

# 応用物理学履修コース

科目区分 授業形態	専門基礎科目 講義		
	物理学科概論 (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	1年前期	1年前期	1年前期
選択/必修	選択	選択	選択
教員	各教員(材料)		

---

●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行い、研究室の見学を通じて第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

学部長、専攻長による第11学科の全体構成の紹介、各研究室の教員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

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	材料工学	応用物理学	量子エネルギー工学
開講時期	1年前期	1年前期	1年前期
選択/必修	選択	選択	選択
教員	小松 尚 助教授		

---

●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. 軸測投影

●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：高級研究室編(影国社)

●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	専門基礎科目 講義		
	図学 (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	1年前期	1年前期	1年前期
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

「イメージ」の可視化、「かたち」の生成をテーマとする。ヒトはまず自然に学びながら「かたち」や「イメージ」を図形によって視覚化し、伝達手段として活用してきた。さらに三次元の空間・立体を紙など二次元のメディア上に変換する投影法など図学の流れをたどりながら、現代での図形情報の在り方を作図演習を通して体得する。

●バックグラウンドとなる科目

図法幾何学、配円論など

●授業内容

(A)自然に学ぶ

1. イメージの生成と表現
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

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

●教科書

●参考書

「可視化の図学」(図学教育ワークショップ2004編著、マナハウス発行)

「かたちのデータ・ファイル」(東大高図研究室著 影国社発行)

●成績評価の方法

毎講義時の作図演習を評価する。

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	材料工学	応用物理学	量子エネルギー工学
開講時期	1年前期	1年前期	1年前期
選択/必修	選択	必修	必修
教員	金武 直幸 教授	山澤 弘実 助教授	小橋 賢 助教授

---

●本講座の目的およびねらい

情報化社会と特微付けられる今日においては、コンピュータによる情報処理の基礎知識の修得は、専門の学習、研究にとって必要不可欠である。本講義ではコンピュータ・リテラシーおよびFORTRAN言語によるプログラミングの初歩を工学部サテライトラボでの実習を通して体得する。

●バックグラウンドとなる科目

●授業内容

1. コンピュータの基本操作
2. ネットワークシステムの利用法
3. FORTRAN言語の文法
4. FORTRANプログラミング手法
5. 数値計算法の基礎

●教科書

ザ・FORTRAN77(戸川卓人著、サイエンス社)

●参考書

●成績評価の方法

試験および課題演習

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	材料工学	応用物理学	量子エネルギー工学
開講時期	1年後期	1年後期	1年後期
選択/必修	選択	選択	選択
教員	中村 新男 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世紀の終わりから20世紀初頭において発見さ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。

●バックグラウンドとなる科目

力学, 電磁気学, 数学

●授業内容

1. 原子物理学とは
2. 比熱の理論
3. 真空の比熱: プランク定数の発見
4. 光の量子性
5. 粒子の波動性, de Broglie波, 回折現象
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. ボアの原子模型
9. 原子の殻構造

●教科書

量子力学I 朝永振一郎 みすず書房

●参考書

原子物理学1, 2: シュポルスキー, 玉木英考訳, 東京図書

●成績評価の方法

レポートおよび試験

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	材料工学	応用物理学	量子エネルギー工学
開講時期	1年後期	1年後期	1年後期
選択/必修	選択	選択	選択
教員	武田 邦彦 教授 興戸 正純 教授 市野 良一 講師		

●本講座の目的およびねらい

専門基礎科目Bの化学基礎IとII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。本講座では、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I・II

●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, 高橋程雄著(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	応用物理学	量子エネルギー工学	
開講時期	2年前期	2年前期	
選択/必修	必修	必修	
教員	石井 克哉 教授		

●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とする学生に対して、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、数理解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. 常微分方程式
  - ・1階の微分方程式
  - ・2階の微分方程式
  - ・1階連立微分方程式と高階微分方程式
2. ベクトル解析
  - ・ベクトル代数
  - ・曲線と曲面
  - ・場の解析学

●教科書

●参考書

応用数学概論: 桑原真二、金田行雄(朝倉書店)

●成績評価の方法

各授業時間中の小試験、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	材料工学	応用物理学	量子エネルギー工学
開講時期	2年後期	2年後期	2年後期
選択/必修	必修	必修	必修
教員	岩井 一彦 助教授		

●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	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
<p>●本講座の目的およびねらい</p> <p>ニュートンの運動方程式に基づいて質点の運動について復習した後、ラングランジェ形式による運動方程式に基づいて、多自由度の振動、剛体の運動を統一的に解析する手法を学習し、さらに変分法、正準方程式など量子力学と密接に関連する力学体系を学習する。</p>	
<p>●バックグラウンドとなる科目</p> <p>微積分、線形代数、力学Ⅰ、力学Ⅱ</p>	
<p>●授業内容</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Newton力学</li> <li>剛体、質点系の力学</li> <li>D'Alembertの原理とLagrangeの運動方程式</li> <li>変分原理</li> <li>微小振動</li> <li>散逸問題</li> <li>Hamiltonの運動方程式</li> <li>正準変換</li> <li>Poissonの括弧式</li> </ol>	
<p>●教科書</p> <p>なし</p>	
<p>●参考書</p> <p>力学 (原島祥、養碩房) 力学 (ゴールドスタイン、吉岡書店) 力学 (ランダウ・リフシッツ、東京図書)</p>	
<p>●成績評価の方法</p> <p>試験及び演習レポート</p>	

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	応用物理学
開講時期	3年前期
選択/必修	必修
教員	生田 博志 助教授
<p>●本講座の目的およびねらい</p> <p>現代物理学は20世紀初頭の量子力学の建設により、飛躍的に発展した。今や、物理の様々な場面で量子力学は必要不可欠の学問であり、応用物理学で必要とされる最も基礎的な学問の一つである。講義では、量子力学の体系的にも基礎的な概念である波動性と粒子性の理解から始め、シュレーディンガー方程式やその1次元問題への適用、さらには中心ポテンシャルの中の電子の問題を扱う。</p>	
<p>●バックグラウンドとなる科目</p> <p>数学Ⅰ、Ⅱ及び演習、原子物理学、力学及び力学演習、電磁気学A</p>	
<p>●授業内容</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>光と電子の持つ二重性</li> <li>不確定性原理</li> <li>数学的基礎</li> <li>波動方程式</li> <li>井戸型ポテンシャルI</li> <li>井戸型ポテンシャルII</li> <li>調和振動子</li> <li>散逸型ポテンシャル</li> <li>トンネル効果</li> <li>連続固有値</li> <li>固有境界条件と状態密度</li> <li>球殻内でのシュレーディンガー方程式</li> <li>球殻内固有値と動径波動方程式</li> <li>軌道角運動量演算子</li> <li>水素原子</li> </ol>	
<p>●教科書</p> <p>量子力学：原康夫 (岩波基礎物理シリーズ、岩波書店)</p>	
<p>●参考書</p> <p>量子力学：シッフ (吉岡書店)、量子力学Ⅰ、Ⅱ：小出 (養碩房) 量子力学：山内 (培風館)</p>	
<p>●成績評価の方法</p> <p>筆記試験とレポート</p>	

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	応用物理学
開講時期	2年後期
選択/必修	必修
教員	英宅 成樹 教授
<p>●本講座の目的およびねらい</p> <p>一般に、熱力学は熱および温度に関する物理・化学現象を扱う学問である。歴史的にはカルノーによる熱機関の効率の研究に由来し、熱を仕事へ変換するエンジン、逆に仕事によって熱の移動を行なうヒートポンプ (クーラー等) の研究においては熱力学は不可欠である。また、他の物理の分野との関係も深く、特に統計力学の基礎となっている。本講座では熱力学の基本法則とその熱現象への応用を学ぶ。</p>	
<p>●バックグラウンドとなる科目</p> <p>力学Ⅰ及び演習</p>	
<p>●授業内容</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>熱力学に必要な数学の復習</li> <li>熱平衡と状態量</li> <li>熱力学の第1法則</li> <li>理想気体の性質</li> <li>熱機関とカルノーサイクル</li> <li>熱力学第2法則</li> <li>平衡の条件と熱力学関数</li> <li>化学ポテンシャルとギブスの相律</li> </ol>	
<p>●教科書</p> <p>熱・統計力学 (物理入門コース) : 戸田盛和 (岩波書店)</p>	
<p>●参考書</p>	
<p>●成績評価の方法</p> <p>筆記試験およびレポート</p>	

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	応用物理学
開講時期	3年前期
選択/必修	必修
教員	井上 順一郎 教授
<p>●本講座の目的およびねらい</p> <p>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。</p>	
<p>●バックグラウンドとなる科目</p> <p>力学Ⅰおよび演習、力学Ⅱおよび演習、熱力学、量子力学A</p>	
<p>●授業内容</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>統計力学とは</li> <li>統計力学とは</li> <li>数学的基礎</li> <li>力学系とハミルトン関数</li> <li>温度とエントロピー</li> <li>カノニカル分布とその応用</li> <li>グランドカノニカル分布とその応用</li> </ol>	
<p>●教科書</p> <p>講義ノートを配布</p>	
<p>●参考書</p> <p>大塚演習 熱学・統計力学 (久保亮五) 養碩房 統計力学 (長岡洋介) 岩波書店</p>	
<p>●成績評価の方法</p> <p>試験およびレポート</p>	

科目区分 授業形態	専門基礎科目 講義  電磁気学Ⅱ (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	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(Ⅰ), (Ⅱ)に引きつづいてマクスウェル方程式を中心とした古典電磁気学の内容を講義する。

1. 電磁気学(Ⅰ), (Ⅱ)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、厳密法
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(Ⅰ), (Ⅱ) (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 授業形態	専門基礎科目 実験  応用物理学実験第1 (1単位)
対象履修コース 開講時期 選択/必修	応用物理学 2年前期 必修
教員	伊東 裕 助教授

---

●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します。この実験を通して基本的な実験技術をマスターするとともに実験研究における姿勢がどのようなものかを体得することがねらいです。

●バックグラウンドとなる科目

物理学基礎III

●授業内容

全体説明と試験に関する講義の後、2-3人で組を作り、10種類のテーマを毎週1つずつ行う。途中レポートの書き方について、プレゼンテーションの方法について講義し、最終回に実験結果について発表会を行う。テーマは次の通り。

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. プラック定数の測定
6. 電気素量の測定
7. 金属の内部摩擦の測定
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

応用物理学実験指針：(名大工・応用物理教室編)

●参考書

なし

●成績評価の方法

各実験に対し毎週実験レポートを提出

科目区分 授業形態	専門基礎科目 演習  応用物理学演習第1 (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 必修
教員	各教員(応用物理)

---

●本講座の目的およびねらい

力学、電磁気学など応用物理学の基礎となる科目の演習を行う

●バックグラウンドとなる科目

●授業内容

力学Ⅰ, Ⅱ, 電磁気学などと同じ。

●教科書

●参考書

●成績評価の方法

出席および演習レポート

科目区分 授業形態	専門基礎科目 演習  応用物理学演習第2 (2単位)
対象履修コース 開講時期 選択/必修	応用物理学 2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

解析力学、電磁気学など応用物理学の基礎となる科目の演習を行う

●バックグラウンドとなる科目

●授業内容

解析力学、電磁気学IIIなどと同じ。

●教科書

●参考書

●成績評価の方法

出席および演習レポート

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	各教員 (応用物理)

---

●本講座の目的およびねらい  
専門基礎科目の量子力学A、物理光学第2などの演習を行う。

●バックグラウンドとなる科目

●授業内容

●教科書  
量子力学A、統計力学Aと同じ。

●参考書

●成績評価の方法  
出席および演習レポート

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

---

●本講座の目的およびねらい  
応用物理の学生が常識として知っているべき生物の知識を講義する。

●バックグラウンドとなる科目

●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

●参考書

●成績評価の方法

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 講師

---

●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言語プログラミング
2. 再帰呼び出し
3. 計算量
4. データ構造
5. 高速アルゴリズム

●教科書  
ディタール&ディタール：C言語プログラミング、ピアソン・エデュケーション (小嶋隆一訳)

●参考書

●成績評価の方法  
レポート

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 講師	

---

●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賦与

●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 開講時期 選択/必修	材料工学 3年後期 選択	応用物理学 3年後期 選択
教員	高井 治 教授 井上 泰志 助教授 宇治原 徹 助教授	

●本講座の目的およびねらい

前半は、薄膜の各種成長法とその評価法について、後半は、結晶成長の基礎について論じる。

●バックグラウンドとなる科目

結晶物理学, 材料物理学, 材料物化学, 応用熱力学, 表面物理化学

●授業内容

1. 結晶成長の基礎
2. 具体的な結晶成長法
3. PVD法・スパッタリング, 真空蒸着, イオンプレーティングなど
4. CVD法・熱CVD, プラズマCVD, 光CVDなど
5. 薄膜の評価法

●教科書

●参考書

薄膜: 金原・篠原 (筑波大)  
III-V族化合物半導体: 赤崎 (培風館)  
半導体エピタキシー技術: 河東田 (産業図書)  
結晶は生きている: 黒田登志雄 (サイエンス社)  
半導体超格子の物理と応用: 日本物理学会 (培風館)  
超格子構造の光物性と応用: 岡本 (コロナ社)

●成績評価の方法

試験およびレポート

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 開講時期 選択/必修	応用物理学 2年後期 必修	
教員	守友 浩 助教授	

●本講座の目的およびねらい

光の粒子性と波動性に基づく種々の光学現象の基礎概念を学ぶ。

●バックグラウンドとなる科目

1. 物理学基礎
2. 数学1及び演習
3. 数学2及び演習
4. 電磁気学A

●授業内容

1. 光学の歴史, 電磁波の種類
2. 波動方程式
3. 光の散乱と伝播
4. フェルマーの原理, 非球面レンズと球面レンズ, レンズの公式
5. 有限物体の結晶
6. 非球面鏡と球面鏡, ファイバー光学
7. 回折鏡と回折鏡, 色収差
8. 重ね合わせの原理, 群速度
9. 干渉効果, コヒーレンス, ヤングの実験
10. 振幅分割干渉計, 干渉効果の応用
11. ホイヘンスフレネルの原理, フランホーファー回折
12. 開口による回折, 分解能
13. 傾斜因子, フレネル輪帯
14. フレネル回折, キルヒホッフの回折理論
15. 試験

●教科書

●参考書

光物理学: (共立)

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

●成績評価の方法

試験およびレポート

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 開講時期 選択/必修	応用物理学 2年後期 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 (固体物理学とも呼ばれる) では、主に結晶物質を扱って、本講義では、原子レベルでの結晶構造がどのように実験的に求められるかを理解することを目的としている。そのために、まず、周期構造、結晶の対称性、ブラベー格子の理解を深め、結晶による1次元の散乱、逆空間、逆格子、結晶構造因子などの概念を学習し、結晶構造因子は実験の計算が行えるようにする。最後に、結晶となるために必要な凝集エネルギーの基になっている、化学結合について学習する。

●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. イオン半径と化学結合
13. 分子性結晶とレナード・ジョーンズ・ポテンシャル
14. イオン結晶とマーデルング定数

●教科書

●参考書

固体物理学入門上: C. キッテル, 宇野他訳 (丸善)

「物性物理学」: 溝口正著 しょう藤野

●成績評価の方法

試験およびレポート

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 開講時期 選択/必修	応用物理学 2年後期 必修選択	
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。

●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

●参考書

随時指定

●成績評価の方法

発表、討論への参加度に応じた評点、およびレポート

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	応用物理学
開講時期	3年前期
選択/必修	必修
教員	黒田 新一 教授

●本講座の目的およびねらい

物性物理学の基礎事項を学ぶ。とくに、物質の熱的な性質と格子力学とのかわり、物質の弾性的な性質と誘電的な性質について学ぶ。格子の量子的な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、さらに、格子振動の理解の必要性を説く。一次元格子の分散関係と2原子格子への拡張と、それらに基づく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、誘電率や分極率を含む誘電的性質について学ぶ。

●バックグラウンドとなる科目

力学、熱力学、統計力学、電磁気学、物理数学

●授業内容

1. 固体の比熱—古典論
2. 固体の比熱—量子論とアインシュタイン模型
3. 格子振動その1、1原子単位格子
4. 格子振動その2、2原子単位格子
5. 周期的境界条件と状態密度
6. 固体の比熱—デバイ模型
7. 固体の熱伝導
8. 固体の熱膨張
9. 固体の弾性的性質と弾性歪み
10. 応力と弾性率テンソル
11. 弾性スティフネス定義と対称性
12. 立方結晶の弾性係数
13. 誘電的性質その1、マクスウェル方程式と局所電場
14. 誘電的性質その2、誘電率と分極率
15. 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

●成績評価の方法

試験およびレポート

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	応用物理学
開講時期	3年前期
選択/必修	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、特に流体力学の基礎について講義する。

●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, 流れ, 波線)
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, 深水域, 微小振幅の波)
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

筆記試験およびレポート

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

●本講座の目的およびねらい

光の性質を知らうという学問は、ギリシャ時代のユークリッドに始まり、17世紀のガリレオ、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ます。物質の中に入った光は波動または粒子として原子、電子と相互作用をします。この講義では、電磁波としての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身につけます。

●バックグラウンドとなる科目

物理光学第1, 電磁気学A, B, 数学1及び演習数学2及び演習

●授業内容

1. 電磁波と光の偏り
  - 1.1 マクスウェル方程式
  - 1.2 反射と屈折のフレネルの公式
  - 1.3 多媒質干渉
  - 1.4 偏光
  - 1.5 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
  - 2.1 非斉次波動方程式
  - 2.2 遅延ポテンシャル
  - 2.3 電磁波の放射
3. 光と物質の相互作用
  - 3.1 分極のローレンツモデル
  - 3.2 分散と吸収
  - 3.3 金属中の電磁波
  - 3.4 外場に依存した誘電率
  - 3.5 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

試験および演習レポート

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	応用物理学
開講時期	3年後期
選択/必修	必修
教員	田仲 由喜夫 助教授

●本講座の目的およびねらい

量子力学を水素原子中の電子に適用し、そのエネルギー単位と波動関数を調べると同時に、軌道角運動量がどのように量子力学に拡張されるか学習する。また量子力学の数学的表現について学習する。次に、軌道角運動量のもつ性質、スピンという概念が導入される。さらに多くの電子の集まった系の性質を議論する。最後に、波動方程式が厳密に解けない場合の手法として、摂動論、変分法の概念を学ぶ。

●バックグラウンドとなる科目

量子力学A, 力学及び演習1, 力学及び演習2

●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. 水素様原子
4. スピン角運動量
5. 行列表現
6. 変分法
7. 縮退の無い場合の摂動論
8. 縮退のある場合の摂動論
9. 時間に依存する場合の摂動と遷移確率
10. 多電子系の基礎

●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

なし

●成績評価の方法

試験 (中間試験も含む) レポート

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	応用物理学
開講時期	3年後期
選択/必修	必修
教員	笹井 理生 教授

---

●本講座の目的およびねらい

統計力学Aに引き続いて統計力学の基礎を学び、実際の現象への応用方法をいろいろな具体例に基づいて学習する。

●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. 古典統計力学と量子力学の復習
2. 量子統計力学の導入
3. フェルミ統計とボーズ統計
4. フェルミ統計の応用 (電子気体)
5. ボーズ統計の応用1 (黒体輻射、格子振動)
6. ボーズ統計の応用2 (ボーズ凝縮)
7. 実在気体
8. 相平衡
9. 相転移
10. ブラウン運動

●教科書

●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

試験

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	応用物理学
開講時期	3年前期
選択/必修	選択
教員	美宅 成樹 教授 石島 秋彦 助教授

---

●本講座の目的およびねらい

生物の機能分子 (DNA、RNA、タンパク質、脂質など) の物性について講義する。

●バックグラウンドとなる科目

物理学基礎 I, II, 化学基礎 I, II

●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. 一分子観測から見えるもの
12. 一分子計測から分かること
13. 生体高分子の化学反応
14. 生体高分子と産業反応
15. 試験

●教科書

なし

●参考書

なし

●成績評価の方法

試験およびレポート

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	応用物理学
開講時期	3年前期
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

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。

●バックグラウンドとなる科目

●授業内容

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. 発光実験
7. 電子線物理の基礎、結晶および液晶の誘電測定
8. 計算機実験
9. 磁気共鳴・電気伝導測定

●教科書

●参考書

なし

●成績評価の方法

実験レポート

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	応用物理学
開講時期	3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

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。

●バックグラウンドとなる科目

●授業内容

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. 発光実験
7. 電子線物理の基礎、結晶および液晶の誘電測定
8. 計算機実験
9. 磁気共鳴・電気伝導測定

●教科書

●参考書

なし

●成績評価の方法

実験レポート



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	各教員(応用物理)

---

●本講座の目的およびねらい  
物理数学、統計力学A、連続体力学の演習を行う。

●バックグラウンドとなる科目

●授業内容  
物理数学、統計力学A、連続体力学と同じ。

●教科書

●参考書

●成績評価の方法  
出席および演習レポート

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	各教員(応用物理)

---

●本講座の目的およびねらい  
専門科目の量子力学B、統計力学Bの演習を行う。

●バックグラウンドとなる科目

●授業内容  
量子力学B、統計力学Bと同じ。

●教科書

●参考書

●成績評価の方法  
出席および演習レポート

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 講師

---

●本講座の目的およびねらい  
金属電子論入門であり、固体の中の電子の振る舞いについて講義する。金属、半導体、絶縁体の違いをバンド構造を基にして理解出来るようにする。

●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、フェルミ分布関数の導出  
第5週、電子比熱とパウリの常磁性  
第6週、熱電子放射現象  
第7週、結晶における結晶面積と逆格子ベクトル  
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、Kronig-Penney model  
第12週、nearly free electron近似とエネルギーギャップ  
第13週、フェルミ面とブリルアンゾーン  
第14週、金属、半導体と絶縁体

●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(古岡書店)  
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  
筆記試験

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  
種々の物質の特性(半導体的性質、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。

●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1～3

●授業内容  
第1週 半導体材料の結晶構造  
第2週 真性半導体と外因性半導体  
第3週 キャリア 濃度とフェルミ単位  
第4週 フェルミーディラック統計  
第5週 フェルミ単位の決定  
第6週 キャリア濃度の温度特性  
第7週 電気伝導機構  
第8週 pn接合  
第9週 磁気モーメント  
第10週 常磁性番磁率  
第11週 金属の常磁性  
第12週 常磁性共鳴  
第13週 反磁性  
第14週 強磁性  
第15週 期末試験

●教科書

●参考書  
固体物理学入門(上・下)：キッテル

●成績評価の方法  
試験

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 講師

●本講座の目的およびねらい

物理では、実験データの解析、解析的に答え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。本講座では、これらの数値計算法の基礎について学ぶ。

●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、関数の極限、固有値の計算についても取り上げる。

●教科書

水島二郎、柳瀬慎一郎：「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) 山本哲朗：「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 助教授

●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。

●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

●教科書

なし

●参考書

なし

●成績評価の方法

試験

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

誤差論、雑音の発生原因やそのスペクトル、信号処理の方法、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

- 第1週 計測と誤差
- 第2週 誤差論
- 第3週 信頼値と信頼度
- 第4週 信号のスペクトルと相関関数
- 第5週 四極数応答関数
- 第6週 信号と雑音
- 第7週 ランジュバン方程式
- 第8週 ナイキストの定理
- 第9週 雑音のスペクトル
- 第10週 雑音と信号の処理
- 第11週 アナログ処理の実験
- 第12週 デジタル処理の実験
- 第13週 信号変換
- 第14週 計測電子回路
- 第15週 期末試験

●教科書

●参考書

一瀬正巳著「誤差論」(培風館)  
キッチル著「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)  
川崎昭著「電子材料・部品と計測」(コロナ社)

●成績評価の方法

筆記試験、演習、レポート

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、トランジスタや電池、あるいは表示装置などの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。本講座では、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講義する。

●バックグラウンドとなる科目

電磁気学、量子力学、熱統計力学

●授業内容

1. 原子価結合法
2. 分子軌道法
3.  $\pi$ 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. 結晶場理論
10. 積表現、電子スペクトル
11. 振動スペクトル、選択則
12. 分子間相互作用
13. 結晶の対称性
14. 電子移動の化学物理

●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」 養研房  
米澤貞次郎他 「量子化学入門(上)」 化学同人

●成績評価の方法

試験

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	応用物理学
開講時期	3年後期
選択/必修	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、自然現象や工学の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段の獲得を計る。これにより、学生が、将来、直面する流体現象が絡む問題に対し正しい方向性で取り組み方を養うことを目的とする。

●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

●参考書

●成績評価の方法

筆記試験 あるいは 講義に沿って出題するレポート

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	応用物理学
開講時期	3年前期
選択/必修	選択
教員	西垣 英治 講師

---

●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の基礎を、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。

●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. ベクトル微分演算子
9. フーリエ 級数
10. フーリエ積分
11. フーリエ積分の応用

●教科書

物理入門コース10「物理のための数学」和達三樹著  
岩波書店

●参考書

●成績評価の方法

筆記試験、学習態度、講義の途中で毎週小テストを実施し講義の理解度を確認する。

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	応用物理学
開講時期	3年前期
選択/必修	必修
教員	金田 行雄 教授

---

●本講座の目的およびねらい

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)基本的な手法を学び、演習を通じて、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

●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
- 6-7) 惑星の運動、振り子の運動、非線形振動等の数値計算と結果の検証
- 8) 電気力場の可視化
- 9) 量子力学の固有値問題
- 10) 時間に依存するシュレーディンガー方程式
- 11) モンテカルロ法
- 12-13) イジングモデル等統計力学の問題への応用
- 14-15) 自由課題とレポートの作成

●教科書

●参考書

●成績評価の方法

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	材料工学	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	4年前期
選択/必修	選択	必修選択	選択
教員	酒井 朗 助教授		

---

●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分光学と固体電子論の基礎を学ぶ。

●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. 半導体光デバイスとp-n接合
3. 半導体中のキャリア 密度とキャリアの挙動
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

●教科書

●参考書

大貫寿雄編著「物性物理学」朝倉書店

●成績評価の方法

試験およびレポート

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	守友 浩 助教授 竹内 恒博 講師	

---

●本講座の目的およびねらい

結晶の電気的および磁気的性質を電磁気学、量子力学、統計力学を用いてミクロなレベルで学ぶ。

●バックグラウンドとなる科目

電磁気学A, B, 量子力学A, B, 統計力学A, B

●授業内容

1. 磁性体の分類
2. 磁界と磁化
3. 軌道とスピンの内運動量
4. 局在磁性の分子磁気理論
5. 遷移電子模型の基礎
6. 3d-電子系と4f-電子系の磁性
7. 強磁性体(軟磁性材料と硬磁性材料)
8. ドループ理論と緩和時間近似
9. ボルツマン輸送方程式
10. ホール係数、磁気抵抗
11. 熱電係
12. 熱伝導率
13. 超伝導の基礎
14. 超伝導に関する最近の話題
15. 定期試験

●教科書

キッテル、固体物理学入門(丸善)(伊東担当)  
アシュクロフト・マーミン、固体物理の基礎(上1)(吉岡書店)  
水谷宇一郎、金属電子論(下)(内田老鶴園)(竹内担当)

●参考書

●成績評価の方法

試験およびレポート

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	美宅 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講義する。生物との関係にも若干触れる。

●バックグラウンドとなる科目

●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. 液晶の相転移(フレデリックス転移)
4. スメクティック液晶
5. 界面と濡れ
6. 表面における静電相互作用
7. コロイド粒子の相互作用
8. 三次元秩序のあるソフトマター コロイドの結晶
9. 巨大な自由度を持つソフトマター 高分子
10. 高分子の広がり
11. 高分子の相容性
12. 高分子電解質
13. ソフトマターのシステム 生物
14. ソフトマターと産業
15. 試験

●教科書

●参考書

●成績評価の方法

試験およびレポート

科目区分 授業形態	専門科目 講義	
	応用物理学特別講義A1 (2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	専門科目 講義	
	応用物理学特別講義A2 (2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	専門科目 講義
	応用物理学特別講義 A 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	専門科目 講義
	応用物理学特別講義 A 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	専門科目 講義
	応用物理学特別講義 A 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	専門科目 講義
	応用物理学特別講義 A 6 (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	専門科目 講義
	応用物理学特別講義A7 (1単位)
対象履修コース 開講時期	応用物理学 4年前期
選択/必修	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	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	応用物理学 4年前期	量子エネルギー工学 3年前期
選択/必修	選択	必修選択
教員	井口 哲夫 教授	

---

●本講座の目的およびねらい  
放射線計測の基礎事項、特に、放射線センサーの物理と検出原理の理解を目的とする。最終的に、各種放射線の測定に対して、適切なセンサーを選定できる能力を培う。なお、信号処理および具体的な計測応用に関する講義は原子核計測学(選択科目)で行うが、両方を合わせてこの分野の学習が成り立っている。

●バックグラウンドとなる科目  
原子物理学。このほか粒子線物理学、原子核物理学を学んでいることが望ましいが、必ずしも必須要件ではない。

●授業内容  
1. 放射線と物質との相互作用  
2. 放射線計測に必要な数理統計法  
3. 各種放射線検出器の基本特性  
3.1 気体検出器 (電離箱, 比例計数管, GM計数管)  
3.2 シンチレーション検出器 (固体, 液体, 気体)  
3.3 半導体検出器 (Si, Ge, 化合物)  
3.4 その他の検出器  
4. 放射線検出器の選定指針

●教科書  
放射線計測の理論と演習(上・基礎編) : ニコラス・ツルファニデス  
坂井訳 (現代工学社)

●参考書  
G.F.Knoll 放射線計測ハンドブック第3版: 木村也訳 (日刊工業新聞社)

●成績評価の方法  
筆記試験及びレポート

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	応用物理学 4年前期 4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  
理論・実験研究を通して創造性と研究素養を養う。

●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  
卒業論文および発表

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	応用物理学 4年前期 4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  
理論・実験研究を通して創造性と研究素養を養う。

●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  
卒業論文および発表

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	材料工学	応用物理学	量子エネルギー工学
開講時期	1年前期	1年前期	1年前期
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

「がんばれ後輩」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	材料工学	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	4年前期
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

21世紀型のエネルギー・環境システムの構築には工学基礎知識を横断的かつシステム的に考え併せなければならない。本講義は地球規模の環境問題を含めて、エネルギーや環境問題に対する現状を概論するとともに環境調和型エネルギーシステムの内容を習得させる事を主目的とする。特にエネルギー環境問題は機動性が重要になるため時事問題にも大いに言及するとともに、これからの技術開発指針や研究問題を明確にし、我が国の将来性を担う社会人の要請に重点を置く。

●バックグラウンドとなる科目

●授業内容

1. 多様化する地球環境問題の現状と課題
2. 酸性雨問題と対応技術
3. フロンによるオゾン層破壊問題と対応技術
4. 地球温暖化問題と対応技術
5. 環境調和型エコエネルギーシステム
6. エネルギーカスケード利用とコージェネレーション
7. 21世紀中葉エネルギービジョンと先端技術

注：本講義は7月から8月にかけての3日間の集中講義方式で行う。

●教科書

事前に適切な書物を選定し知らせる。

●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		
	工学概論第3 (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	田畑 彰守 講師 森 英利 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	材料工学	応用物理学	量子エネルギー工学
開講時期	1年前期	1年前期	1年前期
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

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

瓜田光太郎、戸山和久、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(札幌局、飯野弘之共訳)『技術倫理』(みすず書房)、斎藤了文・坂下浩明編、『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)『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	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

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. 技術革新の相互作用
6. 技術革新のダイナミズム

●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、講義終了時に小テストを行う。小テストの結果と期末のレポートの評価をあわせて成績評価する。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	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

一般社会人として必要な経済の知識

●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－消費と貯蓄のバランス
2. 景気の変動－技術革新説と太湖皿点説
3. 為替レートと外国貿易－輸出産業の重慶性
4. 政府や日銀の役割－財政赤字と日本の将来

●教科書

中矢俊博『入門書を読む前の経済学入門』（阿文館）

●参考書

●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。

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	材料工学	応用物理学	量子エネルギー工学
開講時期	3年前期	3年前期	2年前期
選択/必修	選択	選択	選択
教員	市橋 幹雄 教授		

---

●本講座の目的およびねらい

電気・電子工学の基礎を習得し、電気・電子機器について学修する。

●バックグラウンドとなる科目

電磁気学

●授業内容

1. 電磁気学の基礎
2. 電気回路
3. 過渡現象
4. 電気機器

●教科書

●参考書

●成績評価の方法

試験及び演習

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	
開講時期	3年後期	3年後期	
選択/必修	選択	選択	
教員	古橋 武 教授		

---

●本講座の目的およびねらい

電気系以外の他学科の学生に電気工学のエッセンスを講義し、電気工学への理解を深めさせることを主眼とする。電気工学通論第2としては、「電子回路理論」の基本的事項を講義する。

●バックグラウンドとなる科目

物理学基礎Ⅰ、Ⅱ、数学Ⅰ及び演習

●授業内容

1. 電子回路要素（受動素子と能動素子）
2. 増幅素子（トランジスタ、電解効果トランジスタ）
3. デジタル回路（デジタル回路要素、電子スイッチ、論理ファミリー）
4. デジタル・システム。ブール代数、論理回路の解析・合成
5. 電子計算機（計算機の構成、記憶装置、演算装置、命令の実行）
6. 演算増幅器（演算増幅器の原理、基本的な応用、アナログ演算）

●教科書

●参考書

電子回路入門：青藤忠夫著

●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	特許及び知的財産 (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	高橋 寛 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。

●バックグラウンドとなる科目

なし

●授業内容

1. 知的財産とその保護制度
2. 特許権をはじめとする産業財産権
3. 著作権その他の知的財産権
4. 大学や企業における知的財産の保護と活用

●教科書

知的財産権の知識(日経文庫) 工業所有権標準テキスト-特許編- (発明協会) (配布)

●参考書

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)

●成績評価の方法

出席及びレポート

科目区分 授業形態	関連専門科目 講義	高分子物理化学 (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 選択	
教員	松下 裕秀 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」 丸善 基礎化学コース

●参考書

「フローリ 高分子化学」 岡 小夫・金丸 健 共訳 丸善  
「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 吉岡書店

●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 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 4年前期 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や、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 ブロック論
- 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

インターユニバーシティ 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 助教授	

●本講座の目的およびねらい

原子核の基本的性質、原子核の壊変様式と壊変エネルギー、放射性、原子核質量と安定性、原子核の存在範囲、 $\alpha$ 壊変、 $\beta$ 壊変および $\gamma$ 線放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. 原子核の基本的性質
2. 原子核の壊変様式と壊変エネルギー、放射性
3. 原子核の結合エネルギーと安定性
4. 不安定核の特徴と原子核の存在範囲
5. 粒子放出： $\alpha$ 崩壊、トンネル効果
6.  $\beta$ 壊変：パリティ非保存、ニュートリノ
7.  $\gamma$ 線放射：遷移確率と核準位の寿命
8. 新核種の探索

●教科書

原子核物理：影山誠三郎(朝倉書店)

●参考書

原子核物理学：八木浩輔(朝倉書店) 原子核物理学：永江知文/水宮正治(森田研) 核物理学：野中到(培風館)

●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値表現の扱い、誤差の扱い、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、創造的科学的・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. 図表論
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：木下是雄（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：音沼勇（西村書店）、など

●成績評価の方法

出席状況および各単元ごとに課す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B1 (2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、その都度指示される。

●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B2 (2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、その都度指示される。

●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B3 (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、その都度指示される。

●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B4 (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、その都度提示される。

●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B5 (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、その都度提示される。

●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B6 (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、その都度提示される。

●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B7 (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、その都度提示される。

●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		
	物理・材料・エネルギー工学概論 (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			
選択/必修	選択	選択	選択
教員			

---

●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。

●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

●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		
	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

近年、高等学校で行われている進路・職業指導は、偏差値や成績による出口指導から進路選択力を育てる指導へと変化しつつある。そこで本講座では、職業社会への移行支援に必要な社会的知識・見識を養うため産業社会をマクロとミクロの両面から捉えることによって今後の高等教育の進路・職業指導のあり方を考えられるようになることを目指す。

●バックグラウンドとなる科目

●授業内容

1. 「職業指導」の歴史的背景
2. 社会構造の変化と階層化社会
3. フリーターの増加とニートの出現
4. 近代産業社会と教育
5. グローバリゼーションの進展と貧困問題
6. 知識社会における自然との共生
7. キャリア・カウンセリング
8. キャリア・ライフプラン
9. 学校段階から社会への移行
10. まとめ

●教科書

特に指定しない(資料は随時配布予定)

●参考書

菊池武烈 編著『新教育心理学体系2 進路指導』中央法規  
 仙崎武徳編著『入門進路指導・相談』協村出版  
 藤本晋八 他編著『進路指導を学ぶ』有実閣選書  
 佐藤俊樹『不平等社会日本』中公新書、2000年  
 苅谷剛彦『階層化社会と教育危機』有信堂  
 山田昌弘『希望格差社会』筑摩書房、2004年

●成績評価の方法

最終試験と出席による