

# 量子エネルギー工学コース

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

●本講座の目的およびねらい

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

●バックグラウンドとなる科目

●授業内容

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

●教科書

●参考書

●成績評価の方法

レポートの提出

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

●本講座の目的およびねらい

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

●バックグラウンドとなる科目

●授業内容

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

●教科書

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

●参考書

かたちのデータファイル：高橋研究室編(彰国社)

●成績評価の方法

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

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

●本講座の目的およびねらい

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

●バックグラウンドとなる科目

数学2、物理学、生物学、美術、各種映像(マンガ、アニメーション、SFなど)

●授業内容

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

●教科書

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

●参考書

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

●成績評価の方法

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

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

●本講座の目的およびねらい

講義と工学部サテライトラボでの実際のプログラム作成を通して、Fortran77の基礎文法およびプログラム作成に必要な基礎的な考え方を習得する。初心者を対象とした実習用計算機の使用法を含む導入部から始め、後半では独自にプログラムを作る。  
達成目標  
1. Fortran77の基礎文法を理解する。  
2. 工学部サテライトラボでのプログラム作成、実行ができる。  
3. 繰り返し、条件判断、入出力等を含む数十行のプログラムを自作できる。

●バックグラウンドとなる科目

新入生を対象とするので、特になし。

●授業内容

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

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

●教科書

ザ・FORTRAN77(戸川準人著、サイエンス社)

●参考書

Fortran90プログラミング(葛田博之著、信風館)

●成績評価の方法

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

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

●本講座の目的およびねらい

原子レベルのミクロな現象はこれまでの古典物理学の枠組では理解できない。19世紀の終わりから20世紀初期において、物理学の分野で発見された様々な実験事実と理論の進展および量子物理学への展開を学ぶ。達成目標：  
 1. 実験事実から法則を導き出す論理的過程を理解できる。  
 2. 量子の概念を理解し、比熱や空洞放射の説明ができる。  
 3. 水素原子の構造とスペクトルを理解し、説明ができる

●バックグラウンドとなる科目

力学、電磁気学、数学、化学基礎

●授業内容

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

●教科書

●参考書

量子力学1 朝永振一郎 みすず書房

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

●成績評価の方法

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

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

●本講座の目的およびねらい

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

●バックグラウンドとなる科目

化学基礎1・2

●授業内容

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

●教科書

●参考書

金属化学入門シリーズ4 材料電子化学 日本金属学会編 丸善

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

●成績評価の方法

筆記試験(小テストおよび定期試験)

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

●本講座の目的およびねらい

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

●バックグラウンドとなる科目

数学基礎I、II、III、IV、物理学基礎I、II

●授業内容

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

●教科書

昨年の講義ノートは  
<http://www.bpc.itc.nagoya-u.ac.jp/lec/>  
 にある。また、内容構成は次のテキストに近い。  
 テキスト 応用数学概論：桑原真二、金田行雄(朝倉書店)

●参考書

多くあるため、講義時に指定する。

●成績評価の方法

各授業時間中の小試験あるいは演習レポートと  
 中間試験および期末試験

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

●本講座の目的およびねらい

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

●バックグラウンドとなる科目

数学1及び演習

●授業内容

フーリエ級数、フーリエ変換、ラプラス変換と偏微分方程式  
 ベッセル関数

●教科書

なし(講義のノートで十分です)

●参考書

なし

●成績評価の方法

試験が大きなウェイトを占める。

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

---

●本講座の目的およびねらい

Newton力学を復習した後、Lagrangeの定式化を学び、剛体の運動、多自由度の振動などを統一的に解析する手法を学ぶ。さらに変分法、Hamilton形式など量子力学と密接に関連する力学体系を学習する。達成目標は、1) 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、2) 力学のLagrange形式・Hamilton形式の理解およびそれらを用いた剛体・質点系の力学の計算である。

●バックグラウンドとなる科目

微積分、線形代数、力学Ⅰ、力学Ⅱ

●授業内容

- Newton力学
- 剛体・質点系の力学、仮想仕事の原理
- D'Alembertの原理
- Lagrangeの運動方程式
- 変分原理
- 微小振動
- 強制振動と減衰振動
- 散乱問題
- Hamiltonの運動方程式
- 正準変換と母関数
- Poissonの括弧式

●教科書

なし

●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)

●成績評価の方法

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

|                          |                         |
|--------------------------|-------------------------|
| 科目区分<br>授業形態             | 専門基礎科目<br>講義            |
|                          | 量子力学A (2 単位)            |
| 対象履修コース<br>開講時期<br>選択/必修 | 量子エネルギー工学<br>2年後期<br>必修 |
| 教員                       | 山根 義宏 教授                |

---

●本講座の目的およびねらい

現代科学技術に必要な量子力学の基礎的概念と原理を学び、初歩的な力学系の問題に対応する。

●バックグラウンドとなる科目

数学Ⅰ、Ⅱ及び演習、  
解析力学及び演習、  
電磁気学Ⅲ

●授業内容

- 二重性
- 量子力学の基本法則
- 不確定性原理
- シュレディンガー方程式(1次元)
- 調和振動子
- 自由粒子
- 井戸型ポテンシャル
- 固有関数、固有状態
- 演 算 子
- 3次元でのシュレディンガー方程式
- 角運動量
- 水素原子
- 量子数
- 水素原子の構造

●教科書

なし

●参考書

量子力学：原康夫 (岩波書店)、量子力学Ⅰ、Ⅱ：小出昭一朗 (裳華房)、量子力学：シッフ (吉岡書店)

●成績評価の方法

筆記試験 (中間試験30%、期末試験50%、課題レポート20%の割合で、総合点を評価する。)

|                          |                           |
|--------------------------|---------------------------|
| 科目区分<br>授業形態             | 専門基礎科目<br>講義              |
|                          | 物性物理学A (2 単位)             |
| 対象履修コース<br>開講時期<br>選択/必修 | 量子エネルギー工学<br>2年前期<br>必修選択 |
| 教員                       | 長崎 正雅 教授                  |

---

●本講座の目的およびねらい

量子エネルギー工学の基礎として、結晶構造・回折現象・格子欠陥・格子振動など、結晶質固体に関する原子レベルの基本的な物性を学ぶ。

●バックグラウンドとなる科目

化学基礎Ⅰ、化学基礎Ⅱ、物理学基礎Ⅰ

●授業内容

- 固体の結合性と結晶構造
- 結晶の対称性と回折現象
- 結晶構造の乱れ：欠陥
- 格子振動と (格子) 熱容量

●教科書

なし

●参考書

キッテル：固体物理学入門 (上) (丸善) 神忠良、江口雄男：金属物性学の基礎  
はじめて学ぶ人のために、内田老鶴園 (1999)

●成績評価の方法

試験

|                          |                         |
|--------------------------|-------------------------|
| 科目区分<br>授業形態             | 専門基礎科目<br>講義            |
|                          | 応用数学 (2 単位)             |
| 対象履修コース<br>開講時期<br>選択/必修 | 量子エネルギー工学<br>2年後期<br>必修 |
| 教員                       | 庄司 多津男 准教授              |

---

●本講座の目的およびねらい

複素関数論を中心として、その基礎と物理への応用を学ぶ。

●バックグラウンドとなる科目

数学Ⅰ及び演習

●授業内容

- 複素数と複素関数
- 複素関数の微分、積分
- 正則関数の展開と特異点
- 解析接続
- 留数定理とその応用
- 導角写像
- 超関数、Green関数とその応用
- 複素フーリエ変換、電磁気、流体力学における複素関数の応用

●教科書

複素関数：渡辺隆一他 (培風館)

●参考書

関数論 (上、下)：竹内福三著 (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：今村勲著 (岩波書店)

●成績評価の方法

試験

科目区分 専門基礎科目  
授業形態 講義  
移動現象論 (2単位)  
対象履修コース 量子エネルギー工学  
開講時期 2年後期  
選択/必修 必修  
教員 杉山 貞彦 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、物理学、特に、量子エネルギー工学の分野に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

●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

●教科書

Transport Phenomena; R.B.Bird et al. (WILEY)  
ISBN: 0-471-36474-6

●参考書

●成績評価の方法

達成目標に対する評価の重みは均等とする。  
講義毎の小テスト20%、期末試験80%で評価し、100点満点で55点以上を合格とする。  
担当教員連絡先: 内線 3786, E-mail t-sugiyama@mucl.nagoya-u.ac.jp

科目区分 専門基礎科目  
授業形態 講義  
熱力学 (2単位)  
対象履修コース 量子エネルギー工学  
開講時期 2年後期  
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

マクロな世界の現象を説明する物理体系である熱力学の基礎概念、物理的意味および計算方法を習得する。導入部では、熱平衡と状態量の概念を学び、化学平衡について理解する。最終的に合金の二元状態図を扱うことを学ぶ。  
達成目標  
1. 熱平衡と状態量の基本概念の習得  
2. 熱力学の法則の理解  
3. 化学平衡と自由エネルギーについての理解とその応用

●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、化学基礎I, II

●授業内容

1. 熱平衡と状態量
2. 熱力学第一法則とエネルギーの保存
3. エントロピーと熱力学第二法則
4. ギブスの相律
5. マックスウェル関
6. 質量作用の法則と熱力学法則の応用
7. ルジャンドル変換とマックスウェルの関係式
8. 二元系合金の状態図
9. 試験 (期末試験と中間試験)

●教科書

初回の講義に紹介する

●参考書

熱力学・統計力学: W. グライナー (シュプリンガー・フェアラーク東京)  
大学演習 熱学統計力学: 久保亮五編 (裳華房)

●成績評価の方法

達成目標に対する評価の重みは同等である。中間試験30%、期末試験40%、課題レポートを30%で評価し、100点満点で55点以上を合格とする。  
質問への対応: 講義終了時または電子メールで対応する。  
担当教員連絡先: 内線 5200  
s-mutoh@mucl.nagoya-u.ac.jp

科目区分 専門基礎科目  
授業形態 講義  
統計力学A (2単位)  
対象履修コース 量子エネルギー工学  
開講時期 2年後期  
選択/必修 必修  
教員 山澤 弘実 准教授

●本講座の目的およびねらい

巨視的な熱力学的量を微視的な粒子集団の振る舞いから導き出す統計力学の諸原理を学ぶ。まず確率・統計の基礎から始まり、アンサンブル平均、カノニカル分布などの基本概念を学んだ後、熱力学的量の導出に至る。  
達成目標  
1. 微視的な状態の数、確率密度を理解し、実際に基本的な統計計算ができる。  
2. 温度、エントロピーの統計力学的な概念と熱力学との関係を理解する。  
3. 平衡状態の統計力学の定式化を理解し、具体的な問題に応用できる。

●バックグラウンドとなる科目

力学I, II, 熱力学

●授業内容

1. 統計力学とは
2. 確立・統計の基礎
3. 時間平均・アンサンブル平均
4. 等重率原理とミクロカノニカル分布
5. 温度・エントロピー
6. カノニカル分布
7. 単原子分子、2原子分子理想気体
8. 中間試験
9. 試験

●教科書

テキスト 統計力学: 土居正男 (物理の考え方2, 朝倉書店)

●参考書

大学演習 熱学・統計力学: 久保亮五 (裳華房)

●成績評価の方法

達成目標に対する評価の重みは同等である。  
中間試験30%、期末試験70%で評価し、100点満点で55点以上を合格とする。  
履修条件・注意事項等: 特になし  
質問への対応: 講義終了時に対応する。  
担当教員連絡先: 内線 5134 Yamazawa@mucl.nagoya-u.ac.jp

科目区分 専門基礎科目  
授業形態 講義  
電磁気学III (2単位)  
対象履修コース 量子エネルギー工学  
開講時期 2年後期  
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

電磁気学IIに引きつづいて電気・磁気現象の基礎となる電磁気学を理解する。特に、時間的に変動する電磁場の問題を扱う。

●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, 2及び演習

●授業内容

- 講義及び演習
1. 電磁誘導
  2. マックスウェル方程式
  3. 真空中の電磁波

●教科書

砂川重信著「電磁気学の考え方」(岩波書店)

●参考書

砂川重信著「電磁気学」(岩波書店)

●成績評価の方法

定例試験、筆記試験とレポート

|                          |   |
|--------------------------|---|
| 科目区分<br>授業形態             | 専門基礎科目<br>実験<br><br>量子エネルギー工学実験第1 (1単位) |
| 対象履修コース<br>開講時期<br>選択/必修 | 量子エネルギー工学<br>2年後期<br>必修                 |
| 教員                       | 各教員(量1)                                 |

---

●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、量子エネルギー実験第2および卒業研究への導入とする。

1. 伝熱・沸騰現象を理解し、基本的な測定ができる。
2. 物質の電気的性質を理解し、基本的な測定ができる。
3. 分光分析を理解し、基本的な測定ができる。
4. 電子回路の基礎を理解し、基本的な測定ができる。

●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

初めに安全講習を講義形式で行い、その後4班に分かれて期間中に以下の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。

1. 伝熱実験
2. 物質の電気的性質に関する実験
3. 化学実験
4. 電子回路実験

●教科書

量子エネルギー工学実験第1テキスト (量子エネルギー工学コース・学生実験委員会編)  
初めに実費配布する。

●参考書

無し

●成績評価の方法

レポート及び口頭試験  
100点中55点以上を合格とする。

|                          |                               |
|--------------------------|-------------------------------|
| 科目区分<br>授業形態             | 専門科目<br>講義<br><br>量子力学B (2単位) |
| 対象履修コース<br>開講時期<br>選択/必修 | 量子エネルギー工学<br>3年前期<br>必修       |
| 教員                       | 八木 伸也 准教授                     |

---

●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。

●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

●授業内容

1. 電子スピン
2. 近似解法 (摂動論、変分法)
3. 散乱
4. 光の放射

●教科書

●参考書

量子力学 原康夫 (岩波書店) 量子力学: シッフ (訳 吉岡書店)

●成績評価の方法

筆記試験とレポート

|                          |                               |
|--------------------------|-------------------------------|
| 科目区分<br>授業形態             | 専門科目<br>講義<br><br>統計力学B (2単位) |
| 対象履修コース<br>開講時期<br>選択/必修 | 量子エネルギー工学<br>3年前期<br>必修       |
| 教員                       | 辻 義之 准教授                      |

---

●本講座の目的およびねらい

統計力学aでは量子統計の基礎についてその簡単な応用を学ぶ。さらに強い相互作用を持つ系、気体分子運動論、黒体放射などの物理的に重要な問題を取り扱う方法を学ぶ。

達成目標

1. フェルミ分布関数の基本概念を理解し電子系の比熱などの計算ができる。
2. 分子近似の概念を理解し簡単な回転移動の問題を解くことができる。
3. 気体分子運動論によって気体の熱力学量を計算できる。
4. アインシュタイン モデルとデバイモデルによる比熱の計算ができる。

●バックグラウンドとなる科目

力学I, II, 電磁気学I, II, 量子力学A, B, 熱力学

●授業内容

1. 統計力学aの復習
2. 量子統計の導入
3. フェルミ統計とボーズ統計
4. 古典的極限
5. 強い相互作用を持つ系
6. 気体分子運動論
7. 黒体放射
8. デバイの内挿公式
9. その他のトピック
10. 試験

●教科書

教科書は特に指定しない。講義で黒板に書く内容の復習を十分に行うこと。下に挙げた参考書の演習問題を解いてみる。

●参考書

大学演習 熱学・統計力学 (久保亮五編、森森明) グライナー物理テキストシリーズ「熱力学・統計力学」(シュプリングァーフェアラーク東京)

●成績評価の方法

達成目標に対する評価の重みは同等である。 中間試験15%、期末試験70%、課題レポートを15%で評価し、100点満点で55点以上を合格とする。

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

---

●本講座の目的およびねらい

生物物理学の基本的知識を習得し、個々の生物物理学的手法のいくつかを学ぶ

達成目標

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

●バックグラウンドとなる科目

生物科学

●授業内容

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

●教科書

無し

●参考書

「できるバイオインフォマティクス」中山書店 広川良次、美宅成樹 著

●成績評価の方法

達成目標に対する評価の重みは同等である

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

●本講座の目的およびねらい

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

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

●バックグラウンドとなる科目

物理光学第1、第2、物性物理学第3、第4、量子力学A、B

●授業内容

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

●教科書

特に指定しない。

●参考書

Physics and technology of Semiconductor devices: A. S. Grove (WILEY)  
物性物理学: 大貝淳毅編著(朝倉書店)

●成績評価の方法

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

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

●本講座の目的およびねらい

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

達成目標

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

●バックグラウンドとなる科目

電磁気学、量子力学、統計力学

●授業内容

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

●教科書

磁気工学の基礎1: 太田忠造(共立全書)

●参考書

誘電体現象論(電気学会大学講座、オーム社)

●成績評価の方法

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

担当教員:  
【電気物性】岸田:内線4449  
【磁気物性】竹内:内線4461

|                          |                         |               |  |
|--------------------------|-------------------------|---------------|--|
| 科目区分<br>授業形態             | 専門科目<br>講義              | 原子力関係法規 (1単位) |  |
| 対象履修コース<br>開講時期<br>選択/必修 | 量子エネルギー工学<br>3年前期<br>必修 |               |  |
| 教員                       | 各教員(5名)                 |               |  |

●本講座の目的およびねらい

放射線の取り扱いに関する関係法規および原子炉に関する法規を学ぶことを目的とする。

●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

1. 放射線障害防止法および関係法規
2. 原子炉等規制法および関係法規

●教科書

放射線障害の防止に関する法令-概説と要点-(九冊)

●参考書

●成績評価の方法

試験またはレポート

|                          |                         |                |  |
|--------------------------|-------------------------|----------------|--|
| 科目区分<br>授業形態             | 専門科目<br>講義              | 放射線保健物理学 (2単位) |  |
| 対象履修コース<br>開講時期<br>選択/必修 | 量子エネルギー工学<br>3年前期<br>必修 |                |  |
| 教員                       | 飯田 孝夫 教授                |                |  |

●本講座の目的およびねらい

工業、農業、医療など広い分野で使用されている放射線および放射性物質を安全に取り扱うために放射線防護および放射線影響に関する基礎知識および考え方を身につける。

達成目標

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、健康評価を定性的にできる。
3. 放射線を扱う場合の曝量率の値を理解し、モニタリングができる。

●バックグラウンドとなる科目

粒子線物理学、放射線計測学、原子力関係法規

●授業内容

1. 保健物理
2. 放射線の単位
3. 放射線曝量測定
4. 環境放射線
5. 放射線防護に関する基礎
6. 放射線の健康影響
7. 放射線防護の実態
8. 放射線防護用語定義
9. 放射線防護のためのモニタリング
10. 試験

●教科書

プリントを毎週配布する。内容の概要は次のテキストや参考書に記述されている。プリントないしテキストの復習を十分に行うこと。

テキスト 放射線安全取扱の基礎: 西原秀邦他編(名古屋大学出版会)

●参考書

放射線防護の基礎: 辻本忠、早間房子(日刊工業新聞社) 放射線基礎医学: 菅原努監修(金芳堂)

●成績評価の方法

達成目標に対する評価の重みは同等である。  
期末試験70%、課題レポートを30%で評価し、100点満点で55点以上を合格とする。  
履修条件・注意事項等: 特になし  
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3781 t-11deenuc1.nagoya-u.ac.jp

|                          |                                |
|--------------------------|--------------------------------|
| 科目区分<br>授業形態             | 専門科目<br>講義<br><br>電磁気学解析 (2単位) |
| 対象履修コース<br>開講時期<br>選択/必修 | 量子エネルギー工学<br>2年前期<br>必修        |
| 教員                       | 保坂 将人 准教授                      |

●本講座の目的およびねらい

電磁気学I, IIの講義内容を踏まえ、実際に簡単な問題を解く演習を行うことによって電磁気学の応用を学ぶ。

達成目標

1. 静電場における微分法則を理解し応用できる。
2. 電波と静電場について理解し応用できる。
3. 電磁誘導の法則を理解し応用できる。
4. マクスウェル方程式を実際の問題に応用できる。

●バックグラウンドとなる科目

電磁気学I, II

●授業内容

以下の内容について演習問題を解く

1. 静電場の性質
2. 導体と電流の法則
3. 電波と静電場
4. 電磁誘導の法則
5. マクスウェル方程式と電磁波
6. 物質中の電場と磁場
7. シンクロトロン放射

●教科書

電磁気学I, 電磁気学II:長岡洋介(岩波書店、物理入門コース)

●参考書

Feynman Lectures on Physics, Volume 2 (by Richard P. Feynman).  
Classical Electrodynamics, (by J. D. Jackson).

●成績評価の方法

試験と課題レポートで総合的に評価する。

|                          |  |
|--------------------------|--|
| 科目区分<br>授業形態             | 専門科目<br>実験<br><br>量子エネルギー工学実験第2A (2単位) |
| 対象履修コース<br>開講時期<br>選択/必修 | 量子エネルギー工学<br>3年前期<br>必修                |
| 教員                       | 山澤 弘実 准教授<br>澤田 佳代 准教授<br>浅辺 賢一 准教授    |

●本講座の目的およびねらい

量子エネルギー工学分野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。

1. 放射線・放射能計測法、非密封型 $\alpha$ の取扱いを理解し、基本的な測定ができる。
2. 数値計算法を理解し、基本的な計算機シミュレーションができる。
3. X線回折を理解し、基本的な測定ができる。
4. 真空技術およびプラズマ計測の基礎を理解し、基本的な測定ができる。

●バックグラウンドとなる科目

量子エネルギー工学実験第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6班に分かれて期間中に以下の6テーマの内3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。

1. HPGe検出器を用いた $\gamma$ 線計測
2.  $\beta$ - $\gamma$ 同時計数法、比例計数管等による放射能(線)計測
3. Fortranを用いた数値計算法
4. 非密封型 $\alpha$ を用いた実験
5. X線回折実験
6. プラズマ計測

●教科書

量子エネルギー工学実験第2テキスト (量子エネルギー工学コース・学生実験委員会編) 初回に実費配布する。

●参考書

なし

●成績評価の方法

レポート 100点中55点以上を合格とする。

|                          |  |
|--------------------------|--|
| 科目区分<br>授業形態             | 専門科目<br>実験<br><br>量子エネルギー工学実験第2B (2単位) |
| 対象履修コース<br>開講時期<br>選択/必修 | 量子エネルギー工学<br>3年前期 3年後期<br>必修           |
| 教員                       | 山澤 弘実 准教授<br>澤田 佳代 准教授<br>浅辺 賢一 准教授    |

●本講座の目的およびねらい

量子エネルギー工学分野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。

1. 放射線・放射能計測法、非密封型 $\alpha$ の取扱いを理解し、基本的な測定ができる。
2. 数値計算法を理解し、基本的な計算機シミュレーションができる。
3. X線回折を理解し、基本的な測定ができる。
4. 真空技術およびプラズマ計測の基礎を理解し、基本的な測定ができる。

●バックグラウンドとなる科目

量子エネルギー工学実験第1

●授業内容

6班に分かれて期間中に以下の6テーマの内3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。

1. HPGe検出器を用いた $\gamma$ 線計測
2.  $\beta$ - $\gamma$ 同時計数法、比例計数管等による放射能(線)計測
3. Fortranを用いた数値計算法
4. 非密封型 $\alpha$ を用いた実験
5. X線回折実験
6. プラズマ計測

●教科書

量子エネルギー工学実験第2テキスト (量子エネルギー工学コース・学生実験委員会編) 量子エネルギー工学実験第2Aで配布したテキストを継続使用する。

●参考書

なし

●成績評価の方法

レポート 100点中55点以上を合格とする。

|                          |                                |                           |
|--------------------------|--------------------------------|---------------------------|
| 科目区分<br>授業形態             | 専門科目<br>講義<br><br>放射線計測学 (2単位) |                           |
| 対象履修コース<br>開講時期<br>選択/必修 | 応用物理学<br>4年前期<br>選択            | 量子エネルギー工学<br>3年前期<br>必修選択 |
| 教員                       | 井口 哲夫 教授                       |                           |

●本講座の目的およびねらい

放射線計測の基礎事項、特に放射線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測定できる能力を培う。

達成目標

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測定できる。

●バックグラウンドとなる科目

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

●授業内容

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

●教科書

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

●参考書

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

●成績評価の方法

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

|                          |                                |
|--------------------------|--------------------------------|
| 科目区分<br>授業形態             | 専門科目<br>講義<br><br>原子核物理学 (2単位) |
| 対象履修コース<br>開講時期<br>選択/必修 | 量子エネルギー工学<br>3年前期<br>必修選択      |
| 教員                       | 柴田 理尋 教授                       |

---

●本講座の目的およびねらい

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

●バックグラウンドとなる科目

量子力学、原子物理学

●授業内容

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

●教科書

原子核物理：影山誠三郎 (朝倉書店)

●参考書

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

●成績評価の方法

筆記試験

|                          |                                |
|--------------------------|--------------------------------|
| 科目区分<br>授業形態             | 専門科目<br>講義<br><br>物性物理学B (2単位) |
| 対象履修コース<br>開講時期<br>選択/必修 | 量子エネルギー工学<br>3年前期<br>必修選択      |
| 教員                       | 曾田 一雄 教授                       |

---

●本講座の目的およびねらい

量子エネルギー工学分野における材料の利用や開発に役立てるため、固体(金属、半導体、絶縁体、磁性体)を分類し、その電気的・磁気的・熱的・光学的特性を固体の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ぶ。達成目標：基礎的物性を構成原子や電子の基本的性質から理解し、説明できる。

●バックグラウンドとなる科目

量子力学A(B)、統計力学A(B)、熱力学、物性物理学A、電磁気学AおよびB、(数学)

●授業内容

1. 結晶構造
2. 金属中の自由電子：電気抵抗
3. 量子力学的導論
4. 固体中の電子1：バンド構造
5. 固体中の電子2：フェルミエネルギー
6. 固体中の電子3：正孔
7. 半導体
8. 半導体の接合
9. 磁性体1：磁性の起源
10. 磁性体2：磁性体の分類
11. 固体の光学的性質
12. 超電体
13. 格子振動
14. 固体の熱的性質
15. 演習

●教科書

理工学基礎 物性科学：坂田 亮 著 (培風館)

●参考書

固体物理学入門：キッテル著 (丸井)  
物性物理：家 泰宏 著 (産実図書)

●成績評価の方法

試験70%および演習レポート30%

|                          |                                   |
|--------------------------|-----------------------------------|
| 科目区分<br>授業形態             | 専門科目<br>講義<br><br>原子核電気電子回路 (2単位) |
| 対象履修コース<br>開講時期<br>選択/必修 | 量子エネルギー工学<br>2年後期<br>選択必修         |
| 教員                       | 瓜谷 章 教授                           |

---

●本講座の目的およびねらい

電気回路における過渡現象論、電子回路の中でも重要である半導体素子(ダイオード、トランジスタ等)の基本的動作を基礎として押さえ、その応用として放射線計測における信号処理回路と用途別システムの構成法の基礎を習得する。また、原子力プラントにおける計装技術の概要について、具体例をもとに学ぶ

●バックグラウンドとなる科目

電磁気学

●授業内容

電気回路、過渡現象、半導体素子の仕組みと静特性、信号の増幅、計測回路(線形回路網、パルス増幅・波形整形、パルス波高分析、パルス時間分析)、放射線検出/放射線の絶対測定、放射線エネルギー測定、放射線線量測定、中性子計測、原子力計装：核計装・プロセス計装

●教科書

特に無し

●参考書

「放射線計測の理論と演習」上・下巻 飯井英次訳 現代工学社、「放射線計測ハンドブック」第3版 木村逸郎他訳 日刊工業新聞社

●成績評価の方法

中間試験30%、期末試験40%、課題レポートを30%で評価し、100点満点で55点以上を合格とする

|                          |                               |
|--------------------------|-------------------------------|
| 科目区分<br>授業形態             | 専門科目<br>講義<br><br>数値解析法 (2単位) |
| 対象履修コース<br>開講時期<br>選択/必修 | 量子エネルギー工学<br>2年前期<br>必修選択     |
| 教員                       | 山本 一良 教授                      |

---

●本講座の目的およびねらい

数学モデルで表現された熱伝導等の移動現象をいかに数値解析するか、差分法、重み付き残差法等、その基礎を学ぶ。特に、誤差、物理的意味のある定式化の初歩的概念を習得し、数値例から、次の点を理解する。

1. 数学的に正しくても、数値解析では妥当でないことも多い。
2. 同一の式でも条件により精度が異なり、有効だったり、無効だったりする。
3. 数値解析結果の妥当性の判断が重要で、そのためには解析対象に対する体系的知識と理解、実験や検証が必要。

●バックグラウンドとなる科目

計算機プログラミング、微分積分学 I, II, 力学 I, II, (移動現象論：2年後期)

●授業内容

1. 数値解析の意義
2. 数値解析に起因する誤差
3. 漸近法の差分近似
4. 補外式とその応用
5. 定常1次元熱伝導方程式の差分法による数値解析
6. 非定常1次元熱伝導方程式の差分法による数値解析
7. 重み付き残差法の考え方とその種類
8. ガラーキン法、選点法、最小二乗法
9. 有限要素法
10. 期末試験

●教科書

特に指定しないが、下記の参考書を活用してほしい。

●参考書

コンピューター流体力学：  
C.A.J. フレッチャー、澤見英男訳(シュプリンガー・フェアラーク東京)、  
コンピュータによる熱移動と流れの数値解析：スーハス V. バタン  
カー原著、水谷幸夫・香月正可訳(北北出版)

●成績評価の方法

試験およびレポート

連絡先 山本 一良 教授、内線 3783  
1-yamanoto@nucl.nagoya-u.ac.jp



|                          |  |
|--------------------------|--|
| 科目区分<br>授業形態             | 専門科目<br>セミナー<br><br>量子エネルギー工学セミナーA (1単位) |
| 対象履修コース<br>開講時期<br>選択/必修 | 量子エネルギー工学<br>3年前期<br>必修選択                |
| 教員                       | 各教員(5名)                                  |

---

●本講座の目的およびねらい

量子エネルギー工学に関する基本的な教科書あるいは著名な論文を輪講形式で講読し、知識を深めるとともに、論文の読み方、発表や議論の方法を学ぶ。

●バックグラウンドとなる科目

●授業内容

量子エネルギー工学に関する基本的な教科書および著名な論文から選ぶ。

●教科書

●参考書

●成績評価の方法

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。口頭発表と質疑応答、各々60%、40%とする。  
履修条件・注意事項等：十分な予習を行うこと。  
質問への対応：セミナー時に対応する。

|                          |  |
|--------------------------|--|
| 科目区分<br>授業形態             | 専門科目<br>セミナー<br><br>量子エネルギー工学セミナーB (1単位) |
| 対象履修コース<br>開講時期<br>選択/必修 | 量子エネルギー工学<br>3年後期<br>必修選択                |
| 教員                       | 各教員(5名)                                  |

---

●本講座の目的およびねらい

量子エネルギー工学に関する基本的な教科書あるいは著名な論文を輪講形式で講読し、知識を深めるとともに、論文の読み方、発表や議論の方法を学ぶ。

●バックグラウンドとなる科目

●授業内容

量子エネルギー工学に関する基本的な教科書および著名な論文から選ぶ。

●教科書

●参考書

●成績評価の方法

口頭試問とレポート

|                          |                                      |
|--------------------------|--------------------------------------|
| 科目区分<br>授業形態             | 専門科目<br>講義<br><br>核エネルギーシステム工学 (2単位) |
| 対象履修コース<br>開講時期<br>選択/必修 | 量子エネルギー工学<br>3年後期<br>必修選択            |
| 教員                       | 久木田 登 教授                             |

---

●本講座の目的およびねらい

核エネルギーシステムにおけるエネルギー変換ならびに熱エネルギーの流れについて学ぶ。

●バックグラウンドとなる科目

移動現象論, 熱力学

●授業内容

1. 原子炉における熱の発生
2. 熱機関としての原子炉
3. 熱エネルギーの輸送を伴う流れの力学
4. 伝熱

●教科書

講義の要点をまとめたプリントを配布する。

●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。

●成績評価の方法

筆記試験およびレポート、中間試験25%、期末試験65%、レポート10%で評価する。質問への対応：講義終了時及び随時。連絡先：y-kuitat@mc1.nsgoya-u.ac.jp

|                          |                                |
|--------------------------|--------------------------------|
| 科目区分<br>授業形態             | 専門科目<br>講義<br><br>原子炉物理学 (2単位) |
| 対象履修コース<br>開講時期<br>選択/必修 | 量子エネルギー工学<br>3年後期<br>必修選択      |
| 教員                       | 山本 章夫 准教授                      |

---

●本講座の目的およびねらい

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。原子炉物理学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の説明を行う。到達目標の達成は、以下の通りである：原子炉内での物理現象の理解、原子炉性能の予測計算の基礎の習得。詳細については第一回目のコースの紹介で説明する。

●バックグラウンドとなる科目

原子炉物理学、数学1および演習、数学2及び演習

●授業内容

- (1) コースの紹介・原子炉物理学への招待・原子炉の構造
- (2) 原子炉物理学の概要
- (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・遅延反応
- (5) 原子炉内での中性子の空間的な振る舞い：拡散理論の概要
- (6) 原子炉内での中性子の空間的な振る舞い：拡散理論の適用
- (7) 原子炉内での中性子エネルギー分布
- (8) 反応度係数：温度変化に伴う炉心特性の変化
- (9) 燃焼
- (10) 原子炉の動特性
- (11) 原子炉の制御・設計
- (12) 核不拡散

●教科書

プリント(ハンドアウト)を毎週配布。

●参考書

原子炉工学入門(上)～宇宙エネルギーの解放と制御～  
ジョン・R・ラマッシュ、アン・ソニー・J・バラック著  
窪田・哲生訳  
ピアソン・エデュケーション  
ISBN4-89471-539-2

●成績評価の方法

達成目標に対する評価の重みは同じである。期末試験(60%)および授業中の小テスト(40%)もしくは期末試験(100%)のうち、評価の高い方。100点満点で55点以上。

|                          |                                     |
|--------------------------|-------------------------------------|
| 科目区分<br>授業形態             | 専門科目<br>講義<br><br>原子力燃料サイクル工学 (2単位) |
| 対象履修コース<br>開講時期<br>選択/必修 | 量子エネルギー工学<br>3年後期<br>必修選択           |
| 教員                       | 根田 洋一 教授                            |

●本講座の目的およびねらい

原子炉中での原子燃料の燃焼、使用済燃料の再処理、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・システムの技術と科学について、概念、用いられている技術、プロセス解析方法の初歩を学びます。

●バックグラウンドとなる科目

数学1および数学演習、数学2および数学演習、移動現象論

●授業内容

1. 核分裂炉の燃料サイクルの概観
2. 世界および日本のエネルギー情勢
3. 地球環境の輻射問題
4. 原子力発電の現状
5. ウラン濃縮と燃料加工
6. 再処理とリサイクルのプロセス・システム
7. 天然ウラン利用率
8. 向低多段分離理論
9. 放射性廃棄物管理
10. 廃止措置、核不拡散
11. 原子力発電の経済性
12. 新技術開発の動向
13. 核融合炉の燃料サイクル

●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ため、同等の内容を日本語で十分理解できるように講義します。

●参考書

- 1) R. Cockran et al., The Nuclear Fuel Cycle: Analysis and Management, American Nuclear Society(1999). 2) P. Wilson, The Nuclear Fuel Cycle from Ore to Waste, Oxford University Press (1996). 3) M. Benedict et al., Nuclear Chemical Engineering, McGraw-Hill(1982).

●成績評価の方法

3つの達成目標に対する評価の重みは同等とし、中間試験30%、課題レポート20%、期末試験50%で評価します。

|                          |                                |
|--------------------------|--------------------------------|
| 科目区分<br>授業形態             | 専門科目<br>講義<br><br>放射線物理学 (2単位) |
| 対象履修コース<br>開講時期<br>選択/必修 | 量子エネルギー工学<br>3年前期<br>必修選択      |
| 教員                       | 松波 紀明 准教授                      |

●本講座の目的およびねらい

粒子線と物質との相互作用に関する素過程の基本的概念を把握し、修得する。粒子線による物性改質について論じる。

●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. 粒子線散乱の動力学
2. 散乱断面積
3. 粒子線のエネルギー損失
4. 粒子線の物質透過
5. 粒子線の飛程
6. ラザフォード後方散乱分析
7. 粒子線による物性改質

●教科書

●参考書

伊藤憲昭著：放射線物性I（森北出版）

●成績評価の方法

筆記試験あるいはレポート

|                          |                                |
|--------------------------|--------------------------------|
| 科目区分<br>授業形態             | 専門科目<br>講義<br><br>プラズマ工学 (2単位) |
| 対象履修コース<br>開講時期<br>選択/必修 | 量子エネルギー工学<br>3年後期<br>必修選択      |
| 教員                       | 山崎 耕造 教授                       |

●本講座の目的およびねらい

宇宙プラズマ、環境応用プラズマ、核融合エネルギーに関するプラズマ物理と工学の基礎を習得する。特に、その基礎となるMHD方程式と、そこから得られるプラズマの磁場閉じこめ条件を理解する。

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. プラズマ平衡、安定性の物理的内容を理解し、説明できる。

●バックグラウンドとなる科目

力学、電磁気学、原子物理学

●授業内容

1. プラズマと宇宙・環境・エネルギー
2. プラズマの基本的性質
3. 単一粒子の運動
4. 電磁流体の運動
5. プラズマ中の波動
6. プラズマ平衡
7. プラズマ安定性
8. プラズマ輸送
9. 核融合プラズマ
10. プラズマの未来展望
11. 試験（期末試験）

●教科書

教科書はとくに指定しない。授業中に講義内容のプリントを配付する。プリントの復習を十分におこなうこと。また、毎回授業の最後に小テストを行い、次回の授業の最初に小テストの回答の説明を行うので、理解を深めること。

●参考書

トコトンやさしいプラズマの本 山崎耕造著 日刊工業新聞社  
プラズマ物理入門 F.F.チェン著 内田信二郎訳 丸善  
プラズマ物理・核融合 宮本健郎 東大出版会

●成績評価の方法

授業中の小テスト35%、期末試験65%で評価し、100点満点で55点以上を合格とする。

|                          |                                |                    |
|--------------------------|--------------------------------|--------------------|
| 科目区分<br>授業形態             | 専門科目<br>講義<br><br>量子材料化学 (2単位) |                    |
| 対象履修コース<br>開講時期<br>選択/必修 | 量子エネルギー工学<br>3年前期<br>必修選択      | 材料工学<br>4年前期<br>選択 |
| 教員                       | 吉田 朋子 准教授                      |                    |

●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。

●バックグラウンドとなる科目

基礎化学  
物理化学  
量子力学  
物理化学  
量子化学

●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

●教科書

基礎化学教科書  
化学モノグラフ9 分子と結合—化学結合解説— : H.B.Gray著 (化学同人)  
物理化学教科書

●参考書

化学者のための量子力学入門, L.Pauling and E. B. Wilson 著 (白水社)  
一般的な物理化学の教科書

●成績評価の方法

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

|                          |                                     |
|--------------------------|-------------------------------------|
| 科目区分<br>授業形態             | 専門科目<br>講義<br><br>エネルギー材料基礎科学 (2単位) |
| 対象履修コース<br>開講時期<br>選択/必修 | 量子エネルギー工学<br>3年後期<br>必修選択           |
| 教員                       | 有田 裕二 准教授                           |

---

●本講座の目的およびねらい

エネルギー発生に関連した材料の性質について理解するための基礎的なことを習得する。具体的問題を解きながら材料を使う上で必要となる図の見方や注意すべき事項をまなぶ。

達成目標

1. 材料の性質を表した図を理解し、説明できる。
2. エネルギー発生仕組みと問題点を理解し、説明できる。
3. 量子エネルギー材料の置換性を理解し、説明できる。

●バックグラウンドとなる科目

熱力学、物理化学、物性物理学、原子核物理学

●授業内容

1. オリエンテーション
2. 核反応とエネルギー発生
3. エネルギー発生機構と材料
4. 相図と状態図
5. 材料物性と格子欠陥
6. 不定比化合物
7. 高温化学平衡とエリンガム図

●教科書

項目ごとにプリントを用意する。

●参考書

材料の物理化学1、2：寺尾光身（丸善）  
物性科学：坂田亮（培風館）  
見方、考え方 合金状態図：三浦淑明・福富洋志・小野寺秀博（オーム社）

●成績評価の方法

達成目標に対する評価の重みは同等。  
課題レポート（4回）を計40%、期末試験を60%で評価し、100点満点で55点以上を合格とする。

|                          |   |
|--------------------------|---|
| 科目区分<br>授業形態             | 専門科目<br>講義<br><br>量子エネルギー工学特別講義第1 (1単位) |
| 対象履修コース<br>開講時期<br>選択/必修 | 量子エネルギー工学<br>3年前期 3年後期<br>選択/必修         |
| 教員                       | 非常勤講師（量1）                               |

---

●本講座の目的およびねらい

量子エネルギー工学に関する特別な話題、あるいは最新の問題について、その方面の専門家による講義・講演を行い、最先端の知識に触れることを目的とする。

●バックグラウンドとなる科目

●授業内容

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。

●教科書

●参考書

●成績評価の方法

試験またはレポート

|                          |   |
|--------------------------|---|
| 科目区分<br>授業形態             | 専門科目<br>講義<br><br>量子エネルギー工学特別講義第2 (1単位) |
| 対象履修コース<br>開講時期<br>選択/必修 | 量子エネルギー工学<br>3年前期 3年後期<br>選択            |
| 教員                       | 非常勤講師（量1）                               |

---

●本講座の目的およびねらい

量子エネルギー工学に関する特別な話題、あるいは最新の問題について、その方面の専門家による講義または講演を行い、最先端の知識に触れることを目的とする。

●バックグラウンドとなる科目

●授業内容

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。

●教科書

●参考書

●成績評価の方法

試験またはレポート

|                          |   |
|--------------------------|---|
| 科目区分<br>授業形態             | 専門科目<br>輪講形式<br><br>エネルギー量子制御工学輪講 A (1単位) |
| 対象履修コース<br>開講時期<br>選択/必修 | 量子エネルギー工学<br>4年前期<br>必修選択                 |
| 教員                       | 山根 義宏 教授<br>山本 章夫 准教授<br>北村 康則 助教         |

---

●本講座の目的およびねらい

エネルギー量子制御工学、原子核物理学の基本的な教科書を輪読し、この分野の基礎を理解する。

●バックグラウンドとなる科目

原子核物理学、計算機プログラミング

●授業内容

1. エネルギー量子制御工学
2. 最適化問題
3. 原子炉雑音

●教科書

教科書は初回に選定する。原著論文は輪講の進展にあわせて適宜指定する。

●参考書

●成績評価の方法

輪講における発表と口頭試問

|                          |  |
|--------------------------|--|
| 科目区分<br>授業形態             | 専門科目<br>輪講形式<br><br>エネルギー量子制御工学輪講 B (1 単位) |
| 対象履修コース<br>開講時期<br>選択/必修 | 量子エネルギー工学<br>4年後期<br>必修選択                  |
| 教員                       | 山根 益宏 教授<br>山本 章夫 准教授<br>北村 康剛 助教          |

●本講座の目的およびねらい

エネルギー量子制御工学、原子炉物理学の基本的な教科書、若しくは原著論文を輪読し、この分野の研究動向を理解する。

●バックグラウンドとなる科目

原子炉物理学、計算機プログラミング

●授業内容

1. エネルギー量子制御工学  
2. 最適化問題  
3. 原子炉雑音

●教科書

教科書は初回に選定する。原著論文は輪講の進展にあわせて適宜指定する。

●参考書

●成績評価の方法

輪講における発表と口頭試問

|                          |  |
|--------------------------|--|
| 科目区分<br>授業形態             | 専門科目<br>輪講形式<br><br>プラズマ理工学輪講 A (1 単位) |
| 対象履修コース<br>開講時期<br>選択/必修 | 量子エネルギー工学<br>4年前期<br>必修選択              |
| 教員                       | 山崎 耕造 教授<br>庄司 多津男 准教授<br>有本 英樹 助教     |

●本講座の目的およびねらい

エネルギー材料としてのプラズマの電磁流体的性質や運動論的性質を、プラズマ物理学の観点から理解する。それを基に核融合プラズマ設計、プラズマの応用を行うための基礎を学ぶ。

●バックグラウンドとなる科目

応用数学、電磁気学、プラズマ理工学

●授業内容

授業は、英語または日本語のプラズマ理工学のやや進んだ教科書を題材に、輪講形式で行う。

●教科書

一般的な、プラズマ理工学教科書

●参考書

大学院向けの、プラズマ理工学教科書

●成績評価の方法

輪講形式で行うので、担当部分の発表および、演習問題への解答、課題へのレポートを総合的に評価する。

|                          |  |
|--------------------------|--|
| 科目区分<br>授業形態             | 専門科目<br>輪講形式<br><br>プラズマ理工学輪講 B (1 単位) |
| 対象履修コース<br>開講時期<br>選択/必修 | 量子エネルギー工学<br>4年後期<br>必修選択              |
| 教員                       | 山崎 耕造 教授<br>庄司 多津男 准教授<br>有本 英樹 助教     |

●本講座の目的およびねらい

エネルギー材料としてのプラズマの電磁流体的性質や運動論的性質を理解し、核融合プラズマ設計、プラズマの応用を行うための基礎を学ぶ。

●バックグラウンドとなる科目

応用数学、電磁気学、プラズマ理工学

●授業内容

授業は、英語または日本語のプラズマ理工学のやや進んだ教科書を題材に、輪講形式で行う。

●教科書

一般的な、プラズマ理工学教科書

●参考書

大学院向けの、プラズマ理工学教科書

●成績評価の方法

輪講形式で行うので、担当部分の発表および、演習問題への解答、課題へのレポートを総合的に評価する。

|                          |  |
|--------------------------|--|
| 科目区分<br>授業形態             | 専門科目<br>輪講形式<br><br>エネルギー材料物理輪講 A (1 単位) |
| 対象履修コース<br>開講時期<br>選択/必修 | 量子エネルギー工学<br>4年前期<br>必修選択                |
| 教員                       | 武藤 俊介 教授<br>吉田 朋子 准教授<br>窪 一雄 助教         |

●本講座の目的およびねらい

固体物理学と固体化学の基礎的概念を学ぶ

●バックグラウンドとなる科目

力学、電磁気学、量子力学A・B、熱力学、統計力学A・B

●授業内容

毎週一人ずつレポーターを決めテキストの適当な範囲を下調べした内容を授業で説明を行い、質疑・討論を行う。

●教科書

固体の電子論：志賀正幸 著、日本金属学会会報「まてりあ」第43巻11号～第44巻7号連載ノート

●参考書

キッテル固体物理学入門（九冊）、固体物理学（岡崎誠著、裳華房）など

●成績評価の方法

出席、プレゼンテーション

|                          |                                  |
|--------------------------|----------------------------------|
| 科目区分<br>授業形態             | 専門科目<br>輪講形式                     |
|                          | エネルギー材料物理輪講B (1単位)               |
| 対象履修コース<br>開講時期<br>選択/必修 | 量子エネルギー工学<br>4年後期<br>必修選択        |
| 教員                       | 武藤 俊介 教授<br>吉田 用子 准教授<br>真 一雄 助教 |

---

●本講座の目的およびねらい

輪講Aに基づき、基本的な分光法の原理と応用を学ぶ

●バックグラウンドとなる科目

物理・化学・数学のすべての授業

●授業内容

毎週一人ずつレポーターを決めテキストの適当な範囲を下調べした内容を授業で説明を行い、質疑・討論を行う。

●教科書

固体の電子論：志賀正幸 著、日本金属学会会報「まてりあ」第43巻11号～第44巻7号講義ノート

●参考書

Electron Energy-Loss Spectroscopy in the Electron Microscope by R.F. Egerton

●成績評価の方法

出席とプレゼンテーション

|                          |                                    |
|--------------------------|------------------------------------|
| 科目区分<br>授業形態             | 専門科目<br>輪講形式                       |
|                          | 量子ビーム計測学輪講A (1単位)                  |
| 対象履修コース<br>開講時期<br>選択/必修 | 量子エネルギー工学<br>4年前期<br>必修選択          |
| 教員                       | 井口 哲夫 教授<br>河原林 順 准教授<br>渡辺 賢一 准教授 |

---

●本講座の目的およびねらい

最近の学術雑誌等に掲載されたレビューや最新トピックスの論文を輪講することにより、量子ビーム計測技術の現状と動向に関する基礎知識の習得と理解を深める。 達成目標 1. 学術雑誌等から関連記事や論文を系統的に検索できる。 2. 検索・抽出した記事・論文の内容を理解し、説明できる。

●バックグラウンドとなる科目

放射線計測学

●授業内容

1. 放射線検出器の最新トピックス  
2. 放射線計測信号処理の最新トピックス  
3. 放射線計測応用技術の最新トピックス  
につき、輪講形式で各自がレポート資料および口頭発表により説明する。

●教科書

IEEE Transaction on Nuclear Science, Nuclear Instrumentation and Method A, Review of Scientific Instrumentation  
等の量子ビーム計測技術に関連した英文学術雑誌

●参考書

「放射線計測ハンドブック 第3版」：G.F.Knoll著、木村逸郎 他 訳（日刊工業新聞社）。

●成績評価の方法

達成目標に対する評価の重みは同等である。 輪講発表と質疑応答60%、輪講レポート40%で評価し、100点満点で55点以上を合格とする。

|                          |                                    |
|--------------------------|------------------------------------|
| 科目区分<br>授業形態             | 専門科目<br>輪講形式                       |
|                          | 量子ビーム計測学輪講B (1単位)                  |
| 対象履修コース<br>開講時期<br>選択/必修 | 量子エネルギー工学<br>4年後期<br>必修選択          |
| 教員                       | 井口 哲夫 教授<br>河原林 順 准教授<br>渡辺 賢一 准教授 |

---

●本講座の目的およびねらい

最近の学術雑誌等に掲載されたレビューや最新トピックスの論文を輪講することにより、量子ビーム計測技術の現状と動向に関する基礎知識の習得と理解を深める。 達成目標 1. 学術雑誌等から関連記事や論文を系統的に検索し、資料として整理、とりまとめできる。 2. 検索・抽出した記事・論文の内容を理解・説明でき、さらに議論できる。

●バックグラウンドとなる科目

放射線計測学、量子ビーム計測学輪講A

●授業内容

1. 放射線検出器の最新トピックス  
2. 放射線計測信号処理の最新トピックス  
3. 放射線計測応用技術の最新トピックス  
につき、輪講形式で各自がレポート資料および口頭発表により説明する。

●教科書

IEEE Transaction on Nuclear Science, Nuclear Instrumentation and Method A, Review of Scientific Instrumentation  
等の量子ビーム計測技術に関連した英文学術雑誌

●参考書

「放射線計測ハンドブック 第3版」：G.F.Knoll著、木村逸郎 他 訳（日刊工業新聞社）

●成績評価の方法

達成目標に対する評価の重みは同等である。 輪講発表と質疑応答60%、輪講レポート40%で評価し、100点満点で55点以上を合格とする。

|                          |                                  |
|--------------------------|----------------------------------|
| 科目区分<br>授業形態             | 専門科目<br>輪講形式                     |
|                          | エネルギー環境安全工学輪講A (1単位)             |
| 対象履修コース<br>開講時期<br>選択/必修 | 量子エネルギー工学<br>4年前期<br>必修選択        |
| 教員                       | 飯田 孝夫 教授<br>山澤 弘実 准教授<br>斎泉 純 助教 |

---

●本講座の目的およびねらい

原子力エネルギー利用に関連する環境安全の問題に関する文献を輪講形式で輪講形式で解説し、知識を深めるとともに発表と討論の訓練を行う。 達成目標 1. 環境安全の問題に関する基礎的事項を理解し、説明・討論できる。 2. 科学技術全般および環境安全の問題に関する英語文献を読解できる。

●バックグラウンドとなる科目

放射線保健物理学、放射線計測学、移動現象論

●授業内容

エネルギー環境安全工学に関する教科書及び論文を読んでその内容を発表し、討論する。 輪講対象文献は以下の分野から選ばれる。教員との討論では、単に文意のみでなく文献の論理展開についての理解度が試される。

1. 放射線防護  
2. 環境放射能・放射線  
3. エネルギー利用と環境安全  
4. 物質循環と環境問題

●教科書

エネルギー環境安全工学に関する教科書及び文献

●参考書

なし

●成績評価の方法

達成目標に対する評価の重みは同等である。 説明内容の口頭発表および質疑により評価し、100点満点で55点以上を合格とする。 履修条件・注意事項等：十分な予習を行うこと。 質問への対応：輪講時に対応する。

科目区分 専門科目  
授業形態 輪講形式  
エネルギー環境安全工学輪講B (1単位)

対象履修コース 量子エネルギー工学  
開講時期 4年後期  
選択/必修 必修選択

教員 飯田 孝夫 教授  
山澤 弘実 准教授  
森泉 純 助教

●本講座の目的およびねらい

原子力エネルギー利用に関連する環境安全の問題に関する文献を輪講形式で講読し、知識を深めるとともに発表と討論の訓練を行う。また、英語文献の読解能力を高める。  
達成目標 1. 環境安全の問題に関する基礎的事項を理解し、説明・討論できる。  
2. 科学技術全般および環境安全の問題に関する英語文献を読解で

●バックグラウンドとなる科目

放射線保健物理学、放射線計測学、移動現象論

●授業内容

エネルギー環境安全工学に関する教科書及び論文を読んでその内容を発表し、討論する。輪講対象文献は以下の分野から選ばれる。教員との討論では、単に文章のみでなく文献の論理展開についての理解度が試される。

1. 放射線防護
2. 環境放射能・放射線
3. エネルギー使用と環境安全
4. 物質循環と環境問題

●教科書

エネルギー環境安全工学に関する教科書及び文献

●参考書

なし

●成績評価の方法

達成目標に対する評価の重みは同等である。読解内容の口頭発表および質疑により評価し、100点満点で55点以上を合格とする。履修条件・注意事項等：十分に予習を行うこと。質問への対応：輪講時に対応する。

科目区分 専門科目  
授業形態 輪講形式  
同位体分離工学輪講B (1単位)

対象履修コース 量子エネルギー工学  
開講時期 4年後期  
選択/必修 必修選択

教員 山本 一良 教授  
杉山 貞彦 准教授

●本講座の目的およびねらい

ウラン濃縮、核融合炉燃料水素等の同位体分離について、分離法の原理、分離要素、分離カスケードの考え方等、その初歩を学ぶ。

●バックグラウンドとなる科目

原子力燃料サイクル、移動現象論、数値解析法

●授業内容

1. 原子力注目同位体
2. 同位体分離法
3. 分離要素と分離パワー
4. 分離カスケード
5. ウラン濃縮
6. 水素同位体分離

●教科書

なし。

●参考書

同位体分離カスケード理論(希望者には実費で配布する)

●成績評価の方法

各自割り当てられた報告を行ってもらい、その内容を評価する。100点満点で55点以上を合格とする。

科目区分 専門科目  
授業形態 輪講形式  
同位体分離工学輪講A (1単位)

対象履修コース 量子エネルギー工学  
開講時期 4年前期  
選択/必修 必修選択

教員 山本 一良 教授  
杉山 貞彦 准教授

●本講座の目的およびねらい

ウラン濃縮、核融合炉燃料水素等の同位体分離について、分離法の原理、分離要素、分離カスケードの考え方等、その初歩を学ぶ。

●バックグラウンドとなる科目

原子力燃料サイクル、移動現象論、数値解析法

●授業内容

1. 原子力注目同位体
2. 同位体分離法
3. 分離要素と分離パワー
4. 分離カスケード
5. ウラン濃縮
6. 水素同位体分離

●教科書

なし。

●参考書

同位体分離カスケード理論(希望者には実費で配布する)

●成績評価の方法

各自割り当てられた報告を行ってもらい、その内容を評価する。100点満点で55点以上を合格とする。

科目区分 専門科目  
授業形態 輪講形式  
同位体分離工学輪講B (1単位)

対象履修コース 量子エネルギー工学  
開講時期 4年後期  
選択/必修 必修選択

教員 山本 一良 教授  
杉山 貞彦 准教授

●本講座の目的およびねらい

ウラン濃縮、核融合炉燃料水素等の同位体分離について、分離法の原理、分離要素、分離カスケードの考え方等、その初歩を学ぶ。

●バックグラウンドとなる科目

原子力燃料サイクル、移動現象論、数値解析法

●授業内容

1. 原子力注目同位体
2. 同位体分離法
3. 分離要素と分離パワー
4. 分離カスケード
5. ウラン濃縮
6. 水素同位体分離

●教科書

なし。

●参考書

同位体分離カスケード理論(希望者には実費で配布する)

●成績評価の方法

各自割り当てられた報告を行ってもらい、その内容を評価する。100点満点で55点以上を合格とする。

科目区分 専門科目  
授業形態 輪講形式  
量子ビーム物性工学輪講A (1単位)

対象履修コース 量子エネルギー工学  
開講時期 4年前期  
選択/必修 必修選択

教員 曾田 一雄 教授  
八木 伸也 准教授  
保坂 将人 准教授

●本講座の目的およびねらい

固体とその表面・界面の種々の特性を物質の原子配列と電子構造に基づいて理解し、量子ビームを用いた物性研究に必要な基礎学力を輪講形式で習得する。  
達成目標：固体とその表面・界面の基本的特性を原子配列と電子構造から理解し、説明できる。

●バックグラウンドとなる科目

粒子線物理学、物性物理学A、B

●授業内容

1. 固体の凝集様式
2. 結晶格子
3. 対称性
4. 結晶構造の代表例
5. 回折の一般論
6. 逆格子とブリルアン・ゾーン
7. フラック条件とラウエ条件
8. 構造因子
9. 構造分析
10. 結晶格子の動力学
  11. フォノン
  12. 格子振動と熱的特性
  13. 調和振動と熱膨張
  14. 熱伝導
  15. 演習

●教科書

H. Ibach and H. Luth, Solid State Physics (3rd edition), (Springer-Verlag, Tokyo 2003)

●参考書

固体物理学入門：キッテル著(丸井)

●成績評価の方法

レポート

|                          |                                    |
|--------------------------|------------------------------------|
| 科目区分<br>授業形態             | 専門科目<br>輪講形式                       |
|                          | 量子ビーム物性工学輪講B (1単位)                 |
| 対象履修コース<br>開講時期<br>選択/必修 | 量子エネルギー工学<br>4年後期<br>必修選択          |
| 教員                       | 曾田 一雄 教授<br>八木 伸也 准教授<br>保坂 将人 准教授 |

---

●本講座の目的およびねらい

固体とその表面・界面の種々の特性を物質の原子配列と電子構造に基づいて理解し、量子ビームを用いた物性研究に必要な基礎学力を輪講形式で習得する。  
達成目標：固体とその表面・界面の基本的特性を原子配列と電子構造から理解し、説明できる。

●バックグラウンドとなる科目

物性物理学A, B, 粒子線物理学

●授業内容

1. 自由電子気体モデル
2. フェルミ気体の性質
3. フェルミ統計
4. 金属の電子比熱
5. モット転移
6. 熱電子放出
7. 演習
8. 並進対称性
9. 準自由電子近似
10. 強束縛近似
11. 金属のバンド構造
12. 半導体のバンド構造
13. 状態密度
14. 光電子分光
15. 演習

●教科書

H. Ibach and H. Luth, Solid State Physics (3rd edition), (Springer-Verlag, Tokyo 2003)

●参考書

固体物理学入門：キッテル著 (丸善)

●成績評価の方法

レポート

|                          |                                  |
|--------------------------|----------------------------------|
| 科目区分<br>授業形態             | 専門科目<br>輪講形式                     |
|                          | エネルギー熱流体工学輪講A (1単位)              |
| 対象履修コース<br>開講時期<br>選択/必修 | 量子エネルギー工学<br>4年後期<br>必修選択        |
| 教員                       | 久木田 豊 教授<br>辻 義之 准教授<br>山本 義樹 助教 |

---

●本講座の目的およびねらい

さまざまな核エネルギーシステムの基本構成、および原子炉安全性に関する基礎。気液二相流、熱伝達。

●バックグラウンドとなる科目

核エネルギーシステム工学

●授業内容

1. さまざまな核エネルギーシステムの基本構成
2. 気液二相流
3. 熱伝達
4. 原子炉の安全性

●教科書

●参考書

●成績評価の方法

試験および課題研究レポート

|                          |                                  |
|--------------------------|----------------------------------|
| 科目区分<br>授業形態             | 専門科目<br>輪講形式                     |
|                          | エネルギー熱流体工学輪講B (1単位)              |
| 対象履修コース<br>開講時期<br>選択/必修 | 量子エネルギー工学<br>4年後期<br>必修選択        |
| 教員                       | 久木田 豊 教授<br>辻 義之 准教授<br>山本 義樹 助教 |

---

●本講座の目的およびねらい

さまざまな核エネルギーシステムの基本構成、および原子炉安全性に関する基礎。気液二相流、熱伝達。

●バックグラウンドとなる科目

核エネルギーシステム工学

●授業内容

1. さまざまな核エネルギーシステムの基本構成
2. 気液二相流
3. 熱伝達
4. 原子炉の安全性

●教科書

●参考書

●成績評価の方法

試験および課題研究レポート

|                          |                     |
|--------------------------|---------------------|
| 科目区分<br>授業形態             | 専門科目<br>輪講形式        |
|                          | 中性子・原子核科学輪講A (1単位)  |
| 対象履修コース<br>開講時期<br>選択/必修 | 量子エネルギー工学<br>4年前期   |
| 教員                       | 瓜谷 卓 教授<br>柴田 理尋 教授 |

---

●本講座の目的およびねらい

中性子と原子核の相互作用について学ぶ。また核反応の基礎的な概念や核反応機構を学ぶ。

●バックグラウンドとなる科目

放射線計測学、原子核物理学、量子力学

●授業内容

中性子と物質の相互作用  
中性子計測法  
核反応機構の概観  
核分裂と核融合

●教科書

●参考書

●成績評価の方法

輪講する教科書については、年度初めに適宜選定する。  
必要に応じて紹介する。

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。口頭発表と質疑応答、各々60%、40%とする。  
履修条件・注意事項等：十分な予習を行うこと。  
質問への対応：輪講時に対応する。

|                          |  |
|--------------------------|--|
| 科目区分<br>授業形態             | 専門科目<br>輪講形式<br><br>中性子・原子核科学輪講B (1単位) |
| 対象履修コース<br>開講時期<br>選択/必修 | 量子エネルギー工学<br>4年後期<br>選択/必修             |
| 教員                       | 瓜谷 卓 教授<br>柴田 理尋 教授                    |

---

●本講座の目的およびねらい

中性子と原子核の相互作用について学ぶ。また核反応の基礎的な概念や核反応機構を学ぶ。

●バックグラウンドとなる科目

放射線計測学、原子核物理学、量子力学

●授業内容

中性子と物質の相互作用  
中性子計測法  
核反応機構の概観  
核分裂と核融合

●教科書

輪講する教科書については、年度初めに適宜選定する。

●参考書

必要に応じて紹介する。

●成績評価の方法

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。口頭発表と質疑応答、各々60%、40%とする。  
履修条件・注意事項等：十分な予習を行うこと。  
質問への対応：セミナー時に対応する。

|                          |  |
|--------------------------|--|
| 科目区分<br>授業形態             | 専門科目<br>輪講形式<br><br>エネルギー機能材料化学輪講A (1単位) |
| 対象履修コース<br>開講時期<br>選択/必修 | 量子エネルギー工学<br>4年前期<br>必修選択                |
| 教員                       | 松井 恒雄 教授<br>怡原 淳可 准教授<br>岩崎 航太 助教        |

---

●本講座の目的およびねらい

エネルギー分野で利用されている材料の持つ様々な機能が、どのような物理化学的性質に基づいて発現しているかを理解するとともに、発表や討論の技術を磨く。

●バックグラウンドとなる科目

化学基礎、物性物理学A・B、熱力学、統計力学A・B

●授業内容

教科書または論文を読んでその内容を交代で発表し、全員で討論する。

●教科書

開始時に指定

●参考書

●成績評価の方法

レポートまたは試験

|                          |  |
|--------------------------|--|
| 科目区分<br>授業形態             | 専門科目<br>輪講形式<br><br>エネルギー機能材料化学輪講B (1単位) |
| 対象履修コース<br>開講時期<br>選択/必修 | 量子エネルギー工学<br>4年後期<br>必修選択                |
| 教員                       | 松井 恒雄 教授<br>怡原 淳可 准教授<br>岩崎 航太 助教        |

---

●本講座の目的およびねらい

エネルギー分野で利用されている材料の持つ様々な機能が、どのような物理化学的性質に基づいて発現しているかを理解するとともに、発表や討論の技術を磨く。

●バックグラウンドとなる科目

化学基礎、物性物理学A・B、熱力学、統計力学A・B

●授業内容

教科書または論文を読んでその内容を交代で発表し、全員で討論する。

●教科書

開始時に指定

●参考書

●成績評価の方法

レポートまたは試験

|                          |  |
|--------------------------|--|
| 科目区分<br>授業形態             | 専門科目<br>輪講形式<br><br>エネルギー材料プロセス工学輪講A (1単位) |
| 対象履修コース<br>開講時期<br>選択/必修 | 量子エネルギー工学<br>4年前期<br>必修選択                  |
| 教員                       | 飯田 洋一 教授<br>有田 裕二 准教授<br>澤田 佳代 准教授         |

---

●本講座の目的およびねらい

核燃料物質の生産、利用および廃棄物管理にかかわるプロセス工学の最新の学術について総合的に理解する。

●バックグラウンドとなる科目

原子力燃料サイクル、移動現象論

●授業内容

核燃料物質の生産、利用および廃棄物管理にかかわるプロセス工学の最新の学術についてセミナー形式での講義を行う。

●教科書

●参考書

●成績評価の方法

筆記試験と演習レポート



|                          |  |
|--------------------------|--|
| 科目区分<br>授業形態             | 専門科目<br>輪講形式<br><br>エネルギー材料プロセス工学輪講B (1単位) |
| 対象履修コース<br>開講時期<br>選択/必修 | 量子エネルギー工学<br>4年後期<br>必修選択                  |
| 教員                       | 園田 洋一 教授<br>有田 裕二 准教授<br>澤田 佳代 准教授         |

---

●本講座の目的およびねらい

核燃料物質の生産、利用および廃棄物管理にかかわるプロセス工学の最新の学術について総合的に理解する。

●バックグラウンドとなる科目

原子力燃料サイクル、移動現象論

●授業内容

核燃料物質の生産、利用および廃棄物管理にかかわるプロセス工学の最新の学術についてセミナー形式での講義を行う。

●教科書

筆記試験と演習レポート

●参考書

●成績評価の方法

|                          |  |
|--------------------------|--|
| 科目区分<br>授業形態             | 専門科目<br>輪講形式<br><br>先端のエネルギー源材料科学輪講A (1単位) |
| 対象履修コース<br>開講時期<br>選択/必修 | 量子エネルギー工学<br>4年前期<br>必修選択                  |
| 教員                       | 長崎 正雅 教授<br>松枝 紀明 准教授<br>吉野 正人 助教          |

---

●本講座の目的およびねらい

機能材料と量子ビームとの相互作用およびそれに基づく分析方法や、量子ビームを用いた新奇高機能材料の創製に関する論文・教科書の輪講を行い、先端のエネルギー源実現の鍵を握る機能材料に関する理解を深める。

●バックグラウンドとなる科目

●授業内容

- 1) 材料と量子ビームの相互作用
- 2) 量子ビームを利用した材料分析
- 3) 量子ビームを利用した材料創製

●教科書

●参考書

●成績評価の方法

出席およびレポート

|                          |  |
|--------------------------|--|
| 科目区分<br>授業形態             | 専門科目<br>輪講形式<br><br>先端のエネルギー源材料科学輪講B (1単位) |
| 対象履修コース<br>開講時期<br>選択/必修 | 量子エネルギー工学<br>4年後期<br>必修選択                  |
| 教員                       | 長崎 正雅 教授<br>松枝 紀明 准教授<br>吉野 正人 助教          |

---

●本講座の目的およびねらい

機能材料と量子ビームとの相互作用およびそれに基づく分析方法や、量子ビームを用いた新奇高機能材料の創製に関する論文・教科書の輪講を行い、先端のエネルギー源実現の鍵を握る機能材料に関する理解を深める。

●バックグラウンドとなる科目

●授業内容

- 1) 材料と量子ビームの相互作用
- 2) 量子ビームを利用した材料分析
- 3) 量子ビームを利用した材料創製

●教科書

●参考書

●成績評価の方法

出席およびレポート

|                          |                                  |
|--------------------------|----------------------------------|
| 科目区分<br>授業形態             | 専門科目<br>実験・演習<br><br>原子炉実習 (1単位) |
| 対象履修コース<br>開講時期<br>選択/必修 | 量子エネルギー工学<br>4年前期<br>選択          |
| 教員                       | 瓜谷 章 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、近畿大学における1W出力の教育用原子炉UTR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・動特性に関する物理を体験的に理解し、説明できる。
2. 原子炉から放出される各種放射線を実測し、その特徴を理解・説明できる
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。

●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係数校正
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実習実験を1泊2日の集中実習で行う。

●教科書

原子炉実習テキスト

●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（下巻）」ニコラス・ツルファニデス著、阪井英次 訳（現代工学社）

●成績評価の方法

実習レポート100%で評価し、100点満点で55点以上を合格とする。

|                          |                                     |
|--------------------------|-------------------------------------|
| 科目区分<br>授業形態             | 専門科目<br>実験・演習<br><br>卒業研究A (2.5 単位) |
| 対象履修コース<br>開講時期<br>選択/必修 | 量子エネルギー工学<br>4年前期 4年後期<br>必修        |
| 教員                       | 各教員(量1)                             |

---

●本講座の目的およびねらい

量子エネルギー工学に関連したテーマについて卒業研究を行い、研究の進め方、まとめ方、研究内容の発表方法について学ぶ。

●バックグラウンドとなる科目

●授業内容

量子エネルギー工学に関連したテーマについての卒業研究を行い、卒業論文としてまとめさせる。また内容を口頭発表させる。

●教科書

●参考書

●成績評価の方法

口頭発表と卒業論文

|                          |                                     |
|--------------------------|-------------------------------------|
| 科目区分<br>授業形態             | 専門科目<br>実験・演習<br><br>卒業研究B (2.5 単位) |
| 対象履修コース<br>開講時期<br>選択/必修 | 量子エネルギー工学<br>4年前期 4年後期<br>必修        |
| 教員                       | 各教員(量1)                             |

---

●本講座の目的およびねらい

量子エネルギー工学に関連したテーマについて卒業研究を行い、研究の進め方、まとめ方、研究内容の発表方法について学ぶ。

●バックグラウンドとなる科目

●授業内容

量子エネルギー工学に関連したテーマについての卒業研究を行い、卒業論文としてまとめさせる。また内容を口頭発表させる。

●教科書

●参考書

●成績評価の方法

口頭発表と卒業論文

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

---

●本講座の目的およびねらい

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

●バックグラウンドとなる科目

●授業内容

「がんばれ後輩」として、社会の中核で活躍する先輩が授業を行う。

●教科書

●参考書

●成績評価の方法

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

---

●本講座の目的およびねらい

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

●バックグラウンドとなる科目

●授業内容

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

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

●教科書

●参考書

特になし

●成績評価の方法

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

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

---

●本講座の目的およびねらい

日本の科学と技術における各分野の発展の歴史および先端技術を把握する。

●バックグラウンドとなる科目

なし

●授業内容

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

●教科書

なし

●参考書

なし

●成績評価の方法

レポート

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

---

●本講座の目的およびねらい

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

●バックグラウンドとなる科目

基本主題科目(世界と日本、科学と情報)

●授業内容

1. 工学倫理の基礎知識
2. 工学の実践に関わる倫理的な問題

●教科書

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

●参考書

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

●成績評価の方法

レポート

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

---

●本講座の目的およびねらい

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

●バックグラウンドとなる科目

なし

●授業内容

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

●教科書

なし

●参考書

講義中、必要に応じて紹介する。

●成績評価の方法

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

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

---

●本講座の目的およびねらい

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

達成目標

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

●バックグラウンドとなる科目

社会科学全般

●授業内容

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

●教科書

中矢俊博『入門書を読む前の経済学入門』(同文館)

●参考書

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

●成績評価の方法

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

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

---

●本講座の目的およびねらい

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

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

●バックグラウンドとなる科目

数学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ベクトル
4. 回路網方程式
5. 回路網に関する基本的性質
6. 共役回路
7. 相互誘導 串回路
8. 三相交流回路
9. 過渡現象
10. 試験(中間試験および期末試験)

●教科書

インターユニバーシティ電気回路A(佐治学編、オーム社)

●参考書

基礎電気回路(雨宮好文著、オーム社)  
電気回路1(柴田尚志著、コロナ社)

●成績評価の方法

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

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

---

●本講座の目的およびねらい

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

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

●バックグラウンドとなる科目

特になし

●授業内容

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

●教科書

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

●参考書

特になし

●成績評価の方法

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

|                          |                         |  |  |
|--------------------------|-------------------------|--|--|
| 科目区分<br>授業形態             | 関連専門科目                  |  |  |
|                          | 工場見学 (1単位)              |  |  |
| 対象履修コース<br>開講時期<br>選択/必修 | 量子エネルギー工学<br>3年前期<br>選択 |  |  |
| 教員                       | 各教員(量1)                 |  |  |

---

●本講座の目的およびねらい

量子エネルギー工学に関連する企業や研究所を見学し、最先端の技術や研究に触れる。

●バックグラウンドとなる科目

●授業内容

量子エネルギー工学に関連する企業や研究所の見学

●教科書

●参考書

●成績評価の方法

レポート

|                          |                         |  |  |
|--------------------------|-------------------------|--|--|
| 科目区分<br>授業形態             | 関連専門科目                  |  |  |
|                          | 工場実習 (1単位)              |  |  |
| 対象履修コース<br>開講時期<br>選択/必修 | 量子エネルギー工学<br>3年前期<br>選択 |  |  |
| 教員                       | 各教員(量1)                 |  |  |

---

●本講座の目的およびねらい

量子エネルギー工学に関連した企業における実習体験を通して、エンジニアに求められる資質を身につける。

●バックグラウンドとなる科目

●授業内容

量子エネルギー工学に関連した企業における実習

●教科書

●参考書

●成績評価の方法

レポート

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

---

●本講座の目的およびねらい

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

●バックグラウンドとなる科目

数学(専門基礎科目B)

●授業内容

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

●教科書

●参考書

インターユニバーシティ システムと制御 オーム社

●成績評価の方法

試験および演習レポート

|                          |                           |
|--------------------------|---------------------------|
| 科目区分<br>授業形態             | 関連専門科目<br>講義              |
|                          | 応用力学大意 (2単位)              |
| 対象履修コース<br>開講時期<br>選択/必修 | 量子エネルギー工学<br>2年前期<br>必修選択 |
| 教員                       |                           |

---

●本講座の目的およびねらい

力学的な負荷を受ける構造部に生じる応力、ひずみの概念と材料の変形特性に習熟させるとともに、機械・構造物の変形解析および強度設計の基礎を学ぶ。また、単純形状の弾性部材が軸力、ねじり、曲げ負荷等を受ける場合の応力、変形の解析法を修得する。

1. 応力、ひずみ、モーメントなどの考え方を理解する。
2. 弾性体の応力・ひずみ関係を理解し、簡単な計算ができる。
3. はりの曲げに関する簡単な計算を行い、応力やたわみを求めることができる。

●バックグラウンドとなる科目

力学

●授業内容

1. 静力学の基礎(力のつり合い、外力と内力)
2. 応力・ひずみ
3. 材料の強さと強度設計
4. 軸力を受ける弾性棒の応力と変形
5. 弾性棒の不定常問題と熱応力
6. 弾性棒のねじり
7. 弾性はりの曲げ
8. 二次元応力状態
9. 内圧を受ける弾性円筒の応力と変形

●教科書

●参考書

基礎材料力学〔三訂版〕：高橋幸伯、町田逸、角井一共著(培風館)

●成績評価の方法

各達成目標に対する評価の重みは等価である。 期末試験  
60%、演習提出物20%、授業態度20%  
による総合的判定により、55%以上の得点をもって合格とする。

|                          |                         |
|--------------------------|-------------------------|
| 科目区分<br>授業形態             | 関連専門科目<br>講義            |
|                          | 量子化学 (2単位)              |
| 対象履修コース<br>開講時期<br>選択/必修 | 量子エネルギー工学<br>3年後期<br>選択 |
| 教員                       | 熊谷 純 准教授                |

---

●本講座の目的およびねらい

ミクロな世界の現象を説明する物理体系である量子力学の基礎概念、物理的意味および計算方法を習得する。1次元の箱の問題を通して、量子力学の仮説と一般原理を学ぶ。水素原子、多電子原子、二原子分子、多原子分子へと量子力学の適用範囲を拡張する。これらを通して原子や分子の性質が、量子力学に従った電子の振る舞いに依存していることを学ぶ。

達成目標

1. 量子力学の基本概念を理解し、説明できる。
2. 原子や分子の物理化学的性質を予想できる。

●バックグラウンドとなる科目

物理学基礎 I, II  
 化学基礎 I, II  
 数学基礎 I, II, III, IV, V

●授業内容

1. シュレディンガー方程式と箱の中の粒子
2. 量子論の仮説と一般原理
3. 剛体振動子と剛体回転子：二つの分光学的モデル
4. 水素原子
5. 近似的方法
6. 化学結合：二原子分子
7. 多原子分子

●教科書

●参考書

物理化学(上) 分子論的アプローチ：マッカーリ・サイモン (東京化学同人)  
 物質科学のための量子力学：市川恒樹 (三共出版)  
 化学結合の量子論入門：小笠原正明・田地川浩人 (三共出版)

●成績評価の方法

期末試験(100%)

|                          |                         |
|--------------------------|-------------------------|
| 科目区分<br>授業形態             | 関連専門科目<br>講義            |
|                          | 情報理論 (2単位)              |
| 対象履修コース<br>開講時期<br>選択/必修 | 量子エネルギー工学<br>4年前期<br>選択 |
| 教員                       | 武田 一哉 教授                |

---

●本講座の目的およびねらい

情報量の確率的定量化と信頼性が高く能率的な通信システムに実現法の基礎を理解する。

●バックグラウンドとなる科目

確率・統計

●授業内容

1. 情報の表現と確率
2. 情報量とエントロピー  
相互情報量、結合エントロピー
3. 離散情報の情報源符号化  
符号木、クラフトの不等式、ハフマン符号
4. 離散情報の通信路符号化  
通信路容量、通信路符号化定理、ハミング符号
5. 連続情報の符号化  
サンプリング定理、連続情報源

●教科書

●参考書

情報理論の基礎と応用 中川壺一著

●成績評価の方法

中間試験、定期試験の総合

|                          |                                |
|--------------------------|--------------------------------|
| 科目区分<br>授業形態             | 関連専門科目<br>講義                   |
|                          | 光・放射線化学 (2単位)                  |
| 対象履修コース<br>開講時期<br>選択/必修 | 量子エネルギー工学<br>4年後期<br>選択        |
| 教員                       | 関 隆広 教授<br>岡崎 進 教授<br>熊谷 純 准教授 |

●本講座の目的およびねらい

光化学と放射線化学の基本的考えを物理化学的な側面から捉える。

●バックグラウンドとなる科目

反応速度論, 量子化学, 有機化学

●授業内容

1. 光と物質との相互作用
2. 有機分子による光の吸収と発光
3. 光化学反応の特徴と機構
4. 光化学反応と材料科学
5. 放射線化学放射線と物質との相互作用
6. 放射線化学反応の中間体
7. 放射線化学反応の機構
8. 放射線化学と放射線生物学

●教科書

化学新シリーズ--光化学 (杉森彰著) 裳華房1998

●参考書

基礎化学コース--光化学 (井上、高木、佐々木、朴共著) 丸善

●成績評価の方法

出席及び試験

|                          |                         |
|--------------------------|-------------------------|
| 科目区分<br>授業形態             | 関連専門科目<br>講義            |
|                          | プラズマ工学 (2単位)            |
| 対象履修コース<br>開講時期<br>選択/必修 | 量子エネルギー工学<br>4年後期<br>選択 |
| 教員                       | 豊田 浩孝 教授                |

●本講座の目的およびねらい

気体放電の基礎過程とプラズマの基本的性質およびそれらの応用について学ぶ。達成目標 1. 物質の第四状態としてのプラズマの特質を説明できる。  
2. プラズマの様々なつくり方の中から、用途に応じた最適な方法を選択できる。  
3. プラズマの性質が産業技術にどのように利用されているか説明できる。

●バックグラウンドとなる科目

電磁気学, 力学

●授業内容

- 第1週 はじめに
- 第2週 ミクロに見る
- 第3週 ミクロに見る (非弾性衝突)
- 第4週 マクロに見る (流体方程式)
- 第5週 マクロに見る (基礎的性質)
- 第6週 マクロに見る (酸と塩する)
- 第7週 プラズマの誕生 (絶縁破壊)
- 第8週 プラズマつくり (直流放電)
- 第9週 プラズマつくり (高周波放電)
- 第10週 プラズマつくり (マイクロ波放電)
- 第11週 応用 (エッチング)
- 第12週 応用 (デポジション)
- 第13週 応用 (ディスプレイ)
- 第14週 応用 (環境浄化)
- 第15週 期末試験

●教科書

プラズマエレクトロニクス: 菅井秀郎著 (オーム社)

●参考書

プラズマ理工学入門: 高村秀一著 (森北出版) 気体放電の基礎: 武田造著 (東京電気大学出版局)

●成績評価の方法

筆記試験により、目標達成度を評価する。100点満点で55点以上を合格とする。

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

●本講座の目的およびねらい

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

●バックグラウンドとなる科目

●授業内容

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

●教科書

●参考書

●成績評価の方法

試験またはレポート

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

●本講座の目的およびねらい

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

達成目標

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

●バックグラウンドとなる科目

現代社会、政治・経済、教育・発達心理学など

●授業内容

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

●教科書

特に指定しない (資料は毎週適宜配布)

●参考書

「労働白書」厚生労働省編 (日本労働研究機構)  
「職業と人間形成の社会学」伊藤一雄著 (法律文化社)  
「キャリア形成・就職メカニズムの国際比較」寺田盛紀著 (晃洋書房)  
「進路指導を学ぶ」藤本晋八著 (有楽館書局)  
「学校から職業への迷走」中野育男著 (専修大学出版) など

●成績評価の方法

期末試験、課題レポート、出席状況