

物理工学序論（2.0単位）

科目区分	専門基礎科目
授業形態	講義
対象学科	物理工学科
開講時期 1	1年春学期
選択 / 必修	選択
教員	各教員（応物） 各教員（物質）

本講座の目的およびねらい

物理工学科の各科目を習得していくにあたり、物理工学科の全体像やそこでの研究活動内容、および物理工学と社会の関りを知ることが重要である。そこで本科目では、物理工学科および学科内各研究室における研究内容の紹介を兼ねた講義、または構成研究グループの研究現場の見学により、物理工学の概要や基礎的事項を学ぶことを目的とする。

この科目を習得することにより、以下のことができるようになることを目標とする。

- ・物理工学科の概要を学び、広い意味での基礎を身につけることができる。
- ・物理工学科を構成する研究分野に関わる基礎的な概念や考え方、用語が理解できる。

バックグラウンドとなる科目

これまでに学んできた物理、数学

授業内容

- ・学科長による説明：物理工学科の概要、構成研究グループ、研究分野
- ・クラス担任によるコンピュータリテラシの基本
- ・構成研究グループの研究活動内容

適宜課されるレポート課題を期日までに提出すること。また、各研究グループの研究活動に関するキーワードや用語は、事前に調査して講義に臨むこと。

教科書

教科書として個別に指定するものはないが、授業内容に応じて担当教員から指定するか、資料を配布することもある。

参考書

参考書として個別に指定するものはないが、授業内容に応じて担当教員から指定するか、資料を配布することもある。

評価方法と基準

(評価の方法)達成目標に対する習得度を、レポートにて評価する。

(評価の基準)物理工学科の概要、物理工学科を構成する研究分野に関わる基礎的な概念や考え方、用語を理解・説明できることを合格の基準とする。総点100点に対し、60点以上を合格とする。

履修条件・注意事項

授業は状況により対面、遠隔、またはそれらの併用で行う。詳細はNUCTで通知する。教員への質問は、NUCT 機能「メッセージ」により行うこと。授業に関する受講学生間の意見交換は、NUCT 機能「メッセージ」により行うこと。

質問への対応

講義ごとに対応する。個別に質問する場合は、その回の担当教員にメールで連絡をとること。なお、各教員が分からない場合や講義全体を通した方針などは学年担任が対応する。

物理工学演習 1 (1.0単位)

科目区分	専門基礎科目
授業形態	演習
対象学科	物理工学科
開講時期 1	1 年秋学期
選択 / 必修	必修
教員	松山 智至 准教授 矢田 圭司 助教

本講座の目的およびねらい

力学 1、力学 2 の演習を行う。

授業の目的：力学の基礎的及び応用的な問題を解くのに必要な考え方を身につける。そのために力学の問題を俯瞰的にとらえ、基本的な概念を本質的に理解することを目的とする。

到達目標：物理学の基礎的および応用的問題について、具体的な形で解答まで導くことができる。問題の解答について他者に対して総合的に説明できる。

バックグラウンドとなる科目

力学 1、力学 2

授業内容

力学 1、力学 2 の内容に関連した問題を解き、その解答を説明する。

演習問題は以下の内容である。

- 1．質点の運動
- 2．質点の力学
- 3．仕事とエネルギー
- 4．万有引力
- 5．相対運動
- 6．質点系の力学
- 7．剛体の力学

毎回レポートを課すので、指定日時までに提出すること。

教科書

演習問題のプリントを授業前に配布する。

参考書

力学(新物理学ライブラリ(2))、阿部龍蔵著、サイエンス社
その他、必要に応じて授業中に指示する。

評価方法と基準

授業時間における解答状況、課題レポートで評価し、100点満点で60点以上を合格とする。

履修条件・注意事項

履修条件は要さないが、力学Iと力学IIの講義を履修していることが望ましい。

質問への対応

常に対応する。

科目区分	専門基礎科目
授業形態	講義
対象学科	理工学科
開講時期 1	1 年秋学期
選択 / 必修	選択
教員	浅野 秀文 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現代の科学・技術の基盤になっているが、これまでに学習した古典物理学の枠組では説明できない。19世紀の終わりから20世紀初頭において物理学の分野で発見された様々な実験事実とそれに伴う理論の進展を学ぶ。量子物理学がどのように進歩したかを学ぶことにより、その基礎的概念を理解する。

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. 量子の基礎的概念を理解し、空洞放射の説明ができる。
3. 原子の構造とスペクトルを理解し、説明ができる。

上記内容の学習を通じ、より現代的な量子力学を習得する際に必要となる基礎力を身につける。

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. 空洞放射：レイリー・ジーンズの公式、ウィーンの公式、プランクの公式
3. 光の粒子性、光電効果とコンプトン散乱
4. 「粒子」の波動性：ド・ブロイ波
5. 波の重ね合わせと不確定性原理
6. ボーアの原子模型と原子スペクトル
7. シュレーディンガー - 方程式と波動関数

授業後に復習すること。

教科書

担当教員が作成するプリントを資料として配付する。

参考書

基礎からの量子力学 上村洸・山本貴博 裳華房

量子力学 1 原田勲・杉山忠男 講談社

量子力学概論 W. グライナー 丸善出版

評価方法と基準

定期試験、レポート課題により目標達成度を評価する。

総合点 60 点以上を合格とする。

履修条件・注意事項

NUCT 経由で通知する場合があるので注意すること

質問への対応

講義終了後

数学 1 及び演習 (4.0 単位)

科目区分	専門基礎科目
授業形態	講義及び演習
対象学科	物理工学科
開講時期 1	2 年春学期
選択 / 必修	必修
教員	生田 博志 教授 川口 由紀 教授 劔持 智哉 助教

本講座の目的およびねらい

工学の専門科目を学ぶためには、その基礎となる数学を習得する必要がある。この講義では、専門基礎科目の数学及び物理科目をバックグラウンドとし、さらに進んだ内容を習得することを目指す。具体的には、ベクトル解析及び常微分方程式論を取り上げ、基礎力を身につけるとともに、数学理論的背景のもと、工学に適用できる応用力を養うことを目的とする。

この講義を習得することにより、以下のことができるようになることを目標とする。

1. ベクトルの基本的な性質を理解し、具体的な問題に適用できる。
2. ベクトルを用いて、曲線や曲面などの図形に関する問題を解くことができる。
3. ベクトルを用いた場の計算について理解し、初等的な問題を解くことができる。
4. 様々な1階微分方程式の解法を習得し、具体的な問題に適用することができる。
5. 2階線形微分方程式を解くことができる。
6. 高次の線形微分方程式と連立1階線形微分方程式の関係を理解し、連立微分方程式の解法を習得する。

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 ベクトルの基本的な性質
 - 1.2 ベクトルの微分
 - 1.3 曲線
 - 1.4 曲面
 - 1.5 ベクトルの場
 - 1.6 ベクトル場の積分定理
2. 常微分方程式
 - 2.1 自然法則と微分方程式
 - 2.2 微分方程式の初等解法
 - 2.3 定数係数の 2 階線形微分方程式
 - 2.4 変数係数の 2 階線形微分方程式
 - 2.5 高階線形微分方程式と連立 1 階線形微分方程式

毎回の授業前に教科書の指定箇所を読んでおくこと。講義終了後は、教科書の例題・章末問題などを自分で解くこと。また、数回のレポート課題を課すので、それを解いて提出すること。

教科書

1. 理工系の数学入門コース 3 「ベクトル解析」 戸田盛和著、岩波書店
2. 理工系の数学入門コース 4 「常微分方程式」 矢嶋信男著、岩波書店

参考書

講義の進行に合わせて適宜紹介する。

評価方法と基準

達成目標に対しての修得度をレポート、中間試験および期末試験にて評価する。ベクトル解析と常微分方程式のそれぞれについて、基本的な問題を正確に扱うことができれば合格とし、より難易度の高い問題を扱うことができればそれに応じて成績に反映させる。

数学1及び演習(4.0単位)

履修条件・注意事項

履修条件としては課さないが、微分積分および線形代数の基礎知識を必要とする。授業は対面・遠隔(オンデマンド型)の併用で行う。遠隔授業にはNUCTを用いる。教員への質問は、対面、またはNUCTの「メッセージ」機能で受け付ける。授業に関する受講学生間の意見交換は、対面での講義受講後、またはNUCTの「メッセージ」機能により行うこと。

質問への対応

講義後の休憩時間、もしくはオフィスアワーで対応する。また、NUCTの「メッセージ」機能でも受け付ける。

窓口担当教員:

川口由紀 kawaguchi_at_nuap.nagoya-u.ac.jp

解析力学及び演習 (3.0単位)

科目区分	専門基礎科目
授業形態	講義及び演習
対象学科	物理工学科
開講時期 1	2年春学期
選択 / 必修	必修
教員	栗原 真人 准教授

本講座の目的およびねらい

Newton力学を復習した後、Lagrangeの運動方程式を学び、剛体の運動、多自由度の振動などの力学問題を統一的に解析する手法を学習する。また変分法を学び、積分原理であるHamiltonの原理から微分原理であるLagrangeの運動方程式が導出されることを学習する。それらをもとに量子力学の基礎となるHamilton形式を学習する。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Langrange形式・Hamilton形式の理解および剛体・質点系の力学問題への応用である。

バックグラウンドとなる科目

微積分、線形代数、力学1、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. コマの運動 6. 変分原理 7. 微小振動 8. 強制振動と減衰振動 9. 散乱問題 10. Hamiltonの運動方程式 11. 位相空間とLiouvilleの定理 12. 正準変換と母関数 13. Poissonの括弧式
次回の授業範囲を予習し、専門用語の意味等を理解しておくこと。

教科書

工科系のための解析力学（河辺哲次、裳華房）

参考書

力学（原島鮮、裳華房）、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）

評価方法と基準

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60点以上を合格とする。期末試験を欠席したものは、成績評価を「欠席」とする。一方、期末試験を受けたが59点以下のものは、評価を「F」とする。

履修条件・注意事項

履修条件は要さない

質問への対応

担当教員連絡先：内線 3597 kuwahara(at)imass.nagoya-u.ac.jp
質問は、講義終了後に講義室か教員居室で受け付ける。質問時間について電話かメールで事前に打ち合わせるのが望ましい。

科目区分	専門基礎科目
授業形態	講義
対象学科	理工学科
開講時期 1	2年春学期
選択/必修	必修
教員	武藤 俊介 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、それらから熱現象における普遍的関係が導き出されることを学ぶ。

この講義を習得することにより、以下のことができるようになることを目標とする：

1. 熱力学第一法則の意味を理解し、具体的な問題に適用できる
2. 熱機関におけるエネルギー収支が計算でき、熱効率を求めることができる
3. 各熱力学関数の特徴を理解し、問題に応じた熱力学関数を選択し、マクロな物理量を導くことができる
4. 物質の簡単な状態図を読むことができる

バックグラウンドとなる科目

力学I, 力学II, 微分積分学I, 微分積分学II, 数学1及び演習

授業内容

1. 熱平衡と状態量 2. 熱力学の第1法則 3. 理想気体の性質 4. 熱容量と実在気体
5. 熱機関とカルノーサイクル 6. 熱力学の第2法則 7. 自由エネルギーと熱力学関数
8. マックスウェルの関係式 9. 熱力学的変化の方向と安定性 10. 平衡の条件と化学ポテンシャル 11. 状態図の基礎

講義ノートはNUCT上で公開するので適宜予習・復習に利用すること。また講義に沿った演習問題を理工学演習2aで取り上げる。

教科書

特に指定しない。教科書に関する詳細は授業で説明する。毎回の講義ノートはNUCT上で公開する。補助プリントを配布することがある。

参考書

グライナー物理テキストシリーズ 熱力学・統計力学：W.グライナー他著（シュプリンガー）
大学演習 熱学・統計力学：久保亮五（裳華房）

評価方法と基準

中間試験、期末試験、課題レポートを課し、各課題において求められている熱力学の基礎概念をよく理解し、それらを使ってマクロな物理量を具体的に計算できるかどうかで評価し、総合的に100点満点で60点以上を合格とする。特に授業中に取り上げた例題、理工学演習2aで取り上げた演習問題を中心に出题する。

履修条件・注意事項

履修条件は要さない

授業は対面・遠隔（オンデマンド型）の併用で行う。遠隔授業の詳細はNUCTで通知する。教員への質問は、NUCT機能「メッセージ」により行うこと。授業に関する受講学生間の意見交換は、NUCT機能「メッセージ」により行うこと。

質問への対応

講義、演習の時間、および講義終了後に質問を受付ける。ただし今年度に関してはメールでの問い合わせをNUCT機能「メッセージ」により受け付ける。

担当教員のメールアドレスは：smuto(at)imass.nagoya-u.ac.jp (at)は@に置き換えて下さい。

物理工学演習 2 a (1.0単位)

科目区分	専門基礎科目
授業形態	演習
対象学科	物理工学科
開講時期 1	2年春学期
選択 / 必修	必修
教員	武藤 俊介 教授

本講座の目的およびねらい

講義「熱力学」の内容に基づいて具体的な問題を解くことによって理解を深め、実際の事例に応用する能力を涵養することを目的とする。達成目標：各回に出された熱力学に関する具体的な問題を解くことによって、具体的事例から熱力学を如何に使うマクロな物理量を導くかを理解する。

バックグラウンドとなる科目

熱力学

授業内容

以下の項目に対応する熱力学の問題について、毎回3-4問の演習問題を与える。1．熱平衡と状態量 2．熱力学の第1法則 3．理想気体の性質 4．熱容量と実在気体 5．熱機関とカルノーサイクル 6．熱力学の第2法則 7．自由エネルギーと熱力学関数 8．マックスウェルの関係式 9．熱力学的変化の方向と安定性 10．平衡の条件と化学ポテンシャル 11．状態図の基礎授業時間中にこの問題に解答し、提出する。授業時間中は、教員及びTAが巡回するので、適宜質問してよい。問題解答が終わった者は、担当教員に解答用紙を提出し、その場でチェックを受ける。講義「熱力学」の進行に沿って行われるので、講義ノートを参照すること。毎回の演習問題の解答例は授業後にNUCT上で公開するので授業後に各自解答を確認すること。

教科書

演習問題のプリントを授業前に配布する。講義「熱力学」の進行に沿って行われるので、講義ノートを参照すること。

参考書

内容毎に別途指定する。

評価方法と基準

授業時間における解答状況（熱心に取り組んでいるか、積極的に周囲との討論に参加しているか、疑問点を教員・TAに質問しているか、単純に友人の回答を写していないかなど）、課題レポートにおける理解度で評価し、総合で100点満点で60点以上を合格とする。毎回の演習問題の解答例は授業後にNUCT上で公開する。

履修条件・注意事項

履修条件は要さないが、講義「熱力学」を履修（中）していることが望ましい授業は対面・遠隔（オンデマンド型）の併用で行う。遠隔授業の詳細はNUCTで通知する。教員への質問は、NUCT機能「メッセージ」により行うこと。授業に関する受講学生間の意見交換は、NUCT機能「メッセージ」により行うこと。

質問への対応

基本的に、担当教員及びTAが演習時間内に質問に対応する。ただし今年度に関してはNUCT機能「メッセージ」により問い合わせを受け付ける。担当教員のメールアドレスは：
smuto(at)imass.nagoya-u.ac.jp (at)は@に置き換えて下さい。

物理工学演習 2 b (1.0単位)

科目区分	専門基礎科目
授業形態	演習
対象学科	物理工学科
開講時期 1	2年春学期
選択 / 必修	必修
教員	竹延 大志 教授 洗平 昌晃 助教

本講座の目的およびねらい

電磁気学の講義（電磁気学 ならびに電磁気学 ）に関連した問題を解くことにより、電磁気学における基本的な概念とベクトル解析の理解を深めることを目的とする。本演習を通して、大学院入試レベルの問題を解く力が身につく。

バックグラウンドとなる科目

電磁気学 、電磁気学

授業内容

以下の順に電磁気学の講義内容に関連した演習問題を解き、答案を提出する。演習時間内に解けずに残った問題は時間外課題とし、次回時の始めに答案を提出する。

1. 電磁気学を理解するための数学的知識
2. 電荷に働く力と静電場
3. 電位と導体
4. 物質中の静電場（ただし、電気双極子のみ）
5. 静磁場
6. 物質中の静磁場（ただし、磁気双極子のみ）
7. 時間変化する電磁場

教科書

演習問題のプリントを授業前に配布する。

参考書

- 電磁気学 1 電場と磁場 （物理入門コース 3） 長岡洋介（著）
電磁気学 2 変動する電磁場（物理入門コース 4） 長岡洋介（著）
電磁気 上 （バークレー物理学コース） E.M. パーセル（著）
電磁気 下 （バークレー物理学コース） E.M. パーセル（著）
理論電磁気学 砂川重信（著）
場と時間空間の物理 電気、磁気、重力と相対性理論 米谷民明（著）、岸根順一郎（著）
ジャクソン電磁気学 上 （物理学叢書） J.D. ジャクソン（著）
ジャクソン電磁気学 下 （物理学叢書） J.D. ジャクソン（著）

評価方法と基準

授業における解答状況、ならびに提出された答案(レポート)の点数にて評価する。100点満点に換算して60点以上(C評定以上)を合格とする。

履修条件・注意事項

授業は対面・遠隔の併用で行う。詳細はNUCTで通知する。教員への質問は、NUCT 機能「メッセージ」により行うこと。授業に関する受講学生間の意見交換は、NUCT 機能「メッセージ」により行うこと。

質問への対応

上記のとおり、授業に関する質問はNUCT機能「メッセージ」により受け付ける。

窓口担当教員：洗平昌晃 araidai@nagoya-u.jp

物理工学実験第1(1.0単位)

科目区分	専門基礎科目
授業形態	実験
対象学科	物理工学科
開講時期1	2年春学期
選択/必修	必修
教員	安坂 幸師 講師 飯田 和昌 准教授 坂下 満男 助教 中原 仁 助教 横山 泰範 助教 田中 久暁 助教 柴山 茂久 助教 石田 高史 助教 畑野 敬史 助教 中村 優斗 助教 浦田 隆広 助教 蒲 江 助教 齋藤 元貴 助教 横井 達矢 助教 佐々木 拓也 助教 羽尻 哲也 助教 加藤 政彦 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を行う前に、最低限これだけは身につけておくべきである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. 実験データを適切に処理でき、説明できる。3. 初歩の物理実験に習熟することで、より発展的な実験・研究にこれらを応用して取り組む姿勢を体得し、知識と技術の総合力を備えることを目指す。

バックグラウンドとなる科目

物理学実験

授業内容

ガイダンスの後、2～3人で組を作り、以下の10テーマに関する実験を毎週1テーマずつ行う。途中、レポートの書き方、およびプレゼンテーションの方法についての講義を受講し、発表会にて発表を行う。各実験方法の詳細は、各テーマ担当の教員から説明される。

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. 電気素量の測定
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

実験終了後、レポートにまとめて期限内に提出すること。

教科書

物理工学実験指針(名大工・物理工学科編) 学部2年生学科ガイダンスにおいて配布する。
毎回、関数電卓、実験ノート、グラフ用紙を持参すること。

参考書

必要に応じて紹介する。

評価方法と基準

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回分の実験レポートと発表会の内容をもとに均等に評価し、100点満点で60点以上を合格とする。特別な理由がない限り、すべての講義、実験、発表会に出席し、実験データの処理に関するレポートと10回分全ての実験レポートを提出しなければならない。再提出も含め、提出期限に遅れた場合、その実験レポートは0点とする。

履修条件・注意事項

履修条件は要さない。

質問への対応

- ・各テーマの質問への対応：各テーマ担当の教員に連絡すること。
- ・物理工学実験第1全般の担当教員連絡先：
飯田 iida__at__mp.pse.nagoya-u.ac.jp
安坂 asaka__at__nuqe.nagoya-u.ac.jp
“__at__”は“@”に置き換えて下さい。

科目区分	専門基礎科目
授業形態	講義
対象学科	物理工学科
開講時期 1	2年春学期
選択 / 必修	選択
教員	寺田 智樹 准教授

本講座の目的およびねらい

3年次の生物物理学の基礎とするため、この授業では現代的な生物学の基礎的知識を習得し、生命現象を生体分子の集合体のふるまいとして理解する能力を養うことを目的とする。

この授業では、受講者が以下のことをできるようになることを目標とする。

1. 生物の階層的構造について理解し、説明できる
2. 生体分子の構造と性質について理解し、説明できる
3. 生命現象を生体分子のふるまいから理解し、説明できる

バックグラウンドとなる科目

物理を中心として学修している学生を対象とした授業であるため、バックグラウンドとなる科目は指定しない。

授業内容

1. 生物の多様性と一様性
2. 遺伝情報の複製
3. 遺伝子の発現
4. 遺伝子発現の調節
5. 代謝

教科書の対応する部分も講義と並行して読み進めることが望ましい。また、数回のレポート課題を課すので、それを解いて提出すること。

教科書

生命科学 改訂第3版 (東京大学生命科学教科書編集委員会編、羊土社、ISBN 978-4-7581-2000-5)

参考書

必要に応じて、講義中に指示する。

評価方法と基準

達成目標に対しての修得度をレポート (30%) と期末試験 (70%) によって評価する。生物科学の基礎的な問題を正確に扱うことができれば合格とし、その具体的な基準として、100点満点で60点以上を合格とする。

履修条件・注意事項

履修条件は要さない。

質問への対応

講義終了時に対応する。メールでの連絡先: terada[at]nagoya-u.jp

数学 2 及び演習 (4.0単位)

科目区分	専門基礎科目
授業形態	講義及び演習
対象学科	物理工学科
開講時期 1	2 年秋学期
選択 / 必修	必修
教員	張 紹良 教授 劔持 智哉 助教

本講座の目的およびねらい

工学の分野で現れる物理現象、科学現象を理解するための数学知識を学習する。具体的には、専門科目の基礎として、数学 I 及び演習をバックグラウンドに工学上重要な数理である偏微分方程式およびフーリエ解析について学ぶ。本講義では、受講者が授業終了時に、以下の知識・能力を身につけていることを到達目標とする。

【到達目標】工学問題に現れる理論と応用との結び付き、数理的解決法を重視する。

バックグラウンドとなる科目

- ・微分積分学 I
- ・微分積分学 II
- ・数学 1 及び演習

授業内容

- ・偏微分方程式
 - 波動方程式
 - 熱伝導方程式
 - ラプラス方程式、etc
- ・変数分離法
- ・微分演算子の固有値問題
- ・フーリエ級数および応用
- ・フーリエ変換および応用
- ・ラプラス変換および応用

教科書

講義の進行に合わせて適宜紹介する

参考書

M. R. Spiegel 著「マグロウヒル大学演習 フーリエ解析」(中野實訳)、オーム社

評価方法と基準

レポート(毎週)と定期試験(中間や期末)により、目標達成度を評価する。60点以上(100点満点)を合格とする。

履修条件・注意事項

履修条件は課さない。

授業時間外学習の指示：翌週までに授業内容を復習しておくこと。

質問への対応

講義終了時に対応する。

電磁気学 (2.0単位)

科目区分	専門基礎科目
授業形態	講義
対象学科	物理工学科
開講時期 1	2年秋学期
選択/必修	必修
教員	齋藤 晃 教授

本講座の目的およびねらい

Maxwell方程式から導出される電磁波の基礎的な知識を身につけ、電磁波が示すさまざまな物理現象に応用するための土台をつくることを目的とする。

達成目標は、以下のとおりである。

- 1) Maxwell方程式から波動方程式を導出し、さまざまな境界条件でその解をもとめることができる
- 2) 電磁ポテンシャル、遅延ポテンシャルをもとめることができる
- 3) 運動する電荷からの放射をもとめることができる

バックグラウンドとなる科目

微積分、線形代数、数学I, II、電磁気I、電磁気II

授業内容

電磁気I, IIに引き続いて、電場と磁場の波動的伝播現象である電磁波の物理的性質を中心に講義する。講義内容は以下のとおりである。

1. Maxwell方程式の復習
2. 電磁現象の波動的伝播
3. 平面波と球面波
4. 電磁波のエネルギーと運動量
5. 媒質中の電磁波の伝播
6. 導波管
7. 電磁ポテンシャル
8. 遅延ポテンシャル
9. 電磁波の放射
10. 運動する電荷のつくる電磁場および電磁波の放射

下記ウェブサイトにある各回の講義資料を事前に読んでおくこと。また講義中に十分理解できなかった点について課外学習により理解を深めること。

<http://sirius.imass.nagoya-u.ac.jp/~saitoh/em3/em3.html>

教科書

毎回の講義で配布する資料をもちいる。配付資料は以下のウェブページで閲覧可能。

<http://sirius.imass.nagoya-u.ac.jp/~saitoh/em3/em3.html>

参考書

- 「電磁波の物理」(清水忠雄著、朝倉出版)
- 「岩波基礎物理シリーズ 電磁気学」(川村清、岩波書店)
- 「よくわかる電磁気学」(前野昌弘、東京図書)
- 「電磁波の物理」(遠藤雅守、森北出版)
- 「物理テキストシリーズ 電磁気学」(砂川重信、岩波書店)
- 「新物理学シリーズ 電磁気学」(平川浩正、培風館)
- "Introduction to Electrodynamics 4th ed." (D. J. Griffiths, Pearson)

評価方法と基準

中間試験および期末試験の成績により達成目標の到達度を評価する。重みは中間試験50%および期末試験50%とし、100点満点で60点以上を合格とする。

履修条件・注意事項

履修条件は要さない。

NUCT経由で通知する場合がありますので注意すること。

質問への対応

担当教員連絡先：内線 3596 saitoh@imass.nagoya-u.ac.jp

質問は講義終了後に講義室か教員居室で受け付ける。質問時間について電話かメールで事前に打ち合わせるのが望ましい。

量子力学 A (2.0単位)

科目区分	専門基礎科目
授業形態	講義
対象学科	理工学学科
開講時期 1	2 年秋学期
選択 / 必修	必修
教員	柏谷 聡 教授

本講座の目的およびねらい

ミクロな世界、ナノの世界の現象を説明する物理体系である量子力学の基礎を学ぶ。ミクロな世界の粒子と古典力学における粒子との顕著な違いは、粒子性に加えて波動性という波の性質を有することである。本講座では、これらの性質が明らかになった歴史的な物理実験を解説することから始め、ミクロな粒子の運動を記述するシュレディンガー方程式、重ね合わせ状態、エネルギーレベルの量子化、トンネル効果など、量子系特有の性質を説明していく。これらの現象を古典系と比較しながら学んでいくことで、量子力学の基礎に関する理解を進める。

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、力学、電磁気学、解析力学および演習、原子物理学

授業内容

1. 量子力学のはじまり
2. ド・ブロイの物質波
3. シュレディンガー方程式
4. 運動量空間と不確定性原理
5. 演算子と固有関数
6. 1次元井戸型ポテンシャル
7. 散乱と透過
8. 1次元調和振動子

必要に応じてレポート課題を出す。授業内容の予習復習を行い、専門用語の意味等を理解しておくこと。

教科書

量子力学 I (講談社基礎物理学シリーズ) 原田勲 杉山忠男

参考書

基礎からの量子力学 (裳華房) 上村洸 山本貴博

評価方法と基準

達成目標：1. 量子力学の基礎となる物理現象を理解し、説明できる。 2. シュレディンガー方程式を用いた具体的な計算ができる。 3. 量子力学の基礎的内容を理解し、説明できる。さまざまな量子力学の問題を計算できる基礎力を身につける。これらの達成目標に対して修得度を試験により評価する。レポートの提出状況も考慮し、加点する場合がある。達成目標に対して、基本的の問題が扱えれば合格とし、より難易度の高い問題を扱うことができれば、それに応じた評価を行う。

履修条件・注意事項

履修条件は要さない。

質問への対応

授業後対応する。

統計力学 A (2.0単位)

科目区分	専門基礎科目
授業形態	講義
対象学科	物理工学科
開講時期 1	2 年秋学期
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

日常のあるいは実験室で観測される物質の性質、つまり物質の巨視的な性質を、原子、分子の微視的性質に基づいて理解するための基礎理論を学ぶ。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、微視的なモデルに基づいて物質の熱力学的性質を計算する応用力を習得することを目的とする。履修によって学生は(1)統計力学の基本概念の把握(2)計算方法の習得(3)物理的内容の理解を通して、熱統計現象を理解し、研究に役立てる総合力を身につけることができる。

バックグラウンドとなる科目

微分積分学II、解析力学及び演習、物理工学演習1、物理工学演習2、熱力学、量子力学A

授業内容

1. 原子論と統計力学
2. 等確率の原理とミクロカノニカル分布
3. ミクロカノニカル分布の応用
4. カノニカル分布の考え方、自由エネルギーと熱力学の法則
5. カノニカル分布の応用
6. 古典統計力学とその応用
7. 開いた系と化学ポテンシャル
8. グランドカノニカル分布の考え方と応用

毎回の授業前に教科書の該当する箇所を読んでおくこと

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) 裳華房

評価方法と基準

中間試験30%、期末試験70%で評価し、100点満点で60点以上を合格とする。中間試験および期末試験の欠席者は「欠席」とする。

履修条件・注意事項

履修条件は要さない

質問への対応

講義中および終了時に対応する。

物理工学演習 3 a (1.0単位)

科目区分	専門基礎科目
授業形態	演習
対象学科	物理工学科
開講時期 1	2年秋学期
選択/必修	必修
教員	柏谷 聡 教授

本講座の目的およびねらい

ミクロな世界、ナノの世界の現象を説明する物理体系である量子力学の基礎を、演習問題を解くことにより学ぶ。ミクロな粒子は干渉効果、エネルギーレベルの量子化、トンネル効果などの量子系特有の性質を示し、その運動は波動性を取り入れたシュレディンガー方程式により記述される。本演習では量子力学の基礎となる物理現象、量子力学に関連した微分積分学・線形代数学・複素関数論などの物理数学、およびポテンシャル中の粒子の状態をシュレディンガー方程式を用いて求めるなど、量子力学に関連する演習問題を出題し、レポート形式で提出させる、あるいは黒板の前で説明させ解答することにより、量子力学の理解を進める。

バックグラウンドとなる科目

量子力学A、微分積分学I&II、線形代数学I&II、複素関数論

授業内容

1. 量子力学のはじまり
2. ド・ブロイの物質波
3. シュレディンガー方程式
4. 運動量空間と不確定性原理
5. 演算子と固有関数
6. 1次元井戸型ポテンシャル
7. 散乱と透過
8. 1次元調和振動子

これらの課題に対する理解を深めるため、毎回練習問題を解く。

教科書

量子力学I (講談社基礎物理学シリーズ) 原田勲 杉山忠男
量子力学Aの内容にもとづいた演習問題を毎回の授業時に配布する。

参考書

講義の進行に合わせて適宜紹介する

評価方法と基準

達成目標：1. 量子力学の基礎となる物理現象を理解し、説明できる。 2. シュレディンガー方程式を用いた具体的な計算ができる。 3. 量子力学の基礎的内容を理解し、説明できる。さまざまな量子力学の問題を計算できる基礎力を身につける。これらの達成目標に対して修得度を演習問題を解きレポートとして提出することにより評価する。全課題のレポートを提出することを前提として、達成目標に対して基本的な問題が扱えれば合格とし、より難易度の高い問題を扱うことができれば、それに応じた評価を行う。

履修条件・注意事項

履修条件は要さない

質問への対応

演習終了後に対応する。

物理工学演習 3 b (1.0単位)

科目区分	専門基礎科目
授業形態	演習
対象学科	物理工学科
開講時期 1	2年秋学期
選択 / 必修	必修
教員	笹井 理生 教授 千見寺 浄慈 助教

本講座の目的およびねらい

この演習の目的は、統計力学に関する基礎力を確かなものにし、物理工学における種々の問題に対応できる応用力・総合力を身につけることである。具体的には、統計力学Aで扱う内容の演習を行い、以下のことができるようになることを目的とする。1．統計力学の具体的な問題を解くことができる。2．問題の解答をわかりやすく説明できる。

バックグラウンドとなる科目

統計力学A

授業内容

統計力学Aの内容に関連した問題を解答する。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。扱う内容は以下の通りである。1．原子論と統計力学 2．等確率の原理とミクロカノニカル分布 3．ミクロカノニカル分布の応用 4．カノニカル分布の考え方、自由エネルギーと熱力学の法則 5．カノニカル分布の応用 6．古典統計力学とその応用 7．開いた系と化学ポテンシャル 8．グランドカノニカル分布の考え方と応用

教科書

演習問題のプリントを配布する。

参考書

大学演習 熱学・統計力学 (久保亮五) 裳華房

評価方法と基準

達成目標に対しての修得度をレポートにて評価する。統計力学の内容について、基本的な問題を正確に扱うことができれば合格とし、より難易度の高い問題を扱うことができればそれに応じて成績に反映させる。

履修条件・注意事項

統計力学Aを受講していること

質問への対応

演習中または教員室で対応する。

物理工学演習 4 a (1.0単位)

科目区分	専門基礎科目
授業形態	演習
対象学科	物理工学科
開講時期 1	2年秋学期
選択 / 必修	必修
教員	白石 賢二 教授 千見寺 淨慈 助教

本講座の目的およびねらい

この演習の目的は、物理数学に関する基礎力を確かなものにし、物理工学における種々の問題に対応できる応用力・総合力を身につけることである。具体的には、物理数学で扱う内容の演習を行い、以下のことができるようになることを目的とする。1. 物理数学の具体的な問題を解くことができる。2. 問題の解答をわかりやすく説明できる。授業は対面・遠隔（オンデマンド型）の併用で行う。遠隔授業の詳細はNUCTで通知する。教員への質問は、NUCT 機能「メッセージ」により行うこと。授業に関する受講学生間の意見交換は、NUCT 機能「メッセージ」により行うこと。

バックグラウンドとなる科目

物理数学

授業内容

物理数学の内容に関連した問題を解答する。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。扱う内容は以下の通りである。1. 2階線形常微分方程式2. 級数展開法3. 複素関数の性質4. 複素積分

教科書

演習問題のプリントを配布する。

参考書

犬井鉄郎「特殊函数」岩波全書（岩波書店）

評価方法と基準

達成目標に対しての修得度をレポートにて評価する。物理数学の内容について、基本的な問題を正確に扱うことができれば合格とし、より難易度の高い問題を扱うことができればそれに応じて成績に反映させる。

履修条件・注意事項

履修条件は要さない。

質問への対応

上記のとおり、授業に関する質問はNUCT機能「メッセージ」により受け付ける。窓口担当教員：千見寺 淨慈（chikenji@cse.nagoya-u.ac.jp）

物理工学演習 4 b (1.0単位)

科目区分	専門基礎科目
授業形態	演習
対象学科	物理工学科
開講時期 1	2年秋学期
選択 / 必修	必修
教員	齋藤 晃 教授 土肥 侑也 助教

本講座の目的およびねらい

電磁気学IIIの演習を行う。基礎力の強化，応用力の養成を目的とし電磁気学に興味をもてる学生を育成する。以下のことを達成目標とする。1. 電磁気学の具体的な問題を解くことができる。2. 問題の解法を説明できる。

バックグラウンドとなる科目

電磁気学 I，電磁気学 II，電磁気学 III，微分積分学I&II，線形代数学I&II，複素関数論

授業内容

以下の電磁気学IIIの講義内容に関連する問題を与え、各自の机上およびホワイトボード上で回答させる。ホワイトボード上では解法の説明も行う。1. Maxwell方程式2. 電磁波3. 電磁ポテンシャル4. 運動する電荷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。授業前に対応する電磁気学 III の内容について復習を行っておくこと。

教科書

電磁気学 I，電磁気学 II，電磁気学 III で用いる教科書を用いる。

参考書

演習内容に合わせて適宜指定する。

評価方法と基準

演習への出席を前提とし、毎週の課題に対する板書およびレポートによる解答で評価する。達成目標の到達は提出される課題により評価し、100点満点で60点以上を合格とする。

履修条件・注意事項

履修条件は要さない。

質問への対応

質問は講義終了後に講義室か教員居室で受け付ける。質問時間について電話かメールで事前に打ち合わせるのが望ましい。

科目区分	専門科目
授業形態	講義
対象学科	理工工学科
開講時期 1	2年秋学期
選択 / 必修	必修
教員	澤 博 教授

本講座の目的およびねらい

物質の性質、機能を解明する物性物理学では主に結晶性の物質を扱う。そこで本講義では物性物理学を本格的に学習する最初の段階として結晶の対称性と結晶構造の求め方を学習する。結晶という周期構造と逆空間の関係、フーリエ変換の適用によって結晶によるX線回折が体系化できることを学ぶ。これらの基本的な結晶学の知識が、物性研究、材料開発に必要な応用力となる。

達成目標

1. 対称性による結晶の理解。
2. 実験的な結晶構造の求め方の理解。
3. 典型的な物質に対する結晶構造因子の計算方法の習得。
4. 逆空間、逆格子の基本概念の理解。

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。

同時期に開講されている量子力学とフーリエ変換も関連する。

授業内容

下記の項目について学習する。

1. 物質の分類
2. 結晶と対称性
3. 結晶系とブラベー格子
3. 対称要素
4. 代表的な結晶構造
5. 実空間と逆空間
6. 空間格子と逆格子
7. X線による散乱と回折現象
8. ブラッグの法則とラウエ条件
9. ラウエ関数
10. 結晶構造因子
11. X線による結晶構造の決定
12. 対称性と物質の性質
13. 結晶の形成と相互作用

講義では適宜、小問題、レポートなどで理解を深める。

また、教科書の例題・章末問題などを自分で解いてみることを。

教科書

固体物理学入門上：C. キッテル, 宇野他訳 (丸善)

参考書

「物性物理学」：溝口正著 しょう華房

評価方法と基準

達成目標に対する評価の重みは同等である。課題レポート、講義中の小テスト、定期試験などで総合的に評価する。100点満点で60点以上を合格とし、60点以上69点までを可、70点以上79点までを良、80点以上を優とする。

履修条件・注意事項

履修条件は要さない

質問への対応

随時受付

連絡先 : sawa@mcr.nuap.nagoya-u.ac.jp

振動と波動(2.0単位)

科目区分	専門科目
授業形態	講義
対象学科	理工学科
開講時期 1	2年秋学期
選択/必修	選択必修
教員	小山 剛史 准教授

本講座の目的およびねらい

物体は外部からの刺激に応じて、安定な位置のまわりで振動する。多くの物体がつながっていると、ある物体の振動が周囲の物質を揺り動かし、波が生じる。このような振動や波の動きは、ブランコ、音や光の伝搬として身近に起こっている現象である。さらに、概念的には量子力学における粒子の運動や電気回路での交流の扱いに通じる。振動と波動を学ぶことにより、理工学の諸分野における基礎が身につけられる。

<到達目標>

1. 質点の単振動および連成振動を理解し説明できる
2. 強制振動および共鳴(共振)を理解し説明できる
3. 波の伝搬を理解し説明できる

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. 力学I
4. 力学II
5. 電磁気学I
6. 電磁気学II

授業内容

<振動>

1. 単振動
2. 減衰振動
3. 強制振動と共鳴
4. 連成振動
5. 連続体の振動

<波動>

6. 進行波
7. 反射と透過
8. 波の重ね合わせ
9. 波の干渉
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. フレネル回折とフラウンホーファー回折

本講義は次に示す教科書に沿って行われる。予習復習時も含め活用するとよい。本講義では数回のレポート課題を課す。講義内容の理解のために、この課題に取り組み、必ず提出すること。

教科書

講談社基礎物理学シリーズ2 振動・波動 長谷川修司 著(講談社)

参考書

講義内容に加えて周辺知識の理解を深めるには、次の参考書を用いて学習するとよい。

- ・バークレー物理学コース3 波動 高橋秀俊 監訳(丸善)
- ・光物理学 櫛田孝司 著(共立出版)

評価方法と基準

振動現象と波動現象に関する概念を理解していること、これらの現象に関する基本的な問題を正しく解答できることを合格の基準とする。具体的には、定期試験を60点、レポートを40点として総点で評価する。総点60点以上を合格とする。

振動と波動(2.0単位)

履修条件・注意事項

数学1及び演習、力学I、力学II、電磁気学I、電磁気学IIの知識を前提とする。
授業は対面で行われる予定である。変更があれば、別途案内する。

質問への対応

時間外の質問は講義終了後教室、あるいはNUCTの本講義サイトにおける「メッセージ」にて受ける。それ以外は、担当教員に電子メールにて連絡すること。

担当教員：小山剛史 koyama_at_nuap.nagoya-u.ac.jp

計算機プログラミング(2.0単位)

科目区分	専門科目
授業形態	講義
対象学科	物理工学科
開講時期 1	2年秋学期
選択/必修	選択必修
教員	大塚 真弘 講師

本講座の目的およびねらい

計算機による数値計算は、物理学・数学・データ科学などの様々な分野における諸問題を解く上で必要不可欠である。本講座では、先ずプログラミングに関する基礎的なテクニックやマナーを学び、その後いくつかの簡単な応用例を演習する。到達目標は、プログラミングの基礎とそれを利用した科学技術計算を習得し、使いこなせるようになることである。

バックグラウンドとなる科目

特に指定しない。

授業内容

- 1) プログラミング入門
- 2) 簡単な計算
- 3) 制御文(繰り返しと判断)
- 4) 配列と配列操作
- 5) ファイル操作
- 6) プログラム単位と副プログラム
- 7) プログラミング演習

本講座後半の「プログラミング演習」では、前半のプログラミングの基礎知識の習得を前提とするので、受講者は授業後に必ず各自で復習を行うこと。必要に応じて復習用のレポート課題を課す。

教科書

授業で用いる教材はNUCTで提供します。

参考書

特に指定しないが、初回の講義でいくつかの参考書を紹介する予定である。

評価方法と基準

毎回の講義中にテーマに応じた演習課題の成績から到達目標の達成度を評価する。100点満点で60点以上を合格とする。

履修条件・注意事項

履修条件は要さない。

授業は主として対面形式で実施するが、適宜遠隔形式(オンデマンド型)も併用する。遠隔授業の詳細はNUCTにて通知する。

教員への質問は、NUCT 機能「メッセージ」またはEメールにより行うこと。

授業に関する受講学生間の意見交換はNUCT機能「メッセージ」により行うこと。

質問への対応

原則として、質問は講義中に行う演習の時間に受け付ける。講義終了後の質問はNUCT機能「メッセージ」またはEメール連絡にて対応する。

担当者メールアドレス: m-ohtsuka(at)nagoya-u.jp
(at) を @ に置き換えてください。

科目区分	専門科目
授業形態	講義
対象学科	物理工学科
開講時期 1	2年秋学期
選択 / 必修	選択
教員	白石 賢二 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、物理額を学ぶための基礎知識を身につける。

達成目標

1. 1階・2階の常微分方程式を、物理の問題において十分に使いこなすことができる。
2. 複素関数の性質を理解し、複素積分の原理・内容を説明できる。

授業は対面・遠隔（オンデマンド型）の併用で行う。遠隔授業の詳細はNUCTで通知する。教員への質問は、NUCT 機能「メッセージ」により行うこと。授業に関する受講学生間の意見交換は、NUCT 機能「メッセージ」により行うこと。

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. 常微分方程式 1
常微分方程式の級数解法を学習する。
2. 常微分方程式 2
量子力学で出てくる特殊関数の性質を超幾何微分方程式を解くことによって学習する。
3. 複素関数の性質
複素関数論の基本的な事項を学習する。
4. 複素積分
複素積分を用いた定積分の求め方について学習する。

毎回の授業後にレポート課題を課します。レポートの内容を見て授業の理解度を確認します。レポートは毎回の授業の予習復習を行う内容になっています。課されたレポート課題は次の授業までに必ず解いて提出してください。

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

犬井 鉄郎「特殊関数」岩波全書（岩波書店）

参考書

基礎物理学シリーズ3 物理数学1 福山秀敏・小形正男著 朝倉書店

評価方法と基準

評価は中間試験、期末試験、レポートで行う。

配点は中間試験40% 期末試験40%、レポート20%で評価し、100点満点で60点以上を合格とする。

履修条件・注意事項

履修条件は特に要さない。

質問への対応

上記のとおり、授業に関する質問はNUCT機能「メッセージ」により受け付ける。窓口担当教員：shiraishi@imass.nagoya-u.ac.jp

連続体の力学 (2.0単位)

科目区分	専門科目
授業形態	講義
対象学科	理工学学科
開講時期 1	3年春学期
選択 / 必修	必修
教員	丹羽 健 准教授

本講座の目的およびねらい

質点・剛体の力学に続き、「変形の力学」を学び、ヤング率や剛性率など、固体の力学特性評価や解析のための基礎力を身につける。また、流体力学の基礎として、粘性流体と完全流体の概念を学ぶ。

達成目標

1. ひずみと応力の概念を理解しそのテンソル表現を修得する。
2. 弾性変形（フック弾性体）の範囲内で物体の変形を記述し、弾性定数を様々な対称構造について導出できる。
3. ナビエ・ストークスの運動方程式を導出することができる。

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

以下の範囲を演習問題を取り入れつつ講義形式で進める。主に1から4について重点的に学習する。

1. ひずみ
2. 応力
3. ひずみと応力の関係
4. 等方弾性体の力学
5. 粘性流体の力学
6. 完全流体の力学

毎回の授業範囲を予習し専門用語の意味を理解しておくこと。

教科書

澤田龍吉著 「連続体力学」(物理学ライブラリー2, 朝倉書店)

参考書

佐野理著 「連続体の力学」(基礎物理学選書26, 裳華房)

園田佳臣・島田英樹著 「工学基礎 固体力学」(共立出版)

中島淳一・三浦哲 「弾性体力学」(共立出版)

角谷典彦著 「連続体力学」(共立物理学講座7, 共立出版)

評価方法と基準

講義中のレポート(30%), 期末試験(70%)により目標達成度を評価する(状況に応じて中間試験を課すこともある)。総合100点満点で60点以上を合格とする。

履修条件・注意事項

授業は対面・遠隔(オンデマンド型)の併用で行う。遠隔授業の詳細はNUCTで通知する。教員への質問は、NUCT機能「メッセージ」により行うこと。授業に関する受講学生間の意見交換は、NUCT機能「メッセージ」により行うこと。

質問への対応

質問はできる限りその場で受け付ける。またはNUCT機能「メッセージ」により受け付ける。窓口担当教員: 丹羽 健 (niwa[at]mp.pse.nagoya-u.ac.jp) *送信する際は[at]を@に変換

計算物理学および演習 (2.0単位)

科目区分	専門科目
授業形態	講義及び演習
対象学科	理工学学科
開講時期 1	3年春学期
選択 / 必修	必修
教員	畝山 多加志 准教授

本講座の目的およびねらい

計算物理学の基礎、および、物理学における様々な問題を計算機を用いて解く基本的な手法を学ぶ。演習を通じてそれらの手法を実際に実装・応用する能力を身につける。この授業では、以下の知識・能力を身につけることを目標とする。1. 物理の問題に現れる微分方程式を計算機で扱える形に離散化できる。2. 各種数値計算手法の性質を理解し説明できる。3. 各種数値計算手法を実装したプログラムを作成できる。

バックグラウンドとなる科目

力学、数学1および演習、数学2および演習、計算機プログラミング

授業内容

1) 計算物理学入門2) プログラミング基礎3) 常微分方程式の数値解法4) 偏微分方程式の数値解法プログラミングの基礎および各数値解法については講義で学んだ内容についての演習も行う。演習問題の解答はレポートとして提出する。

教科書

特に指定しないが、講義資料は PDF 形式でデータを公開する。

参考書

W. H. Press, W. T. Vetterling, S. A. Teukolsky, B. P. Flannery 著, 丹慶 勝市, 佐藤 俊郎, 奥村 晴彦, 小林 誠 訳, "Numerical Recipes in C 日本語版" (技術評論社, 1993). 奥村 晴彦, "[改訂新版] C言語による標準アルゴリズム事典" (技術評論社, 2018).

評価方法と基準

演習レポート40%、試験60%で評価する。100点満点で60点を合格とする。期末試験の欠席者は「欠席」とする。演習レポートでは各種数値計算手法を実装しプログラムを作成できることを、試験では微分方程式を計算機で扱える形に離散化できることと各種数値計算手法の性質を理解し説明できることを評価する。

履修条件・注意事項

特に指定しないが、計算機プログラミングを履修していることが望ましい。授業は対面・遠隔(オンデマンド型)の併用で行う。遠隔授業の詳細はNUCTで通知する。教員への質問は、NUCT 機能「メッセージ」により行うこと。授業に関する受講学生間の意見交換は NUCT 機能「メッセージ」あるいは「フォーラム」(講義サイトに設置予定)により行うこと。

質問への対応

授業時間中および終了時に対応する。連絡先メールアドレス: uneyama@mp.pse.nagoya-u.ac.jp

量子力学B (2.0単位)

科目区分	専門科目
授業形態	講義
対象学科	理工学学科
開講時期 1	3年春学期
選択 / 必修	必修
教員	田仲 由喜夫 教授

本講座の目的およびねらい

応用物理学を学ぶ上で基盤となる量子力学の基礎概念を理解し、基礎的な計算力を修得することを目標とする。その結果、量子の世界・量子現象に幅広い興味と関心を持てるようになることを目指す。

この講義を習得することにより、以下のことが達成できるようになることを目標とする。

「達成目標」

1. 中心力の場のシュレディンガー方程式を理解する。 2. 水素原子のエネルギー準位、波動関数を理解し関連する問題を解くことができる。 3. 磁場のある系のシュレディンガー方程式を解くことができる。 4. 角運動量とスピンに対する基礎的概念を理解する。 5. 量子力学の数学的背景を理解する。 6. 同種粒子（フェルミ粒子、ボーズ粒子）を理解する。 7. 摂動等の近似理論を理解し関連した問題を解くことができる。

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 電磁気学 量子力学Aおよび関連の演習

授業内容

1. 中心力ポテンシャルの中のシュレディンガー方程式 2. 水素原子のエネルギー準位、波動関数 3. 磁場のある系のシュレディンガー方程式 4. 角運動量とスピン 5. 量子力学の数学的背景 6. 同種粒子（フェルミ粒子、ボーズ粒子） 7. 摂動等の近似理論（縮退のない場合の摂動、縮退のある場合の摂動、時間に依存した摂動、変分法） 8. 原子の電子構造 毎回の授業前に教科書の指定箇所を読んでおくこと。講義終了後は、教科書の例題・章末問題1を自分で解くこと。

教科書

量子力学I（講談社基礎物理学シリーズ）原田勲 杉山忠男

量子力学「新訂版」（新物理学ライブラリ）岡崎誠

量子力学II（講談社基礎物理学シリーズ）二宮正夫、杉野文隆、杉山忠男

参考書

基礎からの量子力学（裳華房）上村洸 山本貴博

量子力学I（猪木慶治、川合光著 講談社）

量子力学：原康夫（岩波基礎物理シリーズ、岩波書店）

評価方法と基準

期末試験および授業中に実施する小テストを用いて評価する。達成目標の各項目についての基本的な概念が説明することができてかつ基本的な問題が解けることが合格の基準となる。

履修条件・注意事項

量子力学Aおよび関連の演習、電磁気学、力学の基礎を理解していることが望ましい。

NUCTを通じて連絡をすることがありますので注意してください。

NUCT 機能「メッセージ」により、教員への質問を受け付け受講学生間の意見交換を行う。

質問への対応

NUCT（あるいは授業後）に対応します。メールの場合は件名に量子力学B 質問と書かれています。 ytanaka(@をいれてください) nuap.nagoya-u.ac.jp

統計力学 B (2.0単位)

科目区分	専門科目
授業形態	講義
対象学科	理工学学科
開講時期 1	3年春学期
選択 / 必修	必修
教員	竹中 康司 教授

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ズ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

本授業は以下の7つの内容で構成される：

- (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ズ統計
- (4) フェルミ統計の応用
- (5) ボーズ統計の応用
- (6) 強い相互作用のある系
- (7) ブラウン運動

授業に先立って配付される資料ならびに教科書の対応箇所を事前に読んでおくこと。授業中に合計9回のレポートを課すので、それを解いて提出すること。

教科書

長岡洋介, 岩波基礎物理シリーズ 統計力学 (岩波書店)
上記に加え、事前に配布する資料に基づき、授業を進める

参考書

久保亮五, 大学演習 熱学・統計力学 (裳華房)

評価方法と基準

(評価の方法) 中間試験(50点満点)と期末試験(100点満点)に加え、授業中に課される9回のレポート(10点満点×9)に基づき、評価する。試験80%、レポート20%。

(評価の基準) 総点100点に対し、60点以上を合格とする。

履修条件・注意事項

履修条件は要さないが、統計力学Aを履修していることが望ましい。

質問への対応

講義時間中および終了時に対応する。

takenaka@nuap.nagoya-u.ac.jp

科目区分	専門科目
授業形態	講義
対象学科	理工学学科
開講時期 1	3年春学期
選択 / 必修	必修
教員	竹延 大志 教授 長谷川 正 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。特に、物質の熱的性質と誘電的性質について基本的な概念を理解することを目的とする。格子の量子的性質を示すものとして、格子比熱のアインシュタインモデルを導入する。さらに、一次元格子力学による格子振動と格子比熱のデバイモデルを学ぶ。講義の達成目標としては、格子比熱、格子振動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、格子比熱などの計算が出来ることである。また、後半では誘電体および誘電率などを学ぶ。講義の達成目標としては、誘電率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，物性物理学第1，振動と波動

授業内容

(前半：熱的性質)

1．イントロダクション、2．格子振動、3．比熱の古典論、4．固体比熱のアインシュタインモデル、5．状態密度、6．固体比熱のデバイモデル、7．中間まとめと評価

(後半：誘電的性質)

1．イントロダクション、2．金属と誘電体、3．マックスウェル方程式、4．誘電率と分極率、5．様々な誘電体、6．まとめと評価

毎回の授業前に教科書の指定箇所を読んでおくこと

教科書

C．キッテル「固体物理学入門(上)」(丸善)

C．キッテル「固体物理学入門(下)」(丸善)

参考書

黒沢達美「物性論 - 固体を中心とした - 」(裳華房)

志賀正幸「固体物理学入門」(内田老鶴圃)

長岡洋介「電磁気学 1 電場と磁場(物理入門コース 3)」(岩波書店)

長岡洋介「電磁気学 2 変動する電磁場(物理入門コース 4)」(岩波書店)

評価方法と基準

達成目標に対しての習得度を、レポート(NUCT利用)と期末試験にて評価する。格子振動(50%)と誘電体(50%)とし、C評定以上を合格要件とする。

格子振動と誘電体に関する基本的な概念や用語を正しく理解していること、授業を通して得られた知識と経験に基づいてこれらを正確に説明できることを合格の基準とする。

履修条件・注意事項

力学，熱力学，電磁気学，原子物理学，物性物理学第1，振動と波動，の履修が望ましい

質問への対応

講義終了時に対応する。

前半：hasegawa (\$) mp.pse.nagoya-u.ac.jp

後半：takenobu (\$) nagoya-u.jp

(\$) は @ に置き換えて下さい。

科目区分	専門科目
授業形態	演習
対象学科	物理工学科
開講時期 1	3年春学期
選択 / 必修	必修
教員	田仲 由喜夫 教授

本講座の目的およびねらい

応用物理学を理解するうえで基礎となる量子力学を体得するための演習である。内容としては、講義「量子力学B」に即した演習を行う。基本的な内容の問題演習により、量子力学に関する基礎力を確かなものにする。その過程で基礎的な計算力を鍛える。さらに、応用的な問題の演習により物理工学における種々の問題に対応できる応用力・総合力の基盤となる数学力、量子力学の基礎を身につける。達成目標 量子力学Bで学習した具体的な問題を解き発表あるいはレポートにして提出する。1.中心力の場のシュレディンガー方程式、2.水素原子のエネルギー準位、3.磁場のある系のシュレディンガー方程式、4.角運動量とスピンに対する基礎的概念、5.量子力学の数学的背景、6.同種粒子(フェルミ粒子、ボーズ粒子)、7.摂動等の近似理論 に関する問題を解くことができる。

バックグラウンドとなる科目

量子力学B 量子力学A

授業内容

量子力学Bの内容に関連した問題について解答し、授業中の口頭発表またはレポートをとして提出する。以下の内容を演習の対象とする。1.量子力学Aの復習 2.中心力の場の電子の運動 3.ルジャンドル関数、ラゲール関数などの特殊関数の計算、4.磁場の中での電子の運動、5.エルミーと行列など量子力学の数学的構造、6.角運動量、スピン角運動量、パウリ行列などの基礎的計算、7.摂動計算(時間に依存しない摂動、時間に依存する摂動)、8.変分計算。演習終了後、授業時間内で終了しない問題等がレポート課題として課される。

教科書

演習問題のプリントを配布する。内容は量子力学Bに準拠する。

参考書

量子力学I (講談社基礎物理学シリーズ) 原田勲 杉山忠男 量子力学II (講談社基礎物理学シリーズ) 二宮正夫、杉野文隆、杉山忠男 量子力学「新訂版」(新物理学ライブラリ) 岡崎誠 基礎からの量子力学 (裳華房) 上村洸 山本貴博 量子力学I (猪木慶治、川合光著 講談社) 量子力学: 原康夫 (岩波基礎物理シリーズ、岩波書店)

評価方法と基準

授業時間における発表状況、課題レポートで評価し、100点満点で60点以上を合格とする。達成目標にある内容の基本的問題を解きレポート提出することができることで合格とする。

履修条件・注意事項

NUCTを通じて連絡する場合がありますので注意されてください。量子力学Aおよび演習の内容を理解していることが望ましい。NUCT 機能「メッセージ」により、教員への質問を受け付け受講学生間の意見交換を行う。

質問への対応

NUCTあるいは授業後に対応します。ytanaka(@をいれてください) nuap.nagoya-u.ac.jp

科目区分	専門科目
授業形態	演習
対象学科	物理工学科
開講時期 1	3年春学期
選択 / 必修	必修
教員	竹中 康司 教授

本講座の目的およびねらい
量子統計力学や相互作用する系、ブラウン運動といった統計力学Bで学習する内容の演習を行う。

達成目標

1. 統計力学の基礎的な概念を具体的な問題に応用することができる。
2. 問題の解答を適切な形で説明できる。

バックグラウンドとなる科目

統計力学B

授業内容

統計力学Bで学習する下記7つの内容に関連した問題が、授業毎に課される：

- (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ズ統計
- (4) フェルミ統計の応用
- (5) ボーズ統計の応用
- (6) 強い相互作用のある系
- (7) ブラウン運動

課された課題について各自解答し、レポートとして提出すること。

教科書

授業時に演習問題のプリントを配布する。

参考書

久保亮五他, 大学演習 熱学・統計力学 (裳華房)

評価方法と基準

達成目標に対しての修得度を提出されたレポートにより評価する。100点満点中60点以上を合格とする。

履修条件・注意事項

履修条件は要さないが、統計力学Aを履修していることが望ましい。

質問への対応

授業時間中および終了時に対応する。

takenaka@nuap.nagoya-u.ac.jp

物理工学実験第2 (1.5単位)

科目区分	専門科目
授業形態	実験
対象学科	物理工学科
開講時期 1	3年春学期
選択 / 必修	必修
教員	安坂 幸師 講師 坂下 満男 助教 片山 尚幸 准教授 松山 智至 准教授 中原 仁 助教 畑野 敬史 助教 横山 泰範 助教 石田 高史 助教 田中 久暁 助教 中村 優斗 助教 浦田 隆広 助教 蒲 江 助教 齋藤 元貴 助教 横井 達矢 助教 佐々木 拓也 助教 羽尻 哲也 助教 柴山 茂久 助教 矢野 力三 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び、更に発展的な研究に向けた応用技術を習得する。これら一連の物理学実験を通して課題探求・問題解決に必要な総合力を養うことを目指す。達成目標：1．基本的な一連の物理測定を総合的に習得する。2．実験データの適切な処理、応用的な解析手法を身につける。3．実験結果を系統的にレポートにまとめて報告することができる。

バックグラウンドとなる科目

物理工学実験第1

授業内容

下記の各テーマについて5回ずつ実験を行う。物理工学実験第2では、これらのテーマのうち3テーマを履修してレポートを作成する。テーマの履修順序は学生によって異なる。

- 1．X線回折実験
- 2．光の干渉と半導体の発光
- 3．固体の熱膨張測定 ~ 格子振動と相転移 ~
- 4．熱分析・磁気測定
- 5．反射高速電子回折の実験
- 6．電子の粒子性と波動性・光の回折と結像
- 7．半導体材料の電子物性評価
- 8．磁性薄膜の作製と基礎物性測定
- 9．結晶粒界の過剰エネルギー評価
- 10．銅系酸化物超伝導体の合成と電気抵抗測定
- 11．磁気共鳴・電気伝導測定
- 12．回折・分光を用いた固体の結晶構造・電子物性評価

実験終了後、レポートにまとめて期限内に提出すること。

教科書

実験を担当する各研究室の担当教員の説明に従って実験を行う。各テーマごとにプリントが配布される。毎回、関数電卓、実験ノート、グラフ用紙を持参すること。

参考書

実験テーマ毎に必要な応じて指定する。

評価方法と基準

各テーマ終了後に提出する“すべてのレポート”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60点以上を合格とする。特別な理由がない限り、すべての実験に出席し、すべてのレポートを提出しなければならない。再提出も含め、提出期限を厳守しなければならない。

物理工学実験第2 (1.5単位)

履修条件・注意事項

履修条件は要さない。

質問への対応

- ・各テーマの質問への対応：各テーマ担当の教員に連絡すること。
- ・物理工学実験第2全般の担当教員連絡先：安坂 asaka__at__nuqe.nagoya-u.ac.jp
“__at__”は“@”に置き換えて下さい。

化学熱力学 (2.0単位)

科目区分	専門科目
授業形態	講義
対象学科	物理工学科
開講時期 1	3年秋学期
選択 / 必修	選択必修
教員	長谷川 正 教授 松永 克志 教授

本講座の目的およびねらい

物質・材料の研究開発において、対象とする系の結晶構造や材料組織を制御することは必要不可欠である。そのためには、純物質および多成分系の合金や化合物に対する熱力学的取り扱いを習得しておくことが重要である。そこで本講義では、熱力学等の講義で学んだ自由エネルギーと化学平衡に関する知識を基に、溶体（2つ以上の成分を含む均一相であり、溶液や固溶体等もその中に含まれる）の熱力学的取り扱いを身につけることを目指す。

この講義の習得により、以下のことができるようになることを目標とする。

- ・ 2元系合金や化合物の平衡状態図に関する基本的な概念や用語を理解できる。
- ・ 平衡状態図の成り立ちを、自由エネルギーから説明できる。
- ・ 平衡状態図から、所定の温度・化学組成において形成される材料組織を説明できる。
- ・ 相転移に関する圧力効果や拡散および核形成を説明できる。

バックグラウンドとなる科目

熱力学

授業内容

1. 熱力学の基礎的内容の復習
2. 溶体の熱力学
3. 相平衡と相律
4. 代表的な2元系平衡状態図
5. 状態図と材料組織
6. 相転移と圧力効果
7. 固体内の原子拡散
8. 相転移の核形成

毎回授業前に、資料や参考書の指定箇所を読んでおくこと。また、講義中に課された小テストや演習問題に取り組み、授業後にも復習すること。

教科書

教科書は指定しないが、毎回の授業に関連する資料を紹介する。もしくは印刷物の配布を行う。

参考書

金属物理化学（丸善、日本金属学会）
材料系の状態図入門（朝倉書店、坂公恭著）
アトキンス 物理化学（東京化学同人）

評価方法と基準

達成目標に対しての習得度を、期末試験にて評価する。C評定以上を合格要件とする。

2元系平衡状態図に関する基本的な概念や用語を正しく理解していること、授業を通して得られた知識と経験に基づいて状態図の構造を正確に説明できること、状態図から材料組織を説明できることを、相転移に関する圧力効果や拡散および核形成を説明できることを、合格の基準とする。さらに具体的な系やその状態図に関する難易度の高い問題を解くことができるようであれば、その内容に応じて成績に反映させる。

履修条件・注意事項

履修条件は要さない。

質問への対応

講義終了後の講義室、あるいは教員室にて受け付ける。教員室の場合は事前にメールか電話で時間を打ち合わせること。

担当教員連絡先：

(長谷川) hasegawa[at]mp.pse.nagoya-u.ac.jp

(松永) kmatsunaga[at]nagoya-u.jp

科目区分	専門科目
授業形態	講義
対象学科	物理工学科
開講時期 1	3年秋学期
選択 / 必修	必修
教員	岸田 英夫 教授

本講座の目的およびねらい
光の性質と物質との相互作用について学び、光学の基礎力および光学応用の知識を習得する。

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. 光と物質の相互作用を原子の古典的なモデルを用いて説明できる。
3. 光の放出とレーザーの原理を説明できる。

バックグラウンドとなる科目
振動と波動，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) 偏光、4) 非等方性媒質中の電磁波と複屈折、5) 電気光学効果、6) 旋光性とファラデー効果、7) 幾何光学との関係
2. 光と物質の相互作用
1) 分光法、2) ローレンツモデル、3) 分散と吸収
3. 光の放出とレーザーの原理
1) 光子、2) 光の自然放出と誘導放出、3) ルミネッセンス、4) レーザー、5) 非線形光学効果

上記項目の講義に加え、レポート課題を課す。

教科書

櫛田孝司著、光物理学 (共立出版)
ISBN: 978-4320030374

参考書

講義内容の参考となる記述あるいは図などの掲載がある図書を講義中に紹介する。

評価方法と基準

定期試験、レポート課題により達成目標に対する達成度を評価する。各達成目標に対して基礎的なレベルに達していることを合格の基準とする。

履修条件・注意事項

履修条件は要さない。

講義は対面・遠隔 (オンデマンド) にて行う。講義室における対面講義を動画撮影し、後日視聴可能とする。講義の開講情報、動画の視聴方法などはNUCTの「お知らせ」サイトに掲示する。

質問への対応

講義内容および講義全般に関する質問・意見などは講義終了時あるいはNUCTの「メッセージ」サイトから連絡すること。

担当教員連絡先: kishida@nagoya-u.jp

科目区分	専門科目
授業形態	講義
対象学科	理工学部
開講時期 1	3年秋学期
選択 / 必修	必修
教員	生田 博志 教授

本講座の目的およびねらい

金属、半導体、絶縁体など、種々の固体の示す物性の違いの起源を理解できる基礎力を身につける。そのために、固体中の電子の振る舞いに関する基本的な法則を習得する。また、これらの知識を具体的な系に適用し、その振る舞いを説明できる応用力を身につけることを目的とする。

この講義を習得することで、以下のことができるようになることを目標とする。

1. 自由電子モデルを理解し、それに基づいて様々な物性量を計算できる。2. ブロッホの定理などの周期場中の電子の振る舞いを理解し、具体的な問題に適用できる。3. 様々な物質の示す物性の違いを、電子構造を基に説明できる。

バックグラウンドとなる科目

量子力学，熱力学，統計力学，電子物性学第1，電子物性学第2

授業内容

1. 金属電子論入門 2. 結晶中の電子とエネルギーバンドの概念 3. 自由電子近似 4. フェルミ波数とフェルミ球 5. フェルミ・ディラック分布関数 6. ゾンマーフェルト展開 7. 電子比熱 8. パウリの常磁性 9. 周期場ポテンシャルとブロッホの定理 10. クローニッチ - ペニーモデル 11. 弱い周期場中の電子 12. エネルギーギャップとエネルギーバンド 13. 逆格子空間とブリルアンゾーン 14. フェルミ面と電子構造 15. 代表的な金属と半導体の電子構造

毎回の授業前に教科書の指定箇所を読んでおくこと。講義終了後は、教科書の章末問題などを自分で解くこと。また、数回のレポート課題を課すので、それを解いて提出すること。

教科書

「金属電子論(上)」水谷宇一郎(内田老鶴園)

参考書

「固体物理学入門」チャールズ キッテル(丸善出版)

「固体物理の基礎」アシュクロフト・マーミン、(吉岡書店)

評価方法と基準

達成目標に対しての修得度を中間試験と期末試験にて評価する。自由電子模型や周期ポテンシャル場中の電子など、授業で講義する内容に関する基本的な問題を正確に扱うことができれば合格とし、より難易度の高い問題を扱うことができればそれに応じて成績に反映させる。

履修条件・注意事項

「バックグラウンドとなる科目」に記載の科目の単位を修得済みであることが望ましいが、未修得の場合には、関連項目を適宜自習すること。

質問への対応

講義後の休憩時間、NUCTのメッセージ機能、もしくはNUCTを通して事前に時間調整したうえで対応する。

科目区分	専門科目
授業形態	講義
対象学科	理工工学科
開講時期 1	3年秋学期
選択 / 必修	必修
教員	中塚 理 教授 植田 研二 准教授

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氣的性質を支配している物理について学び、その機能の発現機構とその応用について基礎原理から理解し、基礎力と応用力、思考力を高める。

本講義の習得により、以下の理解と応用を達成できることを目標とする。

1. 半導体的性質の物理的な基礎を理解し、その機能と応用を説明できる。
2. 磁性体的性質の物理的な基礎を理解し、その機能と応用を説明できる。

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. 半導体材料の分類と結晶構造
2. 真性半導体と外因性半導体
3. キャリア密度とフェルミ準位
4. キャリア密度の温度特性
5. 電気伝導機構
6. 熱平衡状態と非熱平衡状態
7. pn接合
8. 磁性の基礎
9. 磁性の起源と交換相互作用
10. 強磁性体
11. その他の磁性体
12. 各種磁性材料とその性質
13. 磁性材料の応用

毎回の講義の前に配布資料や参考文献の該当箇所を読んでおくこと。講義終了後は、配布資料の例題などを自分で解くこと。

教科書

教科書は使用しないが、印刷資料あるいは電子ファイル資料等を配布する。配布資料や参考図書による復習を十分に行うこと。参考図書は、初回の講義に紹介する。

参考書

固体物理学入門(上・下)：キッテル、半導体デバイス 基礎理論とプロセス技術：S. M. Sze (翻訳：南日、川辺、長谷川)等、講義の進行に合わせても適宜紹介する。

評価方法と基準

達成目標に対しての修得度を、中間試験、期末試験の2回の筆記試験により総合的に評価する。半導体および磁性材料、それぞれについて基本的な問題を正確に扱うことができれば合格とし、より難易度の高い問題を解くことができれば、その水準に応じて成績に反映させる。

履修条件・注意事項

履修条件は要さない。

講義の実施形態：授業は対面・遠隔(オンデマンド型)の併用で行う予定である。遠隔授業の詳細はNUCTから通知する。

物性物理学第4(2.0単位)

質問の受け方：教員への質問は、NUCT 機能「メッセージ」により行うこと。

学生同士の交流：授業に関する受講学生間の意見交換は、NUCT 機能「メッセージ」により行うこと。

質問への対応

上記のとおり，授業に関する質問はNUCT機能「メッセージ」により受け付ける。

窓口担当教員：中塚（内線5963、nakatsuka@nagoya-u.jp）、植田（内線3567、k-ueda@numse.nagoya-u.ac.jp）

物理工学実験第3 (1.5単位)

科目区分	専門科目
授業形態	実験
対象学科	物理工学科
開講時期 1	3年秋学期
選択 / 必修	必修
教員	安坂 幸師 講師 坂下 満男 助教 片山 尚幸 准教授 松山 智至 准教授 中原 仁 助教 畑野 敬史 助教 横山 泰範 助教 石田 高史 助教 田中 久暁 助教 中村 優斗 助教 浦田 隆広 助教 蒲 江 助教 齋藤 元貴 助教 横井 達矢 助教 佐々木 拓也 助教 羽尻 哲也 助教 柴山 茂久 助教 矢野 力三 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び、更に発展的な研究に向けた応用技術を習得する。これら一連の物理学実験を通して課題探求・問題解決に必要な総合力を養うことを目指す。達成目標：1．基本的な一連の物理測定を総合的に習得する。2．実験データの適切な処理、応用的な解析手法を身につける。3．実験結果を系統的にレポートにまとめて報告することができる。

バックグラウンドとなる科目

物理工学実験第1

授業内容

下記の各テーマについて5回ずつ実験を行う。物理工学実験第3では、これらのテーマのうち3テーマを履修してレポートを作成する。テーマの履修順序は学生によって異なる。

- 1．X線回折実験
- 2．光の干渉と半導体の発光
- 3．固体の熱膨張測定 ~ 格子振動と相転移 ~
- 4．熱分析・磁気測定
- 5．反射高速電子回折の実験
- 6．電子の粒子性と波動性・光の回折と結像
- 7．半導体材料の電子物性評価
- 8．磁性薄膜の作製と基礎物性測定
- 9．結晶粒界の過剰エネルギー評価
- 10．銅系酸化物超伝導体の合成と電気抵抗測定
- 11．磁気共鳴・電気伝導測定
- 12．回折・分光を用いた固体の結晶構造・電子物性評価

実験終了後、レポートにまとめて期限内に提出すること。

教科書

実験を担当する各研究室の助教の説明に従って実験を行う。各テーマごとにプリントが配布される。毎回、関数電卓、実験ノート、グラフ用紙を持参すること。

参考書

実験テーマ毎に必要な応じて指定する。

評価方法と基準

各テーマ終了後に提出する“すべてのレポート”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60点以上を合格とする。特別な理由がない限り、すべての実験に出席し、すべてのレポートを提出しなければならない。再提出も含め、提出期限を厳守しなければならない。

履修条件・注意事項

履修条件は要さない。

質問への対応

- ・各テーマの質問への対応：各テーマ担当の教員に連絡すること。
- ・物理工学実験第3全般の担当教員連絡先：安坂 asaka__at__nuqe.nagoya-u.ac.jp
“__at__”は“@”に置き換えて下さい。

科目区分	専門科目
授業形態	講義
対象学科	理工学学科
開講時期 1	3年秋学期
選択 / 必修	選択必修
教員	笹井 理生 教授

本講座の目的およびねらい

生体分子と細胞の物理についての基礎知識を習得して、生命現象を物理モデルによって定量的に研究する方法に接する。本質をとらえた簡単なモデルにより、複雑な対象を理解する方法論を身につけ、物理学を発展的に用いる能力を養うことを目的とする。履修によって学生は生命科学における物理学の方法と考え方を理解することができる。

バックグラウンドとなる科目

生物科学、熱力学、統計力学A

授業内容

1. 細胞の世界 (大きさ、個数、揺らぎ)
2. 相転移の物理学
3. 相分離の物理学
4. エントロピーに駆動される相分離
5. フラストレーションと相転移の物理学
6. タンパク質フォールディングの物理
7. 非平衡の統計力学
8. 遺伝子スイッチの非平衡揺らぎ
9. 神経ネットワークの非平衡揺らぎ

名大のサイトNUCTの該当する講義のページにあるPDFを読んで予習すること。

教科書

名大のサイトNUCTに講義内容を解説したノートをPDFでアップロードしておきます。これを教科書の代わりに使用します。

参考書

「細胞の物理生物学」ロブ・フィリップス他著、共立出版

評価方法と基準

レポート30%、期末試験70%、合計して60点以上を合格とする。

期末試験欠席者は「欠席」と扱う

履修条件・注意事項

履修条件は要さない

質問への対応

毎回の講義終了時に対応する。

科目区分	専門科目
授業形態	講義
対象学科	理工学学科
開講時期 1	3年秋学期
選択 / 必修	選択必修
教員	芳松 克則 准教授

本講座の目的およびねらい

流体力学について講義する。流れの数理物理的理解を深め、解析手段の獲得により基礎力および応用力を養う。さらに、学生が、将来、直面する自然現象や工学的応用の中で現れる様々な流体现象に対し取り組む創造力・総合力を養うことを目的とする。この講義を習得することにより、以下のことができるようになることを目標とする。

1. 流れの記述、概念について理解し、具体的な問題に適用できる。
2. 非圧縮完全流体、粘性流体に関する典型的な問題を解くことができる。

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

1. 流れの記述、基礎方程式
2. 完全流体の運動
3. 粘性流体の運動
4. 流れの安定性

講義終了後は、参考書の例題・演習問題などを自分で解くこと。

教科書

指定しない。講義の進行に合わせて適宜紹介する。

参考書

流体力学，神部勉 編著（裳華房）

評価方法と基準

達成目標に対しての修得度を中間試験および期末試験にて評価する。流れの基本的な問題を正確に扱うことができれば合格とし、より難易度の高い問題を扱うことができればそれに応じて成績に反映させる。

履修条件・注意事項

履修条件は要さない

質問への対応

講義終了時に対応する。 担当教員連絡先：yoshimatsu@nagoya-u.jp

量子力学C (2.0単位)

科目区分	専門科目
授業形態	講義
対象学科	理工学学科
開講時期 1	3年秋学期
選択 / 必修	選択必修
教員	白石 賢二 教授

本講座の目的およびねらい

我々の身近にある物質や材料の性質は量子力学によって決定されている。様々な物質・材料の性質を量子力学が支配していることを理解することが本講義の目的である。

到達目標

この授業では受講者が授業終了時に以下の知識を身に付けていることを目的とする。

- 1 固体中の電子状態
- 2 実際の物質のバンド構造

授業は対面・遠隔（オンデマンド型）の併用で行う。遠隔授業の詳細はNUCTで通知する。教員への質問は、NUCT 機能「メッセージ」により行うこと。授業に関する受講学生間の意見交換は、NUCT 機能「メッセージ」により行うこと。

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，物性物理学I-IV

授業内容

- 1 量子力学の復習
固体物理学に用いる量子力学を復習する。
- 2 結晶中の電子の状態
 - 2.1 LCAO近似
固体電子状態解析の基礎であるLCAO近似について学習する
 - 2.2 実格子、逆格子とブリルアンゾーン
固体の電子構造の基本となる実格子、逆格子、ブリルアンゾーンについて学習する。
 - 2.3 現実の物質のバンド構造
モデル物質と現実物質のバンド構造について学習する。
 - 2.4 グラフェンと炭素ナノチューブ
グラフェンのバンド構造の特徴について学習し、炭素ナノチューブの物性に
に应用する。
 - 2.5 有効質量近似
物性物理学の基礎である有効質量近似の厳密な導出について学習する。

毎回の授業後にレポート課題を課します。レポートは毎回の授業の予習復習を行う内容になっています。課されたレポート課題は次の授業までに必ず解いて提出してください。

教科書

基礎からの量子力学（上村洸、山本貴博） 裳華房

参考書

LCAO近似等の参考書については授業中に指示します。

評価方法と基準

中間試験40%、期末試験40%、レポート20%、100点満点で60点以上を合格とする。
100~90点：S，89~80点：A，79~70点：B，69~60点：C，59点以下：F

履修条件・注意事項

履修条件は要さない。

質問への対応

上記のとおり，授業に関する質問はNUCT機能「メッセージ」により受け付ける．窓口担当教員
：shiraishi@imass.nagoya-u.ac.jp

科目区分	専門科目
授業形態	講義
対象学科	理工学学科
開講時期 1	3年春学期
選択 / 必修	選択必修
教員	松永 克志 教授

本講座の目的およびねらい

原子や分子、クラスターの持つ物理的・化学的性質は、その電子状態に起因している。したがって、原子や分子中の電子の振る舞いを解き明かす量子化学の知識を習得することにより、既知の物質・材料の構造や特性の理解だけでなく、新しい物質の設計も可能となる。そこで本講義では、原子や分子に関する電子状態理論、分子軌道の概念・見方、その数学的取り扱い等を学び、様々な物質・材料へ応用できるようになることを目的とする。

この講義を習得することにより、以下のことが達成できることを目標とする。

- ・原子の電子状態および波動関数の基礎を理解し、元素毎の違いを説明できる。
- ・分子軌道法の基礎的な用語や概念を説明できる。
- ・簡単な分子の電子状態や分子軌道エネルギーに関する問題を解くことができる。
- ・分子の化学結合性や化学反応性を、分子軌道の性質から理解できる。

バックグラウンドとなる科目

化学基礎I、線形代数学I,II、電磁気学I,II,III、量子力学A

授業内容

- ・量子力学、シュレディンガー方程式の基礎に関する復習
- ・水素原子の波動関数
- ・多電子原子の波動関数
- ・分子軌道法
- ・同核2原子分子の電子状態と化学結合(s軌道)
- ・同核2原子分子の電子状態と化学結合(p軌道)
- ・異核2原子分子の電子状態と化学結合
- ・多原子分子の電子状態
- ・分子の安定性と化学反応性

毎回授業前に、資料や参考書の指定箇所を読んでおくこと。また、講義中に課された小テストや演習問題に取り組み、授業後にも復習すること。

教科書

教科書は指定しないが、毎回の授業に関連する資料を紹介する。もしくは印刷物・電子ファイルの配布を行う。

参考書

田中功他：材料電子論入門 - 第一原理計算の材料科学への応用 - 内田老鶴園
大岩正芳：初等量子化学 化学同人

評価方法と基準

達成目標に対しての習得度を、期末試験にて評価する。C評定以上を合格要件とする。

分子軌道法に基づいて、分子・クラスター等の電子状態やエネルギー準位に関する基本的な問題を正確に取り扱うことができれば合格とし、より難易度の高い問題を取り扱うことができれば、それに応じて成績に反映させる。

履修条件・注意事項

履修条件は要さない。

化学物理学 (2.0単位)

授業は遠隔（オンデマンド型）で行う。遠隔授業の詳細はNUCTで通知する。

教員への質問は、NUCT 機能「メッセージ」により行うこと。

授業に関する受講学生間の意見交換は、NUCT 機能「メッセージ」により行うこと。

質問への対応

上記のとおり、授業に関する質問はNUCT機能「メッセージ」により受け付ける。

担当教員連絡先：松永克志（[kmatsunaga\[at\]nagoya-u.jp](mailto:kmatsunaga[at]nagoya-u.jp)）

科目区分	専門科目
授業形態	講義
対象学科	物理工学科
開講時期 1	3年秋学期
選択 / 必修	選択必修
教員	曾我部 知広 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の基礎について学ぶ。数値計算法の数学的背景を正しく理解できるようになるのがねらいである。

【到達目標】本講義を習得することにより、以下のことができるようになることを目標とする。

1. 計算誤差の理解
2. 関数補間法の理解
3. 数値積分法の理解
4. 非線形方程式の数値解法の理解
5. 線形方程式の数値解法の理解
6. 固有値問題の数値解法の理解
7. 量子計算の基礎的知識の習得
8. 2～6の計算法のプログラムコードの理解

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，量子計算等についても取り上げる。
次回の授業範囲を予習し，専門用語の意味等を理解しておくこと。

教科書

水島二郎，柳瀬眞一郎，石原卓：「理工学のための数値計算法」，第3版，数理工学社，2019.
(ISBN: 978-4-86481-061-6)

参考書

曾我部知広，山本有作（金田行雄・笹井理生 監修 張紹良 編）計算科学のための基本数理アルゴリズム，共立出版，2019. (ISBN:978-4-320-12266-6)

評価方法と基準

レポート20%，期末試験80%，合計して60%以上を合格とする。

履修条件・注意事項

履修条件は要さない。

質問への対応

講義終了時に対応する。

担当教員連絡先：sogabe@na.nuap.nagoya-u.ac.jp

科目区分	専門科目
授業形態	講義
対象学科	物理工学科
開講時期 1	4年春学期
選択/必修	選択
教員	飯田 和昌 准教授

本講座の目的およびねらい
物理量を正しく測定し、かつ評価するために必要な「誤差の知識」と「信号処理」について学ぶ。

達成目標

誤差論、様々な確率密度関数、確定信号に対する解析の基礎を身につけるとともに、工学に適用できる応用力を養う。

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

講義前半では、以下の項目について取り扱う。

誤差論、最確値と信頼度、誤差の伝播、二項分布、ポアソン分布、超幾分布、最尤推定値、正規分布、モーメント母関数、指数分布、ワイブル分布、マルコフ過程

講義後半では、以下の項目について取り扱う。

周期信号の周波数スペクトル、フーリエ級数とフーリエ変換、フーリエ変換の性質、標本化定理、離散的フーリエ変換と高速フーリエ変換、相関関数、窓関数

毎回の授業前に授業で使用する資料を各自ダウンロードし、最終ページにある問題を解くこと。

教科書

教科書は指定しない。毎回の授業で使用する資料をNUCTにアップするので、各自ダウンロードすること。

参考書

越川常治著「信号解析入門」近代科学社、桜井捷海・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)

評価方法と基準

定期試験に加え、中間テストや演習レポート等の結果を考慮して評価を行う。

講義前半部と後半部のそれぞれの項目について、基本的な問題を正確に扱うことができれば合格とする(総合点で60点以上)。

2020年度以降入学者

100~95点: A+, 94~80点: A, 79~70点: B, 69~65点: C, 64~60点: C-, 59点以下: F

2019年度以前入学者

100~90点: S, 89~80点: A, 79~70点: B, 69~60点: C, 59点以下: F

履修条件・注意事項

履修条件は要さない

質問への対応

担当教員連絡先: 内線3853 iida@mp.pse.nagoya-u.ac.jp

時間外の質問は、講義終了後に講義室で受け付ける。

教員室での質問の場合は、事前にメールか電話で時間の打ち合わせをすること。

科目区分	専門科目
授業形態	講義
対象学科	物理工学科
開講時期 1	4年春学期
選択/必修	選択
教員	岡本 佳比古 准教授 黒澤 昌志 講師

本講座の目的およびねらい

超伝導や半導体デバイスなどに代表されるように、結晶固体中で周期場の影響を受けて運動する伝導電子がもたらす電子物性は、物理の基礎学理の観点から興味深いだけでなく、様々な形で人類社会の役に立っています。本講義では、金属や半導体を示す様々な電子物性・電子機能について学び、これらの起源や動作原理を固体物理学の手法に基づいて理解することを目指します。

達成目標

- ・結晶固体に現れる様々な電子物性を理解し、説明できる。
- ・各種の半導体デバイスの動作原理を理解し、説明できる。

バックグラウンドとなる科目

物性物理学第1～第4

授業内容

授業の前半に1. 固体の電子物性を、後半に2. 半導体デバイスを取り上げます。それぞれの内容は以下の通り。また、次回の授業範囲を予習し、専門用語の意味等を理解しておくこと。

1. 固体の電子物性

- ・結晶固体のバンド構造と電気伝導
- ・パイエルス転移
- ・超伝導
- ・強い電子相関の効果

2. 半導体デバイス

- ・金属-半導体接触
- ・電界効果トランジスタ
- ・光電素子

教科書

資料をその都度配付します。

参考書

C. Kittel, 固体物理学入門(丸善出版)

御子柴宣夫, 半導体の物理(培風館)、S. M. Sze and K. K. Ng, Physics of Semiconductor Devices (John Wiley & Sons)

評価方法と基準

固体の電子物性と半導体デバイスに関する基礎的な概念を理解することを、合格の基準とします。成績は、授業の前半、後半にそれぞれレポート課題の提出により評価します。2回のレポートの結果を合計し、100点満点で60点以上を合格とします。

履修条件・注意事項

履修条件は要さない。授業は対面・遠隔(オンデマンド型)の併用で行う。遠隔授業の詳細はNUCTで通知する。教員への質問は、NUCT機能「メッセージ」により行うこと。授業に関する受講生間の意見交換は、NUCT機能「メッセージ」により行うこと。

質問への対応

授業時間中および終了時に対応します。また、上記のとおり、授業に関する質問はNUCT機能「メッセージ」により受け付ける。

【窓口担当教員】

前半：岡本 (yokamoto@nuap.nagoya-u.ac.jp)

後半：黒澤 (kurosawa@nagoya-u.jp)

科目区分	専門科目
授業形態	講義
対象学科	理工工学科
開講時期 1	4年春学期
選択/必修	選択
教員	伊東 裕 准教授

本講座の目的およびねらい

物質の物理的性質を理解し、各種の分光学的測定結果を解釈するためには、量子力学に基づく物質の電子構造の知識が不可欠である。本講義では、量子力学の初歩的知識を前提とし、小数の原子集団を扱って直感的に物質の電子状態を取り扱うことのできる分子軌道の概念を習得する。さらに群論による電子状態の対称性について述べそれを用いて物質の物性及び各種の分光スペクトルの解釈を行うための基礎についての講義を行う。さらに、結晶全体に広がる電子波の形成について、固体物理学の知識を用いて講義する。この講義を習得することにより、以下のことができるようになることを目標とする。1. 多電子系の量子力学に必要な概念が説明できる。2. 分子軌道の概念を使って物質の性質を説明できる。3. 群論の概念を使って分光スペクトルの簡単な解釈ができる。4. 結晶中の電子波の形成について説明できる。

バックグラウンドとなる科目

化学基礎I, II 量子力学A, B 物性物理学1, 2, 3, 4

授業内容

1. 多電子系の量子力学 多粒子系の量子力学の扱いと近似法、交換相互作用について学習する。2. 化学結合と物質の性質 分子軌道法の基礎を学び、物質の性質を電子状態に立ち返って学習する。3. 群論の基礎 電子状態の対称性の群論を用いた扱いと、分光スペクトルの解釈について学習する。4. 結晶全体に広がる電子波 結晶中の電子状態の理解とバンド理論について学習する。各単元の終わりにレポート課題を課し、採点后に返却して問題を解説することにより、理解度と到達度の確認を行います。

教科書

講義全体をカバーする教科書は設定しないが、講義の進行に合わせて最も適した参考書を適宜紹介し、必要に応じてプリント資料を配布する。

参考書

上村 洸・山本 貴博 「基礎からの量子力学」 裳華房 山本 知之 「量子物質科学入門」 量子化学と固体電子論：二つの見方 コロナ社 田中 功 他 「材料電子論入門 - 第一原理計算の材料科学への応用 - 」 内田 老鶴 圃米 澤 貞次郎 他 「量子化学入門(上)」 化学同人 小野 寺 嘉孝 「物性物理/物性化学のための群論入門」 裳華房

評価方法と基準

達成目標に対しての修得度を期末試験60%、課題レポートを40%で評価し、100点満点で60点以上を合格とします。分子軌道法に基づいた電子状態、群論による対称性の取り扱いと分光スペクトル、結晶中に広がる電子波に関する基本的な問題を正確に取り扱うことができれば合格とし、より難易度の高い問題を取り扱うことができれば、それに応じて成績に反映させる。

履修条件・注意事項

量子力学A、B、および物性物理学第3が履修済みであることが望ましいが、未履修でも受講可能。NUCT経由で追加の通知をする場合があるので注意すること。NUCTのフォーラム機能などを使って、受講学生間の意見交換を行うことができます。

質問への対応

質問への対応講義終了時に直接あるいはe-mailにて対応する。NUCT機能「メッセージ」でも、教員への質問を受け付けます。担当教員連絡先：内線5164 e-mail: ito@nuap.nagoya-u.ac.jp

結晶力学（2.0単位）

科目区分	専門科目
授業形態	講義
対象学科	理工工学科
開講時期 1	4年春学期
選択 / 必修	選択
教員	(未定) 各教員(応物)

本講座の目的およびねらい

機械部品や電子機器など様々な工業製品で結晶性材料が広く用いられており、その力学特性を理解することは材料開発・製品設計において不可欠である。結晶性材料では、構成元素種のみならず結晶構造・結晶欠陥などの構造的要因と温度や電磁場などの外的要因によって力学特性が大きく変化する。そこで、本講座では、結晶の力学特性に関わる、結晶格子欠陥構造や塑性変形機構、強度の発現機構などをミクロな観点から理解できる能力を身につける。

バックグラウンドとなる科目

力学I、力学II、連続体の力学、原子物理学

授業内容

1. 結晶構造の復習（ミラー指数の理解を含む）
2. 結晶格子欠陥の構造と種類（点欠陥・転位・粒界・界面など）
3. 結晶の理想強度
4. 転位の自己エネルギー
5. 転位の構造と運動
6. 結晶の塑性変形の種類
7. 結晶の塑性変形の特徴
8. 結晶の塑性変形に及ぼす外的要因（温度や電磁波）の効果
9. 結晶格子欠陥と材料物性

受講者は、配布される資料やプリントを事前に予習もしくは復習し、各回の授業に備えること。また、与えられた課題および演習に取り組むこと。

教科書

必要な資料やプリントを授業で配布する。

参考書

- ・内田老鶴圃 結晶塑性論 著：竹内伸
- ・アグネ 転位論入門 著：鈴木秀次
- ・コロナ 金属物理学序論 著：幸田成康
- ・裳華房 入門転位論 著：加藤雅治
- ・丸善 結晶の塑性 日本金属学会編

評価方法と基準

達成目標に対する習得度を期末試験により評価する。C評定以上を合格要件とする。

結晶性材料の力学特性を、結晶格子欠陥などのミクロな観点から理解できるようになっていることを合格の基準とする。より具体的な難易度の高い対象にも適用できるようであれば、それに応じて成績に反映させる。

履修条件・注意事項

2021年度の開校時期は秋学期となる可能性がある。授業は状況により対面、遠隔、またはそれらの併用で行う。詳細はNUCTで通知する。教員への質問は、NUCT機能「メッセージ」により行うこと。授業に関する受講学生間の意見交換は、NUCT機能「メッセージ」により行うこと。

質問への対応

基本的に講義中に対応する。ただし、必要に応じてNUCTでも対応する。今期の講義担当者は追って通知する。

ソフトマター物理学 (2.0単位)

科目区分	専門科目
授業形態	講義
対象学科	理工学学科
開講時期 1	4年春学期
選択 / 必修	選択
教員	畝山 多加志 准教授

本講座の目的およびねらい

高分子やゴム、液晶、コロイドといった物質はソフトマターと呼ばれ、金属や半導体で重要となる結晶や電子のようなものとは大きく異なる物性を示す。ソフトマターは分子が複雑な構造を持っていたり、種々の秩序構造を自発的に形成したりすることで特徴的な物性を発現する。統計力学を用いてソフトマターをどのように記述するかを学ぶ。この授業では、受講者が以下の知識・能力を身につけることを目標とする。1. 各種ソフトマターについての基本的な性質を理解し、説明できる。2. 統計力学の手法を用いてソフトマターの物性を記述できる。

バックグラウンドとなる科目

熱力学, 統計力学 A, B

授業内容

1) 統計力学における場の理論2) 電解質溶液3) 相分離と界面4) コロイド粒子分散系5) 液晶6) ミセルと膜受講者は授業の前に関連する統計力学分野の復習を行っておくこと。

教科書

授業の進行に合わせて適宜資料を配布する。

参考書

土井正男, ソフトマター物理学入門, 岩波, 2010今井正幸, ソフトマターの秩序形成, シュプリンガー, 2007瀬戸秀紀, ソフトマター やわらかな物質の物理学, 米田出版, 2012Ronald Larson, "The Structure and Rheology of Complex Fluids", Oxford University Press, 1998

評価方法と基準

原則として期末試験のみで評価する。100点満点で60点を合格とする。試験では各種ソフトマターについての基本的な性質および統計力学の手法を用いた物性の記述の能力を評価する。

履修条件・注意事項

履修条件は要さない。授業は対面・遠隔(オンデマンド型)の併用で行う。遠隔授業の詳細はNUCTで通知する。教員への質問は, NUCT 機能「メッセージ」により行うこと。授業に関する受講生間の意見交換は NUCT 機能「メッセージ」あるいは「フォーラム」(講義サイトに設置予定)により行うこと。

質問への対応

質問は、講義終了後教室か教員室で受け付ける。連絡先メールアドレス:
uneyama@mp.pse.nagoya-u.ac.jp

物理工学セミナー（2.0単位）

科目区分	専門科目
授業形態	演習
対象学科	物理工学科
開講時期 1	3年秋学期
選択 / 必修	選択必修
教員	各教員（応物） 各教員（物質）

本講座の目的およびねらい

卒業研究を控え、物理工学科の全体像やそこでの研究活動内容、および物理工学の社会との関りについて、より具体的に理解を深めていくことが重要である。そこで本科目では、物理工学科内各研究室における研究内容を紹介する講義、または構成研究グループの研究現場の見学等により、物理工学科の構成や物理工学の意義を学ぶことを目的とする。

この科目を習得することにより、以下のことができるようになることを目標とする。

- ・物理工学科の構成や全体像が理解できる。
- ・研究室配属後もしくは大学院進学後の研究内容の詳細を学ぶことができる。

バックグラウンドとなる科目

物理工学科に関わるすべての科目

授業内容

- ・物理工学科の概要、構成研究室、研究分野
- ・構成研究グループの研究活動内容

適宜課されるレポート課題を期日までに提出すること。また、各研究グループの研究活動に関するキーワードや用語は、事前に調査して講義に臨むこと。

教科書

教科書として個別に指定するものはないが、授業内容に応じて担当教員から指定するか、資料を配布することもある。

参考書

参考書として個別に指定するものはないが、授業内容に応じて担当教員から指定するか、資料を配布することもある。

評価方法と基準

(評価の方法)達成目標に対する習得度を、レポートにて評価する。

(評価の基準)物理工学科の概要、物理工学科を構成する研究分野に関わる基礎的な概念や考え方、用語を理解・説明できることを合格の基準とする。総点100点に対し、60点以上を合格とする。

履修条件・注意事項

授業は状況により対面，遠隔，またはそれらの併用で行う．詳細はNUCTで通知する．教員への質問は，NUCT 機能「メッセージ」により行うこと．授業に関する受講学生間の意見交換は，NUCT 機能「メッセージ」により行うこと．

質問への対応

講義はオムニバス形式のため，各教員が講義後に個別に対応する．全体についてはNUCTのメッセージ機能をもちいて学年担任に相談すること．

卒業研究A (5.0単位)

科目区分	専門科目	
授業形態	実験及び演習	
対象学科	物理工学科	
開講時期 1	4年春学期	
選択 / 必修	必修	
教員	各教員 (応物)	各教員 (物質)

本講座の目的およびねらい
物理工学に関わる課題に対し、理論・実験研究を通して総合的に問題を考える能力、創造性と研究素養を養うことを目的とする。

この科目を習得することにより、以下のことができるようになることを目標とする。

- ・ 研究テーマの目的を理解し、問題点を抽出し、研究を計画できる。
- ・ 研究テーマにおける具体的問題の解決法を見出し、実行することができる。
- ・ 研究成果を発表し、合理的に説明できる。

バックグラウンドとなる科目
物理工学科に関わるすべての科目

授業内容
各研究室に所属し、理論や実験、計算に関わる各自の研究テーマについて以下のことを行う。

- ・ 文献調査と研究計画策定
- ・ 理論解析、実験、計算解析とそれらのまとめ
- ・ 研究結果に関するディスカッション
- ・ 研究経過・結果報告のプレゼンテーション

研究内容のディスカッションや教員からの指導に従い、資料収集、実験準備、データ整理、データ分析を行うこと。

教科書
教科書として個別に指定するものはないが、研究テーマ内容に応じて担当教員から指定するか、資料を配布する。

参考書
参考書として個別に指定するものはないが、研究テーマ内容に応じて担当教員から指定するか、資料を配布する。

評価方法と基準
達成目標に対する到達度を、総合的に評価する。
各自の研究テーマの計画や意義を説明できること、具体的問題に対する研究結果をまとめ、その物理的意味を説明できることを、合格の基準とする。

履修条件・注意事項
卒研配属要件を満たした上で、物理工学科の研究グループに所属して研究活動できること

質問への対応
授業時間中および終了時に対応する。

卒業研究B (5.0単位)

科目区分	専門科目	
授業形態	実験及び演習	
対象学科	物理工学科	
開講時期 1	4年秋学期	
選択 / 必修	必修	
教員	各教員(応物)	各教員(物質)

本講座の目的およびねらい
物理工学に関わる課題に対し、理論・実験研究を通して総合的に問題を考える能力、創造性と研究素養を養うことを目的とする。

この科目を習得することにより、以下のことができるようになることを目標とする。

- ・研究テーマの目的を理解し、問題点を抽出し、研究を計画できる。
- ・研究テーマにおける具体的問題の解決法を見出し、実行することができる。
- ・研究成果を発表し、合理的に説明できる。

バックグラウンドとなる科目
物理工学科に関わるすべての科目

授業内容

各研究室に所属し、理論や実験、計算に関わる各自の研究テーマについて以下のことを行う。

- ・文献調査と研究計画策定
- ・理論解析、実験、計算解析とそれらのまとめ
- ・研究結果に関するディスカッション
- ・研究経過・結果報告のプレゼンテーション

研究内容のディスカッションや教員からの指導に従い、資料収集、実験準備、データ整理、データ分析を行うこと。

教科書

教科書として個別に指定するものはないが、研究テーマ内容に応じて担当教員から指定するか、資料を配布する。

参考書

参考書として個別に指定するものはないが、研究テーマ内容に応じて担当教員から指定するか、資料を配布する。

評価方法と基準

達成目標に対する到達度を、総合的に評価する。

各自の研究テーマの計画や意義を説明できること、具体的問題に対する研究結果をまとめ、その物理的意味を説明できることを、合格の基準とする。

履修条件・注意事項

卒研配属要件を満たした上で、物理工学科の研究グループに所属して研究活動できること

質問への対応

授業時間中および終了時に対応する。

物理工学特別講義 1 a (1.0単位)

科目区分	専門科目
授業形態	講義
対象学科	物理工学科
開講時期 1	4年春秋学期
選択/必修	選択
教員	非常勤講師(応物) 非常勤講師(物質)

本講座の目的およびねらい

物理工学の最近の話題や最新の研究成果に関する特別講義により、物理工学に関わる基礎知識がどのように応用されているかを学ぶことを目的とする。

この科目を習得することにより、以下のことができるようになることを目標とする。

- ・最先端研究において、物理工学の基礎知識がどのように応用されているかを、具体的に理解できる。
- ・物理工学の研究動向、今後の発展や方向性が理解できる。

バックグラウンドとなる科目

物理工学科に関わるすべての科目

授業内容

講義内容は、その都度掲示される。

適宜課されるレポート課題を期日までに提出すること。また、各講義に関するキーワードや用語は、事前に調査して講義に臨むことが望ましい。

2021年度の開講内容は追ってNUCTでアナウンスされるので注意すること。

教科書

教科書として個別に指定するものはないが、授業内容に応じて担当教員から指定するか、資料を配布することもある。

参考書

参考書として個別に指定するものはないが、授業内容に応じて担当教員から指定するか、資料を配布することもある。

評価方法と基準

達成目標に対する習得度を、試験もしくはレポートにて評価する。C評定以上を合格要件とする。

物理工学に関わる最先端研究の理解に必要な基礎的概念や用語を、理解・説明できることを合格の基準とする。

履修条件・注意事項

授業は状況により対面、遠隔、またはそれらの併用で行う。詳細はNUCTで通知する。教員への質問は、NUCT機能「メッセージ」により行うこと。授業に関する受講学生間の意見交換は、NUCT機能「メッセージ」により行うこと。

質問への対応

講義後に対応するほか、上記のとおり、授業に関する質問はNUCT機能「メッセージ」により受け付ける。担当教員は後日NUCTからアナウンスされる。

物理工学特別講義 1 b (1.0単位)

科目区分	専門科目
授業形態	講義
対象学科	物理工学科
開講時期 1	4年春秋学期
選択/必修	選択
教員	非常勤講師(応物) 非常勤講師(物質)

本講座の目的およびねらい

物理工学の最近の話題や最新の研究成果に関する特別講義により、物理工学に関わる基礎知識がどのように応用されているかを学ぶことを目的とする。

この科目を習得することにより、以下のことができるようになることを目標とする。

- ・最先端研究において、物理工学の基礎知識がどのように応用されているかを、具体的に理解できる。
- ・物理工学の研究動向、今後の発展や方向性が理解できる。

バックグラウンドとなる科目

物理工学科に関わるすべての科目

授業内容

講義内容は、その都度掲示される。

適宜課されるレポート課題を期日までに提出すること。また、各講義に関するキーワードや用語は、事前に調査して講義に臨むことが望ましい。

2021年度の開講内容は追ってNUCTでアナウンスされるので注意すること。

教科書

教科書として個別に指定するものはないが、授業内容に応じて担当教員から指定するか、資料を配布することもある。

参考書

参考書として個別に指定するものはないが、授業内容に応じて担当教員から指定するか、資料を配布することもある。

評価方法と基準

達成目標に対する習得度を、試験もしくはレポートにて評価する。C評定以上を合格要件とする。

物理工学に関わる最先端研究の理解に必要な基礎的概念や用語を、理解・説明できることを合格の基準とする。

履修条件・注意事項

授業は状況により対面、遠隔、またはそれらの併用で行う。詳細はNUCTで通知する。教員への質問は、NUCT機能「メッセージ」により行うこと。授業に関する受講学生間の意見交換は、NUCT機能「メッセージ」により行うこと。

質問への対応

講義後に対応するほか、上記のとおり、授業に関する質問はNUCT機能「メッセージ」により受け付ける。担当教員は後日NUCTからアナウンスされる。

物理工学特別講義 1 c (1.0単位)

科目区分	専門科目
授業形態	講義
対象学科	物理工学科
開講時期 1	4年春秋学期
選択/必修	選択
教員	非常勤講師(応物) 非常勤講師(物質)

本講座の目的およびねらい

物理工学の最近の話題や最新の研究成果に関する特別講義により、物理工学に関わる基礎知識がどのように応用されているかを学ぶことを目的とする。

この科目を習得することにより、以下のことができるようになることを目標とする。

- ・最先端研究において、物理工学の基礎知識がどのように応用されているかを、具体的に理解できる。
- ・物理工学の研究動向、今後の発展や方向性が理解できる。

バックグラウンドとなる科目

物理工学科に関わるすべての科目

授業内容

講義内容は、その都度掲示される。

適宜課されるレポート課題を期日までに提出すること。また、各講義に関するキーワードや用語は、事前に調査して講義に臨むことが望ましい。

2021年度の開講内容は追ってNUCTでアナウンスされるので注意すること。

教科書

教科書として個別に指定するものはないが、授業内容に応じて担当教員から指定するか、資料を配布することもある。

参考書

参考書として個別に指定するものはないが、授業内容に応じて担当教員から指定するか、資料を配布することもある。

評価方法と基準

達成目標に対する習得度を、試験もしくはレポートにて評価する。C評定以上を合格要件とする。

物理工学に関わる最先端研究の理解に必要な基礎的概念や用語を、理解・説明できることを合格の基準とする。

履修条件・注意事項

授業は状況により対面、遠隔、またはそれらの併用で行う。詳細はNUCTで通知する。教員への質問は、NUCT機能「メッセージ」により行うこと。授業に関する受講学生間の意見交換は、NUCT機能「メッセージ」により行うこと。

質問への対応

講義後に対応するほか、上記のとおり、授業に関する質問はNUCT機能「メッセージ」により受け付ける。担当教員は後日NUCTからアナウンスされる。

物理工学特別講義 1 d (1.0単位)

科目区分	専門科目
授業形態	講義
対象学科	物理工学科
開講時期 1	4年春秋学期
選択/必修	選択
教員	非常勤講師(応物) 非常勤講師(物質)

本講座の目的およびねらい

物理工学の最近の話題や最新の研究成果に関する特別講義により、物理工学に関わる基礎知識がどのように応用されているかを学ぶことを目的とする。

この科目を習得することにより、以下のことができるようになることを目標とする。

- ・最先端研究において、物理工学の基礎知識がどのように応用されているかを、具体的に理解できる。
- ・物理工学の研究動向、今後の発展や方向性が理解できる。

バックグラウンドとなる科目

物理工学科に関わるすべての科目

授業内容

講義内容は、その都度掲示される。

適宜課されるレポート課題を期日までに提出すること。また、各講義に関するキーワードや用語は、事前に調査して講義に臨むことが望ましい。

2021年度の開講内容は追ってNUCTでアナウンスされるので注意すること。

教科書

教科書として個別に指定するものはないが、授業内容に応じて担当教員から指定するか、資料を配布することもある。

参考書

参考書として個別に指定するものはないが、授業内容に応じて担当教員から指定するか、資料を配布することもある。

評価方法と基準

達成目標に対する習得度を、試験もしくはレポートにて評価する。C評定以上を合格要件とする。

物理工学に関わる最先端研究の理解に必要な基礎的概念や用語を、理解・説明できることを合格の基準とする。

履修条件・注意事項

授業は状況により対面、遠隔、またはそれらの併用で行う。詳細はNUCTで通知する。教員への質問は、NUCT機能「メッセージ」により行うこと。授業に関する受講学生間の意見交換は、NUCT機能「メッセージ」により行うこと。

質問への対応

講義後に対応するほか、上記のとおり、授業に関する質問はNUCT機能「メッセージ」により受け付ける。担当教員は後日NUCTからアナウンスされる。

工学倫理（2.0単位）

科目区分	関連専門科目
授業形態	講義
対象学科	共通
開講時期 1	1年春学期
選択/必修	選択
教員	非常勤講師（教務）

本講座の目的およびねらい

全ての学生は、大学の講義だけでなく自由度の高い大学生活を通じて社会人への準備を進めることとなりますが、これは自覚的主体的に取り組むべき課題です。そのために必要な、社会人（技術者などの他人や社会の問題状況を解決する職業者や研究者）の生活、責任、求められる能力、倫理について、学生生活の初めにイメージをつかむことが、授業の目的です。技術者はこれまでも多くの問題を解決し社会を発展させてきましたが、多くの失敗、事故や倫理的な不祥事も起こしてきました。そうした失敗事例を数多く参照しながら、少し未来への視点も持ちつつ、社会人・技術者として倫理的に行動する基本的な力を理解していきます。また、技術者・社会人に必要な、その場で考え解決する習慣を身につけていきます。（講師は、実務経験のある技術士（国家資格）で、技術者倫理の研究と実務に携わっています。）

バックグラウンドとなる科目

全学教養科目（科学・技術の倫理、科学技術史、科学技術社会論） 文系教養科目（科学・技術の哲学）

授業内容

教科書に沿って次の内容を予定している。指定した教科書各章末の「次章に向けた個人課題」を次回までに考えておくこと。

1社会人になること、2実践に役立つ学び、3専門業務従事者の責任と能力、4良心と倫理、5倫理の基本、6法を守ることと倫理、7安全の倫理1、8安全の倫理2、9技術知の戦略、10チームワークと尊厳、11組織分業と専門家の役割、12組織における説得、13人工の世界と専門業務、14情報の価値、高度情報化社会、15信託される者の倫理
事前に教科書を読んでおくことが望ましい。

教科書

比屋根均著『大学の学びガイド 社会人・技術者倫理入門』（理工図書）ISBN978-4-8446-0880-6

参考書

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[第2版] - 工学倫理ノススメ』（名古屋大学出版会）、札野順著『技術者倫理』（放送大学教材）、直江清隆、盛永審一郎編『理系のための科学技術者倫理-JABEE基準対応』（丸善）、田岡直規、橋本義平、水野朝夫編著『技術者倫理 日本の事例と考察』（丸善）

評価方法と基準

毎回時間内に提出するショートコメント（小レポート）及び期間内に1回課すレポートで評価する。ショートコメントは各5点（計75点）、レポートは25点とし、合計100点で評価する。技術者や社会人が身に着けるべき倫理的に考える力を持っていることを合格の基準とする。

履修条件・注意事項

- ・履修条件は要しない。
- ・授業は遠隔（オンデマンド型）で、NUCTで行う。
- ・教員への質問は、NUCT機能「メッセージ」により行うこと。
- ・授業に関する受講学生間の意見交換は、NUCT機能「メッセージ」により行うこと。

質問への対応

上記のとおり、授業に関する質問は NUCT機能「メッセージ」により受け付ける。

- ・メールアドレス

roofrate3-nug@yahoo.co.jp

工学倫理(2.0単位)

4月5日(月)までの『履修登録』入力期間に履修登録できなかった者は、氏名・学生番号とともに、受講希望の旨を上記のメールアドレスに送信すること。

(担当教員が登録作業をすることにより、NUCTの講義サイトにアクセスできるようになる。)

科目区分	関連専門科目
授業形態	講義
対象学科	共通
開講時期 1	4年秋学期
選択 / 必修	選択
教員	非常勤講師（教務）

本講座の目的およびねらい

【授業の目的】企業経営において、その成長・発展に不可欠な技術およびイノベーションのマネジメントについて学習する。

【到達目標】経営管理の考え方や基礎を理解できるようになる。組織変革や組織デザイン、イノベーションのマネジメントについて理解し、その説明ができるようになる。

バックグラウンドとなる科目

専門科目に関わらない共通の科目であるため、バックグラウンドとなる科目は指定しない。

授業内容

- 1．技術経営（MOT）と知識管理
- 2．経営とアーティファクト（人工物）
- 3．イノベーションを実現するための組織
- 4．科学・技術・価値観
- 5．技術革新と組織学習

【授業時間外学習の指示】

次回の授業範囲を予習し、専門用語の意味等を理解しておくこと。

教科書

内藤勲・涌田幸宏編（2016）『表象の組織論』中央経済社

参考書

講義中、必要に応じて紹介する。

評価方法と基準

【評価方法】毎回の講義終了前にその日の講義内容を振り返るため小テストを行い、最終的にレポートを提出してもらう。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。

【評価の基準】経営工学に関連する基本的な概念や用語を正しく理解していることを合格の基準とする。

履修条件・注意事項

履修条件は要さない。

質問への対応

講義内容についての質問は、講義中に対応する。

科目区分	関連専門科目
授業形態	講義
対象学科	共通
開講時期 1	4年秋学期
選択/必修	選択
教員	非常勤講師(教務)

本講座の目的およびねらい

様々な経済現象・経済問題を題材に、その背景・仕組み・影響を検討しつつ、経済に関する知識を学ぶ。

同時に、経済問題を理解・説明・解決すべく経済学者たちが構築した、経済学的な思考方法を学ぶ。

達成目標: 本講座では、受講者が、次のことができるようになることを目標とする。

1. 社会人・産業人として、必要かつ有用な経済知識を習得し、活用できるようになる。
2. 経済現象・経済問題の仕組みやメカニズムを理解し、体系的に考えられるようになる。
3. 経済学的な思考の仕方(ものの見方・考え方)について理解・習得し、活用できるようになる。

バックグラウンドとなる科目

専門科目ではないため、特に指定しない。

授業内容

1. 経済循環の構造・・・ギブ・アンド・テイク
2. 景気の変動・・・好況と不況
3. 外国為替レート・・・円高と円安
4. 政府の役割・・・歳入と歳出
5. 日銀の役割・・・物価の安定と信用秩序の維持
6. 人口の問題・・・過剰人口と過少人口
7. 経済学の歴史・・・スミスとケインズ
8. 自由市場経済・・・その光と影
9. 第二次世界大戦後の日本経済・・・インフレとデフレ

毎回の講義時に、次回に向けて、教科書について事前に読むべき範囲を指定するので、読んでおくこと。

また、配布した資料について、復習する部分および方法を示すので、復習して理解を深めておくこと。

教科書

教科書として、中矢俊博『入門書を読む前の経済学入門』第四版(同文館)を指定する。

また、これに併せて、毎回の講義時に、レジュメおよび参考資料を配布する。

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)

尾崎巖『日本の産業構造』(慶應義塾大学出版会)

R. A.フェルドマン『フェルドマン博士の日本経済最新講義』(文藝春秋) など、

毎回の講義時に紹介する。

評価方法と基準

経済に関する基本的な概念を正しく理解し、経済問題の仕組みを把握し、経済学的な思考方法を身に付けていることを、合格の基準とする。毎回の講義時に課する小レポート(20%)、ならびに期末の定期試験(80%)により目標達成度を評価し、100点満点で60点以上を合格とする。なお、定期試験の欠席者は「欠席」とする。

履修条件・注意事項

履修条件は要さない。

質問への対応

講義中ならびに講義時間の前後に、講義室にて担当教員が対応する

電気工学通論第1(2.0単位)

科目区分	関連専門科目
授業形態	講義
対象学科	物理工学科
開講時期1	3年春学期
選択/必修	選択
教員	田畑 彰守 准教授

本講座の目的およびねらい
電気工学の最も重要な科目の一つである電気回路論の基礎を習得することを目指す。

本講義の目標は

1. 回路素子の性質を理解し、説明できる。
2. 電気回路の回路方程式の立て方を理解し、説明できる。
3. 電気回路の定常状態(交流回路)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1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フェーザ
4. 回路方程式
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. 過渡現象

講義終了後、必ず復習を行うこと。また、教科書の例題・演習問題などを自分で解くこと。

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

電気回路(岩澤孝治、中村征壽、白川真、オーム社)

インターユニバーシティ電気回路B(日比野倫夫編著、オーム社)

2章電気回路の過渡現象とその解き方

詳解電磁気学演習(後藤、山崎共編、共立出版)

第8章§5:過渡現象、第9章:交流

評価方法と基準

電気回路に関する基本的事項について正しく理解していることを合格の基準とする。

中間試験30%および期末試験70%により、目標達成度を評価する。

100点満点で60点以上を合格とする。

履修条件・注意事項

履修条件は要さない。

質問への対応

質問は、講義中および講義終了後、講義室で受け付ける。

それ以外は、メールで問い合わせること。

(tabata@nuee.nagoya-u.ac.jp)

電気工学通論第2(2.0単位)

科目区分	関連専門科目	
授業形態	講義	
対象学科	化学生命工学科	物理工学科
開講時期 1	4年秋学期	3年秋学期
選択/必修	選択	選択
教員	福塚 友和 教授	

本講座の目的およびねらい

リチウムイオン電池のような化学エネルギーと電気エネルギーの相互変換デバイスである二次電池の基本を理解するのに必要な知識として電気化学の基礎を講述する。

達成目標:電気化学の基礎を理解し、二次電池の構造が理解できること。

バックグラウンドとなる科目

化学基礎、

授業内容

1. 電解槽、電気化学測定系
2. 電解質溶液
3. 電池の起電力と電極電位
4. 電極と電解液界面の構造
5. 電極反応の速度:電荷移動過程
6. 電極反応の速度:拡散過程
7. 腐食と防食

講義中に説明した内容に関して重要な用語が説明できるように十分に復習すること。また、講義の最後に次回の授業範囲を紹介するので、参考書などで予習し専門用語の意味等を理解しておくこと。

教科書

必要に応じて講義資料を配付する

参考書

逢坂哲彌著「実力がつく電気化学」朝倉書店

評価方法と基準

達成目標に対しての修得度を期末試験にて評価する。電気化学の基礎について基本的な問題を解答できれば合格とする。

履修条件・注意事項

履修条件は要さない。

質問への対応

電子メールにて問い合わせること。

特許及び知的財産（1.0単位）

科目区分	関連専門科目
授業形態	講義
対象学科	共通
開講時期 1	4 年秋学期
選択 / 必修	選択
教員	鬼頭 雅弘 教授

本講座の目的およびねらい

- ・ 大学や企業の研究者や技術者からみた特許の必要性和意義を理解する
- ・ 特許の基本知識を習得し、発明した研究者・技術者が何をすべきかを習得する

到達目標

- 1．特許制度の目的と必要性を理解する
- 2．特許出願の手続きと、出願書類の書き方の基礎を理解する
- 3．基礎的な特許調査ができる
- 4．企業や大学が特許をどのように利用するかが分かる

バックグラウンドとなる科目

専門科目に関わらない共通の科目であるため、バックグラウンドとなる科目は指定しない。

授業内容

- ・ 授業内容
- 1．知的財産と特許の狙い
- 2．日本の特許制度
- 3．外国の特許制度、模倣品の話、特許調査の導入部分
- 4．特許調査を体験する（一部演習）
- 5．特許出願の書類の作成を体験する- 1（一部演習）
- 6．特許出願の書類の作成を体験する- 2（一部演習）
- 7．特許戦略、特許マネジメント（1）
- 8．特許戦略、特許マネジメント（2）
- ・ 講義終了後は、配布したテキストを復習すること。

教科書

教科書は指定しないが、毎回の授業で講義資料を配付する。

参考書

講義の進行に合わせて適宜紹介する。

評価方法と基準

毎回講義終了時に出题するレポートで評価し、100点満点で60点以上を合格とする。
特許及び知的財産に関する基本的な制度内容やその活用方法に加えて特許明細書の初歩的な作成方法を正しく理解していることを合格の基準とする。

履修条件・注意事項

履修条件は要さない。

質問への対応

- ・ 原則、講義終了時に対応する。必要に応じて教員室で対応
- ・ 教員室： ナショナルイノベーションコンプレックス3階311
- ・ 担当教員連絡先：内線3924 mkito@aip.nagoya-u.ac.jp

工場見学(1.0単位)

科目区分	関連専門科目	
授業形態	実習	
対象学科	物理工学科	
開講時期 1	3年春学期	
開講時期 2	3年秋学期	
選択/必修	選択	
教員	各教員(応物)	各教員(物質)

本講座の目的およびねらい

物理工学に関連する企業や研究所を見学し、最先端の科学技術や研究に触れることにより、物理工学の基礎知識と応用に対する理解を深めることを目的とする。

この科目を習得することにより、以下のことができるようになることを目標とする。

- ・物理工学の応用事例を担当者から直接学ぶことで、物理工学の基礎が社会でどのように応用されているかを具体的に理解できる。
- ・物理工学における最先端の研究内容を理解できる。

バックグラウンドとなる科目

物理工学科に関わるすべての科目

授業内容

各企業もしくは研究所を訪問し、以下のことを行う。

- ・事業所内や研究所内にある研究設備の見学
- ・研究者・技術者からの研究内容説明と、それに関する質疑応答

研究内容や研究設備の内容をよく聞き、その内容を整理して理解を深めるように努めること。課されたレポートを期日までに提出すること。

教科書

教科書として個別に指定するものはないが、必要に応じて資料を配布することもありうる。

参考書

参考書として個別に指定するものはないが、必要に応じて資料を配布することもありうる。

評価方法と基準

達成目標に対する習得度を、レポートにて評価する。

物理工学の具体的な応用事例の概要を理解し、説明できることを合格の基準とする。

履修条件・注意事項

NUCT経由でアナウンスがある場合があるので注意すること

質問への対応

担当者は追ってNUCTから通知する。見学内容については見学時に対応する。

高分子物理化学 (2.0単位)

科目区分	関連専門科目
授業形態	講義
対象学科	理工学学科
開講時期 1	3年秋学期
選択 / 必修	選択
教員	増淵 雄一 教授

本講座の目的およびねらい

注意 1 : 本講義は理工学学科の講義です。応化の先生方が開講されている同名称の講義とは内容が異なります。再履修の方は注意してください。

高分子鎖の分子特性の基礎と、色々な高分子物質が溶液中や固体・膜状態で示す性質を学びます。以下のような内容学びます。

- 1: 高分子とはなにか、なぜ物理の対象とするか
- 2: 高分子の統計
- 3: 高分子の重合の数理
- 4: 高分子の結晶化とガラス転移
- 5: ゴム弾性
- 6: 高分子溶液
- 7: 高分子ゲル

到達目標 :

この講義では上述した高分子の物理化学の内容を、数理的に理解し、記述し解析できるようになることを到達目標とします

バックグラウンドとなる科目

熱力学, 統計力学

授業内容

本講座の目的に記した各項目について講義します。講義の時間内では計算の詳細をすべて紹介できないので復習の時間をとってください。また普段の生活のなかで見られる身の回りの現象との関係を考えてください。

なお対面での講義を予定していますが、コロナ禍などの事情により一部または全てをオンラインで実施する可能性があります。NUCTから詳細をアナウンスします。

教科書

教科書は定めません。参考書の欄を参考にして、適宜必要であれば図書館などで参照してください。

参考書

- 「フローリー-高分子化学」 岡 小天・金丸 競 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
M. Doi and S. F. Edwards, "The Theory of Polymer Dynamics" (Oxford University Press, Clarendon, 1983)

評価方法と基準

達成目標に対する到達度で評価します。

試験を対面実施する場合は、定期試験100%で評価します。オンラインでの講義となった場合や試験を対面で実施できない場合はNUCTを通じたレポート提出により成績評価を行う場合があります。

履修条件・注意事項

授業は状況により対面，遠隔，またはそれらの併用で行う．詳細はNUCTで通知する．教員への質問は，NUCT 機能「メッセージ」により行うこと．授業に関する受講学生間の意見交換は，NUCT 機能「メッセージ」により行うこと．

質問への対応

講義後に対応するほか，上記のとおり，授業に関する質問はNUCT機能「メッセージ」により受け付ける．担当教員は後日NUCTからアナウンスされる．

自動制御(2.0単位)

科目区分	関連専門科目
授業形態	講義
対象学科	物理工学科
開講時期 1	4年春学期
選択/必修	選択
教員	道木 慎二 教授

本講座の目的およびねらい

電気回路・ロボット・自動車から化学プラントまで様々なもの(制御対象)を思いのままに操るため(制御)の基礎的な考え方とその実現方法を学びます。

具合的には、

- ・制御対象を数学モデルで表現すること(modeling)
- ・数学モデルに基づき制御対象の特性を理解すること(analysis)
- ・数学モデルで表現された制御対象を思いのままに動かすための制御器を設計すること(control)

を学び、実際の問題に応用できる力を養うことを目標としています。

バックグラウンドとなる科目

- ・「線形代数学」「線形代数学」
- ・道具として、ラプラス変換、インパルス応答・ステップ応答を使いますので、「電気回路論及び演習」を履修していることが望ましいでしょう。
- ・制御対象の例として、電気回路、モータなどが登場するので、「力学」「線形回路論及び演習」「電力機器工学」を履修していると具体例が理解しやすいでしょう。

授業内容

1. 動的システムと状態方程式
2. 動的システムと伝達関数
3. システムの周波数特性
4. ブロック線図
5. 安定性解析
6. 過渡特性
7. 定常特性
8. 制御対象の同定
9. 伝達関数を用いた制御系設計
10. 制御系の解析とシステム構造
11. 極配置

各講義前に教科書の指定の箇所をNUCTで公開する参考資料等を利用して学んでおくこと。

各講義終了後は教科書の例題・章末問題を解くこと。

適宜、レポートを課すので、解いて提出すること。

教科書

新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

梶原 宏之著『システム制御工学シリーズ4 システム制御へのアプローチ』 コロナ社
第1章～第4章は、読み物として手軽に読めますから、事前に読んでおくことを勧めます。

評価方法と基準

期末試験とレポートの合計点により、目標達成度を評価します。

制御対象を数学モデルで表現すること、
数学モデルに基づき制御対象の特性を理解すること、
数学モデルで表現された制御対象を思いのままに動かすための制御器を設計すること、

自動制御（2.0単位）

のそれぞれについて基本的な問題を正確に扱うことができれば合格とし、
より難易度の高い問題を扱うことができればそれに応じて成績に反映させます。

履修条件・注意事項

授業は遠隔（同時双方向型とオンデマンド型の併用）で行う。遠隔授業はTeams及びNUCTで行う。
。

質問への対応

講義終了時、または電子メール等で日時を調整の上、対応する。

NUCTのメッセージ機能，チャット機能等でも対応する。

担当教員連絡先：内線 2778 doki@nagoya-u.jp

原子核工学概論（2.0単位）

科目区分	関連専門科目
授業形態	講義
対象学科	物理工学科
開講時期 1	4年春学期
選択 / 必修	選択
教員	小島 康明 准教授

本講座の目的およびねらい

原子核エネルギーを利用する際の科学的な基礎知識を習得することを目的とし、原子核が持つ主要な性質を学ぶ。実験とそれによって明らかにされた性質を関連づけて学び、原子核、放射能および様々な崩壊様式の概要を理解する。さらに、核分裂を含む核反応の概要を学ぶ。

達成目標

1. 原子核の基本的性質（放射能、崩壊様式、結合エネルギーなど）を理解し、説明できる。
2. 核反応の際に放出されるエネルギーを求めるなどの基礎的な計算ができる。
3. 原子核の性質を調べる代表的な測定手法を理解し、概要を説明できる。

バックグラウンドとなる科目

力学，電磁気学，量子力学

授業内容

1. 放射能
2. 原子核の基本的性質：質量，結合エネルギー，大きさなど
3. 原子核の崩壊：崩壊，遷移，内部転換，自発核分裂など
4. 代表的な原子核模型，魔法数
5. 核反応

各回の講義内容に関連した課題を出題するので、レポートとして提出すること。

教科書

教科書は指定しないが、毎回の授業で講義資料を配付する。また、必要に応じて参考文献を紹介する。

参考書

原子核物理学入門：鷲見義雄（裳華房）
原子核物理：影山誠三郎（朝倉書店）
原子核物理学：八木浩輔（朝倉書店）
原子核物理学：永江知文/永宮正治（裳華房）

評価方法と基準

達成目標に対しての習得度をレポート、中間試験および期末試験で評価する。

原子核の基本的な性質や代表的な原子核測定法の概要を正しく理解し、また、原子核エネルギーに関する基本的な計算を正しく行うことができれば合格とし、より難易度の高い問題を扱うことができればそれに応じて成績に反映させる。

履修条件・注意事項

履修条件とはしないが、力学、電磁気学および量子力学に関する基礎的内容を理解していることが望ましい。

基本的には授業は対面で行うことを予定している。ただし、この講義の次の時間帯（火曜2限）に遠隔型の全学教養科目を選択する学生がいることが想定されるため、本講義も第1回目は遠隔（リアルタイム配信）で行い、学生の受講状況を確認する。その結果次第では、2回目以降も遠隔で行う可能性がある。遠隔授業の詳細はNUCTの授業サイトで案内するので、第1回講義日の前日までにNUCTを確認すること。

また、履修登録後に授業形態などに変更がある場合もNUCTの授業サイトで案内する。

原子核工学概論（2.0単位）

授業に関する受講学生間の意見交換は、NUCTのメッセージ機能を用いて行うことができる。

質問への対応

教員への質問は講義終了時に口頭で、またはメールやNUCTのメッセージ機能を用いて随時受け付ける。居室に来訪して質問する場合は事前に連絡をすることが望ましい。

担当教員連絡先：052-789-2572（アイソトープ総合センター218号室）

メールアドレス y-kojima@energy.nagoya-u.ac.jp

物理工学特別講義 2 a (1.0単位)

科目区分	関連専門科目
授業形態	講義
対象学科	物理工学科
開講時期 1	4年春秋学期
選択/必修	選択
教員	非常勤講師(応物) 非常勤講師(物質)

本講座の目的およびねらい
理工学の最近の話題や最新の研究成果に関する特別講義により、物理工学に関わる基礎知識がどのように応用されているかを学ぶことを目的とする。

この科目を習得することにより、以下のことができるようになることを目標とする。

- ・最先端研究において、物理工学の基礎知識がどのように応用されているかを、具体的に理解できる。
- ・物理工学の研究動向、今後の発展や方向性が理解できる。

バックグラウンドとなる科目
物理工学科に関わるすべての科目

授業内容
講義内容は、その都度掲示される。

適宜課されるレポート課題を期日までに提出すること。また、各講義に関するキーワードや用語は、事前に調査して講義に臨むことが望ましい。

2021年度の開講内容は追ってNUCTでアナウンスされるので注意すること。

教科書
教科書として個別に指定するものはないが、授業内容に応じて担当教員から指定するか、資料を配布することもある。

参考書
参考書として個別に指定するものはないが、授業内容に応じて担当教員から指定するか、資料を配布することもある。

評価方法と基準
達成目標に対する習得度を、試験もしくはレポートにて評価する。C評定以上を合格要件とする。

物理工学に関わる最先端研究の理解に必要な基礎的概念や用語を、理解・説明できることを合格の基準とする。

履修条件・注意事項
授業は状況により対面、遠隔、またはそれらの併用で行う。詳細はNUCTで通知する。教員への質問は、NUCT機能「メッセージ」により行うこと。授業に関する受講学生間の意見交換は、NUCT機能「メッセージ」により行うこと。

質問への対応
講義後に対応するほか、上記のとおり、授業に関する質問はNUCT機能「メッセージ」により受け付ける。担当教員は後日NUCTからアナウンスされる。

物理工学特別講義 2 b (1.0単位)

科目区分	関連専門科目
授業形態	講義
対象学科	物理工学科
開講時期 1	4年春秋学期
選択/必修	選択
教員	非常勤講師(応物) 非常勤講師(物質)

本講座の目的およびねらい

物理工学の最近の話題や最新の研究成果に関する特別講義により、物理工学に関わる基礎知識がどのように応用されているかを学ぶことを目的とする。

この科目を習得することにより、以下のことができるようになることを目標とする。

- ・最先端研究において、物理工学の基礎知識がどのように応用されているかを、具体的に理解できる。
- ・物理工学の研究動向、今後の発展や方向性が理解できる。

バックグラウンドとなる科目

物理工学科に関わるすべての科目

授業内容

講義内容は、その都度掲示される。

適宜課されるレポート課題を期日までに提出すること。また、各講義に関するキーワードや用語は、事前に調査して講義に臨むことが望ましい。

2021年度の開講内容は追ってNUCTでアナウンスされるので注意すること。

教科書

教科書として個別に指定するものはないが、授業内容に応じて担当教員から指定するか、資料を配布することもある。

参考書

参考書として個別に指定するものはないが、授業内容に応じて担当教員から指定するか、資料を配布することもある。

評価方法と基準

達成目標に対する習得度を、試験もしくはレポートにて評価する。C評定以上を合格要件とする。

物理工学に関わる最先端研究の理解に必要な基礎的概念や用語を、理解・説明できることを合格の基準とする。

履修条件・注意事項

授業は状況により対面、遠隔、またはそれらの併用で行う。詳細はNUCTで通知する。教員への質問は、NUCT機能「メッセージ」により行うこと。授業に関する受講学生間の意見交換は、NUCT機能「メッセージ」により行うこと。

質問への対応

講義後に対応するほか、上記のとおり、授業に関する質問はNUCT機能「メッセージ」により受け付ける。担当教員は後日NUCTからアナウンスされる。

物理工学特別講義 2 c (1.0単位)

科目区分	関連専門科目
授業形態	講義
対象学科	物理工学科
開講時期 1	4年春秋学期
選択/必修	選択
教員	非常勤講師(応物) 非常勤講師(物質)

本講座の目的およびねらい

物理工学の最近の話題や最新の研究成果に関する特別講義により、物理工学に関わる基礎知識がどのように応用されているかを学ぶことを目的とする。

この科目を習得することにより、以下のことができるようになることを目標とする。

- ・最先端研究において、物理工学の基礎知識がどのように応用されているかを、具体的に理解できる。
- ・物理工学の研究動向、今後の発展や方向性が理解できる。

バックグラウンドとなる科目

物理工学科に関わるすべての科目

授業内容

講義内容は、その都度掲示される。

適宜課されるレポート課題を期日までに提出すること。また、各講義に関するキーワードや用語は、事前に調査して講義に臨むことが望ましい。

2021年度の開講内容は追ってNUCTでアナウンスされるので注意すること。

教科書

教科書として個別に指定するものはないが、授業内容に応じて担当教員から指定するか、資料を配布することもある。

参考書

参考書として個別に指定するものはないが、授業内容に応じて担当教員から指定するか、資料を配布することもある。

評価方法と基準

達成目標に対する習得度を、試験もしくはレポートにて評価する。C評定以上を合格要件とする。

物理工学に関わる最先端研究の理解に必要な基礎的概念や用語を、理解・説明できることを合格の基準とする。

履修条件・注意事項

授業は状況により対面、遠隔、またはそれらの併用で行う。詳細はNUCTで通知する。教員への質問は、NUCT機能「メッセージ」により行うこと。授業に関する受講学生間の意見交換は、NUCT機能「メッセージ」により行うこと。

質問への対応

講義後に対応するほか、上記のとおり、授業に関する質問はNUCT機能「メッセージ」により受け付ける。担当教員は後日NUCTからアナウンスされる。

物理工学特別講義 2 d (1.0単位)

科目区分	関連専門科目
授業形態	講義
対象学科	物理工学科
開講時期 1	4年春秋学期
選択/必修	選択
教員	非常勤講師(応物) 非常勤講師(物質)

本講座の目的およびねらい

物理工学の最近の話題や最新の研究成果に関する特別講義により、物理工学に関わる基礎知識がどのように応用されているかを学ぶことを目的とする。

この科目を習得することにより、以下のことができるようになることを目標とする。

- ・最先端研究において、物理工学の基礎知識がどのように応用されているかを、具体的に理解できる。
- ・物理工学の研究動向、今後の発展や方向性が理解できる。

バックグラウンドとなる科目

物理工学科に関わるすべての科目

授業内容

講義内容は、その都度掲示される。

適宜課されるレポート課題を期日までに提出すること。また、各講義に関するキーワードや用語は、事前に調査して講義に臨むことが望ましい。

2021年度の開講内容は追ってNUCTでアナウンスされるので注意すること。

教科書

教科書として個別に指定するものはないが、授業内容に応じて担当教員から指定するか、資料を配布することもある。

参考書

参考書として個別に指定するものはないが、授業内容に応じて担当教員から指定するか、資料を配布することもある。

評価方法と基準

達成目標に対する習得度を、試験もしくはレポートにて評価する。C評定以上を合格要件とする。

物理工学に関わる最先端研究の理解に必要な基礎的概念や用語を、理解・説明できることを合格の基準とする。

履修条件・注意事項

授業は状況により対面、遠隔、またはそれらの併用で行う。詳細はNUCTで通知する。教員への質問は、NUCT機能「メッセージ」により行うこと。授業に関する受講学生間の意見交換は、NUCT機能「メッセージ」により行うこと。

質問への対応

講義後に対応するほか、上記のとおり、授業に関する質問はNUCT機能「メッセージ」により受け付ける。担当教員は後日NUCTからアナウンスされる。

工学概論第1(1.0単位)

科目区分	関連専門科目
授業形態	講義
対象学科	共通
開講時期1	1年春学期
選択/必修	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による広く深い体験を踏まえた講義を受講することにより、工学系技術者・研究者に求められる研究や仕事に対する姿勢や考え方を学ぶことを目的とする。その学びを通じて、対人的・内面的な人間力を涵養し、自らの今後の夢を描き、勉学の指針を明確化することを目標とする。

バックグラウンドとなる科目

専門科目に関わらない共通の科目であるため、バックグラウンドとなる科目は指定しない。

授業内容

毎回、「頑張れ後輩」として、社会の中核で活躍する先輩が自らの体験を踏まえた授業を行う。全8回の授業の中で、オリエンテーションと7名の外部講師による講義を行う。毎回の授業前に、事前に公開されている講師や題目に関して調べておくこと。講義終了後は、講義の中で取り扱われた内容や語句など、必要に応じて追加調査を行うこと。また、毎回、講義内容に関するレポート課題を課すので提出すること。

教科書

各回の担当講師が使用するスライドやプリントなどを講義資料として配布する。

参考書

各回の担当講師が必要に応じてテキストや参考書を紹介する。

評価方法と基準

目標達成に対する修得度をレポートにて評価する。毎回の講義内容を把握し、自らの考えをまとめることができれば合格とし、講義内容の把握、自らの今後の夢・勉学に向けた指針等、学び取れた内容の深さに応じて成績に反映させる。

履修条件・注意事項

・授業は遠隔(同時双方向型とオンデマンド型の併用)で行う。遠隔授業はZoom及びNUCTで行う。
・教員への質問は、NUCT機能「メッセージ」により行うこと。
・授業に関する受講学生間の意見交換は、NUCT機能「メッセージ」により行うこと。

質問への対応

各回毎に講義終了後に対応する。もしくは、教務課の担当者に尋ねること。メールアドレスt-nagasaki@energy.nagoya-u.ac.jp 4月5日(月)までの『履修登録』入力期間に履修登録できなかった者は、氏名・学生番号とともに、受講希望の旨を上記のメールアドレスに送信すること。(担当教員が登録作業をすることにより、NUCTの講義サイトにアクセスできるようになる。)

工学概論第2 (1.0単位)

科目区分	関連専門科目
授業形態	講義
対象学科	共通
開講時期 1	4年春学期
選択/必修	選択
教員	非常勤講師(教務)

本講座の目的およびねらい

地球温暖化問題に対し、低炭素型の社会形成が課題となっている。本講義では日本のエネルギー需給の概要を把握するとともに、省エネルギーや再生可能エネルギー技術、および我が国のエネルギー政策の指針となる「エネルギー基本計画」について解説する。この講義を通じ、エネルギー消費削減を実現する上で考えるべき技術や政策について理解できるようになる。

バックグラウンドとなる科目

工学に関する基礎知識

授業内容

1. 日本のエネルギー事情
2. 日本のエネルギー政策とエネルギー基本計画
3. 太陽エネルギー利用技術
4. 排熱利用による省エネルギー技術
5. 低炭素型社会に向けた仕組み作り～環境モデル都市の取り組み例
6. 「エネルギー検定」をやってみよう

講義中に再生可能エネルギー等に関するアンケート調査を実施する。その集計結果を最後に示す予定。

1日目に配布された資料を次の講義までに目を通し、概略を理解しておく。

教科書

参考資料を講義中に配布する

参考書

参考資料を講義中に配布する

「エネルギー検定」<http://www.ene-kentei.jp>

評価方法と基準

各講義日それぞれレポート課題を出し、その場で提出する。講義で解説された内容を基礎とし、2つないし3つのテーマに関し自分の考えに基づいて議論できていることを合格の基準とする。

履修条件・注意事項

履修条件は要さない。

質問への対応

集中講義のため、質問は講義時間中に受け付ける。

工学概論第3 (2.0単位)

科目区分	関連専門科目
授業形態	講義
対象学科	共通
開講時期 1	4年秋学期
選択/必修	選択
教員	レイト エマニュエル 講師 GRIB Dina 講師 曾 剛 講師 西山 聖久 特任講師

本講座の目的およびねらい

このコースでは、日本における工学関連のさまざまな分野の研究開発 (R&D) の歴史、現状、将来の展望を紹介します。幅広い分野の課題や事例に触れることにより、視野を広げ、各々の研究テーマに向き合う能力技術が育成されます。

この講義は、オムニバス形式で実施されます。講義は英語で行います。

専門知識の他、講義を通じて下記のことが学べます。

- ・異なる工学分野でのコミュニケーション
- ・言語の壁を越えたコミュニケーション (英語/日本語)
- ・専門的なトピックや情報を見つけるための検索スキル
- ・プレゼンテーション能力

各講義でレポートとプレゼンテーションが課されます。学生は自立して必要な情報を収集し、これらのレポートとプレゼンテーションに取り組む必要があります。これらのレポートは評価の対象となることに注意してください。

バックグラウンドとなる科目

専門知識を基礎から分かりやすく説明する。よって、バックグラウンドとなる科目は指定しない。

授業内容

1. 組み込みコンピューティングシステムの科学、技術、イノベーション (Gang ZENG)

- この講義では、日本の組み込みコンピューティングシステム関連技術の概要を説明します。特に、低消費エネルギーおよび自動車アプリケーションの最新のイノベーションを紹介します。
- グループディスカッションを通じて、省エネと将来の自動車についてのアイデアや考えを共有します。

2. 日本における技術革新要素 (西山聖久)

- この講義では、発明的問題解決手法の中の40の発明原理の概念を教授します。一部の日本の技術を例としてこれらの原則の組み合わせに応じて分類します。学生は、各自、興味ある日本の技術を分析します。この講義を通じて、学生は発明的問題解決手法の概要をつかむことができます。

3. 災害リスク軽減のための科学、技術、革新 (Emanuel LELEITO)

- この講義では、災害リスク軽減 (DRR) における日本の主要な役割に貢献した科学技術革新の概要を説明します。
- クラスでのDRR関連のディスカッションとプレゼンテーションは、生徒が創造的な思考と問題解決能力を養います。

4. 日本の社会・文化・経済と科学技術 (Dina GRIB)

- この講義では、科学技術社会論 (STS) という研究分野を紹介します。「日本の文化、社会、経済、政治の伝統や概念が工学分野にどのような影響を与えてきたか」。また、「工学分野や科学技術が社会、経済、政治、文化をどのように変えてきたか」。過去と現代の事例を分析しながら、このような問いへの答えを一緒に探しましょう。
- オンラインデータを中心に行う簡単なケーススタディーの結果を授業で分かち合っ、多文化や言語の壁を越えて意見交換を行います。

教科書

講義資料は各講義中にて配布する。

参考書

講義中に適宜、紹介する。

評価方法と基準

100点満点で60点以上を合格とします。

評価基準は以下のとおりです。

- 1) レポート(60%)と
- 2) 最終発表(40%)により、

目標達成度を評価する。

履修条件・注意事項

履修条件は要さない

質問への対応

授業中及び授業後に対応する。

科目区分	関連専門科目
授業形態	講義
対象学科	共通
開講時期 1	1年春学期
選択/必修	選択
教員	非常勤講師(教務)

本講座の目的およびねらい

【初級】この授業は、日本語を勉強したことのない学生、あるいは少ししか学習したことのない学生を対象とする。日本での日常生活を送るために基本的なレベルの日本語の能力を養成することを目的とする。

とくに、初歩的な文法、表現を学び、日本で生活を送るために必要な簡単な会話ができるようになる。

【中級】初級中盤終了、初級終了の学生を対象に、日本人との日常的会話、各自のこれまでの経験、出来事をより具体的に説明することができるようにする。

ただし、学習歴に応じて、中上級、上級内容に変更する場合がある。

バックグラウンドとなる科目

【初級】なし

【中級】日本語初級レベルの科目

授業内容

【初級】1.日本語の発音 2.日本語の文の構造 3.基本語彙・表現 4.会話練習
5.聴解練習,教科書で翌日学習するところを読んでおくこと.

【中級】1 文法, 2 会話, 3 意見表明と理由提示, 4 読解, 5 聴解, 教科書で翌日学習する箇所の基本文系を重要なものを記憶しておくこと.

教科書

【初級】NIHONGO Breakthrough, From survival to communication in Japanese, JAL アカデミー, アスク出版

【中級】weekly J : 日本語で話す6週間, 凡人社

参考書

進行に合わせて適宜紹介する

評価方法と基準

【初級】クラスパフォーマンス20%、課題提出20%、インタビューテスト及び筆記試験30%、日本語プレゼンテーション30%の割合で評価する。各評価項目については、簡単な会話ができるか否かが重要なチェックポイントとなる。

【中級】クラスパフォーマンス20%、課題提出10%、オーラルテスト20%、筆記試験20%、日本語プレゼンテーション30%。各評価項目については、正確な会話表現ができるか否かが重要なチェックポイントとなる。

上記割合で得た点数を総和し、評点C以上を合格とする。

履修条件・注意事項

この科目は短期留学生(NUPACE)向けである。

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 6797 ishida@nuem.nagoya-u.ac.jp

データ統計解析 B (2.0単位)

科目区分	関連専門科目
授業形態	講義
対象学科	共通
開講時期 1	4年春学期
選択/必修	選択
教員	山田 陽滋 教授 非常勤講師(機械)

本講座の目的およびねらい

講座の前半では、データの統計的解析に必要なバックグラウンドの学問である確率・統計の基礎を、それらを取り扱う数学的なツールとともに学ぶことができます。後半は、具体的な多変量データの解析方法を学び、実際のデータにこれらを適用しながらデータの背景にある機序を見抜く力を養うことができます。

バックグラウンドとなる科目

専門科目に関わらない共通の科目であるため、バックグラウンドとなる科目は指定しない。

授業内容

1. 確率分布 - 確率変数と確率分布 - ガウス分布と正規化 2. 統計の基礎 - データの整理 - モーメントと統計量 3. 推定と検定 - 標本- 誤差と不確かさ - 推定 - 仮説検定 4. 相関と回帰- 統計的独立- 説明/被説明変数- 回帰直線の推定5. 尺度水準6. 重回帰分析- 重回帰分析の理論(一般化逆行列を含む) - 変数選択- 非線形化(ロジスティック回帰分析) - 適用例の発表(受講生によるプレゼンテーション) 授業時間外の学習: 複数回のレポート/宿題に取り組み、自主的に理解を深めること。

教科書

題: Introductory Business Statistics 著者: Kevin Hadley 印刷版が販売されているので、各自インターネット等で購入するのも良い。電子版(PDF)は下記に無料で公開されている

. <https://openstax.org/details/books/introductory-business-statistics?Book%20details>

参考書

講義中に適宜、配布・紹介する。

評価方法と基準

レポート(60%)及び試験(40%)。自身でデータ解析し、そこから結論を導き出すための基本的な能力を身に着けることが基準です。

履修条件・注意事項

特になし。

質問への対応

授業中に質疑の時間を十分に設けるので、その場で問題を解消することが望ましい。その後に生じた問題は、メールで教員に尋ねることも許される。 - 山田 陽滋 教授 yamada-yoji@mech.nagoya-u.ac.jp 工学部2号館 303号室 - 岡本 正吾 准教授 okamoto-shogo@mech.nagoya-u.ac.jp 工学部2号館 305号室

テクニカルライティング(2.0単位)

科目区分	関連専門科目
授業形態	講義
対象学科	共通
開講時期 1	4年春学期
選択/必修	選択
教員	レイト エマニュエル 講師 曾 剛 講師 GRIB Dina 講師

本講座の目的およびねらい

科学技術的内容を他者に対して英語で発信するとき必要な論理的考え方とその表現手法を学び、英語での科学技術ライティングやプレゼンテーションへの応用を身に着ける。

この講義を習得することにより、以下のことができるようになることを目標とする。

1. 論理的な考え方を理解し課題を構造化できる。
2. 問題解決に至る文書構造を理解し構成できる。
3. 科学技術論文のアブストラクトを英語で書ける。
4. 上記を英語でプレゼンテーションやディベートに応用できる。

バックグラウンドとなる科目

基礎から教えるため、バックグラウンドとなる科目は指定しない。

授業内容

1. リサーチスキル
 - 1.1 情報収集と批判的読み
 - 1.2 論理的思考と論理の構造化
 - 1.3 盗用・剽窃を避けるコツ
2. ライティングスキル
 - 2.1 文書構造の理解
 - 2.2 文書構造の構成
 - 2.3 アブストラクトを英語で書く
3. プレゼンテーションスキル
 - 3.1 英語スライドの作成
 - 3.2 英語での発表と質疑応答
 - 3.3 英語での討論

毎回の授業前に次回授業内容の参考情報を読んでおくこと。講義終了後は、レポート課題を課すので、必要に応じて自分で調査し、取り組むこと。また、これらのレポートと最終発表は評価の対象であるので、必ず提出と発表をすること。

教科書

教科書は指定しないが、毎回の授業で講義資料を配付する。

参考書

A Manual for Writers of Research Papers, Theses, and Dissertations: Chicago Style for Students and Researchers (Chicago Guides to Writing, Editing, and Publishing) - Kate L. Turabian, Revised by Wayne C. Booth, Gregory G. Colomb, Joseph M. Williams, Joseph Bizup, William T. FitzGerald and the University of Chicago Press Editorial Staff.

評価方法と基準

達成目標に対しての修得度をレポートと最終発表にて評価する。ライティングとプレゼンテーションのそれぞれについて、基本的な技術を用いてアブストラクトを書け、自分のアイデアを発表ができれば合格とし、より高度な技術を応用できればそれに応じて成績に反映させる。

履修条件・注意事項

質問への対応
講義中また終了後、各担当教員が受け付ける。