試問

第11回～第14回 電子通信システムの製作

- ・各装置の結合
- ・システム全体の動作確認
- ・最終調整

第15回 電子通信システムの評価

- ・システム全体の性能評価と成果報告

5. 評価方法・基準

「第15回電子通信システムの評価」での性能評価と成果報告(50%)、および、各装置の製作ごとに課するレポートと口頭試問の結果(50%)で評価する。

60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項

本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。

7. 教科書・参考書

●教科書

- 1) 電子通信システム工学実験Ⅳ実験指導書
- 2) 電子通信システム工学実験Ⅰ・Ⅱ・Ⅲおよび、関連する講義科目の教科書

●参考書

- 1) 電子通信システム工学実験Ⅰ・Ⅱ・Ⅲおよび、関連する講義科目の参考書
- 2) 実験課題ごとに挙げる参考書

8. オフィスアワー等

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ⅡB Electromagnetics II B

電子通信システム工学コース 第2年次 後学期 選択必修
2単位

担当教員 高城 洋明

1. 概要

●授業の背景

電氣工学科の主要分野である、電氣エネルギー、電子デバイス、電子機器、通信システム、センシングシステム工学は、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ⅡBでは、これまでに学んだ電磁気学を更に進めて、電磁場のエネルギー、電磁力、および運動物体の電磁現象などについて考察する。更に、相対論、電磁波の放射など近代物理学の黎明を期した事柄についてその基礎を理解する。

●授業の位置づけ

電磁気学は電氣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身につけることは、電子通信システム工学のみならず電氣系全般の技術者、研究者にとって必須の要件である。
(関連する学習教育目標：C)

2. キーワード

仮想変位の原理、運動と電磁現象、右手フレミングの法則、左手フレミングの法則、ポインティングベクトル、電磁波

3. 到達目標

仮想変位による電磁力の計算、運動物体の示す電磁現象等について理解するとともに、電磁波の存在とその基本的性質について学び3年次以降の特に通信関連の講義のための基礎力を養う。

4. 授業計画

- 第1回 仮想変位の原理
- 第2回 誘電体に働く力、磁性体に働く力
- 第3回 エネルギー授受のある場合の仮想変位
- 第4回 相対性原理
- 第5回 電束中の運動
- 第6回 磁束中の運動
- 第7回 電流力と電磁単位
- 第8回 電流力と電磁誘導、電流力と右手フレミングの法則
- 第9回 ポインティングベクトル
- 第10回 ポインティングベクトルと電力
- 第11回 波動方程式とその解法（Ⅰ）
- 第12回 波動方程式とその解法（Ⅱ）
- 第13回 平面波の反射と透過
- 第14回 導体内の電磁界
- 第15回 試験

5. 評価方法・基準

期末試験（80%）および演習やレポートの結果（20%）で評価する。

60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項

本講義を理解するためには、電磁気学ⅠA、ⅠB、ⅡAに習熟しておくこと。

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
- 2) 藤田広一：電磁気学演習ノート（コロナ社）427/F-7

●参考書

- 1) 山田直平：電氣磁気学（電氣学会）427/D-1

8. オフィスアワー

月曜日4限

通信方式 Telecommunication System

電子通信システム工学コース 第3年次 前学期 選択必修
2単位

担当教員

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方式に関する専門知識を身につけることは電子通信システム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、通信インフラストラクチャに焦点をあて、デジタル伝送技術、交換機、データ網と電話網の統合、次世代ネットワーク技術、移動通信技術について、その構成と動作の仕組みについて学ぶ。

●授業の位置づけ

インターネット通信は無線、光ファイバ等のさまざまな伝送媒体が使用される。また、これらの伝送媒体上ではATM、TDM等さまざまな通信方式によりインターネットで使用されるデータが伝送されている。本授業は今後実際のネットワークを学んでゆく上での基礎となるものである。

(関連する学習教育目標：C)

2. キーワード

無線通信、有線通信、交換機

3. 到達目標

デジタル伝送の基礎である多重化技術、交換方式、通信プロトコル、ユーザ・網インタフェース技術、TDM等の移動通信技術について理解することを目標とする。

4. 授業計画

- 第1回 通信ネットワークの発展
- 第2回 デジタル通信の基礎
- 第3回 デジタル多重伝送
- 第4回 交換方式
- 第5回 通信ネットワークとは
- 第6回 電話網、デジタルデータ交換網
- 第7回 ユーザ・網インタフェース
- 第8回 Iインタフェースレイヤ構成、レイヤ1インタフェース
- 第9回 レイヤ2、レイヤ3インタフェース
- 第10回 ATM方式
- 第11回 ATMアーキテクチャ
- 第12回 デジタル変調方式、移動体通信網
- 第13回 媒体アクセス制御技術
- 第14回 スペクトル拡散による通信とアクセス制御
- 第15回 試験

5. 評価方法・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

本講義を理解するためには、通信基礎に習熟しておくこと

7. 教科書・参考書

●教科書

- 1) 松下 温：通信ネットワークの基礎（昭見堂）549.9/M-525

●参考書

- 1) 辻井重男編著：ネットワークの基礎知識（昭見堂）549.9/T-445
- 2) 電氣通信技術研究会：電氣通信概論（オーム社）547/D-30
- 3) 岩橋榮治：伝送工学概論 547.1/I-8

8. オフィスアワー等

開講時に通達する

マイクロ波工学 Microwave Engineering

電子通信システム工学コース 第3年次 前学期 選択必修

2単位

担当教員 水波 徹

1. 概要

●授業の背景

周波数が3000MHz以上（波長10cm以下）の周波数帯では、波長が伝送素子や装置の寸法と同程度になるため、低周波域のように集中定数回路として扱うことができず、電磁界の分布を解析的に求めなければならない。また、回路素子や発振・増幅素子にも独特のものが用いられる。また、マイクロ波用集積回路も近年著しく進歩している。情報通信の高速化・高周波化が進む中、これらのマイクロ波技術を身に付けておく必要がある。

●授業の概要

本講では、マイクロ波およびミリ波帯での電磁波の伝送や発振・増幅等を取り扱う。最初に、電磁界の基礎方程式を示し、導波管や同軸線路を中心とするマイクロ波伝送路の電磁界分布を解析する。また高周波特有の損失とその低減法についても触れる。

●授業の位置付け

マイクロ波工学は電磁気学および電気回路学の応用であると同時に、情報通信工学の一環でもある。また光通信工学の基礎に位置づけされる。（該当する学習教育目標：C）

2. キーワード

分布定数回路、伝送回路、同軸線路、導波管、インピーダンス整合

3. 到達目標

マイクロ波と低周波との特性の違いの把握
伝送路の電磁界分布とモード特性の理解
インピーダンス整合の必要性の理解

4. 授業計画

- 第1回 マクスウェルの電磁界方程式
- 第2回 電磁波の波動方程式
- 第3回 電磁波と境界条件
- 第4回 マイクロ波伝送線路
- 第5回 平行板線路
- 第6回 同軸線路
- 第7回 導波管のモード
- 第8回 導波管の伝送特性
- 第9回 表皮効果と損失
- 第10回 空洞共振器
- 第11回 表面波とマイクロストリップ素子
- 第12回 マイクロ波電子デバイス
- 第13回 マイクロ波集積回路
- 第14回 マイクロ波高出力デバイス
- 第15回 試験

5. 評価方法・基準

期末試験（90%）と演習（10%）で評価する。

6. 履修上の注意事項

電磁気学IA・IB・II、電気回路II A（分布定数回路）を履修していることが望ましい。

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形式である。

●参考書

- 1) 内藤喜之：マイクロ波・ミリ波工学（コロナ社）548/N-5/a
- 2) 中島将光：マイクロ波工学（森北出版）540.8/M-1/3
- 3) 岡田文明：マイクロ波工学（学献社）548.1/O-7

8. オフィスアワー等

開講時に通達する。

ネットワークプログラミング Network Programming

電子通信システム工学コース 第3年次 後学期 選択必修

2単位

担当教員 重松 保弘

1. 概要

●授業の背景

ユビキタスコンピューティングの時代を迎えて、ネットワークに関するプログラミング技術の基礎を習得しておくことは重要になってきている。ネットワークプログラミングでは、組み込みシステムのネットワークを含むLocal Area NetworkやWide Area Networkなどのシステムの基礎となる並行プログラミングの概念を説明する。

●授業の目的

これまで学習してきた単一プロセスによるプログラミングの概念を発展させ、並行して実行されるプログラミングの概念を理解させ、その問題点を認識させるとともに、その解決方法を身に付けさせることを目的とする。

●授業の位置付け

電子機器をネットワークで接続する通信システムを効率的に動作させるには、プロセスやスレッドなどの並行プログラミングの知識が必要である。ここでは、通信システム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

プロセス、パイプ、共有メモリ、相互排除、ソケット

3. 到達目標

受講生がマルチプロセスの概念を理解し、さらにシステムの共有資源の相互排除に関する問題点を理解し、ソケットによるネットワークプログラミングの基礎技術を習得することを目標とする。

4. 授業計画

- 第1回 プロセス入門
- 第2回 プロセス間同期
- 第3回 プロセスの変身
- 第4回 プロセスの入出力メカニズム
- 第5回 プロセスの高度な入出力メカニズム
- 第6回 リダイレクト
- 第7回 パイプ
- 第8回 メッセージシステム
- 第9回 共有メモリ
- 第10回 相互排除システム
- 第11回 セマフォシステム I
- 第12回 セマフォシステム II
- 第13回 ソケット I
- 第14回 ソケット II
- 第15回 試験

5. 評価方法・基準

期末試験で評価する。

60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項

本講義を理解するためには、情報基礎科目と通信基礎、通信方式を履修しておくことが望ましい。

7. 教科書・参考書

●教科書

プリントなどを予定している。

●参考書

- 1) リチャード・ステイブンス：UNIX ネットワークプログラミング（ピアソン・エデュケーション）549.9/S-365

8. オフィスアワー等

光通信工学 Optical Communication Engineering

電子通信システム工学コース 第3年次 後学期 選択必修
2単位

担当教員 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ーの発振原理やレーザービームの性質と半導体レーザーの特性、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・マイクロ波工学・電磁波理論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、レーザー、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(レーザー)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 半導体レーザー
- 第9回 フォトダイオード
- 第10回 光通信方式
- 第11回 光通信用レーザーと直接変調
- 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 試験

5. 評価方法・基準

期末試験(90%)と演習(10%)で評価する。

6. 履修上の注意事項

通信基礎、マイクロ波工学を履修していることが望ましい。

7. 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. オフィスアワー等

開講時に通達する。

通信ネットワーク Telecommunication Network

電子通信システム工学コース 第3年次 後学期 選択必修
2単位

担当教員 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

1. 概要

●授業の背景

今後、通信技術は益々発展すると考えられる。このような中で通信ネットワークに関する専門知識を身につけることは電子通信システム工学コースの学生にとり重要である。

●授業の目的

本講義では、実際の通信網に関する基礎知識として、サービス統合デジタル網構成、ケーブル技術構成、アクセス技術構成、通信土木技術構成、交換方式構成、中継伝送技術構成、伝送網の信頼性、通信機器、ネットワークオペレーション、ブロードバンド通信を中心について学ぶ

●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、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

本講義では電気通信におけるネットワークの構成、システム技術等を学び、電気通信に関する基礎的な知識を理解することを目的とする

4. 授業計画

- 第1回 通信網の基本構成、デジタルデータ交換網の概要
- 第2回 サービス統合デジタル網、通信網の品質
- 第3回 ケーブル技術、光アクセス技術、ワイヤレスアクセス技術
- 第4回 加入者振り分け技術、MDFの自動化
- 第5回 通信土木設備構成、設備計画、建設、設備の維持・管理・運用
- 第6回 交換ノードの歴史、信号方式、デジタル交換ノード、新ノード
- 第7回 デジタル多重化技術、中継伝送技術、加入者線伝送技術
- 第8回 高速デジタル伝送方式、伝送網の信頼性向上技術、超高速光伝送方式
- 第9回 移動通信方式、PHS、衛星通信方式
- 第10回 通信エネルギー
- 第11回 ネットワークインタフェース、単体電話機、コードレスホン
- 第12回 ホームテレホン、公衆電話機、PBX、ISDN楊通信機器
- 第13回 OCN、パケット交換網、フレームリレー・セルリレー
- 第14回 ネットワークオペレーション
- 第15回 ブロードバンド通信

5. 評価方法・基準

課題を与え、その課題に関するレポート内容で評価する。

60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項

「通信基礎」、「通信方式」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

電気通信技術研究会：電気通信概論(オーム社)547/D-30

●参考書

8. オフィスアワー等

開講時に通達する

アナログ回路工学Ⅱ Analog Electronic Circuits II

電子通信システム工学コース 第2年次 後学期 選択必修
2単位

担当教員 二矢田 勝行

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

アナログ回路工学Ⅱでは、トランジスタおよび電界効果トランジスタ (FET) を用いた種々の回路の構成と働きを学習する。

● 授業の位置付け

アナログ回路工学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設計や解析方法の基礎的素養を身に付ける。電子回路設計法などの講義科目および実験Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ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、電子回路、アナログ回路

3. 到達目標

オペアンプ回路、発信回路、電源回路、AD/DA変換回路など、電子回路でよく用いる回路ブロックの基礎的な取扱い方を身につけることを目標とする。

4. 授業内容

- 第1回 差動増幅回路——FET差動増幅回路、トランジスタ差動増幅回路
第2回 オペアンプ回路(1)——特性と基本動作、基本増幅回路
第3回 オペアンプ回路(2)——加減算回路、微積分回路、比較器
第4回 電源回路(1)——整流と平滑
第5回 電源回路(2)——安定化回路
第6回 電源回路(3)——スイッチング電源回路
第7回 発信回路(1)——発信の原理、LC発信回路
第8回 発信回路(2)——CR発信回路、水晶発信回路
第9回 発信回路(3)——VCOとPLL発信回路
第10回 アナログ・デジタル変換(1)——AD、DA変換の基礎、サンプルホールド
第11回 アナログ・デジタル変換(2)——AD変換回路
第12回 アナログ・デジタル変換(3)——DA変換回路
第13回 大信号増幅回路(1)——A級増幅回路
第14回 大信号増幅回路(2)——B級プッシュプル増幅回路
第15回 試験

5. 評価方法

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

「アナログ回路工学Ⅰ」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

● 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— (昭見堂) 549.3/F-9

8. オフィスアワーなど

開講時に通知する

デジタル回路工学Ⅱ Digital Circuits II

電子通信システム工学コース 第2年次 後学期 選択必修
2単位

担当教員 安田 隆

1. 目的

● 授業の背景

パソコンや携帯電話などあらゆる電子機器や電気製品にデジタル回路が使われており、電気系技術者を志す者にとってデジタル回路の基礎知識は必要不可欠である。実際にデジタル回路を設計製作するためには、その構成要素である論理素子(ゲート)の内部構造とそれに起因する特性を十分に理解する必要がある。

● 授業の目的

デジタル回路を構成する論理素子がトランジスタ等を使用してどのように実現されているのかを習得させることにより、実際のデジタル回路の設計製作を行う際に必要となる基礎知識を身に付けさせることを目標とする。

● 授業の位置付け

2年次前期の「デジタル回路工学Ⅰ」が主に論理式に基づいた数学的側面の強い講義であるのに対し、本授業は実際の回路や素子の構造や特性により注視した講義を行う。(関連する学習教育目標：C)

2. キーワード

論理素子、MOSトランジスタ、CMOS、バイポーラトランジスタ、TTL回路

3. 到達目標

トランジスタの動作原理と特性、トランジスタにより構成される論理素子の構造と特性、および論理素子により構成される簡単なデジタル回路の構造と動作が理解できるようになる。

4. 授業計画

- 第1回 論理演算と論理素子(ゲート)
第2回 MOSトランジスタの動作原理と特性
第3回 バイポーラトランジスタの動作原理と特性
第4回 MOSトランジスタによるNOTゲート
第5回 CMOSの動作原理とCMOS NOTゲート
第6回 CMOS NOTゲートの遅延と消費電力
第7回 NMOS論理ゲート
第8回 CMOS論理ゲート
第9回 バイポーラトランジスタによる論理ゲート
第10回 TTL回路
第11回 ショットキTTL回路
第12回 ECL回路
第13回 フリップフロップ
第14回 レジスタとカウンタ
第15回 試験

5. 評価方法・基準

期末試験で評価する。

6. 履修上の注意事項

本講義を理解するためには、「電気回路ⅠA」、「電気回路ⅠB」、特に「デジタル回路工学Ⅰ」を理解していることが望ましい。

7. 教科書・参考書

● 教科書

1) 小林隆夫、高木茂孝：デジタル集積回路入門 (昭見堂)

● 参考書

- 2) 藤井信生：デジタル電子回路 (昭見堂) 549.3/F-16
3) 斉藤忠夫：デジタル回路 (コロナ社)
549/D-26/G-3,549.3/S-87

8. オフィスアワー等

電子メールで対応する。アドレス：yasuda@life.kyutech.ac.jp

電子回路設計法 Electronic Circuit Design

電子通信システム工学コース 第3年次 前学期 選択必修
2単位
担当教員 中司 賢一

1. 概要

[授業の背景]

電子回路の設計は、コンピュータのCAD (Computer Aided Design) 上で行うのが現在の主流である。この授業では、CADを利用した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 (PSpice) を用いて直流回路や交流回路、トランジスタ回路およびオペアンプ回路などを設計・解析する手法を学ぶ。

[授業の位置付け]

電子回路 I、II で学んだ電子回路の知識を用い、実際の電子回路を SPICE プログラムで設計・解析する手法を身につける。

(関連する学習教育目標：C)

2. キーワード

アナログ回路、電子回路設計、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 を用いたアナログ回路の設計と解析ができるようになることを目標とする。

4. 授業内容

- 第1回 イントロダクション — 回路設計の流れとCADについて
- 第2回 直流回路解析 (1) — 受動素子 (RLC) による電気回路
- 第3回 直流回路解析 (2) — テブナンの定理とその応用
- 第4回 直流回路解析 (3) — 電流源をもつ回路とノートンの定理
- 第5回 直流回路解析 (4) — 依存性電源を持つ電気回路
- 第6回 交流回路解析 (1) — RLC回路の解析
- 第7回 交流回路解析 (2) — 電気回路の周波数特性
- 第8回 交流回路解析 (3) — 共振特性をもつ回路
- 第9回 トランジスタ回路 (1) — トランジスタと等価回路
- 第10回 トランジスタ回路 (2) — トランジスタによる増幅回路
- 第11回 トランジスタ回路 (3) — MOS トランジスタ回路
- 第12回 オペアンプ (1) — オペアンプ増幅回路
- 第13回 オペアンプ (2) — オペアンプ増幅回路の周波数特性
- 第14回 オペアンプ (3) — 微積分回路とアクティブフィルタ
- 第15回 期末試験

5. 評価方法・基準

演習 (10%) と課題 (30%) および期末試験 (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

本科目を理解するためには、アナログ回路工学 I およびアナログ回路工学 II を履修しておくことが必要である。

7. 教科書・参考書

[教科書]

「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

[補助教材]

「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

[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、永田穰 (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、永田穰 (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. オフィスアワーなど

講義終了後、電気電子棟 E7-434

デジタル回路設計法 Digital Circuits Design

電子通信システム工学コース 第3年次 前学期 選択必修
2単位
担当教員 芹川 聖一

1. 概要

●授業の背景

電子機器のデジタル化は大規模なデ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わって、設計言語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

デジタル回路設計では、複雑なデ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、計算機援用設計 (CAD) 技術を使用して、VHDL によるデジタル回路の記述、論理合成、シミュレーションを行い、効率的な設計手法を学ぶ

●授業の位置付け

デジタル回路工学 I 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だ。デジタル回路設計では、VHDL 言語を核として、複雑な大規模デジタルシステムにまで適用できる計算機援用設計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

計算機援用設計、デジタルシステム、設計言語、論理回路設計

3. 到達目標

VHDL によるデジタル回路の記述方法 (プログラミング技術)、論理合成技術、シミュレーション技術を理解する。CAD をつかった演習、課題によりこれらの技術を習得し、デジタル回路が VHDL 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
- 第2回 基本文法と記述
- 第3回 データタイプと演算子
- 第4回 階層設計
- 第5回 組合せ回路の記述
- 第6回 論理シミュレーション
- 第7回 CAD システム演習 I
- 第8回 プロセスの概念と記述
- 第9回 データフロー記述
- 第10回 有限状態機械の記述
- 第11回 順序回路の記述例
- 第12回 FPGA と論理合成
- 第13回 タイミングシミュレーション
- 第14回 CAD システム演習 II
- 第15回 試験

5. 評価方法・基準

期末試験 (60%)、演習とレポート提出 (40%) で評価する。

60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項

本講義を理解するために「デジタル回路工学 I」、「情報処理基礎」、「デジタル回路工学 II」、「情報処理応用」を履修しておくこと。

7. 教科書・参考書

●教科書

1) J.Bhasker (デザインウェア企画室訳)：VHDL 言語入門 549.9/B-192

●参考書

1) 枝均：VHDL による論理合成の基礎 (テクノプレス) 549.3/E-14

8. オフィスアワー等

火曜日 4 限目

コンピュータ応用工学 Computer System Engineering

電子通信システム工学コース 第3年次 前学期 選択必修
2単位

担当教員 二矢田 勝行

1. 目的

●授業の概要

本講義では、コンピュータ要素技術を用いた組み込み機器の構成などを説明する。組み込み用のCPU、メモリ、I/Oなどを1つのコンポーネントと考え、それらを接続する方法、制御する方法などを説明する。

●授業の位置づけ

コンピュータ応用工学は電子機器の仕様に合った物を作る上で基礎となる学問であるばかりでなく、各コンポーネント内部の仕組みを理解する上で基礎となる学問である。(関連する学習教育目標：C)

●到達目標

電子機器システムの基本構成について、組み込み機器を通じて理解することを目標とする。また、基本的な電子機器システムを開発できる能力を身につけさせることを目標とする。

2. キーワード

組み込み機器、CPU、メモリ、I/O、組み込みOS

3. 授業内容

- 第1回 組み込み機器の基本構成
- 第2回 組み込み用CPU
- 第3回 メモリシステム
- 第4回 DMA
- 第5回 I/Oデバイス
- 第6回 システムバス
- 第7回 割り込み処理
- 第8回 システム開発過程
- 第9回 組み込み機器のソフトウェアデザイン1：プログラム言語
- 第10回 組み込み機器のソフトウェアデザイン2：ソフトウェア生成過程
- 第11回 組み込みOS
- 第12回 ハードウェアによる処理の高速化
- 第13回 組み込み用ネットワーク
- 第14回 組み込み機器設計事例
- 第15回 試験

4. 教育方法

講義形式。授業中に演習を行う。

5. 評価方法

期末試験(90%)および演習(10%)で評価する。

6. 履修上の注意事項

本講義を理解するためには、デジタル回路工学Iおよびデジタル回路工学IIを理解しておくこと。

7. 教科書・参考書

●教科書

1) クレイグ・ホーラボウ(山口つかさ 訳):Linux組み込みシステム(ピアソンエデュケーション) 549.9/H-371

●参考書

- 2) 馬場 敬信:コンピュータアーキテクチャ(オーム社) 549.9/B-185
- 3) 奥川 峻史:計算機工学概論(朝倉書店) 549.9/O-265

8. オフィスアワー等

開講時に通知する

伝送回路システム Transmission Circuit

電子通信システム工学コース 第3年次 後学期 選択必修
2単位

担当教員 中司 賢一

1. 概要

[授業の背景]

デジタル回路技術の発展に伴い電子機器/電子システムが高機能化し、回路の動作速度もどんどん高速化している。今後の電子システム設計には、高速デジタル信号のアナログ信号的な取り扱い方に関する知識が不可欠になってくる。

[授業の目的]

「伝送回路システム」では、電気信号の伝送回路を分布定数回路として解析し、これによって高速信号の伝送で問題になる種々の現象を理解し、対応策などに関して学ぶ。

[授業の位置付け]

高速クロックで動作する電子回路では、伝送線路上を伝播する信号の遅延や配線間のクロストークの影響が無視できなくなり、これまでに学んできた電子回路とは異なる取り扱いが必要となる。本科目は、高速回路システムの取り扱い方法を理解する。

(関連する学習教育目標：C)

2. 到達目標

高速デジタル信号の伝送回路で生じる種々の現象を理解し、高速回路における問題解決法の基礎を身につける。

3. キーワード

分布定数線路、高速デジタル回路、信号の伝播、信号の反射、クロストーク

4. 授業内容

- 第1回 イントロダクション
- 第2回 デジタルシステムとパッケージ
- 第3回 配線のモデル化と解析
- 第4回 集中定数回路と分布定数回路
- 第5回 分布定数回路の定式化
- 第6回 分布定数回路の波形伝播
- 第7回 伝播信号の反射1
- 第8回 伝播信号の反射2
- 第9回 伝送路の形状と反射
- 第10回 反射の対策
- 第11回 クロストーク発生のおしきみ
- 第12回 クロストークの実際
- 第14回 クロストークの対策
- 第15回 期末試験

5. 評価方法

課題(10%)と演習(30%)、および期末試験(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

本科目を理解するためには、電気回路、アナログ回路、デジタル回路および電磁気学の知識が必要であり、電気回路II Bを履修しておくことが望ましい。

なお、「電子回路設計法」に引き続き受講することが望ましい。

7. 教科書・参考書

[教科書]

「デジタルシステム工学 基礎編」、W.J.Dally, J.W.Poulton (著)、黒田忠広(監訳)、丸善 549.9/D-153/1

[補助教材]

「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

[参考書]

「デジタルシステム工学 応用編」、W.J.Dally, J.W.Poulton (著)、黒田忠広(監訳)、丸善 549.9/D-153/2

「電気回路II」、遠藤 勲、鈴木 靖、コロナ社 540.8/D-7/4-2

「ボード設計者のための分布定数回路のすべて」、碓井有三、自費出版 541.1/V-5

8. オフィスアワーなど

講義終了後 電気電子棟E7-434

ネットワークインターフェース Network Interface

電子通信システム工学コース 第3年次 後学期 選択必修
2単位
担当教員 池永 全志

1. 目的

●授業の概要

ネットワークと電子機器とのインターフェースについて、主にEthernetを用いて講義を行う。ネットワークの基本構成とその要素ごとにその基本的な性質を述べ、ネットワークインターフェースを用いた電子機器への接続方法とその内部構造を述べる。

●授業の位置づけ

ネットワークインターフェースは、電子機器をネットワークに接続する上で基礎となる学問であるばかりでなく、様々な通信媒体を利用したネットワークを構築する上で不可欠な学問である。(関連する学習教育目標：C)

●到達目標

ネットワークにおけるデータ転送の仕組みを階層ごとに理解することを目標にする。また、各ネットワーク関連機器の基本動作を理解することを目標にする。

2. キーワード

ネットワークスイッチ、イーサネット、NIC、HUB

3. 授業内容

- 第1回 ネットワークの基礎、ネットワークトポロジ
- 第2回 信号伝送技術
- 第3回 優先制御方式および交換方式
- 第4回 P H Y層およびP H Y・データリンク間インターフェース
- 第5回 イーサネットのデータリンク層
- 第6回 他規格のデータリンク層
- 第7回 ネットワーク層
- 第8回 トランスポート層
- 第9回 N I C
- 第10回 L A Nスイッチ
- 第11回 ブリッジ、ルーター
- 第12回 ゲートウェイ
- 第13回 Blue Tooth
- 第14回 無線LAN
- 第15回 試験

4. 教育方法

講義形式。授業中に演習を行う。

5. 評価方法

期末試験(90%)および演習(10%)で評価する。

6. 履修上の注意事項

本講義を理解するためには、通信基礎、通信方式を理解しておくこと。

7. 教科書・参考書

●教科書

- 1) 泉谷 健司著：Ethernet (ソフトリサーチセンター) 549.9/I-227

●参考書

- 2) Charles E・Spurgeon (櫻井 豊訳)：詳説イーサネット (オライリージャパン) 549.9/S-584
- 3) Rich Seifert (間宮あきら訳)：スイッチングL A N徹底解説 (日経B P) 549.9/S-585
- 4) 杉浦 彰彦：ワイヤレスネットワークの基礎と応用 (C Q 出版) 548/S-3

8. オフィスアワー等

講義開始時に通知する

コンピュータアーキテクチャ Computer Architecture

電子通信システム工学コース 第3年次 後学期 選択必修
2単位
担当教員 岩根 雅彦

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、通信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。

●授業の位置づけ

機器にコンピュータを組込むことを主眼としてコンピュータ応用工学が開講されているが、本講義では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。(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、アーキテクチャ、ハードウェア

3. 到達目標

コンピュータの仕組みを理解することによって、現代のコンピュータを使い切る能力、新しいコンピュータを創造する能力を涵養する。

4. 授業計画

- 第1回 コンピュータシステム
- 第2回 ノイマン型コンピュータ
- 第3回 コンピュータにおける数表現
- 第4回 マシン命令の実行と制御
- 第5回 マイクロプログラム制御
- 第6回 結線論理制御
- 第7回 割り込み処理機構
- 第8回 演算処理アルゴリズム
- 第9回 演算処理機構
- 第10回 メモリ構成
- 第11回 仮想メモリ
- 第12回 キャッシュ
- 第13回 入出力アーキテクチャ
- 第14回 通信アーキテクチャ
- 第15回 試験

5. 評価方法・基準

期末試験(80%)および演習(20%)で評価する。
60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項

本講義を理解するために「デジタル回路設計法」、「コンピュータ応用工学」を履修しておくこと。

7. 教科書・参考書

●教科書

- 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

●参考書

- 1) 成田光彰 (訳)：コンピュータの構成と設計 (日経B P社) 549.9/H-288

8. オフィスアワー等

別途掲示する。

電子計測Ⅱ Electronic Measurements II

電子通信システム工学コース 第2年次 後学期 選択必修

2単位

担当教員 上松 弘明

1. 概要

●授業の背景

電子機器、通信機器を設計したり、操作する上で電子計測の知識は必要不可欠である。

●授業の目的

電子計測の基礎となる演算増幅器の原理や雑音特性、差動増幅器について講義し、実験と対比させて、理解と知識の定着を計る。また応用計測として、磁気、光、放射線、近赤外線、超音波計測、リモートセンシング等に関連づけて理解を深め、応用分野への興味関心を喚起する。

●授業の位置付け

電子計測は、1年次必須科目の電気回路ⅠA、ⅠB、電磁気ⅠA、ⅠB、2年次必須科目の電気回路ⅡA、電磁気ⅡAで学習した知識の応用的側面を有している。また電子通信システム工学実験Ⅰとも関連をもち、理解を深めるようにしている。前期の電子計測Ⅰや電子回路工学Ⅰは特に関連が深い。(関連する学習教育目標：C)

2. キーワード

差動増幅器、磁気計測、光計測、放射線計測

3. 到達目標

電子計測の方法や原理とそこで使われる電子回路等の動作原理を理解する。各種の電子計測の方法のうち実際に利用されている代表的なものいくつかについて、理解を深めることを目標とする。

4. 授業計画

- 第1回 計測用増幅器—OPアンプ
- 第2回 計測用増幅器—雑音特性
- 第3回 計測用増幅器—差動増幅器
- 第4回 磁気測定—ホール素子
- 第5回 磁気測定—SQUID
- 第6回 磁気測定—NMR
- 第7回 演習1
- 第8回 光計測—レーザと光ファイバー
- 第9回 光計測—CDとDVD
- 第10回 光計測—CCD
- 第11回 放射線計測—CT
- 第12回 その他の計測—放射温度計
- 第13回 その他の計測—超音波計測
- 第14回 演習2
- 第15回 試験

5. 教育方法

講義形式。適宜、レポート課題の提出がある。演習を2回行い、これにより理解を確実なものとする。

6. 評価方法

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。

7. 履修上の注意事項

1年次必須科目の電気回路ⅠA、ⅠB、電磁気ⅠA、ⅠB、2年次必須科目の電子計測Ⅰ、電気回路ⅡA、電磁気ⅡA 電子回路工学Ⅰとの関連が深いので、これらの科目の内容をよく理解しておくこと。教科書は特に指定しないので、参考書やインターネットを活用した自主的に学ぶ態度が必要である。

8. 教科書・参考書

●教科書

特に指定しないが、参考書を適宜参照する。

●参考書

- 1) 大浦宣徳・関根松夫：電気・電子計測(昭晃堂)549.4/O-7
- 2) 菅野允：改訂 電磁気計測(コロナ社)541.5/K-11
- 3) 阿部武雄・村山実：電気・電子計測(森北出版)541.5/A-2
- 4) 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
- 5) 岩崎 俊：電磁気計測(コロナ社)
- 6) 中本高道：電気・電子計測入門(実教出版)

統計データ解析 Statistical Data Analysis

電子通信システム工学コース 第3年次 前学期 選択必修

2単位

担当教員 前田 博

1. 概要

●授業の背景

工学においては、実験によってデータを取得し、解析することが不可欠である。そのために、統計的な知識に基づくデータの取得法や解析手法を修得することが必要となる。

●授業の目的

統計データ解析では、不確実な現象すなわち確率的な現象を解析するための統計的手法について修得させることを目的とする。まず、確率論、標本論、統計的推定・検定を簡単に復習し、分散分析、多変量解析法などを講義する。

●授業の位置づけ

どのようなシステムにおいても必ず不確実な現象がつきまとう。そのようなシステムを解析するためには統計的データ解析法が不可欠となる。(関連する学習教育目標：B)

2. 到達目標

統計的方法の考え方の理解、特に多変量解析法についての理解と実際問題に適用できる能力の修得を目標とする。

3. キーワード

統計的検定、分散分析、重回帰分析、主成分分析、多変量解析

4. 授業計画

- 第1回 統計的基礎の復習1
- 第2回 統計的基礎の復習2
- 第3回 分散分析
- 第4回 適合度の検定
- 第5回 2変量間の関連
- 第6回 重回帰分析1
- 第7回 重回帰分析2
- 第8回 重回帰分析3
- 第9回 中間試験
- 第10回 主成分分析1
- 第11回 主成分分析2
- 第12回 その他の多変量解析法1
- 第13回 その他の多変量解析法2
- 第14回 その他の多変量解析法3
- 第15回 期末試験

5. 評価方法

中間試験(50%)、期末試験(50%)で評価する。授業中小演習を行う。

6. 履修上の注意事項

自ら演習を行えば、合格の可能性は高い。

7. 教科書・参考書

●教科書

- 1) 永田靖、棟近雅彦：多変量解析入門(サイエンス社)417.5/N-24

8. オフィスアワー

講義終了後30分間質問を受ける。

電気回路Ⅱ B Electric Circuits II B

電子通信システム工学コース 第2年次 後学期 選択必修
2単位

担当教員 中司 賢一

1. 概要

[授業の背景] 電子通信システム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、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。

[授業の目的]

本講義では、電気回路Ⅱ Aに引き続き、電気回路の基礎的知識を与える。ここでは、授業内容にしたがって分布定数回路からフーリエ級数・フーリエ変換とその応用までの基本的計算方法を習得する。

[授業の位置付け]

電気回路は電子通信システム工学分野における最も基礎的な学問であり、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

分布定数回路、非正弦周期波、非周期波、フーリエ級数、フーリエ変換

3. 到達目標

分布定数回路と、非正弦周期波や非周期波のフーリエ級数とフーリエ変換の基本的な解析法を理解することを目標とする。

4. 授業計画

- 第1回 インTRODクシヨN
第2回 分布定数回路 (1) - 分布定数回路の基本式
第3回 分布定数回路 (2) - 分布定数回路での伝搬
第4回 分布定数回路 (3) - 分布定数回路の正弦波定常状態
第5回 分布定数回路 (4) - 線路上の反射係数
第6回 フーリエ級数 (1) - 非正弦周期波とフーリエ級数
第7回 フーリエ級数 (2) - フーリエ級数展開
第8回 フーリエ級数 (3) - 非正弦波交流回路
第9回 フーリエ級数 (4) - 高調波
第10回 中間試験
第11回 フーリエ変換 (1) - 非周期波とスペクトル
第12回 フーリエ変換 (2) - インパルス関数
第13回 フーリエ変換 (3) - 線形回路の応答
第14回 フーリエ変換 (4) - 周波数伝達関数
第15回 期末試験

5. 評価方法・基準

演習 (10%) と中間試験 (30%)、および期末試験 (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

本講義を理解するために電気回路Ⅰ Aと電気回路Ⅰ Bを履修しておくこと。

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]

「大学課程電気回路 (1)」、大野克郎、西哲生、オーム社 541.1/S-26/1

「基礎電気回路Ⅰ」、川上正光、コロナ社 541.1/K-7-2/1

「基礎電気回路Ⅱ」、川上正光、コロナ社 541.1/K-7-2/2

「基礎電気回路Ⅲ」、川上正光、コロナ社 541.1/K-7-2/3

「LSI技術者のための親切な電磁気学」、R.Schmitt (著)、黒田忠広 (監訳)、丸善 427/S-34

8. オフィスアワー等

講義終了後、電気電子棟E7-434

システム工学 Systems Engineering

電子通信システム工学コース 第3年次 前学期 選択必修
2単位

担当教員 前田 博

1. 概要

●授業の背景

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。

●授業の目的

システム工学では、良いシステムを合理的に開発するための体系的な考え方、諸手法について修得させることを目的とする。そのために、システム工学の意義と概念から始め、問題発見のための手法、システム構造の分析手法、システム評価手法などを講義する。

●授業の位置づけ

2年次までの種々の要素技術の基礎的な講義を終えた後、本科目によって個々の要素を総合するためのシステムの考え方を修得させる。(関連する学習教育目標：C)

2. キーワード

システム構造、発想法、構造モデル、システム評価

3. 到達目標

種々の問題発見法、構造モデル化法、評価手法の理解と応用

4. 授業計画

- 第1回 システム工学の意義と概念
第2回 問題発見の手法1
第3回 問題発見の手法2
第4回 問題発見手法の適用
第5回 システム構造モデリング1
第6回 システム構造モデリング2
第7回 システム構造モデリング3
第8回 システム構造モデリングの適用
第9回 システム評価法1
第10回 システム評価法2
第11回 システム評価法3
第12回 決定分析1
第13回 決定分析2
第14回 決定分析3
第15回 試験

5. 評価方法

期末試験 (70%) および3回の課題レポートの結果 (30%) で評価する。合格は60点以上とする。

6. 履修上の注意事項

本講義は、統計データ処理と強く関連している。

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：大規模システムーモデリング・制御・意思決定 (昭見堂) 501.9/T-70

8. オフィスアワー

授業終了後30分間質問を受ける。

情報理論 Information Theory

電子通信システム工学コース 第3年次 前学期 選択必修

2単位

担当教員 高城 洋明

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・通信技術の目覚ましい発展を支え、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性をいかに図るか、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、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し、基礎的問題に対する解法を身につけさせることを目標とする。

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 試験

5. 教育方法・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

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

月曜日4限

システム最適化 System Optimization

電子通信システム工学コース 第3年次 後学期 選択必修

2単位

担当教員 前田 博

1. 概要

●授業の背景

実際にシステムを構築する際には、種々の制約条件が課せられ、その下で複数目的を達成しなければならないという状況が生まれる。これに対応する技術が、システム最適化である。

●授業の目的

本授業では、システムを最適化する際に必要とされる各種最適化手法について修得させることを目的とする。そのために、線形計画法から始め、ネットワーク計画法、動的計画法、組合せ最適化法などを講義する。

●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、合理的な機器を設計するためには、システム最適化の考え方が必要となる。(関連する学習教育目標：C)

2. キーワード

線形計画法、ネットワーク計画法、動的計画法、組合せ最適化法

3. 到達目標

システム最適化のための諸手法を理解させ、それらの適用能力を修得させることを目標とする。

4. 授業内容

- 第1回 システム最適化の理念と概要
- 第2回 線形計画法1
- 第3回 線形計画法2
- 第4回 線形計画法3
- 第5回 等式制約問題の最適化法
- 第6回 2次計画法
- 第7回 中間試験
- 第8回 ネットワーク最適化法1
- 第9回 ネットワーク最適化法2
- 第10回 ネットワーク最適化法3
- 第11回 動的計画法1
- 第12回 動的計画法2
- 第13回 動的計画法3
- 第14回 組合せ最適化法
- 第15回 試験

5. 評価方法

中間試験(50%)、期末試験の(50%)で評価する。授業後小演習問題を出すので次回の講義開始時に提出すること。合格は60点以上とする。

6. 履修上の注意事項

本講義は、小演習を自らしっかり行えば合格の可能性は高い。数値解析法、統計データ処理、システム工学を履修しておくことが望ましい。

7. 教科書・参考書

●教科書

- 奈良宏一：システム工学の数理手法 501/N-26

●参考書

- 1) 森雅夫他：オペレーションズ・リサーチ(朝倉書店) 336.1/M-14
- 2) 茨城俊秀他：最適化の手法(共立出版) 501.1/I-30

8. オフィスアワー

講義終了後30分間質問を受ける。

画像工学 Image Engineering

電子通信システム工学コース 第3年次 後学期 選択必修
2単位
担当教員 芹川 聖一

1. 概要

● 授業の背景

電子通信システム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、画像は現代の情報伝達手段としてますます重要な役割を担ってきている。これらの分野で活躍する技術者となるためには画像工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、画像情報理論から画像通信方式までの画像全般について基礎的事項を幅広く習得する。

● 授業の位置付け

電子通信システム工学分野において、画像通信は重要性を増してきており、そのための基礎科目として画像工学を学ぶことは重要である。(関連する学習教育目標：C)

2. キーワード

画像、画像情報処理、画像処理、画損認識、符号化

3. 到達目標

画像に関する基礎理論、処理・認識・伝送方法、通信方式を一般的に広く理解することを目標とする。

4. 授業計画

- 第1回 光・色・視覚
- 第2回 画像情報理論Ⅰ
- 第3回 画像情報理論Ⅱ
- 第4回 画像情報処理Ⅰ
- 第5回 画像情報処理Ⅱ
- 第6回 画像情報処理Ⅲ
- 第7回 画像の認識Ⅰ
- 第8回 画像の認識Ⅱ
- 第9回 画像の認識Ⅲ
- 第10回 画像の伝送と符号化Ⅰ
- 第11回 画像の伝送と符号化Ⅱ
- 第12回 画像通信方式Ⅰ
- 第13回 画像通信方式Ⅱ
- 第14回 画像通信方式Ⅲ
- 第15回 試験

5. 評価方法・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

信号処理、情報理論を習熟しておくこと。

7. 教科書・参考書

● 教科書

- 1) 南・中村：画像工学(増補)(コロナ社) 548.8/M-5/2

● 参考書

- 1) 長谷川：改訂画像工学(コロナ社) 548.8/H-4,549/D-26/J-5

8. オフィスアワー等

火曜日4限目

半導体工学 Semiconductor Devices

電子通信システム工学コース 第3年次 前学期 選択 2単位
担当教員 西垣 敏

1. 目的

本講義では半導体物性に関する知識を基礎として、シリコンモノリシックICを製造するための実際的な材料技術、プロセス技術、デバイス技術を解説し、微細化に伴う種々の問題点や課題を示すとともにこれらに対応するための新材料、新技術の開発動向を概説する。

2. キーワード

トランジスタ

3. 達成目標

構造と原理を理解する。

4. 授業計画

I 半導体中の電気伝導

- 第1週 バンド理論の概略、状態密度、分布関数
- 第2週 フェルミ準位、n形半導体、p形半導体
- 第3週 キャリア密度の温度依存性
- 第4週 キャリアのドリフト、拡散、再結合

II p n接合ダイオード

- 第5週 p n接合のエネルギーバンド図
- 第6週 少数キャリアの注入、電流-電圧特性
- 第7週 降伏現象、空乏層容量、光起電力効果

III 金属-半導体接触

- 第8週 金属-半導体接触のエネルギーバンド図
- 第9週 ショットキー接触、オーミック接触
- 第10週 ショットキー接触の容量-電圧特性

IV バイポーラトランジスタ

- 第11週 トランジスタの構造と基本原理
- 第12週 トランジスタの静特性、周波数特性

V 電界効果トランジスタ

- 第13週 FETの構造と基本原理
- 第14週 FETの静特性、ピンチオフ
- 第15週 期末試験

5. 評価方法

期末試験の結果を基本に評価する(80%)。またレポートを20%評価に加える。

6. 履修上の注意

物理学を基本とするので、その基礎を十分修得しておく必要がある。

7. 教科書・参考書(教科書：1. 参考書：2-5)

- 1. 國岡昭夫、上村喜一：新版基礎半導体工学(朝倉書店) 549.1/K-29/2
- 2. 石田哲朗、清水 東：改訂半導体素子(コロナ社) 549.1/I-8/2
- 3. 浜口智尋：電子物性入門(丸善) 549.1/H-30
- 4. 高橋 清：半導体工学(森北出版) 540.8/M-1,549.1/T-13
- 5. 菊地正典：やさしくわかる半導体(日本実業出版社) 549.1/K-43

8. オフィスアワー

別途掲示する

電波工学 Radio Wave Engineering

電子通信システム工学コース 第4年次 前学期 選択 2単位
担当教員 桑原 伸夫

1. 概要

●授業の背景

今後、無線通信は、いつでもどこでもつながる通信を目指して、益々発展すると考えられる。このような中で無線通信に関する専門知識を身につけることは電子通信システム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、電波工学の基本となるアンテナ、電波伝搬について説明し、その上で無線通信、レーダ等の電波を利用する各種システムについて講義をする。

●授業の位置付け

電波工学は無線通信を理解する上で基礎となる重要な学問であるばかりでなく、リモートセンシング等センシングシステムを理解する上でも基礎となる重要な学問である。

(関連する学習教育目標：C)

2. キーワード

電磁波、電波、電磁気学、無線

3. 到達目標

アンテナについては、ダイポールアンテナの理論、アレイアンテナの理論、各種アンテナの構造、アンテナの評価法が理解できること、電波伝搬については地表波伝搬、電離層伝搬について理解できることを目標とする。

4. 授業計画

- 第1回 ダイポールアンテナ
- 第2回 アンテナパラメータ、整合
- 第3回 モーメント法によるアンテナ解析
- 第4回 線状アンテナ
- 第5回 開口面アンテナ（ホーンアンテナ、リフレクタアンテナ）
- 第6回 アレイアンテナ、アレイアンテナの指向性合成
- 第7回 アダプティブアレイアンテナ、開口面合成法
- 第8回 実際のアンテナ
- 第9回 給電線、整合回路
- 第10回 アンテナの特性測定
- 第11回 地表波の基本伝搬、大気中の伝搬
- 第12回 電離大気中の伝搬、フェージング
- 第13回 無線通信システム
- 第14回 電波応用（レーダ、GPS）
- 第15回 試験

5. 評価方法・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

本講義を理解するためには、電磁気学Ⅰ、Ⅱ、電磁波理論に習熟しておくこと

7. 教科書・参考書

●教科書

安達三郎：電磁波工学（コロナ社）K549 D-26 F-b-B

●参考書

- 1) 安達三郎、石曾根孝之：電磁波工学演習（コロナ社）548.1/A-7
- 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. オフィスアワー等

開講時に連絡する

移動通信及び法規

Mobile Telecommunication and Regulation

電子通信システム工学コース 第4年次 前学期 選択 2単位
担当教員 移動通信業務に従事している学外講師により実施

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通信システム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

本講義では日本における電気通信のあり方と法規の意義について理解することを目的とする。

4. 授業計画

- 第1回 日本の情報通信事情、海外の情報通信事情
- 第2回 ネットワークの概要、移動通信サービス
- 第3回 移動通信端末、移動通信端末応用技術
- 第4回 伝送システムの概要
- 第5回 移動通信ネットワークの概要
- 第6回 移動通信技術の進歩
- 第7回 通信法規
- 第8回 実習（設備見学）

注：本講義は集中講義で実施する：1回～7回は3H/回、8回のみ1.5H

5. 評価方法・基準

課題を与え、その課題に関するレポート内容で評価する。
60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項

7. 教科書・参考書

●教科書

資料を配付予定

●参考書

8. オフィスアワー等

開講時に通達す

英文講読 Technical English

電子通信システム工学コース 第4年次 前学期 必修 1単位
担当教員 全教員

1. 概要

●授業の背景

近年の技術のグローバル化を受けて専門技術英語の修得は不可欠となっている。

●授業の目的

電子通信システム工学分野の専門技術に関する英語を読み、理解でき、適切に発表できることを目的とする。

●授業の位置づけ

国際共通語である英語によって専門分野を勉強することは、国際的に通用する技術者として不可欠な素養である。(関連する学習教育目標：E)

2. キーワード

専門英語、技術英語、英語論文、発表

3. 到達目標

専門英語を読み、理解し、要約し、適切に発表し、そして質疑応答できる能力を修得させること。

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。実施時間は22.5時間以上とし、授業の実施計画書および実績報告書は2年間保存する。

5. 評価方法

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

小人数によるゼミ形式であるから、積極的質疑応答が不可欠である。

7. 教科書・参考書

教科書は無し。英語資料を配布します。

8. オフィスアワー

ゼミ終了後30分間質問を受ける。

プレゼンテーション演習 Presentation Seminar

電子通信システム工学コース 第4年次 前学期 必修 1単位
担当教員 卒業研究指導教員

1. 概要

●授業の背景

技術者は技術開発だけでなく、技術の内容を他者に説明する機会も多い。その際には、プレゼンテーション能力が必要となる。また、プレゼンテーション能力は、技術以外にも、例えば営業、広告といった分野でも必要とされるものである。

●授業の目的

科学技術に関連する分野から各自が問題発見、調査、分析、結論等に関して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と同時に、発表方法についての評価を行う。

●授業の位置づけ

コミュニケーション能力は技術者の素養として重要である。本講義では、資料作成、発表およびその評価を通して、コミュニケーション能力の重要な要素であるプレゼンテーション技術を身につける。(関連する学習教育目標：E)

2. キーワード

プレゼンテーション、資料作成、発表の技法、質疑応答

3. 到達目標

卒業研究の発表を念頭におき、卒業研究従事者が、十分な卒業研究発表が可能なプレゼンテーション能力を身につけることを目標とする。

4. 授業計画

小人数によるゼミ方式で行う。各担当教官が年度ごとに授業計画を立て実施する。実施時間は22.5時間以上とする。

5. 評価方法・基準

発表資料の内容、発表、質疑応答で判断する。
60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項

本講義の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. オフィスアワー等

各担当教員から通知する。

コンピュータ概論 (Introduction to Computer Science)

外国人留学生 第2年次 後学期 選択 2単位

担当教員 池永 全志

1. 概要

● 授業の背景

コンピュータの利用は、各分野での学習・研究において必須のものとなっている。コンピュータは、単に複雑な計算を自動化したり既存の問題の処理効率を向上させたりするだけではなく、あらゆる分野で様々な応用が可能であり、これを使いこなすための知識および手法を修得することは、今後の学習・研究活動のために非常に重要である。

● 授業の目的

本講義では、コンピュータを活用した問題解決手法を修得するために、C言語によるプログラミング技法およびアルゴリズムについて学ぶ。さらに、C言語におけるポインタ変数の活用を通して、コンピュータ内部におけるデータの取り扱いについて学ぶ。

● 授業の位置づけ

C言語によるプログラミングの経験があることを前提とする。前半では基礎的なプログラミング手法とポインタ変数の取り扱いについて講義し、後半でアルゴリズムについて講義する。(関連する学習教育目標：C)

2. キーワード

コンピュータ、プログラミング、C言語、アルゴリズム

3. 到達目標

C言語におけるポインタ変数を取り扱うことができ、適切なデータ構造を定義できるとともに、既存のアルゴリズムを活用した問題解決能力を修得する。

4. 授業計画

- 第1回 C言語基礎の復習
- 第2回 ポインタの概念
- 第3回 ポインタと動的メモリ割当て
- 第4回 ポインタと配列、文字列
- 第5回 関数
- 第6回 関数とポインタ
- 第7回 構造体
- 第8回 アルゴリズムと計算量
- 第9回 スタックとキュー (配列による実装)
- 第10回 連結リスト、連結リストによるスタックとキュー
- 第11回 探索 (逐次探索、二分探索)
- 第12回 整列1 (単純選択法、バブルソート、挿入法)
- 第13回 整列2 (クイックソート、マージソート)
- 第14回 まとめ、演習
- 第15回 試験

5. 評価方法・基準

演習 (40%) および期末試験 (60%) で評価し、60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項

本講義を理解するために、エディタを使用したC言語のプログラム作成手順、作成したプログラムのコンパイルおよび実行手順を修得しておくこと。

7. 教科書・参考書

● 教科書

無し。必要に応じて資料を配付する。

● 参考書

- 1) B.W.カーニハン、D.M.リッチー：プログラミング言語C 第二版 (共立出版)
- 2) 河西朝雄：改訂 C言語によるはじめてのアルゴリズム入門 (技術評論社) 549.9/K-380/2

8. オフィスアワー

講義開始時に通知する。

卒業研究 Undergraduate Research

電気工学科 第4年次 前学期+後学期 必修 5単位

担当教員 電気工学科全教員

1. 授業の概要

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：A～F)

2. キーワード

電気工学全般の諸問題、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、以下に示す九州工業大学工学部電気工学科の掲げる学習教育目標を達成するよう努力すること。

- A. 自然・人間科学の知識を電気工学に应用することで問題の発見と解決能力を育成すること。
- B. 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電気工学の社会への貢献を考える能力を育成すること。
- D. 電気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。
- 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. 国際的な視点を持ち、電気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。
- G. 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。
- H. 電気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つけること。
- I. 電気工学の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。
- J. 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。

4. 授業内容

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. 評価方法

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%)

6. 履修上の注意事項

1. 将来有用性のある企画を提案できる素養を身につけるため、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、研究を通じ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つけること。
11. 電気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・学術論文

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。

学外工場実習見学 Internship

電気電子コース (選択)・電子通信システム工学コース (選択)

第3年次、4年次

前期 1単位

担当教員 学科長 (副学科長)

1. 授業の概要

電気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積み重ねる。

5. 評価方法

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。

6. 履修上の注意事項

1. 本人の希望を優先して受け入れ先を決定するが、受け入れ先と希望者の条件が合致しない場合もあり得る。
2. 実習参加者は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い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. オフィスアワー等

実習日時などは適宜掲示板にて通知する。

特別講義 Special Lecture

電気電子コース（選択）、電子通信システム工学コース（選択）

全学年

前期、後期 0単位

担当教員 学外講師

1. 授業の概要

企業もしくは本学電気工学科以外の大学・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おう。

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. 評価方法

必要に応じてレポートなどを課すこともある。

6. 履修上の注意事項

講師は学外から好意できてくれるのであるから最後まで敬意を表して受講し積極的に質問をすること。

7. 教科書・参考書

なし

8. オフィスアワーなど

なし