

応用物理学コース

| | | | |
|--------------------------|---------------------------------|---------------------|-------------------------|
| 科目区分 授業形態 | 専門基礎科目 講義 | | |
| | 理工学学科概論 (2単位) | | |
| 対象履修コース 開講時期 選択/必修 | 材料工学 1年前期 選択 | 応用物理学 1年前期 選択 | 量子エネルギー工学 1年前期 選択 |
| 教員 | 各教員(材料) 各教員(応用物理) 各教員(益々) | | |

●本講座の目的およびねらい

第11学科の全体の構成および各研究室における研究内容の紹介を兼ねた講義と、研究室の見学を行う。受講生は、本科目を通じて第11学科の概要を学ぶ。

●バックグラウンドとなる科目

●授業内容

学科長、専攻長による第11学科の全体構成の紹介、各研究室の教官による研究内容の紹介、小グループによる各研究室の見学と討論。

●教科書

●参考書

●成績評価の方法

レポートの提出

| | | | |
|--------------------------|--------------------|---------------------|-------------------------|
| 科目区分 授業形態 | 専門基礎科目 講義 | | |
| | 図学 (2単位) | | |
| 対象履修コース 開講時期 選択/必修 | 材料工学 1年前期 選択 | 応用物理学 1年前期 選択 | 量子エネルギー工学 1年前期 選択 |
| 教員 | 小松 尚 准教授 | | |

●本講座の目的およびねらい

3次元空間にある図形(点、線、面および立体)を2次元の平面上に表現(作図)すること。逆に表現された図から3次元図形を計量的・幾何学的に解析する種々の問題を扱うことにより、空間的図形情報の把握・表現能力を養う。この講義では講義時間中、もしくは課題として実際に作図作業を行うことを通じて、3次元空間の表現手法や幾何学的解析方法の基礎を理解し、習得する。

●バックグラウンドとなる科目

●授業内容

1. 正投影法
2. 多面体と断面
3. 曲線と曲面
4. 立体の相互関係
5. 輪測投影

●教科書

空間構成・表現のための図学：東海図学研究会(名古屋大学出版会)
第三角法による図学演習リーフレット・東海図学研究会編(名古屋大学出版会)

●参考書

かたちのデータファイル：高橋研究室編(彰国社)

●成績評価の方法

授業内容に即した試験(成績の75%程度)および演習レポート(25%程度)100点満点で55点以上を合格とする。

| | | | |
|--------------------------|--------------------|---------------------|-------------------------|
| 科目区分 授業形態 | 専門基礎科目 講義 | | |
| | 図学 (2単位) | | |
| 対象履修コース 開講時期 選択/必修 | 材料工学 1年前期 選択 | 応用物理学 1年前期 選択 | 量子エネルギー工学 1年前期 選択 |
| 教員 | 非常勤講師(教務) | | |

●本講座の目的およびねらい

「イメージ」の可視化、「かたち」の生成をテーマとする。
・まず自然に学びながら「かたち」や「イメージ」を図形によって可視化する。・図形を伝達や思考の手段とするための基本的な用具の使用を体験する。・三次元の空間・立体を紙など二次元のメディア上に変換する投影法を習得する。・現代での図形情報伝達の在り方をビデオ・DVD画像や作図演習を通して調べる。

●バックグラウンドとなる科目

数学2、物理学、生物学、美術、各種映像(マンガ、アニメーション、SFなど)

●授業内容

- (A)自然に学ぶ(ユークリッド系)
 1. イメージの生成と表現(線図)
 2. 正投影図法による正多角形群の表現
 3. 正投影図法による曲線・曲面の表現
- (B)次元の変換
 4. 三次元の表現に用いる投影法の種類
 5. 斜投影・軸測投影による立体・空間の表現
 6. 透視投影による立体・空間の表現
- (C)再び自然に学ぶ(非ユークリッド系)
 7. トポロジー(Topology)の事例と表現
 8. フラクタル(Fractal)の事例と表現
 9. カオス(Chaos)の事例と表現
 10. 毎講義時に作成した課題作品による評価

●教科書

内容構成は次のテキストに従い、詳細についてプリントを配布する。
テキスト：「可視化の図学」(図学教育ワークショップ編著、マナハウス発行)

●参考書

「自然にひそむ数学」：佐藤修一(講談社ブルーバックス)
「カオスの素顔」：ニーナ・ホール(講談社ブルーバックス)など

●成績評価の方法

各ステップでの目標達成率を下記の基準で評価する。
・「かたち」や「イメージ」の可視化体験(60%) ・基本的な用具の使用体験(10%) ・投影法など図法の習得状況(30%) ・以上を毎講義時の課題作図ごとにチェックする。
履修上注意：指定の基本的な製図用具等を準備する。

| | | | |
|--------------------------|-----------------------------------|---------------------|-------------------------|
| 科目区分 授業形態 | 専門基礎科目 講義 | | |
| | コンピュータ・リテラシー及プログラミング (2単位) | | |
| 対象履修コース 開講時期 選択/必修 | 材料工学 1年前期 必修 | 応用物理学 1年前期 必修 | 量子エネルギー工学 1年前期 必修 |
| 教員 | 金武 直幸 教授 杉山 貞彦 准教授 小橋 真 准教授 | | |

●本講座の目的およびねらい

講義と工学部サテライトラボでの実際のプログラム作成を通して、Fortran77の基礎文法およびプログラム作成に必要な基礎的な考え方を習得する。初心者を対象とした実習用計算機の使用法を含む導入部から始め、後半では独自にプログラムを作る。

達成目標

1. Fortran77の基礎文法を理解する。
2. 工学部サテライトラボでのプログラム作成、実行ができる。
3. 繰り返し、条件判断、入出力等を含む数十行のプログラムを自作できる。

●バックグラウンドとなる科目

新入生を対象とするので、特になし。

●授業内容

1. サテライトラボ利用方法およびWebCT登録
2. 情報セキュリティ研修
3. エディタ、コンパイラの使用法
4. 基礎文法(変数、定数、型、代入文)
5. 組込み関数
6. 入出力文、制御文
7. 書式制御入出力文、Do文、配列
8. サブルーチン、関数、文関数
9. 文字列および他の型
10. 期末定期試験

授業時間内にプログラム作成の練習(課題および練習問題)を数回行う。
プログラム作成は授業時間のみでは足りないため、授業中および講義HPの指示に従い、各自事前に次回練習の準備をする必要がある。

●教科書

ザ・FORTRAN77(戸川卓人著、サイエンス社)

●参考書

Fortran90プログラミング(富田博之著、倍風館)

●成績評価の方法

定期試験(70%)および課題(30%)
注意事項：WebCTの操作方法にも授業を通して習熟しておく必要がある。
担当教員連絡先：t-naglyan@nmu1.nagoya-u.ac.jp,
kobashiem@so.nagoya-u.ac.jp

| | | | |
|--------------------------|-----------------------|---------------------|-------------------------|
| 科目区分 授業形態 | 専門基礎科目 講義 | | |
| | 原子物理学 (2単位) | | |
| 対象履修コース 開講時期 選択/必修 | 材料工学 1年後期 選択 | 応用物理学 1年後期 選択 | 量子エネルギー工学 1年後期 選択 |
| 教員 | 中村 新男 教授 八木 幹也 准教授 | | |

●本講座の目的およびねらい

原子レベルのミクロな現象はこれまでの古典物理学の枠組では理解できない。19世紀の終わりに19世紀初頭において、物理学の分野で見られた様々な実験事実と理論の進展および量子物理学への展開を学ぶ。達成目標：
1. 実験事実から法則を導き出す論理的過程を理解できる。
2. 量子の概念を理解し、比熱や空洞放射の説明ができる。
3. 水素原子の構造とスペクトルを理解し、説明ができる

●バックグラウンドとなる科目

力学、電磁気学、数学、化学基礎

●授業内容

1. 原子物理学とは
2. 比熱の理論
3. 空腔放射：レイリー-ジーンズの公式、ヴィーンの公式、プランクの公式
4. 光の粒子性
5. 「粒子」の波動性：de Broglie波
6. ハイゼンベルクの不確定性原理
7. 原子の構造とスペクトル
8. ボーアの理論
9. 回転運動の量子化
10. 試験（中間試験と期末試験）

●教科書

量子力学1 朝永振一郎 みすず書房

●参考書

わかりやすい量子力学入門：高田健次郎、丸井、原子物理学1、2：シュポルスキ、玉木英考訳、東京図書

●成績評価の方法

達成目標に対する評価の重みは同じである。
中間試験30%、期末試験50%、レポート課題を20%で評価し、100点満点で55点以上を合格とする。
履修条件・注意事項：特になし
質問への対応：講義終了時または教員室で対応する。
連絡先：789-4450 nakamura@map.nagoya-u.ac.jp

| | | | |
|--------------------------|-----------------------------------|---------------------|-------------------------|
| 科目区分 授業形態 | 専門基礎科目 講義 | | |
| | 物理化学 (2単位) | | |
| 対象履修コース 開講時期 選択/必修 | 材料工学 1年後期 選択 | 応用物理学 1年後期 選択 | 量子エネルギー工学 1年後期 選択 |
| 教員 | 岡戸 正純 教授 平澤 政廣 教授 市野 良一 准教授 | | |

●本講座の目的およびねらい

専門基礎科目Bの化学基礎1と2では、物理化学の基本となる量子化学と化学熱力学をそれぞれ学ぶ。本講義では、物理化学の中で電気化学と化学反応速度論を中心に講義する。それにより物理化学の基礎についての理解を深める。

●バックグラウンドとなる科目

化学基礎1・2

●授業内容

1. 電気化学・電解質の性質、電極の平衡、電位-pH図、可逆電池、電極反応速度、同時析出など
2. 化学反応速度論・反応速度式、反応次数、半減期、アレニウスの式、触媒作用など

●教科書

金属化学入門シリーズ4 材料電子化学 日本金属学会編 丸善

●参考書

物理化学(上、下) アトキンス著、千葉・中村訳(東京化学同人)
理工系学生 エンジニアのための 改訂 電気化学 一問題とそのとき方一 増子昇、高橋雅雄著(アグネ社)

●成績評価の方法

筆記試験(小テストおよび定期試験)

| | | | |
|--------------------------|----------------------|-------------------------|--|
| 科目区分 授業形態 | 専門基礎科目 講義及び演習 | | |
| | 数学I及び演習 (3単位) | | |
| 対象履修コース 開講時期 選択/必修 | 応用物理学 2年前期 必修 | 量子エネルギー工学 2年前期 必修 | |
| 教員 | 石井 克哉 教授 芳松 克則 助教 | | |

●本講座の目的およびねらい

専門基礎科目Bとして数学及び物理学等を学んだ後、さらに進んで工学の専門科目を学ぶようにする学生に対して、その基礎となる数学を講義する。常微分方程式論(約7時間)及びベクトル解析(約7時間)の基礎知識を系統的に与え、数学理論的背景と工学での応用の結びつきを理解させる。

●バックグラウンドとなる科目

数学基礎I、II、III、IV、物理学基礎I、II

●授業内容

1. ベクトル解析
 - 1.1 ベクトル代数
 - 1.2 ベクトルの表現
 - 1.3 曲線の表現と性質
 - 1.4 曲面の表現と性質
 - 1.5 場の解析学I(ガウスの定理)
 - 1.6 場の解析学II(ストークスの定理)
 - 1.7 直交座標形での表現
2. 常微分方程式
 - 2.1 常微分方程式の一般的性質
 - 2.2 1階の微分方程式の解法
 - 2.3 2階の微分方程式の解法
 - 2.4 高階微分方程式の解法
 - 2.5 1階連立微分方程式

●教科書

昨年の講義ノートは
<http://www.hpc.itc.nagoya-u.ac.jp/lec/>
にある。また、内容構成は次のテキストに近い。
テキスト 応用数学概論：桑原貞二、金田行雄(朝倉書店)

●参考書

多くあるため、講義時に指定する。

●成績評価の方法

各授業時間中の小試験あるいは演習レポートと
中間試験および期末試験

| | | | |
|--------------------------|-----------------------------------|---------------------|-------------------------|
| 科目区分 授業形態 | 専門基礎科目 講義及び演習 | | |
| | 数学2及び演習 (3単位) | | |
| 対象履修コース 開講時期 選択/必修 | 材料工学 2年後期 必修 | 応用物理学 2年後期 必修 | 量子エネルギー工学 2年後期 必修 |
| 教員 | 岩井 一彦 准教授 張 紹良 教授 曾我部 知広 助教 | | |

●本講座の目的およびねらい

工学上重要な偏微分方程式である波動方程式、拡散方程式、ラプラス方程式を取りあげ、フーリエ級数、フーリエ変換、ラプラス変換等を利用した解法を学ぶ。更に、特殊関数についても講義する。

●バックグラウンドとなる科目

数学1及び演習

●授業内容

フーリエ級数、フーリエ変換、ラプラス変換と偏微分方程式
ベッセル関数

●教科書

なし(講義のノートで十分です)

●参考書

なし

●成績評価の方法

試験が大きなウェイトを占める。

| | | |
|--------------------------|---------------------|-------------------------|
| 科目区分 授業形態 | 専門基礎科目 講義及び演習 | |
| | 解析力学及び演習 (2.5 単位) | |
| 対象履修コース 開講時期 選択/必修 | 応用物理学 2年後期 必修 | 量子エネルギー工学 2年後期 必修 |
| 教員 | 齋藤 晃 講師 | |

●本講座の目的およびねらい

Newton力学を復習した後、Lagrangeの定式化を学び、剛体の運動、多自由度の振動などを統一的に解析する手法を学ぶ。さらに変分法、Hamilton形式など量子力学と密接に関連する力学体系を学習する。達成目標は、i) 基本原理（仮想仕事の原理、D'Alembertの原理、変分原理など）の理解、ii) 力学のLagrange形式・Hamilton形式の理解およびそれをもちいた剛体・質点系の力学の計算である。

●バックグラウンドとなる科目

微積分、線形代数、力学I、力学II

●授業内容

1. Newton力学
2. 剛体・質点系の力学、仮想仕事の原理
3. D'Alembertの原理
4. Lagrangeの運動方程式
5. 変分原理
6. 微小振動
7. 強制振動と減衰振動
8. 散乱問題
9. Hamiltonの運動方程式
10. 正準変換と母関数
11. Poissonの括弧式

●教科書

なし

●参考書

力学（原島鮮、養研）
力学（ゴールドスタイン、岩波書店）
力学（ランダウ・リフシッツ、東京図書）

●成績評価の方法

毎回講義の後に行われる演習および期末試験の成績から、達成目標の到達度を評価する。重みは演習50%および期末試験50%とし、100点満点で55点以上を合格とする。

| | |
|--------------------------|---------------------|
| 科目区分 授業形態 | 専門基礎科目 講義 |
| | 量子力学A (2 単位) |
| 対象履修コース 開講時期 選択/必修 | 応用物理学 3年前期 必修 |
| 教員 | 井上 順一郎 教授 |

●本講座の目的およびねらい

ミクロな世界の現象を説明する物理体系である量子力学の基礎概念、物理的意味および計算方法を習得する。導入部では、古典力学の基礎と量子力学の必要性を学ぶ。具体的問題を解きつつ、その物理的内容と量子力学の体系を学ぶ。

達成目標

1. 量子力学の基本概念を理解し、説明できる。
2. シュレーディンガー方程式を用いた計算ができる。
3. 物理的内容を理解し、説明できる。

●バックグラウンドとなる科目

数学1および演習、数学2および演習、解析力学および演習、原子物理学

●授業内容

1. 物質の粒子性と波動性
2. 不確定性原理
3. 数学的準備
4. シュレーディンガー方程式と波動関数
5. 1次元非戸型ポテンシャルの問題
6. 1次元の散乱問題
7. 調和振動子
8. 量子力学の基礎法則
9. 試験（期末試験と中間試験）

●教科書

プリントを毎週用意する。内容構成は次のテキストに近い、プリントないしはテキストの復習を十分におこなうこと。
テキスト 量子力学：原島鮮（岩波基礎物理学シリーズ、岩波書店）

●参考書

初等量子力学：原島鮮（養研）、量子力学：W. グライナー（シュプリンガー・フェアラーク東京）

●成績評価の方法

達成目標に対する評価の重みは同等である。
中間試験30%、期末試験40%、課題レポートを30%で評価し、100点満点で55点以上を合格とする。

| | |
|--------------------------|---------------------|
| 科目区分 授業形態 | 専門基礎科目 講義 |
| | 熱力学 (2 単位) |
| 対象履修コース 開講時期 選択/必修 | 応用物理学 2年後期 必修 |
| 教員 | 齋藤 弥八 教授 |

●本講座の目的およびねらい

熱および温度に関連した現象を巨視的な立場で体系化された熱力学の基礎概念、物理的意味および計算方法を習得する。熱力学の基礎である2つの法則を理解し、それらから熱現象の間の普遍的関係が導き出されることを学ぶ。

●バックグラウンドとなる科目

力学I、力学II、微積分学I、微積分学II、数学I及び演習

●授業内容

1. 熱力学の特徴
2. 熱平衡と状態量
3. 熱力学の第1法則
4. 理想気体の性質
5. 熱機関とカルノーサイクル
6. 熱力学の第2法則
7. エントロピー
8. 自由エネルギー
9. 平衡の条件と化学ポテンシャル
10. 試験（中間試験と期末試験）

●教科書

熱・統計力学（物理入門コース）：戸田盛和（岩波書店）
授業中に配布するプリント

●参考書

熱学：小出昭一郎（基礎物理学2、東京大学出版会）

●成績評価の方法

達成目標に対する評価の重みは同等である。
中間試験25%、期末試験50%、課題レポートを25%で評価し、100点満点で55点以上を合格とする。

| | |
|--------------------------|---------------------|
| 科目区分 授業形態 | 専門基礎科目 講義 |
| | 統計力学A (2 単位) |
| 対象履修コース 開講時期 選択/必修 | 応用物理学 3年前期 必修 |
| 教員 | 笹井 理生 教授 |

●本講座の目的およびねらい

物質の熱現象を分子論的に考察する基礎を理解することを目的とする。熱力学に登場する、熱、温度、エントロピーなどの量の分子論的な意味を理解し、分子モデルに基づいて物質の熱力学的性質を計算する方法について学ぶ。達成目標は1. 統計力学の基本概念の習得、2. 計算方法の習得、3. 物理的内容の理解

●バックグラウンドとなる科目

力学1および演習、力学2および演習、熱力学、量子力学A

●授業内容

1. 統計力学とは
2. 数学的基礎
3. 力学系とハミルトン関数
4. 温度とエントロピー
5. カノニカル分布とその応用
6. グランドカノニカル分布とその応用

●教科書

統計力学（長岡洋介）岩波書店

●参考書

大学演習 熱学・統計力学（久保亮五）養研

●成績評価の方法

中間試験30%、期末試験50%、課題レポートを20%で評価し、100点満点で55点以上を合格とする。
履修条件・注意事項等：教科書の予習、復習を確実にすること。
質問への対応：講義終了時に対応する。
担当教員連絡先：内線 4 7 6 3 sasai@cse.nagoya-u.ac.jp

科目区分 専門基礎科目
授業形態 講義
電磁気学Ⅲ (2単位)

対象履修コース 応用物理学
開講時期 2年後期
選択/必修 必修

教員 田中 信夫 教授

●本講座の目的およびねらい

電磁気学(I),(II)の講義の内容をさらに発展させ、真空中のマクスウェル方程式を中心に物質中の電磁場までを講義し、古典電磁気学を完結する。

●バックグラウンドとなる科目

電磁気学(I),(II), 数学1,2及び演習

●授業内容

電磁気学(II),(III)に引きつづいてマクスウェル方程式を中心にした古典電磁気学の内容を講義する。

1. 電磁気学(II),(III)のまとめ
2. 静電場のマクスウェル方程式
3. 静電場の境界値問題、鏡像法
4. ローレンツ力と座標(特殊相対性理論入門)
5. 電磁場のマクスウェルの方程式
6. 波動方程式の解
7. 電磁波の放射
8. 物質中の電場
9. 物質中の磁場

●教科書

岩波物理入門コース 電磁気学(II),(III)(長岡著),
岩波物理テキストシリーズ「電磁気学」(砂川著)

●参考書

岩波基礎物理シリーズ「電磁気学」(川村著)
紀伊国屋「理論電磁気学」(砂川著)

●成績評価の方法

筆記試験とレポート および 出席

科目区分 専門基礎科目
授業形態 実験
応用物理学実験第1 (1単位)

対象履修コース 応用物理学
開講時期 2年前期
選択/必修 必修

教員 伊東 裕 准教授
近藤 博基 助教
中塚 理 助教

●本講座の目的およびねらい

学生がそれぞれの専門の研究に携わる前に、最低限これだけは身につけておくべきであるという基礎的な物理実験を履修する。

達成目標

1. 基本的な実験技術を身につける。
2. 実験データの適切な処理ができ、表現できる。
3. 実験研究に取り組む姿勢を体得する。

●バックグラウンドとなる科目

物理学実験

●授業内容

全体説明と題意論の講義の後、2-3人で組を作り、以下の10のテーマを毎週1つずつ行う。途中レポートの書き方、プレゼンテーションについて講義し、最終回に発表会を行う。実験方法の詳細は応用物理学コース各研究室の助教より説明される。

1. 光ファイバーの実験
2. ステファンボルツマンの法則
3. デジタル回路の基礎
4. アナログ回路の基礎
5. プランク定数の測定
6. 電気容量の測定
7. 固体の比熱測定
8. 金属と半導体の電気的性質
9. 真空実験
10. 超音波パルス法による音速の測定

●教科書

応用物理実験指針：(各大工・応用物理教室編)

●参考書

なし

●成績評価の方法

各達成目標の到達度について、実験データ処理に関するレポートと10回の実験レポート、発表会の内容を元に均等に評価し、100点満点で55点以上を合格とする。レポートの提出遅滞は減点される。

担当教員連絡先：内線5164 itoanup.nagoya-u.ac.jp

科目区分 専門基礎科目
授業形態 演習
応用物理学演習第1 (2単位)

対象履修コース 応用物理学
開講時期 2年前期
選択/必修 必修

教員 秋本 晃一 准教授
田中 信夫 教授

●本講座の目的およびねらい

力学1、力学2、電磁気学の演習を行う。 達成目標
1. 物理学の具体的な問題を解くことができる。
2. 問題の解答を黒板を使って説明できる。

●バックグラウンドとなる科目

力学1、力学2、電磁気学

●授業内容

力学1、力学2、電磁気学の内容に関連した問題について、黒板の前で説明させ解答させる。授業時間中で取り扱えなかった問題についてはレポートを課す。

●教科書

演習問題のプリントを授業前に配布する。

●参考書

内容毎に別途指定する。

●成績評価の方法

達成目標に対する評価の重みは同等である。 授業時間における解答状況70%、課題レポート30%で評価し、100点満点で55点以上を合格とする。

科目区分 専門基礎科目
授業形態 演習
応用物理学演習第2 (2単位)

対象履修コース 応用物理学
開講時期 2年後期
選択/必修 必修

教員 齋藤 晃 講師
齋藤 弥八 教授
田中 信夫 教授

●本講座の目的およびねらい

熱力学、解析力学、電磁気学IIIの演習を行う。 達成目標 1. 物理学の具体的な問題を解くことができる。 2. 問題の解答を黒板を使って説明できる。

●バックグラウンドとなる科目

熱力学、解析力学、電磁気学III

●授業内容

熱力学、解析力学、電磁気学の問題について、黒板の前で説明させ解答させる。授業時間中で取り扱えなかった問題についてはレポートを課す。

●教科書

演習問題のプリントを授業前に配布する。

●参考書

内容毎に別途指定する。

●成績評価の方法

達成目標に対する評価の重みは同等である。 授業時間における解答状況70%、課題レポート30%で評価し、100点満点で55点以上を合格とする。

| | |
|--------------------------|------------------------------------|
| 科目区分 授業形態 | 専門基礎科目 演習 |
| | 応用物理学演習第3 (1.5単位) |
| 対象履修コース 開講時期 選択/必修 | 応用物理学 3年前期 必修 |
| 教員 | 中村 新男 教授 井上 順一郎 教授 大成 誠一郎 助教 |

●本講座の目的およびねらい

量子力学A、物理光学第2の演習を行う。 達成目標

1. 物理学の具体的な問題を解くことができる。
2. 問題の解答を解答用紙、黒板を使って説明できる。

●バックグラウンドとなる科目

量子力学A、物理光学第2

●授業内容

量子力学A、物理光学第2の内容に関連した問題について、解答する。授業時間中で取り扱えなかった問題についてはレポートを課す。

●教科書

演習問題のプリントを配布する。

●参考書

内容毎に別途指定する。

●成績評価の方法

達成目標に対する評価の重みは同等である。 授業時間における解答状況70%、課題レポート30%で評価し、100点満点で55点以上を合格とする。 質問への対応：講義終了時または教員室で対応する。
担当教員連絡先：nakamura@uap.nagoya-u.ac.jp、inoue@uap.nagoya-u.ac.jp

| | |
|--------------------------|-----------------------|
| 科目区分 授業形態 | 専門基礎科目 講義 |
| | 生物科学 (2単位) |
| 対象履修コース 開講時期 選択/必修 | 応用物理学 2年前期 選択 |
| 教員 | 美宅 成樹 教授 関山 正史 准教授 |

●本講座の目的およびねらい

生物についての基本的知識を習得し、個別の現象のいくつかを学ぶ 達成目標

1. 生物の階層構造について理解し、説明できる
2. 生物らしい分子の構造と性質について理解し、説明できる

●バックグラウンドとなる科目

特になし

●授業内容

1. 生物は分子でできている
2. 生体物質の状態
3. ゲノムというシステム
4. 生体物質相互関係
5. 生体物質における相互作用1 静電相互作用
6. 生体物質における相互作用2 疎水性相互作用
7. 生体における界面
8. タンパク質の生合成
9. 分子認識の特異性
10. 生物における立体構造
11. 生物における情報の二重性
12. 生物における配列の変異
13. 生物の進化
14. 生命倫理
15. 試験

●教科書

なし

●参考書

「分子生物学入門」岩波新書 美宅成樹 著

●成績評価の方法

達成目標に対する評価の重みは同等である

| | |
|--------------------------|---------------------|
| 科目区分 授業形態 | 専門基礎科目 講義 |
| | 計算機プログラミング (2単位) |
| 対象履修コース 開講時期 選択/必修 | 応用物理学 2年前期 選択 |
| 教員 | 石原 卓 准教授 |

●本講座の目的およびねらい

Cによる構造化プログラミングの入門と、科学技術計算に必須のデータ構造とアルゴリズムについて学ぶ。

●バックグラウンドとなる科目

●授業内容

1. c言語入門
2. 構文
3. 繰り返し
4. 配列
5. 関数
6. ポインタ
7. ファイル操作
8. c言語プログラミング
9. 構造体

●教科書

授業用Webページを用いる

●参考書

やさしく学べるc言語入門
-基礎から数値計算入門まで-
皆本晃彦 サイエンス社

●成績評価の方法

課題レポートで評価する

| | | |
|--------------------------|-----------------------|-------------|
| 科目区分 授業形態 | 専門科目 講義 | |
| | 表面物理化学 (2単位) | |
| 対象履修コース 開講時期 選択/必修 | 材料工学 3年前期 必修選択 | 応用物理学 選択 |
| 教員 | 興戸 正純 教授 市野 良一 准教授 | |

●本講座の目的およびねらい

材料の表面および界面の物理化学について論ずる。

●バックグラウンドとなる科目

化学基礎II、物理化学、材料物理化学

●授業内容

1. 表界面の熱力学と界面エネルギー
2. 二相の接触界面現象
3. 金属の安定性(腐食、酸化性)と環境
4. 電気化学計測と腐食速度の測定法
5. 不働態と耐食性材料
6. 材料表面処理による耐食性試与

●教科書

●参考書

金属表面工学：大谷(日刊工業新聞社) 腐食化学と防食技術：伊藤(コロナ社)

●成績評価の方法

筆記試験

| | | |
|--------------|-----------------------------------|-------|
| 科目区分 授業形態 | 専門科目 講義 | |
| | 薄膜・結晶成長論 (2単位) | |
| 対象履修コース | 材料工学 | 応用物理学 |
| 開講時期 | 3年後期 | 3年後期 |
| 選択/必修 | 選択 | 選択 |
| 教員 | 高井 治 教授 大竹 尚登 准教授 宇治原 徹 准教授 | |

●本講座の目的およびねらい

前半は、薄膜の特殊性や必要性など一般的な特徴を概説し、薄膜作製方法、特に各種気相成長法について解説する。さらに薄膜材料の諸特性を評価するための手法についても紹介する。
後半は、結晶成長の基礎について論じる。
半導体デバイスの特性は結晶品質に大きな影響を受ける。ここでは、結晶成長のメカニズムを基本から学び、さらに結晶成長と結晶品質との関連を理解する。
達成目標
結晶成長における駆動力・核生成・成長メカニズムを理解する。

●バックグラウンドとなる科目

結晶物理学, 材料物理学, 材料物理化学, 応用熱力学, 表面物理化学

●授業内容

1. 薄膜材料とは
2. 薄膜気相成長法
3. 薄膜の評価法
4. 結晶とは
5. 結晶成長の駆動力
6. 核生成
7. 成長メカニズム

●教科書

●参考書

薄膜: 金原・篠原 (登壇房)
結晶成長: 結晶は生きている (サイエンス社)

●成績評価の方法

定期試験70%、課題レポート30%とし、100点満点で55%以上を合格とする。

| | | |
|--------------|--------------|--|
| 科目区分 授業形態 | 専門科目 講義 | |
| | 物理光学第1 (2単位) | |
| 対象履修コース | 応用物理学 | |
| 開講時期 | 2年後期 | |
| 選択/必修 | 必修 | |
| 教員 | 岸田 英夫 准教授 | |

●本講座の目的およびねらい

幾何光学、波動光学に基づき種々の光学現象の基礎概念を学ぶ。
達成目標
1. 光線概念とその基本的性質を理解し、レンズなどの光学素子の動作を説明できる。
2. 光を波として記述する方法を学び、光の干渉効果を説明できる。3. 光の伝搬及び回折現象を波動光学により説明できる。

●バックグラウンドとなる科目

1. 数学1及び演習
2. 数学2及び演習
3. 電磁気学1

●授業内容

1. 光学の歴史、電磁波の種類
<幾何光学>
2. フェルマーの原理、3. 球面による結像、4. レンズと収差
<波動光学>
5. 波動方程式、6. 波動の複素表示、7. 光の干渉と応用、8. 可干渉性、9. 干渉分光法
<光の直進性と回折>
10. 光の伝搬とフレネルの理論、11. キルヒホッフの回折理論、12. フレネル回折、13. フラウンホーファー回折、14. ホログラフィー

●教科書

光物理学: 藤田孝司 (共立出版) ISBN4-320-03037-0

●参考書

ヘクト光学I, II, III Hugene Hecht著 尾崎義治、朝倉利光訳 (丸善株式会社)

●成績評価の方法

期末試験(80%)、レポート(100%)
100点満点で55点以上を合格とする。
時間外の質問は講義終了後教室にて受ける。
それ以外は、担当教員にメールまたは電話にて連絡すること。
担当教員連絡先: 4449

| | | |
|--------------|---------------|--|
| 科目区分 授業形態 | 専門科目 講義 | |
| | 物性物理学第1 (2単位) | |
| 対象履修コース | 応用物理学 | |
| 開講時期 | 2年後期 | |
| 選択/必修 | 必修 | |
| 教員 | 坂田 誠 教授 | |

●本講座の目的およびねらい

物性物理学では、主に結晶物質を扱うので、本講義では原子レベルでの結晶構造の実験的な求め方を学習する。導入部では、周期構造、結晶の対称性、ブラベー格子、さらに、逆空間の重要性を学ぶ。フーリエの具体的な例として結晶によるX線の散乱が体系化できることを学ぶ。
達成目標
1. X線の散乱実験により、結晶構造を実験的に求めることを理解し説明できる。
2. 結晶構造因子の計算が出来る。
3. 逆空間、逆格子の基本概念を理解し、説明できる。

●バックグラウンドとなる科目

原子物理学, 物理学基礎I, II, 化学基礎I

●授業内容

1. 固体、液体、気体
2. 結晶と周期構造
3. X線回折
4. 代表的結晶構造
5. 実空間と逆空間
6. 空間格子と逆格子
7. エヴァルト球
8. ブラッグ条件
9. ラウエ関数と回折の条件
10. 結晶構造因子
11. X線による結晶構造の決定
12. 試験 (期末試験と中間試験)

●教科書

●参考書

「物性物理学」: 溝口正著 しょう羈房。

●成績評価の方法

達成目標に対する評価の重みは同等である。中間試験30%、期末試験50%、課題レポート20%で評価し、100点満点で55%以上を合格とする。
連絡先: 内線 4453 sakata@cc.nagoya-u.ac.jp

| | | |
|--------------|-----------------|--|
| 科目区分 授業形態 | 専門科目 セミナー | |
| | 応用物理学セミナー (2単位) | |
| 対象履修コース | 応用物理学 | |
| 開講時期 | 2年後期 | |
| 選択/必修 | 必修 | |
| 教員 | 各教員 (応用物理) | |

●本講座の目的およびねらい

物性科学や計算科学における基礎および最新の問題をとりあげて、発表、討論を通じて物理学と現代の科学技術との関わりについて理解を深める。創造力、表現力及び討論する力を学ぶ。

- 達成目標
1. 具体的問題を理解し、発表をデザインできる。
 2. 具体的問題に対する解決法を見出し、実行できる。
 3. 成果を発表し、討論できる。

●バックグラウンドとなる科目

数学、力学、電磁気学、原子物理学、熱力学

●授業内容

1グループ13名程度の4グループに分かれて、物性科学や計算科学に関するテーマについて学生が自ら調べて発表する。討論を通して、理解を深める。

●教科書

内容毎に随時指定する。

●参考書

内容毎に随時指定する。

●成績評価の方法

達成目標に対する評価の重みは同等である。
発表、討論への参加度に応じた評点(30%)、およびレポート(30%)によって評価し、100点満点で55%以上を合格とする。

| | |
|--------------------------|---------------------|
| 科目区分 授業形態 | 専門科目 講義 |
| | 物性物理学第2 (2単位) |
| 対象履修コース 開講時期 選択/必修 | 応用物理学 3年前期 必修 |
| 教員 | 黒田 新一 教授 |

●本講座の目的およびねらい

物性物理学の基礎的事項を学ぶ。とくに、物質の熱的および弾性的な性質について学ぶ。格子の量子の性質を示すものとして、格子比熱のアインシュタイン模型を導入し、格子振動の理解の必要性を説く。一次元格子力学および格子比熱のデバイ模型を学ぶ。また、固体の熱伝導、弾性歪みについて学ぶ。講義の達成目標としては、格子比熱、格子振動、熱伝導などの物性の基本概念を理解し説明できること、格子力学、格子比熱、熱伝導率などの計算が出来ることである。

●バックグラウンドとなる科目

力学、熱力学、電磁気学、原子物理学

●授業内容

1. 比熱古典論、2. 固体比熱のアインシュタイン模型、3. 格子振動、4. 固体比熱のデバイ模型、5. 熱伝導、6. 弾性的性質、7. 定期試験

●教科書

c. キッテル「固体物理学入門(上)」(丸善)

●参考書

黒沢達夫「物性論-固体を中心とした-」(裳華房)

●成績評価の方法

期末試験90%、課題レポートを10%で評価し、100点満点で55点以上を合格とする。
履修条件・注意事項等：特になし
質問への対応：講義終了時に対応する。
担当教員連絡先：内線5173 kurodasmap.nagoya-u.ac.jp

| | |
|--------------------------|---------------------|
| 科目区分 授業形態 | 専門科目 講義 |
| | 連続体の力学 (2単位) |
| 対象履修コース 開講時期 選択/必修 | 応用物理学 3年前期 必修 |
| 教員 | 金田 行雄 教授 |

●本講座の目的およびねらい

連続体の力学、とくに流体力学の基礎について講義する。巨視的な考え方、とくに質量、運動量の保存則の考え方を理解し、使えるようにする。

●バックグラウンドとなる科目

数学及び数学演習第1、第2、力学及び力学演習第1、第2

●授業内容

1. 流体の運動(オイラー的記述、ラグランジュ的記述、流線、流跡線)
2. 流体の性質(ニュートン流体と完全流体、応力と変形速度テンソル)
3. 基礎方程式(質量、運動量、エネルギーの保存則)
4. 完全流体の運動(オイラー方程式、ベルヌーイの定理)
5. 2次元非圧縮・渦無しの流れ(流れの関数、複素速度ポテンシャル)
6. 水波(静水圧、深き波、浅き波の波)
7. 渦運動(渦方程式、ヘルムホルツの渦定理)
8. 粘性流体の運動(ナビエ・ストークス方程式)
9. 弾性体の力学(基礎方程式)

●教科書

流体力学：神部勉編著(裳華房)

●参考書

流体力学：神部勉編著(裳華房；基礎演習シリーズ)

●成績評価の方法

期末試験70%、課題レポートを30%で評価する。100点満点で55点以上を合格とする。注意事項等：復習を十分行うこと。
質問への対応：講義終了時に対応する。水曜日昼休み時間に対応する。
担当教員連絡先：内線3715 kanedatscse.nagoya-u.ac.jp

| | |
|--------------------------|---------------------|
| 科目区分 授業形態 | 専門科目 講義 |
| | 物理学第2 (2単位) |
| 対象履修コース 開講時期 選択/必修 | 応用物理学 3年前期 必修 |
| 教員 | 中村 新男 教授 |

●本講座の目的およびねらい

光学という学問は、ギリシャ時代のユークリッドからガリレオ、ニュートンへと引き継がれて20世紀の相対論や量子論の誕生へと発展している。光の性質と物質との相互作用について学び、光を制御するデバイスの基礎となる知識を得得する。
達成目標：1. 物質中の電磁波と光の偏りを理解し、光の反射、屈折、伝搬の説明ができる。2. 電磁ポテンシャルの考えに基づいて電磁波の放射の説明ができる。3. 光と物質の相互作用を原子の古典的なモデルで説明できる。

●バックグラウンドとなる科目

物理学第1、電磁気学、数学及び演習

●授業内容

1. 電磁波と光の偏り
1) マクスウェル方程式、2) 反射と屈折のフレネルの公式、3) 多重干渉、4) 偏光、5) 非等方性媒質中の電磁波と複屈折
2. 電磁ポテンシャルと電磁波の放射
1) 非斉次波動方程式、2) 遅延ポテンシャル、3) 電磁波の放射
3. 光と物質の相互作用
1) 分極のローレンツモデル、2) 分散と吸収、3) 金属中の電磁波、4) 外場に依存した誘電率と非線形光学効果

●教科書

柳田孝司著：光物理学(共立出版)

●参考書

清水忠雄著：電磁波の物理(朝倉書店)

●成績評価の方法

達成目標に対する評価の重みは同じである。中間試験45%、期末試験45%、レポート課題10%で評価し、100点満点で55点以上を合格とする。
履修条件・注意事項：特になし。
質問への対応：講義終了時または教員室で対応する。連絡先：789-4450、nakamura@map.nagoya-u.ac.jp

| | |
|--------------------------|---------------------|
| 科目区分 授業形態 | 専門科目 講義 |
| | 量子力学B (2単位) |
| 対象履修コース 開講時期 選択/必修 | 応用物理学 3年後期 必修 |
| 教員 | 田仲 由喜夫 准教授 |

●本講座の目的およびねらい

量子力学を用いてミクロな世界を理解することを目指す。水素原子中の電子の運動、そのエネルギー準位と波動関数を学習して、角運動量、振動論、変分法の概念を学び多電子の系へと拡張する。
達成目標
1. 中心力の場の中での波動関数の性質を理解し、基礎的計算を得得する。
2. 量子力学における行列表現を理解する。
2. 角運動量とスピンに関する理解し基礎的計算を得得する。
3. 振動変分計算を理解し、得得する。

●バックグラウンドとなる科目

数学1および演習、数学2および演習、解析力学および演習、原子物理学
量子力学A、および演習

●授業内容

1. 中心力ポテンシャル中の電子
2. 軌道角運動量の量子化
3. 水素原子
4. スピン角運動量
5. 行列表現
6. 縮退の無い場合の振動論
7. 縮退のある場合の振動論
8. 変分法
9. 多電子系の基礎
10. 試験

●教科書

量子力学：原康夫(岩波基礎物理シリーズ、岩波書店)

●参考書

演習量子力学 岡崎誠 藤原毅夫(セミナーライブラリー)サイエンス社

●成績評価の方法

授業中に行う中間試験の結果と期末試験を用いて評価する。

| | |
|--------------------------|-------------------------------|
| 科目区分 授業形態 | 専門科目 講義 統計力学B (2単位) |
| 対象履修コース 開講時期 選択/必修 | 応用物理学 3年後期 必修 |
| 教員 | 寺田 智樹 講師 |

●本講座の目的およびねらい

物質の微視的な性質と巨視的な性質を結びつける統計力学の基礎的概念や数学的手法を、量子統計力学の導入およびいくつかの典型的な応用例により学ぶ。

達成目標

1. 量子統計力学を理解し、フェルミ統計およびボース統計に基づく計算ができる。
2. 統計力学の基礎的概念を理解し、それに基づく計算ができる。

●バックグラウンドとなる科目

熱力学、統計力学A、量子力学A

●授業内容

1. 古典力学と量子力学の復習
2. 古典統計力学と量子統計力学
3. フェルミ統計とボース統計
4. フェルミ統計の応用
5. ボース統計の応用
6. 実在気体(不完全気体)
7. 強い相互作用のある系
8. ブラウン運動

●教科書

統計力学 岩波基礎物理学シリーズ:長岡洋介(岩波書店)

●参考書

大学演習 熱学・統計力学:久保亮五編(裳華房)

●成績評価の方法

達成目標に対する評価の重みは同等である。
レポート40%、中間試験30%、期末試験30%として、100点満点で55点以上を合格とする。
履修条件・注意事項等:特になし。
質問への対応:講義時間中および終了時に対応する。

| | |
|--------------------------|--|
| 科目区分 授業形態 | 専門科目 講義 生物物理学 (2単位) |
| 対象履修コース 開講時期 選択/必修 | 応用物理学 3年前期 選択 量子エネルギー工学 4年前期 選択 |
| 教員 | 美宅 成樹 教授 |

●本講座の目的およびねらい

生物物理学の基本的知識を習得し、個別の生物物理的手法のいくつかを学ぶ

達成目標

1. 生物の物理的性質について理解し、説明できる
2. 生物物理的手法のいくつかを理解し、説明できる

●バックグラウンドとなる科目

生物科学

●授業内容

1. 生物の中の水
2. 生体分子の振動
3. 生体分子の構造エネルギー
4. ポリペプチドの性質
5. タンパク質のエネルギーランドスケープ
6. 脂質膜のエネルギーランドスケープ
7. 生体高分子の構造解析
8. タンパク質の階層性
9. タンパク質の粗視化と静電相互作用
10. 生体超分子(運動性のタンパク質、光受容タンパク質など)
11. 生体高分子の化学反応
12. 試験

●教科書

なし

●参考書

「できるバイオインフォマティクス」中山書店 広川貴次、美宅成樹 著

●成績評価の方法

達成目標に対する評価の重みは同等である

| | |
|--------------------------|-----------------------------------|
| 科目区分 授業形態 | 専門科目 実験 応用物理学実験第2 (2単位) |
| 対象履修コース 開講時期 選択/必修 | 応用物理学 3年前期 必修 |
| 教員 | 伊東 裕 准教授 近藤 博基 助教 中塚 理 助教 |

●本講座の目的およびねらい

基本的な物理測定を行い、物理学実験の基礎およびデータ処理を学ぶ。

達成目標

1. 基本的な物理測定ができる。
2. 実験データの適切な処理ができる。
3. 実験結果をレポートにて報告することが出来る。

●バックグラウンドとなる科目

応用物理学実験第1

●授業内容

全体説明の後、下記のテーマについて、6回ずつ実験を行う。応用物理学実験第2では、このうち4テーマを行う。テーマ履修の順序は学生によって異なる。

1. MOS集積回路の基礎
2. マイケルソンの干渉計・半導体の発光測定
3. X線回折
4. 反射高速電子回折
5. 熱分析・磁気測定
6. 生物物理-バイオインフォマティクスとタンパクの物性実験-
7. 電子線物理の基礎、誘電測定
8. 計算機実験
9. 磁気共鳴・電気伝導測定

●教科書

各テーマについて、プリントが配布され、担当する各研究室の助教の説明に従って実験を行う。また、関数付き電卓、実験ノートを持参すること。

●参考書

実験内容毎に別途指定する。

●成績評価の方法

テーマごとに提出されるレポートにより、各達成目標の到達度について均等に評価し、100点満点で55点以上を合格とする。レポートの提出遅滞は減点される。
質問への対応:各テーマ担当の教員に連絡すること。
担当教員連絡先:内線5164 ito@nuap.nagoya-u.ac.jp

| | |
|--------------------------|-----------------------------------|
| 科目区分 授業形態 | 専門科目 実験 応用物理学実験第3 (2単位) |
| 対象履修コース 開講時期 選択/必修 | 応用物理学 3年後期 必修 |
| 教員 | 伊東 裕 准教授 近藤 博基 助教 中塚 理 助教 |

●本講座の目的およびねらい

基本的な物理測定を行い、物理学実験の基礎およびデータ処理を学ぶ。

達成目標

1. 基本的な物理測定ができる。
2. 実験データの適切な処理ができる。
3. 実験結果をレポートにて報告することが出来る。

●バックグラウンドとなる科目

応用物理学実験第1

●授業内容

全体説明の後、下記のテーマについて、6回ずつ実験を行う。応用物理学実験第2では、このうち4テーマを行う。テーマ履修の順序は学生によって異なる。

1. MOS集積回路の基礎
2. マイケルソンの干渉計・半導体の発光測定
3. X線回折
4. 反射高速電子回折
5. 熱分析・磁気測定
6. 生物物理-バイオインフォマティクスとタンパクの物性実験-
7. 電子線物理の基礎、誘電測定
8. 計算機実験
9. 磁気共鳴・電気伝導測定

●教科書

各テーマについて、プリントが配布され、担当する各研究室の助教の説明に従って実験を行う。また、関数付き電卓、実験ノートを持参すること。

●参考書

実験内容毎に別途指定する。

●成績評価の方法

テーマごとに提出されるレポートにより、各達成目標の到達度について均等に評価し、100点満点で55点以上を合格とする。レポートの提出遅滞は減点される。
質問への対応:各テーマ担当の教員に連絡すること。
担当教員連絡先:内線5164 ito@nuap.nagoya-u.ac.jp

| | |
|--------------------------|-----------------------------------|
| 科目区分 授業形態 | 専門科目 演習 応用物理学演習第4 (2単位) |
| 対象履修コース 開講時期 選択/必修 | 応用物理学 3年後期 必修 |
| 教員 | 笹井 理生 教授 金田 行雄 教授 西堀 英治 准教授 |

●本講座の目的およびねらい

物理学、統計力学A、連続体の力学の演習を行う。 達成目標
1. 物理学の具体的な問題を解くことができる。
2. 問題の解答を黒板を使って説明できる。

●バックグラウンドとなる科目

物理学、統計力学A、連続体の力学

●授業内容

物理学・統計力学A：物理学、統計力学Aの内容に関連した問題について、黒板の前で説明させ解答させる。授業時間中で取り扱えなかった問題についてはレポートを課す。
連続体の力学：連続体の力学の内容に関連した問題について、演習を行う。演習中に回答して提出する課題だけでなく、レポートも課す。

●教科書

演習問題のプリントを授業前に配布する。

●参考書

内容毎に別途指定する。

●成績評価の方法

達成目標に対する評価の重みは同等である。 物理学・統計力学A：授業時間の解答状況70%、課題レポート30%で評価し、100点満点で55点以上を合格とする。
連続体の力学：演習中に回答して提出するもの60%、レポート40%で評価し、100点満点で55点以上を合格とする。

| | |
|--------------------------|-------------------------------------|
| 科目区分 授業形態 | 専門科目 演習 応用物理学演習第5 (1.5単位) |
| 対象履修コース 開講時期 選択/必修 | 応用物理学 3年後期 必修 |
| 教員 | 寺田 智樹 講師 田仲 由喜夫 准教授 |

●本講座の目的およびねらい

量子力学B、統計力学Bの演習を行う。 達成目標
1. 物理学の具体的な問題を解くことができる。
2. 問題の解答を説明できる。

●バックグラウンドとなる科目

量子力学B、統計力学B

●授業内容

量子力学B：量子力学Bの内容に関連した問題について、黒板の前で説明させ解答させる。授業時間中で取り扱えなかった問題についてはレポートを課す。
統計力学B：統計力学Bの内容に関連した問題について各自解答させ、レポートとして提出させる。

●教科書

演習問題のプリントを授業前に配布する。

●参考書

内容毎に別途指定する。

●成績評価の方法

達成目標に対する評価の重みは同等である。
量子力学B：授業時間における解答状況70%、課題レポート30%で評価し、100点満点で55点以上を合格とする。
統計力学B：課題レポート100%で評価し、100点満点で55点以上を合格とする。

| | |
|--------------------------|---------------------------------|
| 科目区分 授業形態 | 専門科目 講義 物性物理学第3 (2単位) |
| 対象履修コース 開講時期 選択/必修 | 応用物理学 3年後期 必修 |
| 教員 | 竹内 恒博 准教授 |

●本講座の目的およびねらい

固体の中の電子の振る舞いを量子力学と統計力学を用いて理解する。金属、半導体、絶縁体の違いをバンド構造を基にして理解する。
【達成目標】1. 逆空間の有用性を理解する。2. フェルミ統計を用いた自由電子モデルを理解する。3. プロッホ理論を理解し、金属、半導体、絶縁体の電子構造を理解する。

●バックグラウンドとなる科目

量子力学、熱・統計力学、電磁気学、

●授業内容

第1週：金属電子論の歴史、第2週：自由電子模型、第3週：フェルミ面の概念、第4週：フェルミ・ディラック分布関数、第5週：電子比熱とパウリの常磁性、第6週：結晶面群と逆格子ベクトル、第7週：回折と逆格子、第8週：格子振動とフォノン、第9週：格子比熱、第10週：プロッホの定理、第11週：ほぼ自由電子近似とエネルギーギャップ、第12週：フェルミ面とブリルアンゾーン、第13週：強束縛近似、第14週：金属、半導体、および絶縁体、第15週：筆記試験

●教科書

金属電子論(上)：水谷宇一郎(内田老鶴園)

●参考書

アシュクロフト・マーミン、固体物理の基礎(吉岡書店)
キッテル、固体物理学入門(丸善)
ザイマン、固体物性論の基礎(丸善)

●成績評価の方法

達成目標に対しての修得度を中間試験(30%)、期末試験(40%)および毎週の課題レポート(30%)にて評価する。100点満点で55点以上を合格とする。
質問への対応：講義終了後に質問を受け付ける。
担当教員連絡先：内線4461

| | |
|--------------------------|---------------------------------|
| 科目区分 授業形態 | 専門科目 講義 物性物理学第4 (2単位) |
| 対象履修コース 開講時期 選択/必修 | 応用物理学 3年後期 必修 |
| 教員 | 財満 顕明 教授 |

●本講座の目的およびねらい

物質の半導体的性質および磁気的性質を支配している物理について学び、その基礎的機能について理解する。
達成目標
1. 半導体の性質とその基礎物理を理解し、説明できる。
2. 磁気的性質の基本概念とその基礎物理を理解し、説明できる。

●バックグラウンドとなる科目

電磁気学、統計力学、量子力学、物性物理学第1～2

●授業内容

1. 半導体材料の結晶構造
2. 真性半導体と外因性半導体
3. キャリア濃度とフェルミ準位
4. フェルミ-ディラック統計
5. フェルミ準位の決定
6. キャリア濃度の温度特性
7. 電気伝導機構
8. pn接合
9. 磁気モーメント
10. 常磁性帯磁率
11. 金属の常磁性
12. 常磁性共鳴
13. 反磁性
14. 強磁性
15. 試験(中間試験と期末試験)

●教科書

教科書は使用しないが、プリントを配布する。プリントや参考図書による復習を十分に行なうこと。参考図書は、初回の講義で紹介する。

●参考書

物性論：瓜沢達美(養尊房)、固体物理学入門(上・下)：キッテル等、講義の進行に合わせても適宜紹介する。

●成績評価の方法

目標達成に対する評価の重みは同等である。
中間試験50%、期末試験50%で評価し、100点満点で55点以上を合格とする。

| | |
|--------------------------|----------------------------------|
| 科目区分 授業形態 | 専門科目 講義 計算アルゴリズム (2単位) |
| 対象履修コース 開講時期 選択/必修 | 応用物理学 3年後期 選択 |
| 教員 | 山本 有作 准教授 |

●本講座の目的およびねらい

物理では、実験データの解析、解析的に答を求められない方程式や積分の計算、シミュレーションなど、様々な場面で数値計算が必要となる。本講義では、これらの数値計算法について学ぶ。

●バックグラウンドとなる科目

線形代数I, II, 解析学

●授業内容

非線形方程式、連立一次方程式、微分方程式など方程式の数値解法を中心に、数値積分・微分法、関数の補間、固有値の計算についても取り上げる。

●教科書

水島二郎、柳瀬貞一郎：「理工学のための数値計算法」、数理工学社、2002。

●参考書

(1) 杉浦洋：「数値計算の基礎と応用」、サイエンス社、1997。
(2) 伊理正夫、藤野 和建：「数値計算の常識」、共立出版、1985。
(3) 山本哲明：「数値解析入門」、サイエンス社、1976。
(4) 森正武：「数値解析(第2版)」、共立出版、2002。

●成績評価の方法

レポート及び学期末試験の結果により評価する。

| | |
|--------------------------|---------------------------------|
| 科目区分 授業形態 | 専門科目 講義 結晶・表面物性 (2単位) |
| 対象履修コース 開講時期 選択/必修 | 応用物理学 4年前期 選択 |
| 教員 | 秋本 晃一 准教授 |

●本講座の目的およびねらい

物質科学や物性物理学の基礎となる結晶構造及び研究方法であるX線回折及び電子回折について学ぶ。また、表面や界面の物理現象及び研究方法について学ぶ。

達成目標

1. 逆格子空間の基本概念を理解し、説明できる。
2. 運動学の理論に基づき、回折強度を計算ができる。
3. 表面界面における物理現象を理解し、説明できる。

●バックグラウンドとなる科目

物性物理学、電磁気学

●授業内容

1. 結晶について
2. 散乱回折の基礎
3. X線回折
4. 電子回折と中性子散乱
5. 表面界面の物理現象
6. 表面の原子配列
7. 表面分析法
8. 試験

●教科書

特になし

●参考書

特になし

●成績評価の方法

試演目標に対する評価の重みは同等である。
試験70%、課題レポートを30%で評価し、100点満点で55点以上を合格とする。
担当教員連絡先：内線4464、akimoto@cc.nagoya-u.ac.jp
質問への対応：講義終了時に対応する。
それ以外は、事前にメールで日時を相談すること。

| | |
|--------------------------|--------------------------------|
| 科目区分 授業形態 | 専門科目 講義 電子計測工学 (2単位) |
| 対象履修コース 開講時期 選択/必修 | 応用物理学 4年前期 選択 |
| 教員 | 財満 顕明 教授 |

●本講座の目的およびねらい

古典的誤差論、信号のスペクトル、雑音の発生原因やそのスペクトル、信号処理、信号変換デバイスの動作原理など、計測工学の基礎について学び、物理量を正しく測定しかつ評価するために必要な基礎知識を習得する。

●バックグラウンドとなる科目

数学2及び演習、統計力学B、物性物理学

●授業内容

1. 計測と誤差
2. 誤差論
3. 共振値と信頼度
4. 信号のスペクトルと相関関数
5. 周波数応答関数
6. 信号と雑音
7. ランジュバン方程式
8. ナイキストの定理
9. 雑音のスペクトル
10. 雑音と信号の処理
11. アナログ処理の実験
12. デジタル処理の実験
13. 信号変換デバイスの原理
14. 試験(中間試験と期末試験)

●教科書

教科書は使用しないが、プリントを配布する。プリントや参考図書による復習を十分に行なうこと。参考図書は、初回の講義で紹介する。

●参考書

板井捷彦・霜田光一共著「応用エレクトロニクス」(裳華房)、一瀬正巳著「誤差論」(培風館)、キツテル著「統計物理」(サイエンス社)、小出昭一郎著「物理現象のフーリエ解析」(東大出版会)、川崎昭吾「電子材料・部品と計測」(コロナ社)

●成績評価の方法

中間試験40%、期末試験60%で評価し、100点満点で55点以上を合格とする。

| | |
|--------------------------|-------------------------------|
| 科目区分 授業形態 | 専門科目 講義 化学物理学 (2単位) |
| 対象履修コース 開講時期 選択/必修 | 応用物理学 3年後期 必修選択 |
| 教員 | 黒田 新一 教授 |

●本講座の目的およびねらい

現代のエレクトロニクスにおいて、有機分子や高分子の持つ役割は従来の絶縁体としての受動的なものから、トランジスタ、電池、表示装置など能動的なものへと大きく変化しつつある。このため有機分子に対する物理的あるいは量子力学的取り扱いの重要性が増している。本講義では、有機分子の量子力学的理解に必要な化学物理の基礎、特に群論を用いた取扱いについて学び、理解説明力、計算力をつける。

●バックグラウンドとなる科目

電磁気学、量子力学、熱力学、統計力学

●授業内容

1. 原子価結合法
2. 分子軌道法
3. π 電子近似
4. 分子の対称性、点群、投影関
5. 軌、共役、群の表現
6. 既約表現
7. 直交定理、簡約
8. 量子力学との対応
9. 定期試験

●教科書

●参考書

小野寺嘉孝「物性物理/物性化学のための群論入門」裳華房
米澤貞次郎他「量子化学入門(上)」化学同人

●成績評価の方法

期末試験90%、課題レポートを10%で評価し、100点満点で55点以上を合格とする。
履修条件・注意事項等：特になし
質問への対応：講義終了時に対応する。
担当教員連絡先：内線5173 kuroda@nuap.nagoya-u.ac.jp

| | |
|--------------------------|-------------------------------|
| 科目区分 授業形態 | 専門科目 講義 流体物理学 (2単位) |
| 対象履修コース 開講時期 選択/必修 | 応用物理学 3年後期 必修選択 |
| 教員 | 金田 行雄 教授 |

●本講座の目的およびねらい

「連続体の力学」の講義をもとに、さらに進んだ内容について講義し、自然現象や工学的応用の中で現れる様々な流体現象について物理的理解を深め、解析のための理論あるいは数値的手法の獲得を計る。これにより、学生が、将来、直面する流体現象が抱く問題に対し正しい方向性で取り組み力をつけることを目的とする。

●バックグラウンドとなる科目

連続体の力学、数学1および演習、数学2および演習

●授業内容

下記の流体物理学の分野の中から、いくつかの流体現象を例として取り上げ、流体力学の基礎的な概念や解析方法を説明する。

1. 流れの安定性 (熱対流、さまざまな不安定性)
2. 乱流 (統計理論、カオス)
3. 圧縮性流体
4. 音波
5. 数値流体力学

●教科書

プリントを用意する。プリントの復習を十分におこなうこと。

●参考書

講義の進行に合わせて適宜紹介する。

●成績評価の方法

期末試験70%、課題レポートを30%で評価し100点満点で55点以上を合格とする。

履修条件・注意事項等：特になし。復習を十分行うこと。
質問への対応：講義終了時に対応する。水曜日昼休み時間に対応する。
担当教員連絡先：内線3715 kaneda@ese.nagoya-u.ac.jp

| | |
|--------------------------|------------------------------|
| 科目区分 授業形態 | 専門科目 講義 物理数学 (2単位) |
| 対象履修コース 開講時期 選択/必修 | 応用物理学 3年前期 選択 |
| 教員 | 西堀 英治 准教授 |

●本講座の目的およびねらい

物理学を学ぶ上で重要であると思われる数学的基礎を、実際の物理学への応用例を示しながら、その理解を深める。それと共に、物理現象の理解も深める事を目標とする。

達成目標

1. 三角関数、指数関数、対数関数、行列、ベクトルの基本的性質を理解し、物理の問題において十分に使いこなすことができる。
2. 1階・2階の常微分方程式を物理の問題において適応し解を求められる。
3. フーリエ級数とフーリエ変換 (積分) の原理・内容を理解し、説明できる。

●バックグラウンドとなる科目

数学1及び演習、数学2及び演習

●授業内容

1. 基本的な知識
2. 複素数
3. ベクトルと行列
4. 固有値問題
5. 常微分方程式1
6. 常微分方程式2
7. 常微分方程式の応用
8. ベクトル微分演算
9. フーリエ級数
10. フーリエ積分
11. フーリエ積分の応用
12. 試験 (期末試験と講義中に3~5回の小テスト)

●教科書

物理入門コース10「物理のための数学」和辻三樹著
岩波書店

●参考書

●成績評価の方法

達成目標に対する評価の重みは同等である。
期末試験80%、小テスト20%で評価し、100点満点で55点以上を合格とする。

| | |
|--------------------------|---|
| 科目区分 授業形態 | 専門科目 講義及び演習 計算機物理学および演習 (2単位) |
| 対象履修コース 開講時期 選択/必修 | 応用物理学 3年前期 必修 |
| 教員 | 石原 卓 准教授 山本 有作 准教授 寺田 智樹 副助 |

●本講座の目的およびねらい

1. 物理学における様々な問題を計算機を用いて調べる (理解を深める) 基本的な手法を学ぶ。
2. 計算機を用いた演習により、応用する能力を身に付ける。

●バックグラウンドとなる科目

力学、電磁気学、量子力学、統計力学、計算機プログラミング

●授業内容

- 1) 計算機物理学入門
- 2) プログラミング言語と基本操作について
- 3) プログラミングの基礎 (データ型、関数、配列)
- 4) データの作成と可視化、アニメーション
- 5) 古典力学の問題と数値解法
- 6) 差分近似
- 7) 偏微分方程式の数値解法
- 8) 類似現象
- 9) モンテカルロ法
- 10) ランジュバンダイナミクス

●教科書

特になし。

●参考書

早野雄五・高橋忠幸著 計算物理 共立出版株式会社

●成績評価の方法

達成目標に対する評価の重みは同等である。出席を40%、レポートを60%で評価し、100点満点で55点を合格とする。

| | | | |
|--------------------------|---------------------------------|-----------------------|-------------------------|
| 科目区分 授業形態 | 専門科目 講義 光・半導体物性 (2単位) | | |
| 対象履修コース 開講時期 選択/必修 | 材料工学 4年前期 選択 | 応用物理学 4年前期 必修選択 | 量子エネルギー工学 4年前期 選択 |
| 教員 | 財満 顕明 教授 | | |

●本講座の目的およびねらい

半導体の光学的、電気的性質を理解するための光学、固体電子論、半導体デバイス物理の基礎を学ぶ。 達成目標

1. 光と物質の相互作用に関わる物理的内容を理解し、説明できる。
2. p-n接合のキャリア伝導機構を理解し、説明できる。
3. エネルギーバンド構造を理解し、説明できる。

●バックグラウンドとなる科目

物理光学第1、第2、物性物理学第3、第4、量子力学A、B

●授業内容

1. 半導体結晶の光学過程
2. 半導体デバイスとp-n接合
3. 半導体中のキャリア密度とキャリアの準動
4. 非平衡状態における半導体
5. p-n接合
6. 光の散乱・屈折・吸収
7. 誘電関数と光学定数
8. エネルギーバンド構造
9. 試験 (期末試験)

●教科書

特に指定しない。

●参考書

Physics and technology of Semiconductor devices: A. S. Grove (WILEY)
物性物理学：大賀輝毅編著 (朝倉書店)

●成績評価の方法

試験およびレポート 達成目標に対する評価の重みは同等である。
期末試験90%、課題レポートを10%で評価し、100点満点で55点以上を合格とする。

| | | |
|--------------------------|------------------------|-------------------------|
| 科目区分 授業形態 | 専門科目 講義 | 電気・磁気物性 (2単位) |
| 対象履修コース 開講時期 選択/必修 | 応用物理学 4年前期 必修選択 | 量子エネルギー工学 4年前期 選択 |
| 教員 | 岸田 英夫 准教授 竹内 恒博 准教授 | |

●本講座の目的およびねらい

物質の電氣的・磁氣的性質および応答を、電磁気学、量子力学、統計力学を用いてミクロスコピックな観点から理解する。

達成目標

1. 誘電現象のミクロな起源、マクロな物性、およびその関係を理解する。
2. 誘電体、絶縁体における電気伝導機構を理解する。
3. 巨視的観点から観測される磁性について理解する。
4. 磁性の発生機構を微視的観点から理解する。

●バックグラウンドとなる科目

電磁気学、量子力学、統計力学

●授業内容

1. 静的誘電率、2. 動的誘電率、時間応答関数、3. 双極子の起源、4. 5. 緩和現象、6. 7. 誘電体・絶縁体の電気伝導機構
8. 磁性体の分類、9. 磁界と磁化、10. 軌道とスピンの角運動量、11. 局在磁性の分子磁気理論、12. 遷移電子模型の基礎、13. 3d-電子系と4f-電子系の磁性、14. 強磁性体(軟磁性材料と硬磁性材料) 15. 定期試験

●教科書

磁気工学の基礎1：太田忠造(共立全書)

●参考書

誘電体現象論(電気学会大学講座、オーム社)

●成績評価の方法

期末試験50%、課題レポート50%、100点満点で55点以上を合格とする。質問は、講義終了後教室か教員室で受け付ける。それ以外は、担当教員に電話で連絡のこと。

担当教員：
【電気物性】岸田：内線4449
【磁気物性】竹内：内線4461

| | | |
|--------------------------|---------------------|----------------|
| 科目区分 授業形態 | 専門科目 講義 | ソフトマター物理 (2単位) |
| 対象履修コース 開講時期 選択/必修 | 応用物理学 4年前期 選択 | |
| 教員 | 英宅 成樹 教授 | |

●本講座の目的およびねらい

液晶、コロイド、高分子、液体表面など、ソフトな物質の物性について学ぶ

達成目標

1. ソフトマターの階層性と複雑性を理解し、説明できる
2. ソフトマターと生物との関係について理解し、説明できる

●バックグラウンドとなる科目

生物科学

●授業内容

1. ソフトマターとは
2. 異方性のあるソフトマター(液晶)
3. スメクテックス液晶
4. 界面と濡れ
5. 表面における静電相互作用
6. コロイド粒子の相互作用
7. 三次元秩序のあるソフトマター コロイドの結晶
8. 巨大な自由度を持つソフトマター 高分子
9. 高分子の広がり
10. 高分子の相溶性
11. 高分子電解質
12. ソフトマターのシステム 生物
13. 試験

●教科書

なし

●参考書

「できるバイオインフォマティクス」中山書店 広川貴次、英宅成樹 著

●成績評価の方法

達成目標に対する評価の重みは同等である

| | | |
|--------------------------|---------------------|-------------------|
| 科目区分 授業形態 | 専門科目 講義 | 放射線計測学 (2単位) |
| 対象履修コース 開講時期 選択/必修 | 応用物理学 4年前期 選択 | 量子エネルギー工学 必修選択 |
| 教員 | 井口 哲夫 教授 | |

●本講座の目的およびねらい

放射線計測の基礎的事項、特に放射線検出器の物理と測定原理の理解を目的とする。最終的に、各放射線の測定に対して、適切な測定システムを選定できる能力を培う。

達成目標

1. 放射線計測の基礎物理学を理解し、説明できる。
2. 各種放射線検出器の測定原理と特徴を理解し、説明できる。
3. 各種放射線測定に対し、適切な計測システムを選定できる。

●バックグラウンドとなる科目

原子物理学、電磁気学、電磁気学解析、原子核電気電子回路を学んでいることが望ましい

●授業内容

1. 放射線の量と単位、自然放射線、統計的性質
2. 放射線(荷電粒子、 γ (X)線、中性子)と検出器物質の相互作用
3. 放射線検出器の性能を表す特性量(検出効率、エネルギー分解能等)
4. 気体電離検出器(気体中の電荷移動、電離電、比例計数管、GM計数管)
5. 固体電離検出器(動作原理、半導体検出器等)
6. 発光型検出器(発光機構、各種シンチレータ等)
7. 光電変換素子(光電子増倍管、フォトダイオード等)
8. 信号処理回路システム(パルス計数、パルス波高分析、パルス時間分析等)

●教科書

教科書は特に指定しないが、下記参考書をもとにした講義資料を適宜配布する。毎回講義に関連した小課題レポートを与えるので、講義資料をもとに十分復習を行うこと。

●参考書

「放射線計測の理論と演習(上・基礎編)」ニコラス・ツルファニ德斯著、阪井英次訳(現代工学社)
「放射線計測ハンドブック第3版」：G. F. ノル木村他訳(日刊工業新聞社)

●成績評価の方法

達成目標に対する評価の重みは同等である。毎回の小課題レポート30%、期末試験70%で評価し、100点満点で55点以上を合格とする。

| | | |
|--------------------------|--------------------------|---------------|
| 科目区分 授業形態 | 専門科目 実験・演習 | 卒業研究A (2.5単位) |
| 対象履修コース 開講時期 選択/必修 | 応用物理学 4年前期 4年後期 必修 | |
| 教員 | 各教員(応用物理) | |

●本講座の目的およびねらい

理論・実験研究を通して創造性と研究素養を養う。

達成目標

1. 理論・実験研究テーマを理解し、研究をデザインできる。
2. 研究テーマに対する具体的問題を解決法を見出し、実行できる。
3. 研究成果を発表し、説明できる。

●バックグラウンドとなる科目

●授業内容

各研究室に所属して、理論、実験、計算、ミーティング、討論などを通して、先端的研究を行う。卒業論文としてまとめ、卒業研究発表を行う。

●教科書

●参考書

●成績評価の方法

達成目標に対する評価の重みは同等である。卒業論文および発表で評価し、100点満点で55点以上を合格とする。

| | |
|--------------------------|--------------------------|
| 科目区分 授業形態 | 専門科目 実験・演習 |
| | 卒業研究B (2.5単位) |
| 対象履修コース 開講時期 選択/必修 | 応用物理学 4年前期 4年後期 必修 |
| 教員 | 各教員(応用物理) |

●本講座の目的およびねらい

理論・実験研究を通して創造性と研究素養を養う。
達成目標
1. 理論・実験研究テーマを理解し、研究をデザインできる。
2. 研究テーマに対する具体的な問題を解決法を見出し、実行できる。
3. 研究成果を発表し、説明できる。

●バックグラウンドとなる科目

●授業内容

各研究室に所属して、理論、実験、計算、ミーティング、討論などを通して、先端的研究を行う。卒業論文としてまとめ、卒業研究発表を行う。

●教科書

●参考書

●成績評価の方法

達成目標に対する評価の重みは同等である。
卒業論文および発表で評価し、100点満点で55点以上を合格とする。

| | | | |
|--------------------------|--------------------|---------------------|-------------------------|
| 科目区分 授業形態 | 関連専門科目 講義 | | |
| | 工学概論第1 (0.5単位) | | |
| 対象履修コース 開講時期 選択/必修 | 材料工学 1年前期 選択 | 応用物理学 1年前期 選択 | 量子エネルギー工学 1年前期 選択 |
| 教員 | 非常勤講師(教務) | | |

●本講座の目的およびねらい

社会の中核で活躍する名古屋大学の先輩が広く深い体験を踏まえて、学生に夢を与え、工学部出身者に必須の対人的、かつ内面的な人間力を涵養し、その後の勉学の指針を与える。

●バックグラウンドとなる科目

●授業内容

「がんばれ先輩」として、社会の中核で活躍する先輩が授業を行う。

●教科書

●参考書

●成績評価の方法

| | | | |
|--------------------------|--------------------|---------------------|-------------------------|
| 科目区分 授業形態 | 関連専門科目 講義 | | |
| | 工学概論第2 (1単位) | | |
| 対象履修コース 開講時期 選択/必修 | 材料工学 4年前期 選択 | 応用物理学 4年前期 選択 | 量子エネルギー工学 4年前期 選択 |
| 教員 | 非常勤講師(教務) | | |

●本講座の目的およびねらい

地球温暖化が人間活動による化石燃料消費の結果生じたことは世界的に認知されている。温暖化を抑制することは人間の現実の問題である。本講義では日本のエネルギー供給の概要を把握するとともに、地球温暖化問題やその対応策など現代社会がおかれた問題状況について理解する。それを踏まえ、省エネルギーを実現する上で考えるべきエネルギーシステム、エネルギー変換技術、エネルギー政策について理解することを目的とする。

●バックグラウンドとなる科目

●授業内容

1. 日本のエネルギー供給の現状
2. 暮らしとエネルギー
3. 新エネルギーの現状と課題
4. 地球温暖化問題と対策
5. ヒートカスケーディングと応用技術

※講義中に新エネルギー等に関するアンケート調査を実施する。その集計結果を全国調査の結果と比較する予定。

●教科書

特になし

●参考書

特になし(参考資料を配布する)

●成績評価の方法

講義期間中に2回レポートを提出する。レポートの内容によって評価する。
履修上の注意: 集中講義2日間の両方とも出席する必要がある。

| | | | |
|--------------------------|--------------------|---------------------|-------------------------|
| 科目区分 授業形態 | 関連専門科目 講義 | | |
| | 工学概論第3 (2単位) | | |
| 対象履修コース 開講時期 選択/必修 | 材料工学 4年後期 選択 | 応用物理学 4年後期 選択 | 量子エネルギー工学 4年後期 選択 |
| 教員 | 葛西 昭 講師 劉 軍 講師 | | |

●本講座の目的およびねらい

日本の科学と技術における各分野の発展の歴史および先端技術を把握する。

●バックグラウンドとなる科目

なし

●授業内容

日本の科学と技術における各分野の発展の歴史や先端技術について、ビデオや先端企業の見学を通して紹介する。日本が世界において科学的および技術的に果たす役割について討論し、理解を深める。

●教科書

なし

●参考書

なし

●成績評価の方法

レポート

| | | | |
|--------------------------|--------------------|---------------------|-------------------------|
| 科目区分 授業形態 | 関連専門科目 講義 | | |
| | 工学倫理 (2単位) | | |
| 対象履修コース 開講時期 選択/必修 | 材料工学 1年前期 選択 | 応用物理学 1年前期 選択 | 量子エネルギー工学 1年前期 選択 |
| 教員 | 非常勤講師(教務) | | |

●本講座の目的およびねらい

技術は社会や自然に対して様々な影響を及ぼし種々の効果を与えています。それらに関する理解力や責任など、技術者の社会に対する責任について考え、自覚する能力を身につけることをめざします。

●バックグラウンドとなる科目

基本主題科目(世界と日本、科学と情報)

●授業内容

1. 工学倫理の基礎知識
2. 工学の実践に関わる倫理的な問題

●教科書

黒田光太郎、戸田山和久、伊勢田哲治編『誇り高い技術者になろうー工学倫理ノススメ』(名古屋大学出版会)

●参考書

c.ウィットベック(札幌順、飯野弘之共訳)『技術倫理』(みすず書房)、斎藤了文・坂下浩司編、『はじめての工学倫理』(昭和堂)、c.ハリス他著(日本技術士会訳編)『科学技術者の倫理-その考え方と事例-』(丸善)、米田科学アカデミー編(池内了訳)『科学者をめざすきみたちへ』(化学同人)

●成績評価の方法

レポート

| | | | |
|--------------------------|--------------------|---------------------|-------------------------|
| 科目区分 授業形態 | 関連専門科目 講義及び実験 | | |
| | 経営工学 (2単位) | | |
| 対象履修コース 開講時期 選択/必修 | 材料工学 4年後期 選択 | 応用物理学 4年後期 選択 | 量子エネルギー工学 4年後期 選択 |
| 教員 | 非常勤講師(教務) | | |

●本講座の目的およびねらい

製造業を中心とする企業経営において、その成長・発展に不可欠な技術革新のマネジメントを学ぶ。経営学、組織論、経済学、技術史などの多様な観点から解説する。

●バックグラウンドとなる科目

●授業内容

1. 技術革新の連続性~コネクションズ~
2. 技術革新における飛躍~セレンディピティ~
3. 革新的組織と場のマネジメント
4. 技術革新の背景~パラダイムシフト~
5. 技術革新のダイナミズム~アーキテクチャー~
6. 技術革新能力の変化~コンカレント・ラーニング~

●教科書

●参考書

講義中、必要に応じて紹介する。

●成績評価の方法

毎回の講義終了前にその日の講義内容を振り返るために小テストを行い、最終的にレポートを提出してもらい、平常点50%、レポート点50%で評価を行う。なお、1/3以上の欠席がある場合には、レポートの提出を認めない。

| | | | |
|--------------------------|--------------------|---------------------|-------------------------|
| 科目区分 授業形態 | 関連専門科目 講義 | | |
| | 産業と経済 (2単位) | | |
| 対象履修コース 開講時期 選択/必修 | 材料工学 4年後期 選択 | 応用物理学 4年後期 選択 | 量子エネルギー工学 2年前期 選択 |
| 教員 | 非常勤講師(教務) | | |

●本講座の目的およびねらい

具体的な経済問題について検討しつつ、一般社会人として必要な経済の知識を習得し、同時に経済学的な思考を学ぶ。

達成目標

1. 一般社会人として必要な経済知識の習得
2. 経済学的な思考の理解・習得

●バックグラウンドとなる科目

社会科学全般

●授業内容

1. 経済の循環・・・国民所得決定のメカニズム
2. 景気の変動・・・技術革新説と太陽黒点説
3. 国際貿易と外国為替・・・世界経済のグローバル化
4. 政府の役割・・・日本の将来と望ましい財政
5. 日銀の役割・・・生活と物価の安定
6. 人口問題・・・過剰人口と過少人口
7. 経済学の歴史・・・自立と相互依存の認識
8. 試験

●教科書

中矢俊博『入門書を読む前の経済学入門』(河文館)

●参考書

P. A. サムエルソン、W. D. ノードハウス『経済学』(岩波書店)
宮沢健一(編)『産業連関分析入門』<新版>(日経文庫、日本経済新聞社)

●成績評価の方法

出席確認のレポートと試験で総合的に評価する。
質問については、講義終了後に教室で受け付ける。

| | | | |
|--------------------------|--------------------|---------------------|-------------------------|
| 科目区分 授業形態 | 関連専門科目 講義 | | |
| | 電気工学通論第1 (2単位) | | |
| 対象履修コース 開講時期 選択/必修 | 材料工学 3年前期 選択 | 応用物理学 3年前期 選択 | 量子エネルギー工学 2年前期 選択 |
| 教員 | 田畑 彰守 講師 | | |

●本講座の目的およびねらい

電気工学の基礎としての電気回路論を習得し、回路素子の性質、交流回路や過渡現象についての基礎的考え方を学ぶ。

1. 電気回路の回路方程式を正しく記述し、説明できる。
2. 回路の定常状態および過渡現象を理解し、説明できる。

●バックグラウンドとなる科目

数学I及び演習、電磁気学

●授業内容

1. 回路素子
2. 正弦波交流の基礎と電力
3. 複素インピーダンスとベクトル
4. 回路網方程式
5. 回路網に関する基本的性質
6. 共振回路
7. 相互誘導回路
8. 三相交流回路
9. 過渡現象
10. 試験(中間試験および期末試験)

●教科書

インターユニバーシティ電気回路A(佐治学編、オーム社)

●参考書

基礎電気回路(雨宮好文著、オーム社)
電気回路I(柴田尚志著、コロナ社)

●成績評価の方法

中間試験30%、期末試験70%で評価し、100点満点で55点以上を合格とする。

| | | | |
|--------------|----------------|-------|------|
| 科目区分 授業形態 | 関連専門科目 講義 | | |
| | 電気工学通論第2 (2単位) | | |
| 対象履修コース | 材料工学 | 応用物理学 | 応用化学 |
| 開講時期 | 3年後期 | 3年後期 | 4年後期 |
| 選択/必修 | 選択 | 選択 | 選択 |
| 教員 | 古橋 武 教授 | | |

●本講座の目的およびねらい

コンピュータのハードウェアや電子機器などの基礎となる電子回路理論の基本的事項を学ぶ。座学だけでなく、電子回路の製作演習を通して、電子回路の原理を習得する。

達成目標

1. トランジスタの増幅の原理を理解し、簡単な応用回路を組むことができる。
2. オペアンプの原理を理解し、簡単な応用回路を組むことができる。
3. デジタル回路の原理を理解し、カウンタ、レジスタなどの回路を組むことができる。

●バックグラウンドとなる科目

電気工学通論第1

●授業内容

1. バイポーラトランジスタの増幅の原理
2. FET (電界効果トランジスタ) の増幅の原理
3. 音増幅回路
4. オペアンプ回路
5. 論理ICの原理
6. カウンタ回路
7. 試験 (期末試験)

●教科書

自作の講義資料 製作演習用教材

●参考書

大塚康弘著「図解でわかる初めての電子回路」技術評論社 田村進一著「デジタル回路」昭晃堂

●成績評価の方法

製作演習 40% 期末試験 60% 100点満点で55点以上を合格とする。
履修条件: 本講義ではブレッドボードを用いた電子回路の製作演習が必須である。

| | | | |
|--------------|----------------|-------|-----------|
| 科目区分 授業形態 | 関連専門科目 講義 | | |
| | 特許及び知的財産 (1単位) | | |
| 対象履修コース | 材料工学 | 応用物理学 | 量子エネルギー工学 |
| 開講時期 | 4年後期 | 4年後期 | 4年後期 |
| 選択/必修 | 選択 | 選択 | 選択 |
| 教員 | 笠原 久美雄 教授 | | |

●本講座の目的およびねらい

特許をはじめ知的財産を保護する制度について基本的な知識を習得するとともに、大学や企業で役に立つ「知的財産マインド」を修得する。 [達成目標]

1. 特許法の概要を理解し、特許動向を把握できる。
2. 特許出願書類の書き方を理解し、モデル発明について特許明細書を書くことができる。

●バックグラウンドとなる科目

特になし

●授業内容

1. 歴史から学ぶ特許の本質1 (特許制度の誕生)
2. 歴史から学ぶ特許の本質2 (日米特許競争)
3. 歴史から学ぶ特許の本質3 (プロパテント時代の潮流)
4. 日本における特許制度 (制度の概要、特許の基礎知識、特許の利用)
5. 特許出願の実務1 (特許情報の調査、特許出願書類の書き方)
6. 特許出願の実務2 (モデル発明についての特許明細書作成の演習)
7. 知的財産に関する課題と展望

●教科書

1. 産業財産権標準テキスト-特許編- (発明協会) (配布)
2. 書いてみよう特許明細書出してみよう特許出願 (発明協会) (配布)

●参考書

特になし

●成績評価の方法

毎回講義終了時に出席するレポート70%、モデル発明について作成する特許明細書30%で評価し、100点満点で55点以上を合格とする。

| | | | |
|--------------|--------------|-----------|--|
| 科目区分 授業形態 | 関連専門科目 講義 | | |
| | 高分子物理学 (2単位) | | |
| 対象履修コース | 応用物理学 | | |
| 開講時期 | 3年後期 | | |
| 選択/必修 | 選択 | | |
| 教員 | 松下 裕秀 教授 | 高野 敬志 准教授 | |

●本講座の目的およびねらい

高分子類の分子特性の基礎を学び、色々な高分子物質が溶液中や固体・膜状態で示す性質すなわち物性を学ぶ

●バックグラウンドとなる科目

化学基礎II, 物理化学序論, 統計熱力学

●授業内容

- 1 高分子の分子特性
- 2 溶液の性質
- 3 非晶質高分子溶融体の性質
- 4 液体・固体の高分子に特有の性質
- 5 光に対する性質、粘弾性的性質

●教科書

「高分子化学 II 物性」 丸井 基礎化学コース

●参考書

「フローリ 高分子化学」 岡 小天・金丸 鏡 共訳 丸井 「ド・ジャン 高分子の物理学」 久保亮五監修 高野 宏・中西 秀 共訳 百岡留店

●成績評価の方法

試験

| | | | |
|--------------|--------------|-----------|--|
| 科目区分 授業形態 | 関連専門科目 講義 | | |
| | 自動制御 (2単位) | | |
| 対象履修コース | 応用物理学 | 量子エネルギー工学 | |
| 開講時期 | 4年前期 | 4年前期 | |
| 選択/必修 | 選択 | 選択 | |
| 教員 | 大塚 繁 教授 | | |

●本講座の目的およびねらい

システムを制御するための基礎的な考え方と、制御を実現するための方法について学ぶ。さらに、制御システムの知能化について学ぶ。

●バックグラウンドとなる科目

数学 (専門基礎科目 B)

●授業内容

- 第1週 動的システムのモデリング
- 第2週 状態方程式
- 第3週 伝達関数
- 第4週 ブロック線図
- 第5週 過渡特性
- 第6週 周波数特性
- 第7週 安定性解析
- 第8週 フィードバック制御系の過渡特性
- 第9週 フィードバック制御系の定常特性
- 第10週 フィードバック制御系の設計 (位相進み補償)
- 第11週 フィードバック制御系の設計 (位相遅れ補償)
- 第12週 ファジィ
- 第13週 ニューラルネット
- 第14週 AIによる知能化
- 第15週 期末試験

●教科書

インターネット システムと制御 オーム社

●参考書

●成績評価の方法

試験および演習レポート

| | |
|--------------------------|-----------------------------------|
| 科目区分 授業形態 | 関連専門科目 講義 原子核工学概論 (2単位) |
| 対象履修コース 開講時期 選択/必修 | 応用物理学 4年前期 選択 |
| 教員 | 柴田 理尋 教授 |

●本講座の目的およびねらい

原子核の基本的性質、原子核の変換様式と変換エネルギー、放射能、原子核質量と安定性、原子核の存在範囲、 α 変換、 β 変換および γ 線放射射に関して講述する。

●バックグラウンドとなる科目

量子力学、原子物理学

●授業内容

1. 講義の概略：本コース内での位置づけ、歴史、大型施設の紹介。
2. 量子物理の復習：単位系。
3. 原子核の基本的性質：用語の解説。
4. 結合エネルギーと安定性：質量公式。
5. 原子核の変換様式と放射能：変換の法則、統計的振る舞い。
6. 不安定核の特徴と原子核の存在範囲
7. α 変換：ガイガー-スタックルの法則、トンネル効果。
8. β 変換 (β^- 、 β^+ /EC)：ft値、ニュートリノの検出、パリティ非保存。
9. γ 遷移、内部転換電子。
10. 新核種の探索

●教科書

原子核物理：彭山誠三郎 (朝倉書店)

●参考書

原子核物理学：八木浩樹 (朝倉書店)
 原子核物理学：永江知文/永宮正治 (裳華房)
 核物理学：野中到 (培風館)
 原子核物理学入門：鷺見義雄 (裳華房)

●成績評価の方法

筆記試験

| | |
|--------------------------|-----------------------------------|
| 科目区分 授業形態 | 関連専門科目 講義 科学技術表現論 (2単位) |
| 対象履修コース 開講時期 選択/必修 | 応用物理学 3年後期 選択 |
| 教員 | 非常勤講師 (応物) |

●本講座の目的およびねらい

科学技術的内容を、正確にしかも簡潔で分かりやすく表現できる方法を学ぶことを目的としている。実際に実験レポートや学術論文の書き方を学ぶ。科学技術表現において必須の数理表現の扱い、図表の扱い、データ処理の方法を学ぶ。さらに本学科創設の精神をふり返りながら、創造的科学研究者・技術者となるための視点や心構えについて学ぶ。

●バックグラウンドとなる科目

応用物理学実験第一

●授業内容

1. 実験レポートの書き方
2. プレゼンテーション
3. 文章の書き方
4. 題意論
5. データ処理
6. 実験の視点
7. 研究者・技術者のモラルとスピリット
8. コンピュータシミュレーション
9. 科学技術表現の心得

●教科書

使用しない。その都度プリントを配布する。

●参考書

理科系の作文技術：木下見雄 (中公新書)、Journalの論文をよくするために (v)：上田良二 (日本物理学会誌)、投稿の手引き：日本物理学会、科学論文・講演ハンドブック：菅沼勇 (西村書店)、など

●成績評価の方法

出席状況および各单元ごとに採る演習レポートの提出状況とその内容

| | |
|--------------------------|---------------------------------------|
| 科目区分 授業形態 | 関連専門科目 講義 応用物理学特別講義第1 (1単位) |
| 対象履修コース 開講時期 選択/必修 | 応用物理学 選択 |
| 教員 | 非常勤講師 (応物) |

●本講座の目的およびねらい

特別講義により応用物理学に関する最近の話題について学習する。

●バックグラウンドとなる科目

●授業内容

応用物理学に関する特別講義。講義内容は、その都度掲示される。

●教科書

●参考書

●成績評価の方法

試験またはレポート

| | |
|--------------------------|---------------------------------------|
| 科目区分 授業形態 | 関連専門科目 講義 応用物理学特別講義第2 (1単位) |
| 対象履修コース 開講時期 選択/必修 | 応用物理学 選択 |
| 教員 | 非常勤講師 (応物) |

●本講座の目的およびねらい

特別講義により応用物理学に関する最近の話題について学習する。

●バックグラウンドとなる科目

●授業内容

応用物理学に関する特別講義。講義内容は、その都度掲示される。

●教科書

●参考書

●成績評価の方法

試験またはレポート

| | |
|--------------------------|-----------------------------------|
| 科目区分 授業形態 | 関連専門科目 講義 応用物理学特別講義第3 (1単位) |
| 対象履修コース 開講時期 選択/必修 | 応用物理学 選択 |
| 教員 | 非常勤講師 (応物) |

●本講座の目的およびねらい
特別講義により応用物理学に関する最近の話題について学習する。

●バックグラウンドとなる科目

●授業内容

●教科書 応用物理学に関する特別講義。講義内容は、その都度提示される。

●参考書

●成績評価の方法
試験またはレポート

| | |
|--------------------------|-----------------------------------|
| 科目区分 授業形態 | 関連専門科目 講義 応用物理学特別講義第4 (1単位) |
| 対象履修コース 開講時期 選択/必修 | 応用物理学 選択 |
| 教員 | 非常勤講師 (応物) |

●本講座の目的およびねらい
特別講義により応用物理学に関する最近の話題について学習する。

●バックグラウンドとなる科目

●授業内容

●教科書 応用物理学に関する特別講義。講義内容は、その都度提示される。

●参考書

●成績評価の方法
試験またはレポート

| | |
|--------------------------|-----------------------------------|
| 科目区分 授業形態 | 関連専門科目 講義 応用物理学特別講義第5 (1単位) |
| 対象履修コース 開講時期 選択/必修 | 応用物理学 選択 |
| 教員 | 非常勤講師 (応物) |

●本講座の目的およびねらい
特別講義により応用物理学に関する最近の話題について学習する。

●バックグラウンドとなる科目

●授業内容

●教科書 応用物理学に関する特別講義。講義内容は、その都度提示される。

●参考書

●成績評価の方法
試験またはレポート

| | | | |
|--------------------------|---------------------------------------|-------------|-----------------|
| 科目区分 授業形態 | 関連専門科目 講義 物理・材料・エネルギー工学概論 (2単位) | | |
| 対象履修コース 開講時期 選択/必修 | 材料工学 選択 | 応用物理学 選択 | 量子エネルギー工学 選択 |
| 教員 | 各教員 (材料) 各教員 (応用物理) 各教員 (量子) | | |

●本講座の目的およびねらい
材料の物性設計・精製・加工における諸問題を解決するための材料科学の基礎と最近のトピックスについて講述する。また核融合と量子エネルギー利用について取り上げる。

●バックグラウンドとなる科目

●授業内容

1. 材料の物性と設計
2. 材料の精製プロセス
3. 材料の加工プロセス
4. 核融合の基礎

●教科書

●参考書

●成績評価の方法
試験またはレポート

| | | | |
|---------|------------|-------|-----------|
| 科目区分 | 関連専門科目 | | |
| 授業形態 | 講義 | | |
| | 職業指導 (2単位) | | |
| 対象履修コース | 材料工学 | 応用物理学 | 量子エネルギー工学 |
| 開講時期 | 4年後期 | 4年後期 | 4年後期 |
| 選択/必修 | 選択 | 選択 | 選択 |
| 教員 | 非常勤講師(教務) | | |

●本講座の目的およびねらい

社会構造・産業構造に関する基礎的な知識、並びに、職業選択に関する能動的な意志活動や適度及び勤労観・職業観などを習得し、自己実現に必要なエンプロイアビリティ（就業能力）を身に付ける。

達成目標

- 1 工業の役割、貢献度等を理解する。
- 2 研究開発と製造業との連携を習得する。
- 3 職業選択と教育心理学との関係を習得する。
- 4 職業選択の方法と技術を身に付ける。
- 5 自己実現の対応策を考察する。

●バックグラウンドとなる科目

現代社会、政治・経済、教育・発達心理学など

●授業内容

- 1 職業指導の歴史的背景
- 2 産業構造と職業構成
- 3 産業と教育
- 4 職業選択の心理学
- 5 発達心理学と職業
- 6 大学生のキャリア発達と職業指導
- 7 職業関連法規
- 8 職業適性検査の理論と分析
- 9 職業選択の課題と展望
- 10 まとめ

●教科書

特に指定しない（資料は毎週適宜配布）

●参考書

「労働白書」厚生労働省編（日本労働研究機構）
「職業と人間形成の社会学」伊藤一雄著（法律文化社）
「キャリア形成・就職メカニズムの国際比較」寺田盛紀著（晃洋書房）
「進路指導を学ぶ」藤本吾八著（有斐閣選書）
「学校から職業への迷走」中野育男著（専修大学出版）など

●成績評価の方法

期末試験、課題レポート、出席状況