

## エネルギー理工学序論（2.0単位）

科目区分	専門基礎科目
授業形態	講義
対象学科	エネルギー理工学科
開講時期 1	1年春学期
選択 / 必修	必修
教員	各教員（エネ） 各教員（総エネ）

### 本講座の目的およびねらい

通常の対面講義を行える場合には、以下の狙い、内容で講義を行います。対面講義が難しい場合には、エネルギーに関するいくつかのテーマについて講義資料をNUCTを通して配信します。受講生は、講義資料中で与えられた課題と、講義内容に関する自主調査を行い、期日までに、NUCTを介して提出します。またZOOM等を利用したグループディスカッションを行うこともあります。必要に応じて小テストを行うことがあります。\*\*\*\*\*通常の対面講義の場合\*\*\*\*\*エネルギー問題全般に関する講義と具体的なエネルギーに関連した研究開発項目について、小グループでの調査・討論を行う。また、グループで検討・議論した内容に関する報告や関連する大型装置の見学を実施する。受講生は、本科目を通じてエネルギーに関連した研究開発と名古屋大学エネルギー理工学科のカリキュラムの関連性を理解し、4年間の学習・研究活動の動機付けを行う。達成目標は以下のとおり。

- ・エネルギー理工学分野の研究・技術開発のいくつかについて初歩的な説明ができる
- ・調査結果から、定量的な検討に基づき合理的な結論を導くことができる
- ・自律的に調査・学習ができるとともに、少人数での議論ができる

### バックグラウンドとなる科目

高校レベルの物理、化学、数学以外に特に必要としない。

### 授業内容

エネルギー全般に関する講義を行った後に、小グループを形成して調査や討論に関するグループワークを行う。また、大型装置の見学も行う。

- 1．世界のエネルギー状況と関連技術（講義）
- 2．エネルギーに関する研究・開発の調査
- 3．調査に基づくグループ討論と発表

### 教科書

特に指定せず、必要に応じて資料を配付する。

### 参考書

各グループの調査テーマについて、必要に応じて担当教員がアドバイスする。

### 評価方法と基準

グループワークへの貢献、調査内容・発表内容、各ワークに関するレポートで評価する。目標が概ね達成されたレベル（100点満点で60点相当）を合格基準とする。

### 履修条件・注意事項

グループワークが重要な部分となるので、参加が必須である。グループワークは、授業時間内のみでは不十分であるので、授業時間外でグループで集まり調査・検討を行うこと。

### 質問への対応

授業中の質問を推奨する。授業後の質問にも対応する。

## エネルギー理工学概論（2.0単位）

科目区分	専門基礎科目
授業形態	講義
対象学科	エネルギー理工学科
開講時期 1	2年秋学期
選択 / 必修	必修
教員	各教員（エネ） 各教員（総エネ）

本講座の目的およびねらい

エネルギー理工学科の全体の構成および各研究室における研究内容の紹介を兼ねた講義や見学を行う。受講生は、本科目を通じてエネルギー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を目的とする。

1. エネルギー理工学科で行われている研究の概要を理解する
2. エネルギー理工学分野の社会及び学術分野での重要性を説明できる

バックグラウンドとなる科目

エネルギー理工学序論

授業内容

エネルギー理工学全般に関する下記の講義、各研究室の教員による研究内容の紹介や見学と討論を行う。

1. エネルギー材料工学
2. エネルギー量子工学
3. エネルギー流体工学
4. 核融合工学
5. エネルギーシステム工学
6. エネルギー安全工学

各研究室の研究内容についてはHP等により事前に調べておくこと。

特に興味を持った研究については、より深い理解を得る活動（事後に当該教員と連絡を取り、別途機会を設けての詳細な説明を受ける等）を行うことを推奨する。

教科書

特に指定せず、必要に応じて資料を配付する。

学科HPを参照すること。

参考書

必要に応じて紹介する。

評価方法と基準

レポート及び時間内の質問・発言で評価する。100点満点で60点以上で合格とする。

60点は目標が概ね達成されたレベルに相当する。

履修条件・注意事項

履修条件は要さない。

研究室等の現場での見学が重要な部分となるため、出席が必須である。

その際、積極的な質問が強く推奨される。

質問への対応

主に授業時間内での質問を推奨する。

時間外でも各担当教員は受講生からの質問等を受け付ける。

## エネルギー理工学設計及び製作（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	エネルギー理工学科
開講時期 1	3年秋学期
選択 / 必修	必修
教員	辻 義之 教授 非常勤講師（エネ）

### 本講座の目的およびねらい

この授業では、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目標とする。  
(1) 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(2)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取り扱うことにより、空間的図形情報の把握・表現能力をもつ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演習を行うことを通して、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、修得することを目的とする。CADソフトを使用して作図法を取得する。

### バックグラウンドとなる科目

数学、物理学

### 授業内容

下記の内容を講義で説明したのち、CADソフトを用いて製図をおこなう。1 イントロダクション、製図と作図 2 投影、正投影法の基本(1) 3 投影、正投影法の基本(2) 4 投影図による図形の理解(1) 5 投影図による図形の理解(2) 6 投影図による図形の理解(3) 7 投影図による図形の理解(4) 8 多面体と断面(1) 9 多面体と断面(2) 10 多面体と断面(3) 11 曲線と曲面(1) 12 曲線と曲面(2) 13 陰影(1) 14 陰影(2) 15 まとめ指定した教科書「SOLID WORKS 入門」もしくは、配布資料(1章)を事前に読んでおくこと。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。CADソフトと並行して材料強度計算、熱流体の計算をおこない、ステッピングモータの動作原理の理解と制御をおこなう。

### 教科書

SOLID WORKS 入門ただし、必要な項目はプリントを配布する。

### 参考書

SOLID WORKS 練習帳 アドライズ 日刊工業新聞社

### 評価方法と基準

授業内容に即した試験・演習レポート（成績の80%程度）および出席（20%程度）100点満点で評価する。課題レポートをきちんと提出しており、作図法を理解していれば合格とし、レポートの内容、出席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

担当教員連絡先：y-tsuji@energy.nagoya-u.ac.jp（メール送信時には受信許可を忘れないように）（質問・相談は、作図演習時間中に随時受け付けるので、挙手すること）

## データ統計解析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	エネルギー理工学科
開講時期 1	1年秋学期
選択/必修	必修
教員	岡本 敦 准教授

### 本講座の目的およびねらい

この授業では、統計解析の基礎を習得することを目的とする。多くの数学系・物理系・化学系・情報系・実験系の科目で必須となる、誤差の取り扱い、確率分布、標本と母集団の関係、回帰に関する基礎知識を習得し、また、これらを適切に使用できる能力を身につける。

この授業では、受講者が授業終了時に以下の知識・能力を身に付けていることを目標とする。

1. 物理量に付随する誤差について正しく取り扱うことができる。
2. 確率分布の概念を理解し、与えられた確率分布を適切に利用できる。
3. 標本から母集団の基礎的な統計量を推定することができる。
4. 簡単な回帰分析ができる。

### バックグラウンドとなる科目

数学・物理・化学で学んだ技術と考え方をバックグラウンドとする。

### 授業内容

1. 物理量の表現方法
2. 誤差とその伝搬
3. 確率分布(二項分布, ポアソン分布, 正規分布および中心極限定理)
4. データ系列の平均値と平均二乗偏差
5. 母集団の平均と分散の推定
6. 誤差を含むデータのグラフ化
7. 関数によるデータのフィッティング(線形回帰, カイ二乗検定)

教科書で予習して授業に臨むこと。レポート課題をほぼ毎回課すので、それを解いて提出すること。

### 教科書

H.J.C. Berendsen著「データ・誤差解析の基礎」(林茂雄・馬場涼訳)、東京化学同人  
ISBN 978-4-8079-0825-7

### 参考書

E.クライツィグ著「技術者のための高等数学 7 確率と統計」(田栗正章訳)、培風館

### 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期末試験にて評価する。誤差の取り扱い、確率分布、標本と母集団の関係、回帰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

講義中の積極的な質問を歓迎する。

## 電気電子工学通論（2.0単位）

科目区分	専門基礎科目
授業形態	講義
対象学科	エネルギー理工学科
開講時期 1	2年秋学期
選択 / 必修	必修
教員	瓜谷 章 教授

本講座の目的およびねらい

電気電子回路の基礎ならびに過渡現象について、ラプラス変換等を用いた基礎的な解析法について学ぶ。その応用として、伝達関数、回路の周波数特性について学ぶ。電子回路の中でも重要である半導体素子（ダイオード、トランジスタ、FET、オペアンプ等）の基本的動作を基礎として押さえる。これらを修得することにより、放射線計測等の過渡事象に対する信号処理の基本を理解することができる

バックグラウンドとなる科目

電磁気学1、数学1

授業内容

1．電気・電子回路と基礎と過渡現象 2．ラプラス変換、伝達関数、周波数特性 3．半導体素子の動作原理と静特性 4．放射線検出器の信号形成機構 5．放射線計測回路（波形整形等）  
毎回授業の最後に、理解度の確認のための演習を行い、レポートとして提出してまいります。毎回の授業内容特に演習問題について復習するとともに、次回の授業範囲について予習し専門用語の理解に努めること。

教科書

個別に指定するものではありませんが、必要な資料やプリントを授業時に配布します。

参考書

ラプラス変換を含む電気回路、数学の一般的なテキスト例えば「電気回路の過渡現象」小林邦博・川上博共著、産業図書「フーリエ解析・ラプラス変換」寺田文行著 サイエンス社、など放射線検出器の信号形成機構について深く勉強するならば以下の2冊を推奨。「放射線計測の理論と演習」上・下巻 阪井英次訳 現代工学社「放射線計測ハンドブック」第4版 神野郁夫、木村逸郎他訳 日刊工業新聞社

評価方法と基準

成績評価は、毎回の演習のレポート、ならびに試験（中間および期末）により行う。ラプラス変換を用いた過渡現象の解析、基本的な電子回路素子の働きを理解していれば合格とし、より難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。グレード基準 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

特別履修は原則認めていない

質問への対応

授業中、授業後等、いつでも対応します。研究室（工学研究科5号館451室）に質問に来る場合には、事前に電子メールでアポイントメントを取ってください。

## 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	エネルギー理工学科
開講時期 1	1年秋学期
選択 / 必修	必修
教員	柴田 理尋 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、高校時代までに学習した古典物理学の枠組みのみでは説明できない。19世紀が終わり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。古典力学および数学、化学基礎をバックグラウンドとし、本講義を習得することによって、量子論の基礎力を身につけるとともに、実験結果から理論を洞察する応用力を養うことを目的とする。具体的には、以下のことができるようになることを目標とする。

1. 比熱の理論について説明できる。
2. 黒体放射について、レーリー・ジーンズ、ウィーンおよびプランクの放射式を正しく説明できる。
3. 量子現象を示す過去の実験を正しく説明できる。
4. ボーアの対応原理と古典力学に基づく量子化を理解し、水素原子模型を正しく説明できる。
5. X線、レーザーなどの量子技術と量子論の関連を理解し説明できる。

バックグラウンドとなる科目

力学、電磁気学、数学、化学基礎

授業内容

1. 量子物理学とは
2. 比熱の理論とエネルギーの等分配則
3. 空洞放射
  - 3 - 1 シュテファン-ボルツマンの法則、ウィーンの変位則、レーリー-ジーンズおよびウィーンの放射式
  - 3 - 2 プランクの放射式
4. 光の粒子性  
光電効果とコンプトン散乱の示す意味
5. 粒子の波動性とド・ブロイ波
6. 原子の構造
  - 6 - 1 ラザフォード散乱による原子核の存在の証明
  - 6 - 2 原子スペクトルと原子構造の解明
  - 6 - 3 ボーアの理論による水素構造と量子化
7. 原子構造とX線エネルギー
8. 量子力学の導入

事前に配布した資料と教科書の該当部分を読んでおくこと。

教科書

原子物理学 - 微視的物理学入門 - 菊池健著 共立出版

参考書

量子力学I：朝永振一郎著 みすず書房

原子物理学 1, 2：シュポルスキー 玉木英彦訳 東京図書

わかりやすい量子力学入門：高田健次郎著 丸善

評価方法と基準

達成目標に対しての修得度を、課題レポートおよび期末試験で評価する。基本的な問題を正しく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

履修条件は要しない。

質問への対応

質問への対応：講義中および終了時または教員室。

連絡先

内線：2569

e-mail：i45329a@nucc.cc.nagoya-u.ac.jp

科目区分	専門基礎科目
授業形態	講義
対象学科	エネルギー理工学科
開講時期 1	1年秋学期
選択/必修	必修
教員	澤田 佳代 准教授

本講座の目的およびねらい

#### 目的

エネルギー理工学科の1年次においては、専門基礎科目Bの化学基礎IとIIにおいて、物理化学の分野のいくつかの重要な基礎事項を学ぶ。そこで、本講義では、主として、化学基礎IとIIではあまり扱わない、化学反応速度論と溶液論および電気化学の基礎について学ぶ。

ねらい： 以下の基礎的学力・能力を身につける

- (1)種々の物質・材料の製造や変化における化学反応の過程を反応速度論の概念により説明できる。
- (2)水溶液中の化学反応のうち、酸-塩基反応について、平衡論により説明できる。
- (3)水溶液の関与する酸化-還元反応について、電極反応の平衡論により理解できる。

バックグラウンドとなる科目

化学基礎 1・2

授業内容

#### 1. 化学反応速度論：教科書トピック6の範囲

反応速度の定義から温度依存性、種々の反応についての速度式、反応機構について学習する。

#### 2. 溶液論および電気化学：教科書トピックス4および5の範囲

混合物の性質、酸-塩基反応等の溶液論の基礎的事項、化学電池や標準電位等の電気化学の基礎について学習する。

教科書にはトピックスごとに章末問題があるので、各自解いておくこと。

教科書

アトキンス・物理化学要論第7版(東京化学同人)

参考書

野村浩康 川泉文男 共著、理工系学生のための化学基礎 第7版(学術図書出版社)

川泉文男 著、演習で納得!!理工系学生のための化学基礎 第2(学術図書出版社)

評価方法と基準

筆記試験で評価し、全体で60%以上のポイントを獲得した学生に単位を認定する。

履修条件・注意事項

高等学校で習う化学および物理、簡単な微分・積分ならび指数計算の方法を理解していることを前提とする。

質問への対応

講義時間外の質問については担当教員に事前に連絡すること。連絡先は以下のとおり。

澤田：k-sawada@energy.nagoya-u.ac.jp



## プログラミング法および数値計算演習A(1.0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	エネルギー理工学科
開講時期 1	1年秋学期
選択/必修	必修
教員	富田 英生 准教授

本講座の目的およびねらい

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

この授業では、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目標とする。

1. プログラミング言語の基礎文法を理解する。
2. プログラム作成、実行ができる。
3. 繰り返し、条件判断、入出力等を含む数十行のプログラムを自作できる。

バックグラウンドとなる科目

高等学校の数学で学ぶ種々の関数の基本的性質の理解を前提とする。

授業内容

1. コンピュータの基礎と数値計算
2. C言語の基礎、エディタ、コンパイラの使用法
3. C言語の基礎文法(構文、変数・型、演算子、条件判断処理、繰り返し処理、配列、関数、入出力)

授業時間内にプログラム作成の練習を行う。

課題についてプログラムを作成し、次回の講義までに提出すること。

次回の授業範囲を予習し、用語の意味等を理解しておくこと。

教科書

C言語によるプログラミング - 基礎編 - 第2版  
内田 智史 監修、株式会社システム計画研究所 編

ISBN : 978-4-274-06440-1

発売日 : 2001/11/16

発行元 : オーム社

url : <https://www.ohmsha.co.jp/book/9784274064401/>

参考書

必要に応じて、授業中に指示する

評価方法と基準

(評価の方法)

課題(40%)、実技試験(70%)で評価する。

(評価の基準)

それぞれについてC評定以上を合格要件とする。

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

## プログラミング法および数値計算演習A(1.0単位)

### 履修条件・注意事項

履修条件は要さない。

COVID-19の予防と対策により、資料の配布もしくはビデオ会議によるデジタル授業を実施し、課題により成績を評価する場合がある。

詳細はNUCTの本講義のサイトを参照すること。

履修希望者は、自らNUCTの本講義のサイトに参加登録すること。

### 質問への対応

時間外の質問は、原則、講義終了後に受け付ける。

事前にメールで日時の調整をすれば、それ以外でも受け付ける。

メールアドレス : h-tomita(at)energy.nagoya-u.ac.jp

(at) は @ に置き換えて下さい。

## プログラミング法および数値計算演習B(1.0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	エネルギー理工学科
開講時期 1	2年春学期
選択/必修	必修
教員	吉橋 幸子 准教授

### 本講座の目的およびねらい

本講義では、数学モデルをもとに方程式で表現される現象を解析する方法、また簡単な方程式では表現できない現象を解析する方法について、その概念と手法を理解することを目的とする。また、数値解析結果の妥当性を判断できる能力を培うため、数値演算における誤差についても学ぶ。

本講義を通じて、数値解析手法の取得に加え、C言語によるプログラミングスキルをあげることができる。

### バックグラウンドとなる科目

プログラミング法および数値計算演習A、数学1及び演習、データ統計解析A

### 授業内容

講義は以下のスケジュールで実施する。講義前半は、各手法の説明を解説し、講義後半は、前半で説明した手法についての演習をC言語を用いて行う。演習課題は講義終了時にソースと結果を提出する。講義ごとに宿題を課すので、次週の前日までにNUCTを用いて結果を提出する。

1. 数値計算における誤差について
2. 方程式の数値解法(反復法)
3. 方程式の数値解法(ニュートン法)
4. 連立方程式の数値解法(ガウスの消去法)
5. 連立方程式の数値解法(LU分解法)
6. 有限差分
7. 常微分方程式の数値解法(2点境界値問題)
8. 常微分方程式の数値解法(初期値問題Euler法)
9. 常微分方程式の数値解法(初期値問題Runge-Kutta法)
- 10・11. 演習
12. 講義のまとめ

### 教科書

教科書は指定しないが、毎回の講義でテキストを配布する。

### 参考書

C言語入門に関する参考書

### 評価方法と基準

出席および講義ごとの演習課題、小テストの提出：40点

課題に加点あり、提出期限を過ぎると減点とする

期末試験：40%

期末試験の欠席者は「欠席」とする。成績評価基準は以下のとおりである。

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

### 履修条件・注意事項

履修条件は要しない。

プログラム作成の演習等の授業に支障がないようにするため、Apple社Macintosh PC(Mac OS)をデバイスとして使用する場合は、BootcampまたはParallels Desktopを使ってwindows 10を使用できるように設定しておくこと。

### 質問への対応

\_\_\_\_プログラミング法および数値計算演習B (1.0単位)\_\_\_\_

講義時間外でも歓迎する。

担当教員メールアドレス

s-yoshihashi(アットマーク)energy.nagoya-u.ac.jp

## 数学1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	エネルギー理工学科
開講時期1	2年春学期
選択/必修	必修
教員	山本 章夫 教授

### 本講座の目的およびねらい

全学教育科目の数学および物理学を基礎として、工学部専門系科目の修得に必要な数学の発展的内容を修得する。本講義では常微分方程式論及びベクトル解析を取り上げ、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。

この講義では、授業終了時に受講者が以下の知識・能力を身につけていることを目標とする。

- (1)工学分野で必要とされるいくつかの微分方程式の概念を理解することが出来る。
- (2)工学分野で必要とされるいくつかの微分方程式を具体的な問題に適用し、解くことが出来る。
- (3)ベクトル場の基本的な概念を理解することが出来る。
- (4)ベクトル場の計算を理解し、基礎的な問題を解くことが出来る。

### バックグラウンドとなる科目

(全学教育科目)線型代数学I・II、微分積分学I・II

### 関連する科目

(全学教育科目)力学I・II、電磁気学I・II

(専門系科目) 数学2及び演習、数学3及び演習

### 授業内容

この講義および演習で以下の内容を修得する。

#### 常微分方程式

1. 1階微分方程式
2. 2階および高階の線形微分方程式
3. 連立微分方程式

#### ベクトル解析

1. ベクトルの微分法: 勾配, 発散, 回転
2. ベクトルの積分法: 積分定理

2限分(90+90=180分)の授業時間において、講義・演習を繰り返す形で実施する。毎回の授業前に、授業を実施する箇所について教科書を読むことにより予習すること。演習で取り上げた課題全問の解答を毎回、レポートとして提出すること。

### 教科書

田崎 晴明、数学— 物理を学び楽しむために — 暫定版(2020年3月)

第5章、第10章

<https://www.gakushuin.ac.jp/~881791/mathbook/MB20200315.pdf>

### 参考書

必要に応じて参考文献を紹介する。

### 評価方法と基準

達成目標に対しての習得度を各回の演習レポート提出(50%)および期末試験(50%)にて評価する。常微分方程式とベクトル解析について、基本的な問題を解くことが出来れば合格とする。より難易度の高い問題を扱える場合には、それを成績に反映させる。

履修条件・注意事項

履修条件は要しない

質問への対応

質問は講義後の休憩時間、あるいは随時受け付ける。後者の場合は事前にアポイントメントをとること。

連絡先：a-yamamoto[at]energy.(名古屋大学ドメイン)

## 数学 2 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	エネルギー理工学科
開講時期 1	2 年秋学期
選択 / 必修	必修
教員	岡本 敦 准教授      吉橋 幸子 准教授

### 本講座の目的およびねらい

この授業では、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。具体的にはラプラス変換、フーリエ変換、偏微分方程式を取り上げ、基礎力を身に付けるとともに、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。この授業では、以下のことができるようになることを目標とする。1. ラプラス変換・逆変換ができる。また、それらを微分方程式の解法に用いることができる。2. フーリエ変換・逆変換（フーリエ級数・フーリエ積分を含む）ができる。また、それらにより波動の重ね合わせを時間空間と周波数空間の双方から理解することができる。3. 物理現象が偏微分方程式で表されたときに、上記の手法を適用して解を求めることができる。

### バックグラウンドとなる科目

数学 1 及び演習

### 授業内容

1 ラプラス変換 1.1 ラプラス変換，逆変換，線形性，移動 1.2 導関数と積分のラプラス変換，微分方程式 1.3 単位階段関数，第2移動定理，ディラックのデルタ関数 1.4 変換の微分と積分 1.5 たたみ込み，積分方程式 1.6 部分分数，微分方程式 1.7 連立微分方程式 2 フーリエ級数，フーリエ積分，フーリエ変換 2.1 周期関数，三角関数 2.2 フーリエ級数 2.3 任意の周期  $p=2L$  をもつ関数 2.4 偶関数及び奇関数，半区間展開 2.5 強制振動 2.6 三角多項式による近似 2.7 フーリエ積分 2.8 フーリエ余弦変換およびフーリエ正弦変換 2.9 フーリエ変換 3 偏微分方程式 3.1 熱方程式：フーリエ級数解 3.2 熱方程式：フーリエ積分とフーリエ変換による解 3.3 極座標でのラプラシアン 3.4 円形膜：フーリエ・ベッセル級数の利用 毎回の授業前に教科書を読んで予習しておくこと。講義内容に合わせた演習を実施するので、関連する問題から構成されるレポートを毎回提出すること。

### 教科書

E. クライツィグ著「技術者のための高等数学 3 フーリエ解析と偏微分方程式」（阿部寛治訳）、培風館

### 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

達成目標に対しての習得度をレポートと定期試験により評価する。ラプラス変換、フーリエ級数、フーリエ変換、偏微分方程式の基本的な問題を正確に扱うことが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

講義及び演習中の積極的な質問を歓迎する。

## 数学3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	エネルギー理工学科
開講時期 1	3年春学期
選択/必修	必修
教員	中谷 真人 准教授 小島 康明 准教授

### 本講座の目的およびねらい

複素関数論および複素解析は理工系学生が学ぶべき数学的手法の1つであり、学部4年生で取り組む卒業研究において、物理現象の解明、データの数学的解析、モデル構築を行うときの基礎となります。本講義はこれらを理解することを目的とします。本講義は同日に開講される『講義』と『演習』から構成され、講義部分では、複素解析についての数学的な考え方、定義、公式の証明および、簡単な例題の解説などを行い、さらに演習部分では、講義で学んだ内容に関して受講生自らが問題を解いてもらいます。この講義・演習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します。(1) 複素数や複素関数の基本的な性質を説明できる(2) 複素関数による写像の考え方を説明できる(3) 複素関数の微分および積分に関する基礎的な計算ができる(4) 複素関数論を基礎とした級数展開の理解および様々な関数の級数展開ができる(5) 複素積分を実数積分へ応用できる(6) 複素解析をポテンシャル論へ応用できる

### バックグラウンドとなる科目

数学1及び演習、数学2及び演習、電磁気学、力学、流体力学

### 授業内容

1. 応用数学概論: 数学の物理および工学への利用 2. 複素数と複素関数 3. 複素関数の微分・積分 4. 正則関数の展開と特異点 5. 解析接続 6. 留数定理とその応用 7. 等角写像 8. 複素関数論の電磁気、量子力学および流体力学への応用講義で説明した内容に関する演習問題を毎回課すので、各自が授業時間外に取り組む。取組状況は翌週に行う小テストで確認する。また、代表者に板書を使って説明してもらおう。

### 教科書

培風館 技術者のための高等数学4 「複素関数論」Erwin Kreyszig 原著 また、講義では、担当教員が作成する資料を配布します。

### 参考書

・関数論(上,下):竹内端三著(裳華房)・自然科学者のための数学概論(全二巻)(岩波書店)・物理と関数論:今村勤著(岩波書店)

### 評価方法と基準

達成目標に対しての修得度を、講義中での質疑応答や討論、演習での達成度、数回の小テスト、レポート課題および期末試験によって総合的に評価します。期末テストは講義部分と演習部分から均等に問題が出題されます。『複素関数による写像』、『複素関数の微分および積分』、『複素関数の級数展開』および『複素積分を利用した実数積分』に関する基礎を理解し、かつ基礎的な問題演習ができれば合格とします。さらに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

履修条件とはしないが、数学1及び演習、数学2及び演習の単位を修得済みであることが望ましい。授業(講義および演習)は対面で行うことを予定している。変更がある場合は、NUCTで連絡する。授業に関する受講学生間の意見交換は授業時間内に直接行えるほか、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

授業時間内および時間外に随時対応します。授業時間外の場合は、メールまたは居室に訪して質問してください。来室する場合は事前に連絡することが望ましいです。(中谷)工学部9号館(西棟)419号室Tel: 052-789-3785, E-mail: m-nakaya[at]energy.nagoya-u.ac.jp(小島)アイントープ総合センター 218号室Tel: 052-789-2572 E-mail: y-kojima[at]energy.nagoya-u.ac.jp



数学3及び演習(3.0単位)

メールを送信するときは[at]を@へ書き換えてください。

## 原子核物理概論（2.0単位）

科目区分	専門基礎科目
授業形態	講義
対象学科	エネルギー理工学科
開講時期 1	2年春学期
選択 / 必修	必修
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I、力学II、電磁気学I、量子力学A

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. 原子核の崩壊現象：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。

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計測法の概要を正しく理解していて、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I、力学II、電磁気学I、量子力学Aの単位を取得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。

原子核物理概論 (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。居室に來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

## 応用力学演習(1.0単位)

科目区分	専門基礎科目
授業形態	演習
対象学科	エネルギー理工学科
開講時期 1	2年春学期
選択/必修	必修
教員	柴田 理尋 教授

### 本講座の目的およびねらい

本講義では、現代科学技術において重要な基礎分野であるニュートン力学から、主として質点系と剛体の運動について、力学1, 2の講義に基づく演習を行う。この講義を通して、基礎力を確認し、応用力を涵養することを目的とする。この講義を通して、具体的には、以下のことをできるようにする。1. 重力場および中心力場の質点の運動について、運動方程式を立てて解くことができる。2. 質点の運動について、適切な座標変換ができる。3. 運動量保存則、エネルギー保存則を理解し、問題に適用できる。4. 2体問題の重心運動を理解し、説明できる。5. 質点の平衡点近傍の微小振動を理解し、説明できる。6. 剛体の慣性モーメントを理解し、典型的な形状について運動方程式を立てて解くことができる。7. 剛体の微小振動について理解し、説明できる。

### バックグラウンドとなる科目

力学1, 2, 数学,

### 授業内容

1. 基礎的概念: 次元、速度ベクトルと加速度ベクトル、ニュートンの運動の3法則 2. 数学的準備: ベクトル演算、運動方程式と微分方程式 3. 質点の運動: 直線運動、放物運動 4. 保存力とポテンシャル: 運動量、エネルギー、仕事 5. 振動: 単振動、減衰振動、強制振動 6. 万有引力(重力)、ポテンシャル 7. 座標変換、慣性力、遠心力、回転座標、コリオリの力 8. 2体問題、重心 9. 中心力場、力のモーメント、角運動量、角運動量保存則 10. 剛体の運動(直線運動、回転運動)、慣性モーメント指定した演習問題を事前に解答しておくこと。

### 教科書

力学[新改訂]阿部龍蔵著 新物理学ライブラリ2(サイエンス社)

### 参考書

講義の進捗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、授業時間における解答状況、課題レポートおよび期末試験で評価する。基本的な問題を正しく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

履修条件は要しない。

### 質問への対応

質問への対応: 講義中および終了時または教員室。連絡先内線: 2569 e-mail: i45329a@nucc.cc.nagoya-u.ac.jp

## 熱力学演習 (1.0単位)

科目区分	専門基礎科目
授業形態	演習
対象学科	エネルギー理工学科
開講時期 1	2年春学期
選択 / 必修	必修
教員	榎田 洋一 教授

### 本講座の目的およびねらい

この授業科目では、既習の化学熱力学を基本として、エネルギー理工学科の教育目標を達成するため、社会での実用スキルの修得を目的とした演習によって、受講生が熱力学を使いこなせるようになることをねらいとしています。この授業では、教養教育院で学んだ熱力学を復習するとともに実世界で見られる熱力学に係る工学的問題例を学修することにより、実社会で熱力学が如何に応用されるかを理解することが目的です。演習を通じて、熱力学的基礎知識を自信をもって実用するためのスキルも獲得します。具体的に以下の事例を学修することを目標とします。1) 既習の化学熱力学で学習した熱力学第一法則に係る演習問題が解ける。2) 既習の化学熱力学で学習した熱力学第二法則に係る演習問題が解ける3) 与えられた圧力平衡条件下での圧力平衡に係る熱力学的諸量を定量できる。4) 与えられた電気化学平衡条件下での電気化学平衡に係る熱力学的諸量を定量できる。5) 代表的2成分系相平衡図に係る物質の平衡状態の各成分に係る定量的計算ができる6) 実用火力発電所を熱機関としてモデル化し、熱効率を定量できる。7) ガスサイクルの構成とそれに整合するP-V線図およびS-T線図が描ける。8) 与えられた化学反応による燃焼に係る熱力学諸量の定量的計算ができる9) 与えられた化学反応に伴う反応進行度の定量的計算ができる。10) クラジウス-クラペイロンの式に整合するように純物質の状態図が描ける。11) 実存気体の状態方程式の例に基づいて、実存気体の理想気体との定量的差異を説明できる。12) 与えられた冷凍サイクルについて、動作係数の定量的計算ができる。13) 飽和蒸気の熱サイクルについて説明でき、乾き度等の実用的な評価ができる。14) 総合的復習問題の解答が制限時間内にできる。採点結果の返却を得て到達水準を各自で確認して不足能力を復習できる。15) 熱力学に係る基礎と工学応用に及び総合力が必要なエネルギー工学系大学院入学試験で過去に出題された入試問題を実際に試解答して、実力が習得できたことを各自で確認する。

### バックグラウンドとなる科目

教養教育院 化学基礎

### 授業内容

この授業科目では、化学熱力学と現実的な議論に重点を置きながら、受講生が熱力学を使いこなせるようになるように問題演習を行います。この演習では、教養教育院で学んだ熱力学を復習するとともに実世界で関係する工学的問題例を教科書に基づいて学修することにより、実社会で熱力学が如何に応用するかを学びます。演習と発表を通じて、熱力学的基礎知識を自信をもって実用するためのスキルも獲得します。具体的には以下の課題について事前に予告するので、指定された教科書の該当部分を各自で予習し、次の週に配付されるテスト形式の演習問題の解答を指定の答案用紙に記入して提出します。提出された答案は採点され、正答の一例とともに次の週に返却されますので、正解に至らなかった場合には、各自で正答に至るように復習して下さい。演習の具体的内容としては以下の項目を含みます。1) 化学熱力学の復習1 熱力学第一法則の演習問題2) 化学熱力学の復習1 熱力学第二法則の演習問題3) 圧力平衡に係る平衡状態の定量的計算4) 電気化学平衡に係る平衡状態の定量的計算5) 2成分系相平衡図に係る物質の平衡状態の定量的計算6) 火力発電所のモデル化と熱効率の計算7) ガスサイクルの構成とP-V線図、S-T線図の描画8) 化学反応による燃焼に係る定量的計算9) 化学反応に伴う反応進行度の定量的計算10) クラジウス-クラペイロンの式と状態図の関係11) 実存気体の理想気体との定量的差異12) 冷凍サイクルの動作係数の定量的計算13) 飽和蒸気に係る定量的計算14) 総合演習と結果の総括15) 大学院入学試験問題の演習

### 教科書

1) 川泉文男, 他, 理工系学生のための化学基礎, 学術図書出版社 (2013). 2) 日本機械学会テキストシリーズ, 演習熱力学, 日本機械学会, 丸善出版 (2012). 3) Yunus A. Cengel, Michael A.

## 熱力学演習 (1.0単位)

Boles, "Thermodynamics (in SI Units): An Engineering Approach," McGraw-Hill Education (2014). 1)及び2)の教科書は各自で購入するなどして用意すること。3)は図書館にて閲覧すること。

### 参考書

毎週の授業で演習に必要な資料を配付します。

### 評価方法と基準

毎回の出席を前提とし、制限時刻までの演習問題解答提出30%、レポート課題提出10%、期末試験60%で採点し、工学部の基準に基づき評点を評価します。授業で学習した演習内容を修得できていれば合格とし、大学院入試レベルの問題を十分に扱えれば、それに応じて成績に反映します。

### 履修条件・注意事項

履修条件は要しませんが、毎回の講義に出席し、演習レポート提出期限を厳守する必要があります。【2021年度春学期の講義について】新型コロナウイルス感染症(COVID-19)対策の一環として、演習はNUCTを利用しながら原則として遠隔で行います。パワーポイントスライドやYouTubeのビデオ教材を使用しますので、あらかじめNUCTにアクセスして予習しておいてください。授業の予習復習はNUCTの小テスト機能または課題機能を利用します。

### 質問への対応

授業内容への質問があれば、授業担当教員に直接、電話または電子メールにて連絡してください。電話 052-789-5937 (オフィスアワーは7:30-16:00です)。電子メール連絡先 yenokida@nagoya-u.jp

## 応用電磁気学演習(1.0単位)

科目区分	専門基礎科目
授業形態	演習
対象学科	エネルギー理工学科
開講時期 1	2年秋学期
選択/必修	必修
教員	藤田 隆明 教授

本講座の目的およびねらい

電磁気学Iおよび電磁気学IIで学修した内容を踏まえ、電磁気学の具体的な問題を解く。問題を解くことを通じて、電磁気学の様々な公式の理解を深める。

達成目標

資料を見ずに基礎的な問題を解けるようになる。

バックグラウンドとなる科目

電磁気学I、電磁気学II、数学1及び演習(ベクトル解析)

授業内容

1. ベクトル解析、2. 電荷と静電場、3. 誘電体、4. 定常電流、5. 電流と静磁場、6. 時間変化する電磁場、7. 磁性体

各項目の概要を説明した後に、演習問題を提示するのでそれを解く。

演習で解いた問題を基にしたレポート課題を4回程度提示するので、それらを解いて理解を深め解法を習得すること。

レポート返却時の授業でレポートの解答を説明するので、理解を深めること。

教科書

特に指定しない。授業中にプリントを配布する。

参考書

演習電磁気学[新装版] 加藤正昭著、和田純夫改訂 サイエンス社

例解電磁気学演習 長岡洋介・丹慶勝市著 岩波書店

評価方法と基準

レポート(50%)、期末試験(50%)。100点満点で60点以上を合格とする。

ただし、レポートを半数以上提出しなかった者及び期末試験を欠席した者は「欠席」とする。

履修条件・注意事項

履修条件は課さない。

質問への対応

講義中・講義終了直後における質問に加えて、メールでの質問を随時受け付ける。

担当教員

藤田隆明

TEL: 052-789-4593, E-mail: fujita@energy.nagoya-u.ac.jp

流体力学及び演習(3.0単位)

科目区分	専門基礎科目
授業形態	演習
対象学科	エネルギー理工学科
開講時期 1	2年春学期
選択/必修	必修
教員	辻 義之 教授

本講座の目的およびねらい

流体および流動に関する基礎事項を学習する。具体的な流れ場のエネルギー保存や損失を見積もり、物理工学、特に、量子エネルギー工学の分野で必要な工学問題を解析するための基礎知識を修得することを目的とする。達成目標 1. 流体の性質に関する基礎の修得 2. 流体エネルギーの保存則の習得と応用 3. 具体的流れ場の特徴の理解

バックグラウンドとなる科目

力学I, 力学II, 数学および演習, 電磁気学I

授業内容

1. 単位と流体の性質 2. 静水力学 3. 流動の基礎 4. 流量と流速の測定 5. 管路の流れと損失 6. 流体の運動量の法則と角運動量の法則事前に講義資料を配布する。参考書としては、「工科系 流体力学」(共立出版)、「乱流力学」(朝倉書店)、「流体力学」(朝倉書店)を事前に読んでおくこと。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

講義の進行に合わせて適宜紹介する。また、講義資料を配布する。

参考書

「工科系 流体力学」 中村育雄著 共立出版「流体力学」日野幹雄著 朝倉書店「乱流力学」木田重雄著 朝倉書店

評価方法と基準

出席(20%) 毎回の小テスト(30%) 期末試験(50%) 以上の割合で、講義の目的が達成されたかを判断し、60%以上の達成を合格とします。

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: y-tsuji@energy.nagoya-u.ac.jp (メール送信時には受信許可を忘れないように)



## 量子力学 B (2.0単位)

科目区分	専門基礎科目
授業形態	講義
対象学科	エネルギー理工学科
開講時期 1	2年秋学期
選択 / 必修	必修
教員	八木 伸也 教授

本講座の目的およびねらい

量子力学 A に引き続いて、ミクロな世界を取り扱う現代科学・工学の基礎である量子力学を学ぶ。基礎的な研究分野ではもちろんのこと、応用的な研究分野でも量子力学的粒子(量子)である電子の運動をしっかりと理解し、反応原子間に作用している相互作用を理解するうえでも本講座を理解することが重要な鍵となる。

本講座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. 粒子性、波動性の理解を通して量子の運動を理解できる。
2. 極めて微小な量子の存在する力学体系の諸条件を設定し、シュレディンガー方程式を設定し、解くことができる。
3. 物質の反応について、量子論的な理解ができる。
4. 演算子の取り扱いが理解できる。

バックグラウンドとなる科目

量子力学 A, 電磁気学, 統計力学, 応用数学, 物性論

授業内容

本講座では、以下の内容を網羅している。

1. 量子力学 A の基礎・原理の復習
2. ハイゼンベルグの不確定性
3. シュレディンガー方程式
4. 波動関数
5. 井戸型ポテンシャル
6. 原子中の電子の軌道
7. 水素状原子の構造
8. トンネル効果
9. 摂動論
10. まとめと評価

毎回の講義の後は、関係書籍も含めて復習・予習をすること。また、3回程度のレポート課題を課す予定であるが、単に参考文献や論文の抜出をまとめることはせず、しっかりと自身の考えをまとめて記述すること。さらには、読み手の理解が深まるような図や絵を添える努力もすること。一方で、参考文献などが有る場合は、その出典元について記載する事。

教科書

岩波基礎物理シリーズ 量子力学 原 康夫著 (岩波書店)

参考書

量子力学 , ガシオロウィッツ著 林武美・北門新作共訳 (丸善)

量子力学 : シッフ (訳 吉岡書店)

物質の量子力学 岡崎誠 (岩波書店)

評価方法と基準

筆記試験 (80%) とレポート (20%) で評価し、100点満点で60点以上を合格とする。筆記試験については、基礎的な「用語」の理解・説明、シュレディンガー方程式、境界条件、微分方程式の解などができることを求める。

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：内線 6828

yagi.shinya@c.mbox.nagoya-u.ac.jp

講義やセミナー以外の空き時間で対応する。

たまに実験のための出張に出ている場合があるので、メールでアポイントメントをお願いしたい

.

## 量子力学演習(1.0単位)

科目区分	専門基礎科目
授業形態	演習
対象学科	エネルギー理工学科
開講時期 1	2年秋学期
選択/必修	必修
教員	柚原 淳司 准教授

本講座の目的およびねらい

量子力学Aの講義内容を踏まえ、量子力学の具体的な問題を解く。

とくに、波動性と粒子性、シュレディンガー方程式、井戸型ポテンシャル、自由粒子と周期境界条件、一次元散乱問題について習熟する。

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. 波動性と粒子性の基本的な性質を理解し、具体的な問題に適用できる。
2. シュレディンガー方程式を理解し、具体的な問題に適用できる。
3. 井戸型ポテンシャル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. 自由粒子と周期境界条件の解法を習得し、具体的な問題に適用することができる。
5. 一次元散乱問題を理解し、その解法を習得する。

バックグラウンドとなる科目

数学、力学、電磁気学、量子力学A

授業内容

量子力学A及び量子力学Bで学ぶ以下の基礎法則に基づく問題について復習し、例題を解く。

- ・波動性と粒子性
- ・シュレディンガー方程式
- ・井戸型ポテンシャル
- ・自由粒子と周期境界条件
- ・一次元散乱問題

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。

教科書

演習しよう量子力学(ライブラリ 物理の演習しよう3) : 鈴木久男/大谷俊介(数理工学社)

参考書

シュレーディンガー方程式 : 鈴木克彦(共立出版)

材料科学者のための量子力学入門 : 志賀 正幸(内田老鶴圃)

量子力学 岩波基礎物理シリーズ5 : 原康夫(岩波書店)

量子力学 : シッフ(吉岡書店)

量子力学I : ガシオロウィッツ(丸善)

評価方法と基準

達成目標に対しての修得度を演習課題、中間試験、期末試験にて評価する。量子力学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。事前相談なしの無断欠席は避けるように注意すること。

履修条件・注意事項

質問への対応

講義後の休憩時間に対応する。

科目区分	専門基礎科目
授業形態	講義
対象学科	エネルギー理工学科
開講時期 1	2年秋学期
選択 / 必修	必修
教員	山澤 弘実 教授

#### 本講座の目的およびねらい

本講義では、古典統計力学及び量子統計力学の基礎と応用を学び、専門科目の基盤となる統計力学の総合力を養う。特に、力学、解析力学、量子力学等の基礎知識を出発点として、カノニカル分布等やフェルミ分布、あるいは分配関数や状態密度といった統計力学の基本概念を理解し、熱力学等で学ぶマクロな物理法則との関係を俯瞰的に把握する。達成目標：1．温度、エントロピー、比熱の熱力学的な基礎概念を統計力学で導出・説明できる。2．グランドカノニカル分布を理解し気体系・溶液系に応用できる。3．フェルミ分布、ボーズ分布を理解し、量子効果を理論的に説明できる。

#### バックグラウンドとなる科目

データ統計解析A、力学、力学、熱力学演習

#### 授業内容

1．確率密度と物理量の統計 2．アンサンブル平均とミクロカノニカル分布 3．温度とエントロピー 4．カノニカル分布 5．グランドカノニカル分布 6．量子統計への展開 7．フェルミ分布とボーズ-アインシュタイン分布 毎回予習を行うこと。授業後は、板書事項の整理に加えて、理解した事項を自分の言葉で書き加えておくこと。また、指示された練習問題を行うこと。

#### 教科書

物理の考え方 2 統計力学 (土井正男、朝倉書店)

#### 参考書

(初級用) 岩波講座 物理の世界 統計力学 1、2 (蔵本由紀、岩波書店) (中級用) 新装版統計力学 (久保亮五、共立出版) (上級用) 大学演習 熱学・統計力学 (久保亮五編、裳華房)

#### 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。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。60点は基礎的な概念を理解し、基本的な問題を正確に扱える程度に相当する。

#### 履修条件・注意事項

統計力学演習と連携した授業であるため、併せて履修すること。また、NUCTに音声解説付きの講義資料をアップするので、予習・復習に活用すること。

#### 質問への対応

授業後に対応。毎授業に配付・回収するコメント用紙に記載された質問は、時間の許す限り次回授業で解説。

科目区分	専門基礎科目
授業形態	演習
対象学科	エネルギー理工学科
開講時期 1	2年秋学期
選択/必修	必修
教員	山田 智明 准教授

本講座の目的およびねらい

本講義では、主として専門基礎科目「統計力学」に関する実習を行う。カノニカル分布等やフェルミ分布、あるいは分配関数や状態密度といった統計力学の基本概念に関する演習を行い、熱力学等で学ぶマクロな物理法則との関係について理解を深め、具体的な問題に応用できる力を養う。

達成目標：

1. 温度、エントロピー、比熱の統計力学での導出方法を理解し、具体的な問題が解ける。
2. グランドカノニカル分布を理解し、気体系・溶液系等の問題が解ける。
3. フェルミ分布、ボーズ分布を理解し、金属や半導体、格子振動等の問題が解ける。

バックグラウンドとなる科目

データ統計解析A、力学、力学、熱力学演習、統計力学

授業内容

以下に関する演習問題に取り組む。毎回の授業の前に教科書の該当箇所を読んでおくこと。

1. 確率密度と物理量の統計
2. アンサンブル平均とミクロカノニカル分布
3. 温度とエントロピー
4. カノニカル分布
5. グランドカノニカル分布
6. 量子統計への展開
7. フェルミ分布とボーズ-アインシュタイン分布

教科書

物理の考え方2 統計力学(土井正男、朝倉書店)

参考書

必要に応じて授業中に指示する。

評価方法と基準

達成目標に対しての修得度を、演習への取り組み及びその解答から評価する。統計力学の基本的問題を解く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れに応じて成績に反映させる。

履修条件・注意事項

専門基礎科目「統計力学」を履修もしくは履修済みの者。

質問への対応

時間外の質問は、講義終了後、教室で受け付ける。それ以外は、担当教員に電話(内4689)かメール(t-yamada@energy.nagoya-u.ac.jp)で問い合わせること。

## 移動現象論及び演習（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	エネルギー理工学科
開講時期 1	2年秋学期
選択 / 必修	必修
教員	杉山 貴彦 准教授

本講座の目的およびねらい

運動量，熱エネルギー，物質の移動を数理的に統一して学び，物理工学，特に，エネルギー理工学の分野で必要な工学問題を解析するための基礎知識を修得することを目的とする。

達成目標

1. 移動現象論の基本概念の修得
2. 計算方法の習得
3. 物理的内容の理解

バックグラウンドとなる科目

数学1及び演習

数学2及び演習

流体力学及び演習

授業内容

1. 序論
2. 運動量の輸送
3. エネルギーの輸送
4. 物質の輸送
5. 輸送現象に関する基礎方程式
6. 乱流における移動現象

毎回の授業前にNUCTにより配布する講義メモを取得し，読んでおくこと．講義後は，教科書の例題・章末問題などを自分で解き，講義の内容を応用できるようにすること．

教科書

Transport Phenomena; R. B. Bird et al. (WILEY)

ISBN: 0-471-36474-6

参考書

講義の進捗と，演習の達成度合いを見て，必要に応じて紹介する．

評価方法と基準

達成目標に対する修得度を次の項目により評価する．

講義および演習への出席と積極的な参加10%

小テストまたはレポート20%

期末試験70%

100点満点で60点以上を合格とする。

具体的には，100～80点をA，79～70点をB，69～60点をC，59点以下をFとする。特に成績が優秀な者を若干名Sとする。

履修条件・注意事項

特段の履修条件は無い。

質問への対応

講義時間外の質問は，講義終了後教室か教員室で受け付ける。

教員室を訪ねる場合は，事前に電話かメールで時間を打ち合わせること。

移動現象論及び演習 (3.0単位)

担当教員連絡先：内線 3786 , E-mail: sugiyama@energy.nagoya-u.ac.jp

## エネルギー理工学実験第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	エネルギー理工学科
開講時期1	2年秋学期
選択/必修	必修
教員	各教員(エネ) 各教員(総エネ)

### 本講座の目的およびねらい

物理、化学の基礎的な実験をとおして、種々の測定法の原理と測定装置の使用法を理解するとともに、レポートの書き方、図表の作成方法、データ処理の方法を学び、エネルギー理工学実験第2A、2Bへの導入となることを目的とする。・いくつかの主要な測定法について、原理を理解して自分で基本的な実験操作ができる・データ解析法の基礎を理解し、正しい解析ができる・結果の解析から合理的な議論を経て、結論を導くことができる・上記について第三者が読んで理解できるレポートの作成ができる

### バックグラウンドとなる科目

物理学実験、化学実験

### 授業内容

初回到安全講習を講義形式で行い、その後4班程度に分かれて期間中に4テーマの実験を行う。各テーマの実験後に結果を整理し、考察を加えてレポートにまとめ、期限内に提出することが求められる。A．伝熱実験 B．物質の電気的性質 C．数値実験 D．電子回路実験 実験開始前には、実験の目的、原理、方法を十分理解しておく必要があり、予習が必須である。実験結果が得られた後は、速やかにデータの整理・解析、考察、レポート作成を行うことが肝要である。

### 教科書

エネルギー理工学実験第1テキスト (エネルギー理工学科・学生実験委員会編) 初回到実費配布する。

### 参考書

目標達成に必要な情報はテキストに記載されており、関連情報が参考文献としてリストアップされている。実験手法についてより広くあるいは深く知識を得る希望があれば、実験担当担当に相談すること。必要に応じて紹介する。

### 評価方法と基準

レポート及び口頭試問 100点中60点以上を合格とする。60点は上記の目標が概ね達成されたレベルに相当する。課されたレポートの何れか一つでも提出されない場合は不合格となる。

### 履修条件・注意事項

出席して自分で実験を行うこととレポートの提出が必須である。

### 質問への対応

授業時間中の質問を推奨する。授業時間外であっても、各テーマ担当の教員が質問を受け付ける。



## エネルギー理工学実験第2 A (2.0単位)

科目区分	専門基礎科目
授業形態	実験
対象学科	エネルギー理工学科
開講時期 1	3年春学期
選択 / 必修	必修
教員	各教員 (エネ)      各教員 (総エネ)

### 本講座の目的およびねらい

エネルギー理工学の研究に必要な実験手法を修得し、卒業研究への導入とする。種々の測定法の原理と装置の使用法を理解し、レポートの書き方、データ解析のスキルアップを目指す。以下の項目を達成目標とする。・いくつかの主要な測定法について、原理を理解して自分で実験操作ができる・データ解析法の理解し、正しい解析ができる・結果の解析から合理的な議論を経て、結論を導くことができる・上記について第三者が読んで理解できるレポートの作成ができる

### バックグラウンドとなる科目

エネルギー理工学実験第1

### 授業内容

初回に放射線取扱に関する講習を講義形式で行い、その後4班程度に分かれて期間中に4テーマの内2テーマの実験を行う。各テーマの実験後に結果を整理し、考察を加えてレポートにまとめ、期限内に提出することが求められる。・放射線計測・機能材料実験・RI実験・プラズマ実験実験開始前には、実験の目的、原理、方法を十分理解しておく必要があり、予習が必須である。実験結果が得られた後は、速やかにデータの整理・解析、考察、レポート作成を行うことが肝要である

### 教科書

エネルギー理工学実験第2テキスト (エネルギー理工学科・学生実験委員会編):初回に実費配布する。

### 参考書

目標達成に必要な情報はテキストに記載されており、関連情報が参考文献としてリストアップされている。実験手法についてより広くあるいは深く知識を得る希望があれば、実験担当担当に相談すること。必要に応じて紹介する。

### 評価方法と基準

レポート:100点中60点以上を合格とする。60点は上記の目標が概ね達成されたレベルに相当する。課されたレポートの何れか一つでも提出されない場合は不合格となる。

### 履修条件・注意事項

エネルギー理工学実験第1の単位取得が履修の条件である。出席して自分で実験を行うこととレポートの提出が必須である。

### 質問への対応

授業時間中の質問を推奨する。授業時間外であっても、各テーマ担当の教員が質問を受け付ける

## エネルギー理工学実験第2B(2.0単位)

科目区分	専門基礎科目
授業形態	実験
対象学科	エネルギー理工学科
開講時期1	3年春秋学期
選択/必修	必修
教員	各教員(エネ) 各教員(総エネ)

### 本講座の目的およびねらい

エネルギー理工学の研究に必要な実験手法を修得し、卒業研究への導入とする。種々の測定法の原理と装置の使用法を理解し、レポートの書き方、データ解析のスキルアップを目指す。達成目標は以下のとおりである。・いくつかの主要な測定法について、原理を理解して自分で実験操作ができる・データ解析法を理解し、正しい解析ができる・結果の解析から合理的な議論を経て、結論を導くことができる・上記について第三者が読んで理解できるレポートの作成ができる

### バックグラウンドとなる科目

エネルギー理工学実験第1

### 授業内容

4班程度に分かれて期間中に4テーマの内2テーマの実験を行う。各テーマの実験後に結果を整理し、考察を加えてレポートにまとめ、期限内に提出することが求められる。・放射線計測・機能材料実験・RI実験・プラズマ実験実験開始前には、実験の目的、原理、方法を十分理解しておく必要があり、予習が必須である。実験結果が得られた後は、速やかにデータの整理・解析、考察、レポート作成を行うことが肝要である。

### 教科書

エネルギー理工学実験第2テキスト (エネルギー理工学科・学生実験委員会編):初回に実費配布する。

### 参考書

目標達成に必要な情報はテキストに記載されており、関連情報が参考文献としてリストアップされている。実験手法についてより広くあるいは深く知識を得る希望があれば、実験担当担当に相談すること。必要に応じて紹介する。

### 評価方法と基準

レポート:100点中60点以上を合格とする。60点は上記の目標が概ね達成されたレベルに相当する。課されたレポートの何れか一つでも提出されない場合は不合格となる。

### 履修条件・注意事項

エネルギー理工学実験第1の単位取得が履修の条件である。出席して自分で実験を行うこととレポートの提出が必須である。

### 質問への対応

授業時間中の質問を推奨する。授業時間外であっても、各テーマ担当の教員が質問を受け付ける。

## エネルギー理工学セミナーA (1.0単位)

科目区分	専門基礎科目
授業形態	セミナー
対象学科	エネルギー理工学科
開講時期 1	3年春学期
選択 / 必修	必修
教員	各教員 (エネ)      各教員 (総エネ)

### 本講座の目的およびねらい

エネルギー理工学科の各グループの専門分野について、学術論文、教科書等の文献を輪講形式で学習することにより、関連する専門分野の基礎知識、研究の現状等を理解し、各自の研究・学習の基盤とすることを目的とする。達成目標は以下のとおり：・各自の研究の基盤となる学術分野の基本的事項（概念、理論、重要な実験事実、メカニズム等）を説明できる；・各自の卒業研究課題を専門分野の動向の中に位置づけて説明できる。

### バックグラウンドとなる科目

エネルギー理工学の既習科目全般担当教員が、特に必要となる科目を指定する。

### 授業内容

学術論文、教科書等の文献を輪講形式で学習することを基本として、その理解に必要な関連事項を実施する。一般的には以下の内容。1．学術論文あるいは教科書の担当個所を学習・調査し、取りまとめる2．上記結果を研究グループ内で発表し、質疑応答を行う3．指摘された不足点を再度学習・調査し、理解を深める

### 教科書

グループワークで指定される内容により担当教員が指定するか、資料を配付する。

### 参考書

参考書または必要な文献が授業で紹介される。NUCTを通じて、または直接的に、授業で使用する教科書または文献が配布される。

### 評価方法と基準

セミナーへの出席、セミナーにおける口頭発表とそれに対する質疑応答により、目標達成度を評価する。達成度60%以上で合格とする。60%は上記の目標の主要点が概ね達成されたレベルに相当する。

### 履修条件・注意事項

配属された研究グループの輪講を受講してグループワークを行うこと。配属情報は最初の授業に先立ってNUCTまたは直接に告知される。

### 質問への対応

輪講内での質問を基本とする。予習、復習時点での質問もNUCTを通じてまたは直接に随時受け付ける。

## エネルギー理工学セミナーB (1.0単位)

科目区分	専門基礎科目
授業形態	セミナー
対象学科	エネルギー理工学科
開講時期 1	3年秋学期
選択 / 必修	必修
教員	各教員 (エネ)      各教員 (総エネ)

### 本講座の目的およびねらい

エネルギー理工学科の各グループの専門分野について、学術論文、教科書等の文献を輪講形式で学習することにより、関連する専門分野の基礎知識、研究の現状等を理解し、各自の研究・学習の基盤とすることを目的とする。達成目標は以下のとおり：・各自の研究の基盤となる学術分野の基本的事項（概念、理論、重要な実験事実、メカニズム等）を説明できる；・各自の卒業研究課題を専門分野の動向の中に位置づけて説明できる。

### バックグラウンドとなる科目

エネルギー理工学の既習科目全般担当教員が、特に必要となる科目を指定する。

### 授業内容

学術論文、教科書等の文献を輪講形式で学習することを基本として、その理解に必要な関連事項を実施する。一般的には以下の内容。1．学術論文あるいは教科書の担当箇所を学習・調査し、取りまとめる2．上記結果を研究グループ内で発表し、質疑応答を行う3．指摘された不足点を再度学習・調査し、理解を深める

### 教科書

各研究室の専門内容により担当教員が指定するか、資料を直接またはNUCTで配付する。

### 参考書

各研究室の専門内容により担当教員が指定するか、資料を直接またはNUCTで配付する。

### 評価方法と基準

セミナーへの出席、セミナーにおける口頭発表とそれに対する質疑応答により、目標達成度を評価する。達成度60%以上で合格とする。60%は上記の目標の主要点が概ね達成されたレベルに相当する。

### 履修条件・注意事項

配属された研究グループの輪講を受講してグループワークを行うこと。配属情報は最初の授業に先立ってNUCTまたは直接に告知される。

### 質問への対応

輪講内での質問を基本とする。予習、復習時点での質問もNUCTを通じてまたは直接に随時受け付ける。

## 原子炉物理学 (2.0単位)

科目区分	専門科目
授業形態	講義
対象学科	エネルギー理工学科
開講時期 1	3年春学期
選択 / 必修	選択
教員	山本 章夫 教授 遠藤 知弘 准教授

### 本講座の目的およびねらい

原子炉内では多種多様な物理現象が発生するが、本講義では、特に中性子と物質の相互作用に着目し、原子炉の挙動と安全性を評価するための基礎を学ぶことを目的とする。これらの知識は、核分裂反応のエネルギーを利用した原子力発電について理解し、複雑なシステムをモデル化する際の工学的思考能力を養うための教養としても重要である。

原子炉内では、中性子と物質の相互作用により、核分裂をはじめとする種々の現象が発生する。原子炉物理はこれらの知識を体系化したものであり、本講義ではその基礎について説明を行う。本講義内容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到達目標とする。

- ・中性子と物質の相互作用率について、反応断面積を用いて計算できる。
- ・原子燃料の核分裂に伴う発生熱量を計算できる。
- ・核分裂の連鎖反応について、その概要を説明できる。
- ・原子炉内での中性子の空間的な振る舞いについて、拡散理論に基づいて計算できる。
- ・原子燃料の臨界量を計算できる。
- ・原子炉内での中性子のエネルギー的な振る舞いについて、多群理論に基づいて説明できる。
- ・炉心の温度変化に伴う反応度変化について、その物理的意味を説明できる。
- ・原子燃料の燃焼について、その物理現象を説明し計算できる。
- ・原子炉の時間的な振る舞いについて、遅発中性子の役割を説明し計算できる。
- ・原子炉の設計・制御方法の概要を説明できる。
- ・原子力安全の基本的な考え方を説明できる。

### バックグラウンドとなる科目

原子核物理概論、量子線理工学、数学 1 及び演習、数学 2 及び演習

### 授業内容

- (1) 本講義の概要説明：原子炉物理への招待、原子炉の構造
- (2) 原子核物理の概要
- (3) 中性子と物質の相互作用：反応断面積と中性子束
- (4) 核分裂反応と連鎖反応
- (5) 原子炉内での中性子の空間的な振る舞い：拡散理論、拡散方程式
- (6) 臨界方程式と実効増倍率
- (7) 原子炉内での中性子エネルギー分布
- (8) 炉心の温度変化による反応度の変化：反応度係数とフィードバック効果
- (9) 原子燃料の燃焼
- (10) 原子炉の動特性
- (11) 原子炉の設計・制御
- (12) 様々な種類の原子炉
- (13) 原子炉の安全性
- (14) 東京電力福島第一原子力発電所事故
- (15) 本講義のまとめと評価

講義終了後は、各講義で配布した資料の内容を復習し、講義中に実施する小テストに備えること

。

### 教科書

プリント(ハンドアウト)を毎週配布。

### 参考書

- [1] ジョン・R・ラマーシュ、アンソニー・J・バラッタ(著)、澤田・哲生(訳)(2003)『原子核工学入門(上)～宇宙エネルギーの解放と制御～』ピアソン・エデュケーション  
[2] 千葉豪、㊦哲浩、山本章夫(編)(2019)『原子炉の物理』日本原子力学会 炉物理部会  
[https://rpg.jaea.go.jp/else/rpd/others/study/text\\_each.html](https://rpg.jaea.go.jp/else/rpd/others/study/text_each.html)

### 評価方法と基準

達成目標に対する習得度を、小テストもしくは期末試験にて評価する。採点方式は、期末レポート(60%)および授業中の小テスト(40%)、もしくは 期末レポート(100%)のうち、採点が高いほうの結果に基づいて100点満点で60点以上を合格とする。

### 履修条件・注意事項

新型コロナウイルス感染症(COVID-19)における名古屋大学の活動指針に応じて、対面形式ないしWeb会議サービス「Zoom」を用いて実施します。

Zoomによる講義URLおよび小テストについてはNUCT(<https://ct.nagoya-u.ac.jp/portal>)を通じて周知します。

感染症対策のために講義の出席状況を調査しますが、成績評価には使用しません。

### 【その他】

履修条件は要さない。

小テストおよび定期試験には関数電卓が必要となるので常に持参すること。

### 質問への対応

講義終了後の休憩時間、もしくは随時メールにて受け付ける。

### 連絡先

内線：3606

e-mail：t-endo\*energy.nagoya-u.ac.jp

\* は @ に置き換えて下さい。

## 原子力燃料サイクル工学 (2.0単位)

科目区分	専門科目
授業形態	講義
対象学科	エネルギー理工学科
開講時期 1	3年春学期
選択 / 必修	選択
教員	榎田 洋一 教授

### 本講座の目的およびねらい

この授業では、エネルギー工学に係る知識、スキル、総合解決能力を身につける基盤教育を実践するという教育目標を達成するために、原子力エネルギー・システムを例として、エネルギー資源論、原子力エネルギー・システム開発の技術史、原子力燃料サイクル工学、プロセス・システム解析法について学びます。特に、原子炉中での原子力燃料の燃焼、使用済原子力燃料の再処理、放射性廃棄物の処理・処分等の原子力燃料サイクルにおけるプロセス・システムに係る理工学について、背景と概念、用いられている技術、プロセス解析方法の初歩を身につけることが目的であり、具体的に以下の項目ができるようになることを到達目標とします。1. エネルギー資源論の観点から、日本と世界のエネルギー情勢を説明できる。2. 地球規模の環境問題を定量的に説明できる。3. 原子力研究開発の技術史の観点から、元素としてのウランの発見、連鎖核分裂反応に基づく人工原子炉の実現、国連における原子力の平和利用に係る活動およびその後の技術開発、天然原子炉の発見について概要を説明できる。4. 核分裂炉の原子力燃料サイクルの定義と一例を説明できる。5. 原子力発電について、日本と世界の現状を説明できる。6. 原子力燃料サイクルのうち、ウラン濃縮と燃料加工のプロセス・システムについて説明できる。7. 原子力燃料の燃焼について具体的に説明できる。8. 再処理と資源循環のプロセス・システムについて説明できる。9. 代表的な原子力燃料サイクルの天然ウラン利用率を計算できる。10. 向流多段分離理論に基づいて、プロセス解析計算ができる。11. 低レベル放射性廃棄物の管理について説明できる。12. 高レベル放射性廃棄物の管理について説明できる。13. 廃止措置および核不拡散を説明できる。14. 原子力燃料サイクルと国際関係について説明できる。15. 原子力燃料サイクルの経済性について定量的に説明できる。16. 原子力燃料サイクルの新技术開発の体系、例示、波及技術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2, 熱力学演習

### 授業内容

1. エネルギー資源論 1.1 世界のエネルギー情勢 1.2 日本のエネルギー情勢 2. 地球規模の環境問題 3. 原子力研究開発の技術史 3-1 ウランの発見 3-2 人工原子炉の実現と初期の原子力技術開発 3-3 原子力平和利用の動きと具体化 3-4 天然原子炉の発見 4. 核分裂炉の原子力燃料サイクルの概要 5. 原子力発電の現状 5-1 世界における原子力発電の動向 5-2 日本における原子力発電の動向 6. ウラン濃縮と燃料加工 7. 原子力燃料の燃焼 8. 再処理と資源循環のプロセス・システム 9. 天然ウラン利用率 10. 向流多段分離理論 11. 低レベル放射性廃棄物の管理 12. 高レベル放射性廃棄物の管理 13. 廃止措置および核不拡散 14. 原子力燃料サイクルと国際関係 15. 原子力燃料サイクルの経済性 16. 原子力燃料サイクルに係る新技术開発 各項目の順番に講義を行ないます。毎回の授業のはじめに教科書に代わる講義試料を配布して、この講義資料に基づき毎回の講義を行ないます。受講生は、配布資料と各自が記入した講義ノートに基づき復習して下さい。第5項目目が終了した時点で第1回のレポート課題を出題するので、2週間後の授業開始時までにはレポートを提出して下さい。第10項目目が終了した時点で第2回のレポート課題を出題するので、2週間後の授業開始時までにはレポートを提出して下さい。第15項目までの授業が終了したら全20問から成る復習のための中間テストを実施します。中間テストは100点満点で採点し、正答の一例とともに翌週に返却し回答状況の説明が行われます。受講者は正答に至らなかった問題について、再度、解答を試みて、そのレポートを提出することで総合的な復習を行って下さい。60点以上の者は合格として、レポート提出は免除されます。第16項目までの授業が終了後に全10問から成る期末試験を行います。

### 教科書

教科書はR. G. Cockran et al., The Nuclear Fuel Cycle---- Analysis and Management, " American Nuclear Society (1999)を想定しますが, 英語であることと統計資料が米国のものである上, 古典のため, 同等の内容を日本語の講義資料を毎週配付して, これに基づき講義を行います.

### 参考書

教科書・参考書に相当する日本語講義資料を毎回配布します.

### 評価方法と基準

達成目標に対する習得度を中間試験30%, 課題レポート30%, 期末試験40%で成績評価します. 各項目の内容に係る中間試験や期末試験で出題される多肢選択式, 記述式または計算問題を適切に扱うことができれば合格とし, レポート課題のような, より難易度の高い課題を適切に扱うことができれば, それに応じて成績に反映されます.

### 履修条件・注意事項

履修条件は要しませんが, 毎回の講義に出席し, レポート提出期限を厳守する必要があります. 【2021年度春学期の講義について】新型コロナウイルス感染症(COVID-19)対策の一環として, 講義はNUCTを利用しながら原則として遠隔で行います. パワーポイントスライドやYouTubeのビデオ教材を使用しますので, あらかじめNUCTにアクセスして予習しておいてください. 授業の予習復習はNUCTの小テスト機能または課題機能を利用します.

### 質問への対応

質問はyenokida@nagoya-u.jpに送付するか面会して尋ねてください. 面会は, 念のために, 事前に予約してください. なお, オフィスアワーは平日の7:30~16:00です.



## エネルギーシステム工学(2.0単位)

科目区分	専門科目
授業形態	講義
対象学科	エネルギー理工学科
開講時期 1	3年春学期
選択/必修	選択
教員	辻 義之 教授

### 本講座の目的およびねらい

この授業では、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目標とする。  
(1)熱エネルギーの輸送・移動(伝熱)およびエネルギー変換について、基礎的概念を理解し、簡単な設計・評価能力を身に着ける(2)各種エネルギーシステムにおける適用事例について学習する  
(3)熱の移動が理解でき物理現象として理解する

### バックグラウンドとなる科目

流体力学，移動現象論，熱力学

### 授業内容

1．各種エネルギー機関のしくみ 2．熱サイクル基礎(蒸気サイクル，ガスタービンサイクル) 3．熱伝導 4．強制対流伝熱 5．自然対流伝熱 6．沸騰・凝縮 7．輻射  
毎回の授業前に教科書各章の練習問題に取り組む予習課題を課します。毎回の授業冒頭で行う小テストで予習状況を確認します。

### 教科書

講義の進行に合わせて適宜紹介する

### 参考書

エネルギー概論，ベクトル解析，連続体力学，伝熱に関する参考書を講義の進行に合わせて適宜紹介する．\*相原 利雄「伝熱工学」 裳華房 \*藤田秀臣，加藤征三 「熱エネルギーシステム」 共立出版 J S M E テキストシリーズ 伝熱工学 J S M E テキストシリーズ 流体工学伝熱工学 相原利雄 裳華房

### 評価方法と基準

出席(20%) 毎回の小テスト(30%) 期末試験(50%) 以上の割合で、講義の目的が達成されたかを判断し、60%以上の達成を合格とします

### 履修条件・注意事項

履修条件は要さない

### 質問への対応

質問への対応：講義終了時及び随時．連絡先：y-tsuji@energy.nagoya-u.ac.jp

## プラズマ理工学(2.0単位)

科目区分	専門科目
授業形態	講義
対象学科	エネルギー理工学科
開講時期 1	3年秋学期
選択/必修	選択
教員	藤田 隆明 教授

本講座の目的およびねらい

プラズマの物理と工学の基礎を習得する。特に、プラズマを構成する荷電粒子の単一粒子としての運動とプラズマの流体としての運動を理解する。

達成目標

1. 自然界や実験室でどのようなプラズマがあるかを理解し、説明できる。
2. プラズマの振舞いを記述するための基礎方程式を理解し、説明できる。
3. プラズマの磁場閉じ込めを理解し、説明できる。

バックグラウンドとなる科目

力学I, 力学II, 電磁気学I, 電磁気学II, 応用電磁気学演習, 数学1及び演習, 数学2及び演習, 量子力学A

授業内容

1. 原子分子過程とプラズマの生成
2. プラズマの基本的性質
3. 単一荷電粒子の運動
4. クーロン衝突と電気抵抗
5. 電磁流体力学とプラズマの流体としての運動
6. プラズマ中の波動
7. プラズマの平衡と安定性
8. プラズマにおける熱・粒子の輸送
9. プラズマ・材料相互作用
10. 核融合プラズマ

配布したプリントの復習を十分におこなうこと。また、レポート課題を5回程度提示する。レポート返却時の授業でレポートの解答を説明するので、理解を深めること。

教科書

特に指定しない。授業中に講義内容のプリントを配付する。

参考書

プラズマ物理入門 F.F.チェン著 内田岱二郎訳 丸善  
プラズマ理工学入門 高村秀一著 森下出版

評価方法と基準

レポート40%、期末試験60%で評価する。100点満点で60点以上を合格とする。

ただし、レポートを半数以上提出しなかった者及び期末試験を欠席した者は「欠席」とする。

履修条件・注意事項

履修条件は課さない。

質問への対応

講義中・講義終了直後における質問に加えて、メールでの質問を随時受け付ける。

担当教員

藤田隆明

TEL: 052-789-4593, E-mail: fujita@energy.nagoya-u.ac.jp

## 原子力環境安全工学（2.0単位）

科目区分	専門科目
授業形態	講義
対象学科	エネルギー理工学科
開講時期 1	3年秋学期
選択 / 必修	選択
教員	山澤 弘実 教授

### 本講座の目的およびねらい

核融合を含む原子力は、膨大なエネルギーを取り出せる利点の反面、放射能・放射線に起因する潜在的危険性も大きい。原子力の安全性は、原子炉・核融合炉を主とする施設に関する安全性（工学的安全性）と、施設外に放出された放射能・放射線に関する安全性（環境安全性）に大別される。この講義では、原子力の環境影響についてメカニズムと評価方法の基礎的事項を学び、原子力の環境安全性を確保する上での重要事項を総合的に理解し、現実の問題への応用力を身につける。目標 1．平常時及び事故時の被ばくに至る経路を理解する。2．被ばく経路の個々の過程について、メカニズムの基礎的事項を理解する。3．被ばく経路の評価方法の基礎的事項を理解する。

### バックグラウンドとなる科目

放射線保健物理学、流体力学、移動現象論および演習、放射線計測学A

### 授業内容

1．環境影響の観点からのエネルギー源の比較 2．放射性核種と被ばく経路 3．環境中物質移行のメカニズム 4．環境中物質移行の評価 5．被ばく評価 6．被ばく低減化と防災対策講義後に、講義資料の重要点と講義で理解した事項を別途ノートにまとめること。特に、多くの類似する物理量を扱うため、それぞれの定義、次元、単位と相互関係を理解することが重要。適宜出題される課題は全て対応すること。

### 教科書

NUCTに講義資料を添付する。

### 参考書

参考書放射線安全取扱いの基礎（西澤邦秀編、名大出版会）原発事故環境汚染（中島映至、他編、東大出版会）

### 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。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。60点は、重要事項を概ね理解し、基本的な問題に解答できるレベルに相当する。授業中の発言及び質問と課題の対応状況に応じてプラスに評価する。

### 履修条件・注意事項

履修条件は要さない。講義内容を復習した上で、NUCTで出される課題に対応すること。

### 質問への対応

授業後に対応。授業中の質問も歓迎する。毎授業に配付・回収するコメント用紙に記載された質問は、必要に応じて次回授業で解説。内線3781: yamazawa@nagoya-u.jp

## 原子力工学設計演習(2.0単位)

科目区分	専門科目
授業形態	演習
対象学科	エネルギー理工学科
開講時期 1	4年春学期
選択/必修	選択
教員	山本 章夫 教授

本講座の目的およびねらい

加圧水型及び沸騰水型軽水炉の原子炉シミュレータを用いて、運転時・異常時の原子炉の挙動について解析するとともに、原子炉内部で発生している物理現象について理解を深めることが目的である。集中形式で実施する。

この講義を習得することにより、以下のスキルを身につけることを目標とする。

- (1)通常運転時の加圧水型軽水炉・沸騰水型軽水炉の原子炉の振る舞いを理解できる。
- (2)過渡・事故時の加圧水型軽水炉・沸騰水型軽水炉の原子炉の振る舞いを理解できる。
- (3)異常時における原子炉の安全確保について理解できる。

バックグラウンドとなる科目

原子炉物理学

授業内容

1. PWRとBWRの概要
2. 原子炉物理と原子力安全の基礎
3. PWRとBWRの制御
4. 通常運転時と事故時におけるPWRとBWRの解析
5. 課題に対するプレゼンテーション

演習前に参考資料を予習しておくこと。演習終了後、演習内容に関連するレポートを課す。

教科書

演習内容に合わせて適宜紹介する。

参考書

演習内容に合わせて適宜紹介する。

評価方法と基準

達成目標に対する習得度を演習中の口頭試問、発表)、レポートから評価する。運転時・過渡・事故時の原子炉の振る舞いを理解していれば合格とする。

履修条件・注意事項

履修条件は要しない

質問への対応

授業後の休憩時間、あるいは随時。後者の場合は、事前にアポイントメントを取ること。

連絡先：a-yamamoto[at]energy.(名古屋大学ドメイン)

## 核融合エネルギー基礎工学(2.0単位)

科目区分	専門科目
授業形態	講義
対象学科	エネルギー理工学科
開講時期 1	4年春学期
選択/必修	選択
教員	渡邊 清政 教授 田中 照也 准教授

本講座の目的およびねらい

核融合エネルギーを発生させ、それを電気エネルギーに変換するシステムとしての核融合発電炉の基礎を理解する。

達成目標

1. エネルギー問題における核融合発電の意義を理解できる。
2. 核融合発電を実現するために求められるプラズマとその制御を理解できる。
3. 核融合発電炉を構成する要素を知り、その意義と使われる技術を理解できる。

バックグラウンドとなる科目

数学I,II、力学I,II、電磁気学I,II

授業内容

1. エネルギー問題における核融合発電の意義
2. 核融合発電に必要なプラズマと磁場
3. 核融合プラズマの制御(閉じ込め・加熱・計測・燃料供給)
4. 核融合炉の特有の構成要素(磁場発生装置、真空装置・真空容器、燃料供給装置、加熱装置、計測装置、ダイバーター、プラズマ対向材、ブランケット、燃料増殖循環装置、熱交換器、点検維持管理、安全管理)

講義終了後は、配布プリントを読み直すこと。4~5回の理解度を確認するためレポート課題出すので、それを解いて提出すること。

教科書

教科書は特に使用しない。授業中に講義内容のプリントを配布する。

参考書

核融合エネルギーの本 井上信幸、芳野隆治 日刊工業社 2005.

F. F. Chen, "An indispensable truth", Springer 2011.

評価方法と基準

達成目標に対しての習得度をレポートで評価する。

エネルギー問題における核融合発電の意義、核融合発電炉を構成する要素、プラズマの役割とその制御法について、基本的な項目を理解できれば合格とし、それぞれの開発課題について理解できれば、それに応じて成績に反映させる。

履修条件・注意事項

履修条件は課さない。

質問への対応

講義中・講義終了直後の質問に加えて、メールでの質問を随時受け付ける。

担当教員

渡邊清政(kiyowata@nifs.ac.jp), 田中照也(tanaka.teruya@nifs.ac.jp)

## 原子力関係法規（1.0単位）

科目区分	専門科目
授業形態	講義
対象学科	エネルギー理工学科
開講時期 1	3年春学期
選択 / 必修	選択
教員	非常勤講師（エネ） 非常勤講師（総エネ）

本講座の目的およびねらい

放射線源及び原子炉等は潜在的な危険性を有するため、その安全を確保する目的で複数の法令により取扱いが規制されている。実験等で今後取り扱う可能性のある放射線等に関連する物質・装置に関する関係法規および原子炉に関する法規を学ぶ。

達成目標は以下のとおり：

- ・法令の体系の概要を説明できる
- ・主要な法令の目的と規制対象の概要を説明できる
- ・各自の実験・研究等に関係する可能性ある規制内容の要点を説明できる

バックグラウンドとなる科目

放射線保健物理学

授業内容

以下の項目について集中講義を行う。

- 1．放射性同位元素等規制法および関係法規
- 2．原子炉等規制法および関係法規

集中講義のために短期間で多くの事項を学習することになるため、事前にNUCT上で資料等の予習が求められるので確実に対応すること。

講義後も復習を十分行い、実際場で重要な問題の最終レポートに対応すること。

教科書

NUCTを利用して講義の前に必要資料を配付する。

参考書

適宜紹介し、NUCTを通じて配布する。

評価方法と基準

NUCT上で実施する小テスト(50%)および最終レポート(50%)により目標の達成度を評価し、60%以上を合格とする。評点は工学部の基準による。

履修条件・注意事項

履修条件は要しませんが、毎回の講義に出席し、レポート提出期限を厳守する必要があります。

【2021年度春学期の講義について】

新型コロナウイルス感染症（COVID-19）対策の一環として、講義はNUCTを利用しながら原則として遠隔で行います。パワーポイントスライドやYouTubeのビデオ教材を使用しますので、あらかじめNUCTにアクセスして予習しておいてください。授業の予習復習はNUCTの小テスト機能または課題機能を利用します。

質問への対応

授業中及び授業後にNUCT上で対応する。

科目区分	専門科目
授業形態	講義
対象学科	エネルギー理工学科
開講時期 1	2年秋学期
選択 / 必修	選択
教員	渡辺 賢一 准教授

本講座の目的およびねらい

量子線（高エネルギーイオン、高エネルギーの光子、中性子）と物質との相互作用に関する素過程（エネルギー移行過程）の基本的概念を学び、これらを活用できる力を身につけることを目指す。

この講義により、以下のことができるようになることを目標とする。

1. 高エネルギーイオンの物質中でのエネルギー損失過程を理解し、具体的な問題に適用できる。
2. 高エネルギー光子の物質中での相互作用について理解し、具体的な問題に適用できる。
3. 中性子と物質との相互作用について理解し、具体的な問題に適用できる。

バックグラウンドとなる科目

数学，力学，原子物理学，電磁気学、量子力学

授業内容

1. 量子散乱の動力学
2. 散乱断面積
3. 高エネルギーイオンのエネルギー損失
4. 高エネルギーイオンの物質透過及び粒子線の飛程
5. 高エネルギー光子と物質の相互作用
6. 中性子と物質の相互作用
7. 放射線治療

配布する資料を講義の前後に読むことで、講義の理解度を高めること。数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

講義の進行に合わせて適宜紹介する。

参考書

伊藤憲昭著：放射線物性 1（森北出版）

評価方法と基準

達成目標に対しての修得度をレポートおよび試験にて評価する。量子線と物質の相互作用の素過程について理解し、これを具体的な問題に活用できれば合格とし、理解度の高さ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、教員室あるいはメールでいつでも対応する。

連絡先：052-789-4513 k-watanabe@energy.nagoya-u.ac.jp

エネルギー理工学科 渡辺賢一

科目区分	専門科目
授業形態	講義
対象学科	エネルギー理工学科
開講時期 1	3年春学期
選択/必修	選択
教員	森泉 純 准教授

本講座の目的およびねらい

目的:

工業、農業、科学、医療など広い分野で使用される放射線および放射性物質の安全な取り扱いに必要な、放射線防護および放射線影響に関する基礎的な知識を身につける。リスクと便益についての自然科学と社会科学に跨る総合的な考え方を理解する。

到達目標:

本講義を経て受講生は以下の知識・能力を修める。

1. 放射線防護の基礎を理解し、放射線の安全取扱いを説明できる。
2. 放射線の人体影響を理解し、線量との関係を説明できる。
3. 放射線を扱う場合の線量率の数値の意味を理解し、モニタリングができる。

バックグラウンドとなる科目

基本的な物理学、電磁気学、化学が学修されていることは必須である。

生物学、気象学、地質学を学んでいることが望ましい。

関連する講義:

(H28年度以前入学生) 原子核物理学、放射線物理学、放射線計測学、原子力関係法規

(H29年度以降入学生) 原子核物理概論、量子線理工学、放射線計測学A、原子力環境安全工学、原子力関係法規

授業内容

0. 放射線、放射能、同位体の基礎
1. 保健物理学・放射線に関する量と単位
2. 放射線の人体(生物)影響
3. 環境放射能・放射線
4. 放射線防護の基礎と実行
5. 線量測定
6. 放射線防護用測定器とモニタリング

授業内容の要点についての課題を毎回、1週間程度の締め切りで出題する。講義資料ないしテキストの復習を十分に行うこと。

教科書

テキスト「放射線と安全につきあう - 利用の基礎と実際」 西澤邦秀・柴田理尋編(名古屋大学出版会) ISBN978-4-8158-0875-4。

講義資料を配布する。

参考書

放射線安全学: 小佐古敏荘 編著(オーム社) ISBN978-4-274-21323-6。

評価方法と基準

評価の基準:

放射線の人体影響の特徴と放射線防護に関する基本的な考え方、用語を説明できること、定義に従って線量の計算ができることを合格の基準とする。

評価方法:

期末試験を80%、授業中に出题する課題を20%の比率で総合して評価する。



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、授業後に適宜受け付ける。NUCTのメッセージ機能の活用を奨励する。

## 放射線計測学 A (2.0単位)

科目区分	専門科目
授業形態	講義
対象学科	エネルギー理工学科
開講時期 1	3年秋学期
選択 / 必修	選択
教員	富田 英生 准教授

本講座の目的およびねらい

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

この授業では、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目標とする。

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

バックグラウンドとなる科目

電磁気学I、原子核物理概論、量子線理工学、放射線保健物理学、電気電子工学通論

授業内容

1. 放射線（荷電粒子、 $\alpha$ 線、中性子）と検出器物質との相互作用
2. 放射線検出器の一般的な性質、性能を表す特性量（検出効率、エネルギー分解能等）
3. 気体電離検出器（気体中の電荷挙動、電離箱、比例計数管、GM計数管）
4. 固体電離検出器（動作原理、半導体検出器等）
5. 発光型検出器（発光機構、各種シンチレータ等）および光電変換素子（光電子増倍管、フォトダイオード等）
6. 放射線検出器の応用

毎回の授業前後に配布資料を読んでおくこと。授業中に指示された課題について、レポートとして提出する。

教科書

教科書は指定しないが、下記参考書をもとにした講義資料を配布する。

NUCTに随時アップロードするので、適宜参照すること。

参考書

1. 「放射線計測の理論と演習（上・基礎編）」ニコラ・ツルファニス著、阪井英次 訳（現代工学社）
2. 「放射線計測ハンドブック 第4版」：G.F.Knoll著、木村逸郎 他 訳（日刊工業新聞社）

評価方法と基準

（評価の方法）

レポート（30%）、筆記または口述試験（70%）で評価する。

（評価の基準）

それぞれについてC評定以上を合格要件とする。

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。

COVID-19の予防と対策により、資料の配布もしくはビデオ会議によるデジタル授業を実施し、課題により成績を評価する場合がある。

詳細はNUCTの本講義のサイトを参照すること。

履修希望者は、自らNUCTの本講義のサイトに参加登録すること。

質問への対応

時間外の質問は、原則、講義終了後に受け付ける。

事前にメールで日時の調整をすれば、それ以外でも受け付ける。

メールアドレス : h-tomita(at)energy.nagoya-u.ac.jp

(at) は @ に置き換えて下さい。

## 放射線計測学 B (2.0単位)

科目区分	専門科目
授業形態	講義
対象学科	エネルギー理工学科
開講時期 1	4年春学期
選択 / 必修	選択
教員	瓜谷 章 教授

本講座の目的およびねらい

今期は対面型の講義が禁止されたこと、また本講義が選択科目であることから、特に卒業のために単位が必要ななどの事情が無ければ、開講しないことにいたします。強い要望があり、開講する場合にはNUCTを通した講義資料の提示と、受講者による課題の遂行、小テストの実施等により行います。

高度な放射線計測の専門的見地より中性子計測、放射線応用計測（エネルギー計測、イメージングなど）、信号処理について実践的に学ぶ。本講座の受講により、特殊な機能を有する放射線計測システムの創案、設計が出来るようになる。

バックグラウンドとなる科目

原子核物理概論  
量子線理工学  
電気電子工学通論  
放射線計測学 A

授業内容

- ・各種放射線検出器の詳細特性
- ・中性子計測
- ・放射線応用計測
- ・位置敏感型検出器
- ・信号処理システム（波高分析、時間分析など）

上記項目の講義のほか、演習的要素を講義に取り入れる。予習、復習の課題を課す。

教科書

教科書として個別に指定するものはないが、必要に応じて資料等を配布する。

参考書

- 「放射線計測の理論と演習」上・下巻 阪井英次訳 現代工学社  
「放射線計測ハンドブック」第4版 神野郁夫、木村逸郎他訳 日刊工業新聞社

評価方法と基準

成績評価は、講義時間中の演習のレポート、ならびに試験（中間および期末）により行う。

成績評価基準は以下の通りである。

各種の放射線応用計測の原理を理解していれば合格とし、より難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。

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：

履修条件・注意事項

特別履修は認めていない。

質問への対応

授業中、授業後等、いつでも対応します。研究室（工学研究科 5 号館451室）に質問に来る場合には、事前に電子メールでアポイントメントを取ってください。

## 原子炉実習（1.0単位）

科目区分	専門科目
授業形態	実験及び演習
対象学科	エネルギー理工学科
開講時期 1	4年春学期
選択/必修	選択
教員	渡辺 賢一 准教授

本講座の目的およびねらい

講義で学んだ原子炉および放射線に関する物理について、教育実験用原子炉（例えば近畿大学 U T Rあるいは韓国慶熙大学炉など）を利用し、体験的に理解を深める。

達成目標

- 1．原子炉の制御・動特性に関する基礎的な物理を体験的に理解し、説明できるようになる。
- 2．原子炉から放出される各種放射線の計測を通し、放射線計測の基礎ならびに各種放射線の特徴を理解・説明できようになる。（近畿大学 U T Rを用いる場合）
- 3．原子炉放射線の応用例として、中性子ラジオグラフィ技術を体験し、その原理と特徴を理解・説明できるようになる。（近畿大学 U T Rを用いる場合）

バックグラウンドとなる科目

原子炉物理学，放射線計測学

授業内容

- 1．原子炉運転実習と制御棒価値校正
- 2．原子炉運転時の空間線量率測定と原子炉ガンマ線スペクトル測定
- 3．中性子ラジオグラフィ撮影実験、等を宿泊を伴う集中実習で行う。

事前に実習テキストを熟読し、実験内容を理解しておく。実習後に課すレポートを作成し提出すること。

教科書

原子炉実習テキスト（配布予定）

参考書

- 1．近畿大学原子炉運転要領：近畿大学原子力研究所（実験時に配布）
- 2．「原子炉の初等理論」：ラマーシュ著、武田・仁科 訳（吉岡書店）
- 3．「放射線計測の理論と演習（上・下巻）」ニコラス・ツルファニデス著、阪井英次 訳（現代工学社）

評価方法と基準

達成目標に対する修得度をレポートにて評価する。原子炉の制御・動特性および放射線計測の基礎について理解し、実習で行った項目について説明ができれば合格とし、理解度に応じて成績に反映させる。

履修条件・注意事項

履修要件は要さない

質問への対応

質問にはガイダンス、実習時および実習後に適宜対応する。

連絡先：052-789-4513 k-watanabe@energy.nagoya-u.ac.jp

エネルギー理工学科 渡辺賢一

## 放射線生物学（1.0単位）

科目区分	専門科目
授業形態	講義
対象学科	エネルギー理工学科
開講時期 1	3年秋学期
選択 / 必修	選択
教員	非常勤講師（エネ） 非常勤講師（総エネ）

本講座の目的およびねらい

福島第一原発事故後には放射線による人体影響への社会的関心が高い。放射線の人体影響に関連する基礎的概念について概説する。

達成目標

- 1.放射線による生体分子への損傷生成と修復機構について説明できる。
- 2.放射線の細胞に対する影響について説明できる。
- 3.放射線の人体影響について説明できる。

バックグラウンドとなる科目

放射線計測学、保健物理学

授業内容

- 1．生物学の基礎的知識
- 2．放射線による損傷と修復
- 3．細胞レベルの影響
- 4．個体レベルの影響（急性障害）
- 5．個体レベルの影響（発がん）
- 6．遺伝的影響
- 7．医療への応用

教科書

使用しない。適宜プリントを配布する。

参考書

生きものと放射線、江上信雄、東京大学出版会  
新版放射線医科学、大西武雄監修、医療科学社  
放射線基礎医学、青山喬、丹羽太貫編、金芳堂

評価方法と基準

試験で評価する。60%以上を合格とする。

履修条件・注意事項

各講義に先立って、NUCT上のオンデマンド機能で授業資料が配布されるのでこれを講義に先立って視聴することが予習として必要である。各講義の最後に小問題が与えられるので、これを解答することが復習として必要である。

質問への対応

授業終了後にNUCT上で担当教員を通じて対応する。質問への回答は1週間以内をめどにできるだけ至急回答する。

## 加速器工学（1.0単位）

科目区分	専門科目
授業形態	講義
対象学科	エネルギー理工学科
開講時期 1	4年春学期
選択 / 必修	選択
教員	非常勤講師（エネ） 非常勤講師（総エネ）

本講座の目的およびねらい

電子やイオンなどの荷電粒子を高速に加速する装置（加速器）について、基本原理の理解に重点を置き、基礎となる物理と工学を習得する。加速器の医療・産業応用や加速器を用いた最新研究についても紹介する。

達成目標は以下のとおり：

1. 主要な加速器の種類とそれぞれの基本原理を理解し、説明できる。
2. 加速器に関連した技術の基本的事項を説明できる。
3. 加速器の医療・産業応用について具体例をあげて説明できる。

バックグラウンドとなる科目

電磁気学Ⅰ、電磁気学Ⅱ、プラズマ理工学など

授業内容

以下の内容について、講義形式で行う。

1. 加速器の歴史
2. 静電型加速器
3. 高周波加速器（線形加速器、円形加速器）
4. 加速器の周辺技術
5. 加速器の医療・産業応用
6. 加速器を用いた最新研究

予習の指示があった場合は確実に対応すること。

試験及びレポート作成で合格に達するためには、十分な復習が必要である。

教科書

特別な教科書は指定しない。

必要に応じて、講義資料をNUCTを通じて配付する。

参考書

参考書は講義で指定する。

評価方法と基準

試験またはレポート提出で評価する。60%以上を合格とする。

履修条件・注意事項

特別な履修条件は課さない。

質問への対応

質問は各授業後にNUCTを利用して受け付ける。



## 材料力学 (2.0単位)

科目区分	専門科目
授業形態	講義
対象学科	エネルギー理工学科
開講時期 1	2年春学期
選択 / 必修	選択
教員	池永 英司 准教授

### 本講座の目的およびねらい

この授業では、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目標とする。

1. エネルギー理工学に関連した材料の力学体系について、基礎から応用までを理解する。2. 材料力学の基礎問題を解くための能力を習得する。

### バックグラウンドとなる科目

力学、材料物性、応用数学

### 授業内容

1. 静力学の基礎 (力とモーメントのつり合い) 2. 応力・ひずみ 3. 材料の応力-ひずみ線図 4. 棒や板の変形 (1) 5. 棒や板の変形 (2) 6. 不静定問題 7. 熱応力 8. はりのせん断力 9. はり曲げの応力 10. はりのたわみ (1) 11. はりのたわみ (2) 12. 棒のねじり (1) 13. 棒のねじり (2) 14. 応用演習 15. 期末テスト毎回レポート課題を課すので、提出すること。毎講義の最初にそのレポートの解答を説明するので、理解を深めること。

### 教科書

基本的に講義資料は毎回配布する。

### 参考書

1. 図解 はじめての材料力学：荒川政大著 (講談社) (ISBN978-4-06-155797-0 C3053) 2. JSMEテキストシリーズ 材料力学：日本機械学会編 (丸善) (ISBN978-4-88898-158-3 C3353)

### 評価方法と基準

(評価方法) 毎回のレポート提出の合計点を40%、期末テストを60%として総点で評価します。

(評価基準) 総点60点以上を合格とします。

### 履修条件・注意事項

### 質問への対応

授業時間内および時間外に随時対応します。担当教員連絡先：内線5893 ikenaga@imass.nagoya-u.ac.jp

科目区分	専門科目
授業形態	講義
対象学科	エネルギー理工学科
開講時期 1	2年春学期
選択 / 必修	選択
教員	長崎 正雅 教授

本講座の目的およびねらい

工学的に何かを実現しようとするれば、必ず適切な材料が必要になる。したがって、工学のどのような分野においても、材料の基本的な性質を理解しておくことが欠かせない。この講義では、工学の基礎としての材料の科学を概観すると同時に、特にエネルギー分野で利用されている材料について、物質のどのような性質が利用されているか、その性質がなぜ現れるか等について学ぶ。さらに、それらを通して、物質の多様性や材料研究・材料開発の重要性を理解する。

この講義では、受講者が講義終了時に以下の知識・能力を身につけていることを目標とする。

1. 化学結合の種類およびその成り立ちを量子論の観点から説明できる。
2. 結晶の特徴および代表的な結晶構造を具体的に説明できる。
3. 結晶構造の乱れにはどのようなものがあり、結晶の性質にどのような影響を及ぼすか説明できる。
4. 固体中の原子の拡散を支配する方程式および微視的機構を説明できる。
5. 材料の機械的性質や電気的性質を物質の微視的性質から説明できる。
6. 原子力材料の特徴および原子力環境に特有な現象である材料の照射損傷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 , 化学基礎 , 物理化学

授業内容

序章 エネルギーと材料

- 0.1 エネルギーの種類と変換
- 0.2 エネルギーの保存則
- 0.3 熱エネルギーの特徴
- 0.4 エネルギー材料

第1章 原子の構造

- 1.1 水素原子
- 1.2 多電子原子

第2章 化学結合

- 2.1 化学結合の種類
- 2.2 共有結合
- 2.3 イオン結合
- 2.4 金属結合とエネルギーバンド
- 2.5 分子軌道から見た結合のまとめ

第3章 結晶構造と結晶学

- 3.1 結晶とは
- 3.2 金属結晶
- 3.3 イオン結晶
- 3.4 共有結合結晶
- 3.5 非晶質固体
- 3.6 結晶学の基礎
- 3.7 結晶による回折

第4章 実在固体の構造

- 4.1 構造とスケール
- 4.2 点欠陥
- 4.3 線欠陥, 面積欠陥

## 第5章 拡散

- 5.1 拡散方程式
- 5.2 拡散の原子論
- 5.3 イオン伝導
- 5.4 拡散現象の応用

## 第6章 固体の機械的性質

- 6.1 応力とひずみ
- 6.2 変形と破壊
- 6.3 時間に依存する特性

## 第7章 固体の電氣的性質

- 7.1 絶縁体・半導体・金属
- 7.2 金属の電気伝導
- 7.3 半導体の電気伝導
- 7.4 半導体のpn接合とその応用
- 7.5 熱電効果

## 第8章 原子力材料

- 8.1 発電用原子炉の構造
- 8.2 発電用原子炉を構成する材料
- 8.3 照射損傷

事前に配布する講義資料を読んで予習しておくこと。また、随時レポート課題を出すので解答を提出すること。

### 教科書

教科書は特に定めない。講義内容をまとめた資料を事前に配布する。

### 参考書

1. 野村浩康, 川泉文男 編, 卜部和夫, 川泉文男, 平澤政廣, 松井恒雄 著: 理工系学生のための化学基礎 第7版, 学術図書出版社, 2018.
  2. Richard J. D. Tilley著, 滝澤博胤, 田中勝久, 大友明, 貝沼亮介 訳: 固体材料の科学, 東京化学同人, 2015.
  3. 村石治人: 新版 基礎固体化学 無機材料を中心とした, 三共出版, 2016.
  4. 吉村一良, 加藤将樹: 無機固体化学 構造論・物性論, 内田老鶴圃, 2019.
  5. 幸田成康: 改訂 金属物理学序論, コロナ社, 1973.
  6. 高橋清, 山田陽一: 半導体工学 半導体物性の基礎(第3版), 森北出版, 2013.
- さらに講義の進行にあ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および期末試験にて評価する。「本講座の目的およびねらい」で述べた目標について、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

履修条件は課さない。

### 質問への対応

講義中および講義終了後に対応する。メールによる質問も受け付ける。

科目区分	専門科目
授業形態	講義
対象学科	エネルギー理工学科
開講時期 1	2年秋学期
選択/必修	選択
教員	柚原 淳司 准教授

本講座の目的およびねらい

エネルギー理工学の基礎として、結晶と格子、回折現象、格子振動、固体の比熱、自由電子論など、結晶性固体に関する原子レベルの基本的な物性を学ぶ。

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. 結晶と格子・回折現象の基本的な性質を理解し、具体的な問題に適用できる。
2. 格子振動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。
3. 固体の比熱を習得し、具体的な問題に適用することが「できる。
4. 自由電子論の基礎を習得することが「できる。

バックグラウンドとなる科目

化学基礎、物理学基礎、数学基礎、力学、熱力学、電磁気学I

授業内容

1. 結晶と格子 (格子と結晶構造、ミラー指数)
2. 結晶による回折 (ブラッグの法則、消滅則と構造因子)
3. 結晶の結合エネルギー (原子間の斥力・引力、結合の種類)
4. 格子振動 (弾性体中の音波、分散関係、ブリルアン・ゾーン、音響モードと光学モード、フォノン)
5. 固体の比熱 (ボルツマン分布、エントロピー、状態和と自由エネルギー、アインシュタイン・モデルによる固体の比熱、デバイ・モデルによる固体の比熱、固体の熱膨張)
6. 自由電子論 (固体中の電子のふるまい、自由電子・調和振動子・水素原子)
7. 金属の比熱・伝導現象 (状態密度、フェルミ・ディラック分布、電子比熱、金属の電気抵抗、金属の熱伝導)
8. 周期ポテンシャル中での電子 (周期ポテンシャルの影響、エネルギーバンド、金属・半導体・絶縁体)

講義時間内に随時演習を行う。

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。

教科書

志賀正幸：材料科学者のための固体物理学入門 (内田老鶴園)

参考書

矢口裕之：初歩から学ぶ固体物理学 (講談社)

沖憲典, 江口鐵男：金属物性学の基礎 はじめて学ぶ人のために (内田老鶴園)

坂田 亮：理工学基礎 物性科学 (培風館)

キッテル：固体物理学入門 (上) (丸善)

評価方法と基準

達成目標に対しての修得度を演習課題、中間試験、期末試験にて評価する。物性物理学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

質問への対応

講義後の休憩時間に対応する。

科目区分	専門科目
授業形態	講義
対象学科	エネルギー理工学科
開講時期 1	3年春学期
選択 / 必修	選択
教員	中谷 真人 准教授

#### 本講座の目的およびねらい

我々の生活を支える最先端テクノロジーでは物質のもつ性質・機能（物性）を利用しています。これら物性の起源を原子レベルの微視的な観点から学びます。特に、エネルギーの変換・貯蔵・利用を担う機能材料の研究を4年次に進める上で必要な基礎知識となる固体（金属，半導体，絶縁体，磁性体）材料やナノ材料の電気的・磁氣的・熱的・光学的性質を構成原子や電子の基本的性質から量子力学や統計熱力学を用いて理解する方法を学びます。

この講義を習得することにより、以下のことが理解できるようになることを目標とします。

- (1) 固体材料の電子物性とそれを構成する元素種、化学結合、結晶構造との関係
- (2) 固体材料のエネルギーバンド構造の基礎
- (3) 固体中でのキャリア（電子や正孔）のふるまい
- (4) 半導体の電子構造
- (5) 半導体素子（整流ダイオード、トランジスタ、太陽電池など）の動作原理

#### バックグラウンドとなる科目

量子力学，統計力学，熱力学，物性物理学A，電磁気学

#### 授業内容

1. 原子の構造
2. 原子間の化学結合
3. 固体の構造
4. 固体中のエネルギーバンド構造
5. 欠陥，不純物，および表面
6. 固体中のキャリア輸送
7. 半導体の電子構造と電気特性
8. 半導体素子の構造と動作原理

\*1～3については物性物理学Aの復習を含む

毎回の講義後に復習を行ってください。配布した講義資料には複数の空欄を設けてありますので、各自で内容を復習し空欄を埋めてください。また、講義終了後には、レポート課題を課すこともありますので、次の回までそれを解いて提出してください。

#### 教科書

担当教員が作成するスライドやプリントなどを授業で資料として配布します。

#### 参考書

固体物理学入門：キッテル著（丸善）  
 物性物理：家 泰宏 著（産業図書）  
 裳華房フィジックスライブラリー 物性物理学：塚田 捷 著（裳華房）  
 固体の電子輸送現象  
 半導体から高温超電導体までそして光学的性質：内田 慎一 著（内田老鶴園）

#### 評価方法と基準

各講義での討論への参加、レポート課題および期末試験によって総合的に成績評価します。

『固体材料の電子構造』、『固体材料の電気特性』、『半導体の電子構造および半導体素子の動作原理』に関する基礎的な内容を理解し、関連する基礎的な演習問題に解答できれば合格とします。さらに応用的な内容を理解し、かつ難易度のより高い演習問題を解くことができるようになれば、それに応じて成績に反映します。

物性物理学 B (2.0単位)

履修条件・注意事項

物性物理学Aの単位を修得済みであることが望ましいが、未履修でも受講可能。

質問への対応

授業時間内および時間外に随時対応します。

中谷真人

工学部9号館(西棟)419号室

Tel: 052-789-3785,

E-mail: m-nakaya[at]energy.nagoya-u.ac.jp

メールを送信するときは[at]を@へ書き換えてください。

科目区分	専門科目
授業形態	講義
対象学科	エネルギー理工学科
開講時期 1	3年秋学期
選択 / 必修	選択
教員	長崎 正雅 教授

本講座の目的およびねらい

固体材料の機能と深い関わりを持つ物質の化学的性質として、結晶構造、欠陥、相平衡を取り上げ、その本質を理解すると同時に、現象を定量的に扱うための手法を学ぶ。また、材料の基本的な作製法についても概観する。

この授業では、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目標とする。

1. 代表的な結晶構造にはどのようなものがあり、それぞれどのような特徴を持っているか互いに比較しつつ説明できる。
2. 結晶中の点欠陥を化学的に記述する方法を理解し、それを実在の物質に適用することができる。
3. 多相平衡を決める熱力学を理解し説明できる。また、平衡状態図から正しく情報を読み取ることができる。
4. 無機固体材料の様々な製法について、その原理と特徴を理解し説明できる。

バックグラウンドとなる科目

化学基礎，物理化学，熱力学演習，エネルギー材料学，物性物理学 A

授業内容

#### 第1章 結晶構造と結晶化学

- 1.1 結晶とは
- 1.2 金属結晶
- 1.3 共有結合結晶
- 1.4 イオン結晶
- 1.5 イオン半径
- 1.6 結晶格子と単位構造
- 1.7 対称性
- 1.8 準結晶
- 1.9 非晶質

#### 第2章 点欠陥と不定比化合物

- 2.1 点欠陥
- 2.2 欠陥の表記法
- 2.3 欠陥平衡

#### 第3章 相平衡と状態図 (相図)

- 3.1 多相平衡とギブスの相律
- 3.2 一元系状態図
- 3.3 二元系状態図
- 3.4 平衡状態図の熱力学
- 3.5 三元系状態図

#### 第4章 固体材料の製法

- 4.1 粉体の合成法
- 4.2 バルク多結晶の作製法：焼結
- 4.3 バルク単結晶の作製法
- 4.4 薄膜の作製法

事前に配布する講義資料を読んで予習しておくこと。また、随時レポート課題を出すので解答を提出すること。



### 教科書

教科書は特に定めない。講義内容をまとめた資料を事前に配布する。

### 参考書

1. A. R. West著, 後藤孝, 武田保雄, 君塚昇, 池田攻, 菅野了次, 吉川信一, 角野広平, 加藤将樹 訳: ウェスト 固体化学 基礎と応用, 講談社, 2016.
2. 田中勝久: 固体化学 第2版, 東京化学同人, 2019.
3. 齋藤安俊, 齋藤一弥 編訳: 金属酸化物のノンストイキオメトリーと電気伝導 (JME材料科学), 内田老鶴圃, 1987.
4. D. M. Smyth: The Defect Chemistry of Metal Oxides, Oxford University Press, 2000.
5. 横山亨: 図解 合金状態図読本, オーム社, 1974.
6. 三浦憲司, 福富洋志, 小野寺秀博: 見方・考え方 合金状態図, オーム社, 2003.
7. 坂公恭: 材料系の状態図入門, 朝倉書店, 2012.

さらに講義の進行にあ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および期末試験にて評価する。「本講座の目的およびねらい」で述べた目標について, 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

履修条件は課さない。

### 質問への対応

講義中および講義終了後に対応する。メールによる質問も受け付ける。

科目区分	専門科目
授業形態	講義
対象学科	エネルギー理工学科
開講時期 1	3年秋学期
選択 / 必修	選択
教員	山田 智明 准教授

#### 本講座の目的およびねらい

エネルギーの変換や応用に用いられる物質の電気・磁気・光学的性質は、結晶の対称性と深く関わっている。本講義では、まず、これまでに学習した結晶の対称性についての知識と理解を深め、結晶の対称性と物質の性質（物性）との関わりについて学ぶ。そして、物理量と物理量を結ぶ係数が、結晶のもつ対象要素とどのように関係するかについて学習する。さらに、結晶の対称性とそれに関わる物性の評価手法の原理と実際について学ぶ。

本講義を通して、結晶と物性に関する断片的な知識を体系的に結びつけることで、エネルギーの変換や応用に用いられる材料の研究・開発に携わる上で必要な力を身につけることを達成目標とする。

#### バックグラウンドとなる科目

エネルギー材料学、物性物理学A、物性物理学B

#### 授業内容

以下の構成内容にて授業を行う。

1. はじめに：結晶とその性質
2. 単位格子と対称要素（復習と詳細）
3. 晶系とブラベー格子（復習と詳細）
4. 点群と物質の電気・磁気・光学的性質
5. 空間群および逆格子
6. 結晶構造因子と原子散乱因子
7. 対称要素とテンソル成分
8. 2階テンソルと物性（光学的性質）
9. 3階テンソルと物性（圧電効果、ポッケルス効果）
10. 4階テンソルと物性（弾性特性）
11. 結晶の対称性と物性の評価：手法の原理と実際

毎回の授業の終わりにエクササイズを実施する。授業後にエクササイズの内容を中心に復習を行うこと。

#### 教科書

担当教員が作成する資料を授業で配布する。

#### 参考書

以下を含め、参考書は必要に応じて授業中に指示する。

結晶物理工学（小川智哉、裳華房）

やさしい電子回折と初等結晶学（田中通義、寺内正己、津田健治、共立出版）

#### 評価方法と基準

エクササイズ（50%）及び期末試験（50%）から目標達成度を評価する。結晶の対称性やその物性との関わりについて、基本的な概念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

時間外の質問は、講義終了後、教室で受け付ける。それ以外は、担当教員に電話（内4689）かメール（t-yamada@energy.nagoya-u.ac.jp）で問い合わせること。

## 量子ビーム分析科学 (2.0単位)

科目区分	専門科目
授業形態	講義
対象学科	エネルギー理工学科
開講時期 1	4年春学期
選択/必修	選択
教員	長崎 正雅 教授 尾上 順 教授 八木 伸也 教授 池永 英司 准教授 富田 英生 准教授 中谷 真人 准教授 山田 智明 准教授 柚原 淳司 准教授

### 本講座の目的およびねらい

材料の分析は、端的に言えば材料中の原子の配列（周期構造と局所構造）、原子の電子状態、原子の運動（振動や拡散）を実験的に明らかにすることに他ならない。これらの分析においては、X線（放射光）・電子線・中性子線・レーザー光などの量子ビームが大きな役割を果たしている。この講義では、量子ビームを用いる材料分析手法を実際に研究に適用している教員が、それらの原理と応用について体系的に講義する。卒業研究の遂行にも役立つことを意図している。

この授業では、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目標とする。

1. 量子ビームを利用した様々な測定・解析手法の原理を理解し説明できる。
2. どのような性質を明らかにするためにはどのような測定・解析手法を使えばよいか判断できる。

### バックグラウンドとなる科目

物性物理学A、物性物理学B、結晶物理学、量子材料化学

### 授業内容

1. 材料分析手法の分類
2. 中性子回折・散乱，二次イオン質量分析の原理と応用
3. 電子回折，オージェ電子分光，イオンビーム分析の原理と応用
4. X線回折，走査電子顕微鏡，集束イオンビーム加工の原理と応用
5. 赤外吸収分光，ラマン散乱，紫外・可視吸収分光の原理と応用
6. 走査トンネル顕微鏡/走査トンネル分光，原子間力顕微鏡の原理と応用
7. 光電子分光，X線吸収分光，蛍光X線分析の原理と応用
8. 透過電子顕微鏡の原理と応用
9. レーザー分光の原理と応用

事前に配布する講義資料を読んで予習しておくこと。また、随時レポート課題を出すので解答を提出すること。

### 教科書

教科書は特に定めない。必要に応じて講義資料を配布する。

### 参考書

1. 中井泉，泉富士夫 編著：粉末X線解析の実際（第2版），朝倉書店，2009。
  2. D. S. Sivia著，竹中章郎，藤井靖彦 共訳：X線・中性子の散乱理論入門，森北出版，2014。
  3. 田中通義，寺内正己，津田健治 共著：やさしい電子回折と初等結晶学 電子回折図形の指数付け，収束電子回折の使い方 改訂新版，共立出版，2014。
  4. 田中信夫：電子線ナノイメージング 高分解能TEMとSTEMによる可視化，内田老鶴圃，2009。
  5. 日本分光学会編：「赤外・ラマン分光法」，講談社サイエンティフィック（2009）
  6. 日本分光学会編：「可視・紫外分光法」，講談社サイエンティフィック（2009）
- さらに講義の進行にあ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授業中の質疑応答および数回のレポートにて評価する。「本講座の目的およびねらい」で述べた目標について、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

履修条件は課さない。

質問への対応

講義中および講義終了後に対応する。メールによる質問も受け付ける。

【窓口担当教員のメールアドレス】

長崎：t-nagasaki@energy.nagoya-u.ac.jp

山田：t-yamada@energy.nagoya-u.ac.jp

## 量子材料化学 (2.0単位)

科目区分	専門科目
授業形態	講義
対象学科	エネルギー理工学科
開講時期 1	3年秋学期
選択 / 必修	選択
教員	尾上 順 教授

### 本講座の目的およびねらい

材料の性質を理解するためには、電子論に基づいた化学結合概念の取得が不可欠である。本講義ではその基礎となる量子化学の概念の習得と、それを具体的に計算する分子軌道法の初歩の講義を行う。

### 達成目標

1. 古典力学の破綻と量子力学の基本概念を理解し、説明できる。
2. シュレーディンガー方程式を用いた計算ができる。
3. 気体、液体、固体材料における化学結合を量子化学の概念によって整理し説明できる。
4. 量子化学の知識を使って、材料の性質または機能を説明できる。

### バックグラウンドとなる科目

化学基礎 Ⅰ, 物性物理学AおよびB, 物理化学

### 授業内容

1. 量子力学の基礎 2. 水素原子 3. 化学結合論 4. 分子軌道の概念 5. 簡単な分子軌道法 6. 材料への応用

教科書の該当部分の予習・復習を行うこと。教科書の演習問題をレポート課題として課すので、期日までに答案を提出すること。

### 教科書

「量子論の基礎から学べる 量子化学」(4刷) 尾上 順 著 (近代科学社)

### 参考書

マッカーリ他著・千原秀昭他訳: 「物理化学(上)」(東京化学同人)

藤永 茂著: 「入門 分子軌道法」(講談社)

足立裕彦著: 「量子材料化学の基礎」(三共出版)

### 評価方法と基準

期末試験100%で評価し、100点満点で60点以上を合格とする。

A+:95点以上、A:80点以上、B:70点以上、C:65点以上、C-:60点以上、F:60点未満

### 履修条件・注意事項

#### 実施方法について

対面での講義を予定しているが、コロナの状況次第では、オンライン講義を併用する。

#### 質問への対応

講義終了後に休憩時間もしくはオフィスアワーで対応する。

## テクニカルライティング (2.0単位)

科目区分	専門科目			
授業形態	講義			
対象学科	マテリアル工学科	物理工学科	エネルギー理工学科	電気電子情報工学科
機械・航空宇宙工学科	環境土木工学	建築学		
開講時期 1	4年春学期	4年春学期	4年春学期	4年春学期
4年春学期	4年春学期	4年春学期		
選択/必修	選択	選択	選択	選択
選択	選択	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。

## 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	エネルギー理工学科
開講時期 1	4年春学期
選択/必修	必修
教員	各教員(エネ) 各教員(総エネ)

### 本講座の目的およびねらい

各研究室において特定の研究テーマを行う中で、研究の進め方、問題点の発見・解決、論理的な記述法、研究のまとめ方、発表方法について基礎知識を応用する総合能力を身につける。(通常の講義科目と異なる点については注意事項参照)到達目標は以下のとおり：・自分の研究の目的を関連分野での研究進展状況の中に位置づけて説明できる・指導教員との議論により研究計画を立案できる・自律的に研究を進め、研究進捗状況を説明でき、結果について議論できる

### バックグラウンドとなる科目

エネルギー理工学科専門系科目全般

### 授業内容

配属された研究グループにおいて指導教員と密接に議論を行いつつ以下の項目を行う。1. 関連分野での先行研究についての文献調査に基づく研究テーマ・目的の設定 2. 研究目的に基づき研究実施項目及び計画の立案 3. 研究の実施と結果の評価 4. 研究グループ内での発表及び議論卒業研究の遂行では、テーマ立案から研究の実施及び取りまとめまで多くの時間を要するため、不断の取組が必須である。講義科目がない時間帯は卒業研究に専念することが想定されている。

### 教科書

必要に応じて指導教員が指定する。

### 参考書

指導教員が適宜紹介する。

### 評価方法と基準

卒業研究への取組状況および進捗状況と、研究グループ内での発表及び議論の内容に基づき、到達目標の達成程度を総合的に評価する。学会等の外部発表、投稿論文執筆がある場合はプラスの評価とする。達成率60%(目標の主要点を概ね達成できたレベル)以上を合格とする。

### 履修条件・注意事項

3年次終了までに所定の単位数(学年当初ガイダンスで説明)を取得し、研究室配属されることが履修の条件である。特に、エネルギー理工学実験第1、第2A、第2Bの単位取得は必須条件である。通常の講義科目と異なり、卒業研究では研究全体の進め方、得られたデータから結論に至る合理的な議論を展開する能力、これらの基盤となる関連基礎知識、論文や発表資料の作成スキル等、多面的な能力の涵養により到達目標に達することができる。これらの能力は短期間では獲得することはできず、長期の不断の努力の結果得られるものであることに留意すること。

### 質問への対応

研究グループ内で主に指導教員が随時受け付ける。質問・相談の内容によっては、教務委員にコンタクトしてもかまわない。



## 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	エネルギー理工学科
開講時期 1	4年秋学期
選択/必修	必修
教員	各教員(エネ) 各教員(総エネ)

### 本講座の目的およびねらい

各研究室において特定の研究テーマを行う中で、研究の進め方、問題点の発見・解決、論理的な記述法、研究のまとめ方、発表方法について基礎知識を応用する総合能力を身につける。(通常の講義科目と異なる点については注意事項参照)到達目標は以下のとおり：・自分の研究の目的を関連分野での研究進展状況の中に位置づけて説明できる・自律的に研究を進め、研究進捗状況を説明できる・卒業論文をまとめ、研究発表を行い、質疑応答に対応できる

### バックグラウンドとなる科目

エネルギー理工学科専門系科目全般特に、卒業研究A

### 授業内容

配属された研究グループにおいて指導教員と密接に議論を行いつつ以下の項目を行う。1.研究の実施と結果の評価 2.研究グループ内での発表及び議論 3.卒業論文の作成及び卒業論文発表

### 教科書

必要に応じて指導教員が指定する。

### 参考書

指導教員が適宜紹介する

### 評価方法と基準

卒業研究への取組状況および進捗状況と、研究グループ内での発表及び議論の内容、卒業研究論文の内容について口頭発表及び質疑応答に基づき、到達目標の達成度を総合的に評価する。学会等の外部発表、投稿論文執筆がある場合はプラスの評価とする。達成率60%(目標の主要点を概ね達成できたレベル)以上を合格とする。

### 履修条件・注意事項

3年次終了までに所定の単位数(学年当初ガイダンスで説明)を取得し、研究室配属されることが履修の条件である。特に、エネルギー理工学実験第1、第2A、第2Bの単位取得は必須条件である。通常の講義科目と異なり、卒業研究では研究全体の進め方、得られたデータから結論に至る合理的な議論を展開する能力、これらの基盤となる関連基礎知識、論文や発表資料の作成スキル等、多面的な能力の涵養により到達目標に達することができる。これらの能力は短期間では獲得することはできず、長期の不断の努力の結果得られるものであることに留意すること。

### 質問への対応

研究グループ内で主に指導教員が随時受け付ける。質問・相談の内容によっては、教務委員にコンタクトしてもかまわない。

## エネルギー理工学輪講A(1.0単位)

科目区分	専門科目
授業形態	輪講形式
対象学科	エネルギー理工学科
開講時期 1	4年春学期
選択/必修	必修
教員	各教員(エネ) 各教員(総エネ)

### 本講座の目的およびねらい

各研究グループの専門分野について、学術論文、教科書等の文献を輪講形式で学習することにより、関連する専門分野の基礎知識、研究の現状等を理解し、各自の研究・学習の基盤とすることを目的とする。達成目標は以下のとおり：・各自の研究の基盤となる学術分野の基本的事項(概念、理論、重要な実験事実、メカニズム等)を説明できる；・各自の卒業研究課題を専門分野の動向の中に位置づけて説明できる。

### バックグラウンドとなる科目

エネルギー理工学科専門系科目全般研究グループの担当教員が、特に必要となる科目を指定する。

### 授業内容

学術論文、教科書等の文献を輪講形式で学習することを基本として、その理解に必要な関連事項を実施する。一般的には以下の内容。1.学術論文あるいは教科書の担当個所を学習・調査し、取りまとめる2.上記結果を研究グループ内で発表し、質疑応答を行う3.指摘された不足点を再度学習・調査し、理解を深める

### 教科書

教科書または必要な文献が授業で紹介される。NUCTを通じてまたは直接に、授業で使用する教科書または文献が配布される。

### 参考書

参考書または必要な文献が授業で紹介される。NUCTを通じて、または直接的に、授業で使用する教科書または文献が配布される。

### 評価方法と基準

発表及び質疑応答から、調査・学習の取組状況、理解の程度、発表の適切さを総合的に勘案して、達成目標への到達度を評価する。到達度60%(達成目標の主要点が概ね満たされたレベル)以上を合格とする。

### 履修条件・注意事項

配属された研究グループの輪講を受講してグループワークを行うこと。配属情報は最初の授業に先立ってNUCTまたは直接に告知される。

### 質問への対応

輪講内での質問を基本とする。予習、復習時点での質問もNUCTを通じてまたは直接に随時受け付ける。

## エネルギー理工学輪講B(1.0単位)

科目区分	専門科目
授業形態	輪講形式
対象学科	エネルギー理工学科
開講時期 1	4年秋学期
選択/必修	必修
教員	各教員(エネ) 各教員(総エネ)

### 本講座の目的およびねらい

各研究グループの専門分野について、学術論文、教科書等の文献を輪講形式で学習することにより、関連する専門分野の基礎知識、研究の現状等を理解し、各自の研究・学習の基盤とすることを目的とする。達成目標は以下のとおり：・各自の研究の基盤となる学術分野の基本的事項(概念、理論、重要な実験事実、メカニズム等)を説明できる；・各自の卒業研究課題を専門分野の動向の中に位置づけて説明できる。

### バックグラウンドとなる科目

エネルギー理工学科専門系科目全般研究グループの担当教員が、特に必要となる科目を指定する。

### 授業内容

学術論文、教科書等の文献を輪講形式で学習することを基本として、その理解に必要な関連事項を実施する。一般的には以下の内容。1.学術論文あるいは教科書の担当個所を学習・調査し、取りまとめる2.上記結果を研究グループ内で発表し、質疑応答を行う3.指摘された不足点を再度学習・調査し、理解を深める詳細な実施内容及び方法は各研究グループ毎に異なるため、学期の初めに確認すること。担当個所の学習・調査は、単にその個所のみでなく、関連する教科書等も含めた学習が必要であるため、相当程度の予習が必要である。また、理解の深化・定着のためには、不足点の補足のための復習が必須であり、また効果的である。

### 教科書

教科書または必要な文献が授業で紹介される。NUCTを通じてまたは直接に、授業で使用する教科書または文献が配布される

### 参考書

参考書または必要な文献が授業で紹介される。NUCTを通じてまたは直接に、授業で使用する参考書または文献が配布される

### 評価方法と基準

発表及び質疑応答から、調査・学習の取組状況、理解の程度、発表の適切さを総合的に勘案して、達成目標への到達度を評価する。到達度60%(達成目標の主要点が概ね満たされたレベル)以上を合格とする。

### 履修条件・注意事項

配属された研究グループの輪講を受講してグループワークを行うこと。配属情報は最初の授業に先立ってNUCTまたは直接に告知される。

### 質問への対応

輪講内での質問を基本とする。予習、復習時点での質問もNUCTを通じてまたは直接に随時受け付ける。

## エネルギー理工学特別講義第1(1.0単位)

科目区分	専門科目
授業形態	講義
対象学科	エネルギー理工学科
開講時期1	3年春学期
選択/必修	選択
教員	山澤 弘実 教授

本講座の目的およびねらい

原子力工学における放射線及び原子核の入門的・基礎的ではあるが広汎な内容を理解し、当該分野の初学者として広い視野での専門的な学習・研究の基盤を獲得することを目的とする。

目標は以下のとおり：

- ・放射線・放射能の物理の基本的事項を議論できる。
- ・人体・環境影響の基本的事項を説明できる。
- ・原子核の基本的事項を説明できる。
- ・核反応及びその応用の基本的事項を説明できる。
- ・上記について極初歩的な計算・評価ができる。

バックグラウンドとなる科目

特段求めないが、教養課程程度の数学及び物理の知識を有していることが望ましい。

授業内容

2021年度の授業については講義実施日時、方法を掲示にて通知する。

- 1．核・放射化学の基礎
- 2．放射能・放射線の基礎
- 3．放射線計測
- 4．放射線計測
- 5．放射能と環境
- 6．放射線の人体への影響
- 7．放射線健康科学
- 8．原子核の基礎的性質
- 9．原子核の基礎的性質
- 10．核反応
- 11．核反応
- 12．核分裂
- 13．核変換研究の基礎
- 14．核変換工学
- 15．軽水炉発電の基礎工学概論

上記について、7大学（東工大、金沢大、福井大、茨城大、岡山大、阪大、名大）の各講師陣が得意とする分野をもとに、遠隔教育システム（双方向TV授業システム）を用いて、オムニバス形式の連携授業を行う。全15コマの授業のうち、名大実施分3コマを含む7コマ以上を選択して受講すること。

予習・復習を行い、出題される課題に対応することが求められる。

教科書

各講義ごとにプレゼンテーションの資料を配布（またはダウンロード）する。

参考書

各講義ごとに適宜紹介

評価方法と基準

各講義単位ごとに出題されるレポート課題のうち4件以上を提出（原則として、他大学の講師の課題を2件以上選択）し、各レポートの採点評価が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。

課題は毎回期日までに提出すること。提出が遅れた場合は原則として提出されなかったものとして取り扱う。(採点を外部講師に依頼するため、提出遅れは認めない)

質問への対応

各講義担当の講師へ、適宜、講義後に電子メールで問い合わせること

## エネルギー理工学特別講義第2（1.0単位）

科目区分	専門科目
授業形態	講義
対象学科	エネルギー理工学科
開講時期 1	3年秋学期
選択 / 必修	選択
教員	非常勤講師（エネ） 非常勤講師（総エネ）

### 本講座の目的およびねらい

エネルギー理工学に関する特別な話題あるいは最新の問題について、当該学術分野の専門家による講義・講演を行い、最先端の知識に触れ、その理解を通して応用力を身につけることを目的とする。あるいは原子力発電所などの見学を通してエネルギー理工学に関する知見を広げる。達成目標は以下のとおり：1)エネルギー理工学関連分野の最新の話題の概要を説明できる。2)最新の研究状況と各自の受講講義の関連を理解し、説明できる。

### バックグラウンドとなる科目

エネルギー理工学序論、エネルギー理工学概論

### 授業内容

主として外部からの講師による最新のトピックスを中心とした講義または講演、または原子力発電所などの見学を組み合わせた形式で行う。1．エネルギー理工学に関する最新のトピックス  
2．浜岡原子力発電所（相手先の状況により変更となる場合がある）の見学講義及び見学では、指定した教科書・参考資料等の予習を求められた場合は確実に対応すること。レポート作成では、講義・見学後に十分な復習が必要である（独自の調査も含む）。

### 教科書

必要に応じてNUCT等を通じて指定または配布される。

### 参考書

必要に応じてNUCT等を通じて指定または配布される。

### 評価方法と基準

試験またはレポート：60%以上を合格とする。見学への参加、レポート提出は必須である。単位取得には総合点で満点の60%が必要であり、評点は工学部の基準による。

### 履修条件・注意事項

履修条件は課さない。見学にあたっては事前の参加登録と公的身分証明書（学生証は不可）の準備が必要であるため、掲示等に注意して確実に対応すること。

### 質問への対応

クラス担任まで連絡する。見学に関しては現地での質問を推奨する。

## エネルギー理工学特別講義第3（1.0単位）

科目区分	専門科目
授業形態	講義
対象学科	エネルギー理工学科
開講時期 1	3年秋学期
選択 / 必修	選択
教員	非常勤講師（エネ） 非常勤講師（総エネ）

### 本講座の目的およびねらい

エネルギー理工学に関する特別な話題あるいは最新の問題について、当該学術分野の専門家による講義・講演を行い、最先端の知識に触れ、その理解を通して応用力を身につけることを目的とする。あるいは原子力発電所などの見学を通してエネルギー理工学に関する知見を広げる。達成目標は以下のとおり：1)エネルギー理工学関連分野の最新の話題の概要を説明できる。2)最新の研究状況と各自の受講講義の関連を理解し、説明できる。

### バックグラウンドとなる科目

エネルギー理工学序論、エネルギー理工学概論

### 授業内容

主として外部からの講師による最新のトピックスを中心とした講義または講演、またはエネルギー理工学に関連する企業や研究所などの見学。1．エネルギー理工学に関する最新のトピックス「地熱発電と地熱エネルギー利用」2．企業、研究所等の最新研究現場の見学（核融合科学研究所等）講義及び見学では、指定した教科書・参考資料等の予習を求められた場合は確実に対応すること。レポート作成では、講義・見学後に十分な復習が必要である（独自の調査も含む）。

### 教科書

必要に応じてNUCT等を通じて指定または配布される。

### 参考書

必要に応じてNUCT等を通じて指定または配布される。

### 評価方法と基準

試験またはレポート：60%以上を合格とする。見学への参加、レポート提出は必須である。単位取得には総合点で満点の60%が必要であり、評点は工学部の基準による。

### 履修条件・注意事項

特に課さない。見学会の開催日は相手先との協議により決まった後、NUCT等を通じた掲示により通知する。見学会は事前の申込みが必要となる場合があるので、NUCTを通じた掲示等に注意して確実に対応すること。

### 質問への対応

クラス担任まで連絡する。見学では見学先での質問を推奨する。

## 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。)



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。

## 工学概論第4 (3.0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

【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

## 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。)

## 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

## インターンシップ(1.0単位)

科目区分	関連専門科目	
授業形態	実習	
対象学科	エネルギー理工学科	
開講時期 1	春学期	
開講時期 2	秋学期	
選択 / 必修	選択	
教員	各教員(エネ)	各教員(総エネ)

### 本講座の目的およびねらい

高度化、複雑化した社会を考慮して、インターンシップ等の現場での活動をとおして、将来の就職あるいは研究の具体的なビジョンを持つことを目的とする。本講義は、インターンシップや実習生等の活動のなかで、この目的に合致する活動に対して単位を認定する。達成目標は以下のとおり：・企業、研究所等での技術者、研究者の業務の概要と、取り組み姿勢を理解できる。・企業、研究所等での業務でのカリキュラム各科目の必要性を説明できる

### バックグラウンドとなる科目

エネルギー理工学科専門系科目全般

### 授業内容

企業・研究所に一定期間滞在し、先方担当者の指導下で一部の業務を遂行するか、業務遂行に必要な学習・訓練を受ける。具体的内容は派遣先の企業・研究所によって異なる。1．指導教員との面談による企業・研究所とのマッチング 2．派遣先からの指示による事前の学習 3．派遣先での業務等の体験 4．事後の調査・学習とレポートの作成（指導教員等への口頭の報告を含む）

### 教科書

派遣先の企業・研究所から配付あるいは指定される。

### 参考書

派遣先の企業・研究所の担当者に問い合わせること。

### 評価方法と基準

派遣先担当者の評価（業務遂行状況、理解度、積極性・態度）とレポート（口頭報告を含む）を総合して評価する。目標の到達度60%（概ね目的が達成された程度）以上を合格とする。派遣先担当者の評価あるいはレポートの何れかでも到達度60%未満の場合は単位は認定されない。

### 履修条件・注意事項

相手先企業・研究所の受入条件及び実施内容がこの科目の目的及び学内規程類と合致している事が条件となるため、事前に指導教員と十分に相談すること。相手先企業・研究所内では、その規則等を遵守し、特に安全管理関係及び守秘義務等に関する指示は確実に遵守すること。

### 質問への対応

学内での履修・単位認定、相手先の選定等については指導教員及び教務担当教員が対応する。派遣中の諸事項については、派遣先担当者に問い合わせること。



## システム制御工学(2.0単位)

科目区分	関連専門科目
授業形態	講義
対象学科	エネルギー理工学科
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

大須賀公一 足立修一共著『システム制御工学シリーズ1 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、

## システム制御工学(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、チャット機能でも対応する。

担当教員連絡先：内線 2778 doki@nagoya-u.jp

## エネルギー理工学概論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	エネルギー理工学科
開講時期1	4年春学期
選択/必修	選択
教員	各教員(エネ) 各教員(総エネ)

### 本講座の目的およびねらい

世界は地球温暖化問題に直面し、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その導入促進策の動向について理解することを目的とする。また、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。目標は以下のとおり：・我が国及び世界のエネルギー状況を説明できる・エネルギー基本計画の概要を説明できる・関連する技術開発のいくつかについて概要を説明できる

### 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

以下の項目について集中講義を行う。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 講義中に新エネルギー等に関するアンケート調査を実施する。その集計結果を全国調査の結果と比較する予定。事前に関係資料を読んでおくことが望ましい。レポート作成のために、初日授業後の調査が必要である。

### 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

### 評価方法と基準

2日間の講義それぞれでレポート課題を出し、その場で提出する。レポートの内容によって評価する。目標の達成度60%以上を合格とする。

### 履修条件・注意事項

履修要件は特に課さない。 <<重要>> 本講義は平成28年(2016年)以前入学者用カリキュラム(旧カリ)の「物理・材料・エネルギー工学科概論」に相当する。旧カリ受講生を主対象として想定したものであり、受講生の動向に応じて開講される。2021年度は開講されない。

### 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。