

量子エネルギー工学履修コース

科目区分 授業形態	専門基礎科目A 講義		
	物理工学科教諭 (2単位)		
対象履修コース	材料工学	応用物理学	量子エネルギー工学
開講時期	1年前期	1年前期	1年前期
選択/必修	選択	選択	選択
教官	各教官 (材料機能)		

●本講座の目的およびねらい

第II学科の全体の構成および各研究室における研究内容の紹介を行い、研究室の見学を通じて第II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II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

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

●本講座の目的およびねらい

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

●バックグラウンドとなる科目

●授業内容

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

●教科書

空間構成・表現のための図学: 東海図学研究会 (名古屋大学出版会)

●参考書

かたちのデータファイル: 高橋研究室編 (彩国社)

●成績評価の方法

試験および演習レポート

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

●本講座の目的およびねらい

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

●バックグラウンドとなる科目

●授業内容

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

●教科書

ザ・FORTRAN77 (戸川準人著, サイエンス社)

●参考書

●成績評価の方法

試験および課題演習

科目区分 授業形態	専門基礎科目A 講義		
	原子物理学 (2単位)		
対象履修コース	材料工学	応用物理学	量子エネルギー工学
開講時期	1年後期	1年後期	1年後期
選択/必修	選択	選択	選択
教官	河出 清 教授 一宮 勉彦 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の中では理解できない。量子物理学の誕生した過程とエネルギーに関する初歩的な特殊相対論を論ずる。

●バックグラウンドとなる科目

力学, 電磁気学, 数学

●授業内容

1. 量子物理学の世界の概要
2. 特殊相対論1: ローレンツ変換
3. 特殊相対論2: エネルギーと質量の等価性
4. 二重性1: 光の粒子性, コンプトン散乱
5. 二重性2: 粒子の波動性, de Broglie波長, 回折現象
6. 不確定性原理: ハイゼンベルクの不等式
7. 原子構造: 原子のエネルギー単位
8. 比熱の量子論

●教科書

量子力学I: 朝永振一郎 みすず書房

●参考書

原子物理学1, 2: シュポルスキー, 玉木英考訳, 東京図書

●成績評価の方法

試験およびレポート
教科書, 参考書, ノート, 電卓, パソコン持込み可。

科目区分 授業形態	専門基礎科目A 講義		
	物理化学 (2単位)		
対象履修コース 開講時期 選択/必修	材料工学 1年後期 選択	応用物理学 1年後期 選択	量子エネルギー工学 1年後期 選択
教官	興戸 正純 教授 藤澤 敏治 教授 市野 良一 講師		

●本講座の目的およびねらい

専門基礎科目Bの化学基礎IとIIでは、物理化学の基本となる量子化学と化学熱力学をそれぞれ学ぶ。本講義では、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I・II

●授業内容

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

●教科書

●参考書

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

●成績評価の方法

筆記試験

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

●本講座の目的およびねらい

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

●バックグラウンドとなる科目

数学基礎I, II, III, IV, 物理学基礎I, II

●授業内容

1. 常微分方程式
 - ・1階の微分方程式
 - ・2階の微分方程式
 - ・1階 連立微分方程式と高階微分方程式
2. ベクトル解析
 - ・ベクトル代数
 - ・曲線と曲面
 - ・場の解析学

●教科書

●参考書

応用数学概論: 桑原真二、金田行雄(朝倉書店)

●成績評価の方法

各授業時間中の小試験、演習レポートと
中間試験および期末試験

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

●本講座の目的およびねらい

数学I及び演習に引き続き、専門科目を学ぶ基礎として、工学上重要な方法であるフーリエ解析、さらに工学によく現れる偏微分方程式について講義する。数学的思考及び具体的問題に現れる理論と応用との結びつきを重視する。

●バックグラウンドとなる科目

数学基礎I, II, III, IV, V, 数学I及び演習

●授業内容

1. フーリエ解析(フーリエ級数・フーリエ変換)
2. 偏微分方程式(1階偏微分方程式・楕円形偏微分方程式・双曲形偏微分方程式・放物形偏微分方程式)

●教科書

マクロヒル大学演習 フーリエ解析: H.B. Spiegel-中野訳(オーム社)
材料コース については特になし

●参考書

偏微分方程式: 神部勉(講談社)→教科書で不足する面はこの本で十分補われる。
キーポイント偏微分方程式: 河村哲也(岩波)、キーポイントフーリエ解析: 船越演明(岩波)→初等的疑問にも答えてくれる本、もし、授業について行けなくなったら、この本を読むことを薦める。

●成績評価の方法

毎回の演習で行われる小テストの結果+期末試験(公式などを書いたA4版の資料持ち込み可)
材料コースでは持ち込み不可。試験が大きなウェイトを占める。

科目区分 授業形態	専門基礎科目A 講義及び演習	
	力学I及び演習 (2.5単位)	
対象履修コース 開講時期 選択/必修	応用物理学 2年前期 必修	量子エネルギー工学 2年前期 必修
教官	井上 取一郎 教授	

●本講座の目的およびねらい

質点及び質点系の運動をニュートンの運動方程式に基づいて講義する。各種の力学的概念を簡単な運動の解析を通して学習する。

●バックグラウンドとなる科目

物理学基礎I, II, 数学基礎I, II

●授業内容

1. 質点とその運動の記述
2. 運動の法則
3. 減衰運動と強制振動
4. 仕事とエネルギー
5. 運動量と角運動量
6. 重力と惑星の運動
7. ローレンツ力と荷電粒子の運動
8. 運動座標系
9. 質点系の運動

●教科書

●参考書

力学: 原島祥著(技事房)
力学I: 原島祥著(技事房)
力学演習: 青野修(サイエンス社)
一般力学入門: 渡辺慎介(培風館)
力学: 松田哲(丸善)

●成績評価の方法

試験および演習レポート

科目区分 授業形態	専門基礎科目A 講義及び演習
	力学2及び演習 (2.5単位)
対象履修コース 開講時期 選択/必修	応用物理学 2年後期 必修
	量子エネルギー工学 2年後期 必修
教官	井上 順一郎 教授

●本講座の目的およびねらい

ニュートンの運動方程式に基づいた剛体について学習した後、より普遍的な力学原理であるハミルトン方程式とラグランジュの運動方程式の関係を求め、一般化座標の導入により多自由度系の複雑な運動の統一的な解析方法を学習する。

●バックグラウンドとなる科目

物理学基礎Ⅰ, Ⅱ, 数学, 力学Ⅰ及び演習

●授業内容

1. 剛体のつりあいと運動
2. 剛体の平面運動
3. 固定点まわりの剛体の運動
4. 仮想仕事の原理と変分法
5. グランベールの原理とラグランジュ方程式
6. ハミルトンの原理と最小作用の原理
7. 一般化座標とラグランジュ方程式
8. 正準方程式
9. 正準変換とハミルトン-ヤコビ理論
10. 振動の一般論

●教科書

●参考書

力学Ⅰ, Ⅱ 原島峰(倉庫房)
一般力学入門: 渡辺慎介(培風館)
力学: 松田晋(丸善)
力学(上, 下): ゴールドスタイン(吉岡書店)

●成績評価の方法

試験及び演習レポート

科目区分 授業形態	専門基礎科目A 講義
	電磁気学A (2単位)
対象履修コース 開講時期 選択/必修	応用物理学 2年前期 必修
教官	田中 信夫 教授

●本講座の目的およびねらい

電磁気学の資格をなす基本法則を学び、応用する力をつける。

●バックグラウンドとなる科目

物理学基礎1, 2, 数学基礎1, 2, 3

●授業内容

1. 電荷にはたらく力
2. 静電場の性質
3. 静電場の微分法則
4. 導体と静電場
5. 定常電流の性質
6. 電流と静電場

●教科書

物理学入門コース3 電磁気学Ⅰ 電場と磁場: 長岡洋介(岩波書店)

●参考書

パークレー物理学コース2 第2版 電磁気 上: 飯田修一重訳(丸善株式会社)
物理学テキストシリーズ 電磁気学: 砂川重信(岩波書店)

●成績評価の方法

試験およびレポート

科目区分 授業形態	専門基礎科目A 講義
	量子力学A (2単位)
対象履修コース 開講時期 選択/必修	応用物理学 3年後期 必修
教官	生田 博志 助教授

●本講座の目的およびねらい

現代物理学は20世紀初期の量子力学の建設により、飛躍的に発展した。今や、物理学の様々な分野で量子力学は必要不可欠の学問であり、応用物理学で必要とされる最も基礎的な学問の一つである。講義では、この量子力学の体系の最も基礎的な概念である波動性と粒子性の理解から始め、シュレーディンガー方程式やその具体的な問題への適用、行列表現と演算子の概念を説明し、量子力学Bの基礎を与える。

●バックグラウンドとなる科目

数学Ⅰ, Ⅱ及び演習, 原子物理学, 力学及び力学演習, 電磁気学A

●授業内容

1. 波動性と粒子性
2. 不確定性原理
3. 数学的基礎
4. 波動方程式
5. 井戸型ポテンシャルⅠ
6. 井戸型ポテンシャルⅡ
7. 調和振動子
8. 階段型ポテンシャル
9. トンネル効果
10. 連続固有値
11. 周期的境界条件と状態密度
12. 演算子と期待値
13. 行列表現
14. 交換関係
15. 期末試験

●教科書

量子力学: 原康夫(岩波基礎物理シリーズ, 岩波書店)

●参考書

量子力学: シッフ(吉岡書店), 量子力学Ⅰ, Ⅱ: 小出(倉庫房) 量子力学: 山内(培風館)

●成績評価の方法

筆記試験とレポート

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

●本講座の目的およびねらい

量子エネルギー工学(放射線, エネルギー, 材料)における材料物性の基礎として、結晶構造・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

物理学Ⅰ, 数学Ⅰ及び演習

●授業内容

1. 化学結合と固体
2. 対称性と結晶の構造
3. 結晶による回折
4. 格子欠陥 一点欠陥と転位
5. フォノンと固体の熱的性質
6. 結晶中の原子の拡散

●教科書

●参考書

キッテル: 固体物理学入門(上)(丸善)
沖憲良, 江口謙男: 金属物性学の基礎
はじめて学ぶ人のために, 内田老鶴圃(1999)

●成績評価の方法

試験

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

●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1及び演習

●授業内容

1. 複素数と複素関数
2. 複素関数の微分、積分
3. 正則関数の展開と特異点
4. 解析接続
5. 留数定理とその応用
6. 等角写像
7. 超関数、Green関数とその応用
8. 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：今村勲著（岩波書店）

●成績評価の方法

試験

科目区分 授業形態	専門基礎科目A 講義		
	移動現象論 (2単位)		
対象履修コース 開講時期 選択/必修	量子エネルギー工学 2年後期 必修	材料工学 2年後期 必修	
教官	榎田 洋一 教授 野村 実之 教授 桑原 守 助教授		

●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。

●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. 移動現象とその表現
2. 輸送係数
3. Shell Balances
4. 変化方程式
5. 次元解析
6. 乱流
7. ポテンシャル流
8. 境界層理論
9. 流れの損失と物体の抵抗

●教科書

●参考書

●成績評価の方法

筆記試験および演習レポート

科目区分 授業形態	専門基礎科目A 講義		
	熱力学 (2単位)		
対象履修コース 開講時期 選択/必修	量子エネルギー工学 2年後期 必修	応用物理学 2年後期 必修	
教官	松井 恒雄 教授		

●本講座の目的およびねらい

固体、液体、気体の物性・安定性の理解に必要な熱力学の基礎および応用法について学ぶ。

●バックグラウンドとなる科目

物理化学

●授業内容

1. 熱力学の第1法則
2. 熱力学の第2法則
3. 相平衡と相変化
4. 化学平衡
5. 熱力学データの取り扱い法と測定法

●教科書

●参考書

●成績評価の方法

試験および演習レポート

科目区分 授業形態	専門基礎科目A 講義		
	統計力学A (2単位)		
対象履修コース 開講時期 選択/必修	量子エネルギー工学 2年後期 必修	材料工学 3年前期 必修選択	応用物理学 3年前期 必修
教官	辻 義之 助教授 土井 正男 教授		

●本講座の目的およびねらい

物質の熱現象を分子論的に考察する基礎を理解することを目的とする。古典力学の立場と量子力学の立場の両方から取り扱う。物質の構造と性質を理解する基礎となる。

●バックグラウンドとなる科目

原子物理学、材料物理化学、応用熱力学、量子力学A

●授業内容

0. 熱力学の復習
1. 統計力学の基本概念
2. 統計力学の原理
3. 演習

●教科書

●参考書

熱・統計力学：戸田盛和（岩波書店）他、一般的教科書

統計力学：パークレイ物理学コース（丸善）、統計物理：キッテル（サイエンス社）、熱力学・統計力学：原島（培風館）

●成績評価の方法

試験

科目区分 授業形態	専門基礎科目A 講義
	電磁気学B (2単位)
対象履修コース 開講時期 選択/必修	量子エネルギー工学 2年後期 必修
	応用物理学 2年後期 必修
教官	松波 紀明 助教授 田中 信夫 教授

●本講座の目的およびねらい

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A, 数学1, 2及び演習

●授業内容

電磁気学Aに引きついで古典電磁気学の基礎的な事柄を講義する

1. 電磁誘導
2. 交差回路
3. マックスウェル

●教科書

●参考書

電磁気学(II): 金原寿郎 (裳華房)、電磁気学: 後藤俊夫他 (昭晃堂)、電磁気学: 砂川重信 (岩波書店)

●成績評価の方法

筆記試験とレポート

科目区分 授業形態	専門基礎科目A 実験
	量子エネルギー工学実験第1 (1単位)
対象履修コース 開講時期 選択/必修	量子エネルギー工学 2年後期 必修
教官	各教官 (原子核)

●本講座の目的およびねらい

量子エネルギー工学実験第2の準備段階として、物理および化学の基礎実験を行う。

●バックグラウンドとなる科目

●授業内容

1. 放射線計測基礎
2. 物質の電気的性質
3. 電子回路
4. 化学実験

●教科書

●参考書

量子エネルギー工学実験第1テキスト

●成績評価の方法

口頭試験およびレポート

科目区分 授業形態	専門科目 講義
	量子力学B (2単位)
対象履修コース 開講時期 選択/必修	量子エネルギー工学 3年前期 必修
教官	松波 紀明 助教授

●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物理学・工学の基礎、特に多電子原子、原子と光子との相互作用、粒子の散乱等を講述する。

●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, 解析学

●授業内容

1. 電子スピン、2. 近似解法 (摂動論、変分法)
3. 多電子原子 (周期律、多重項)
4. 電磁場の影響、5. トンネル効果と散乱
6. 場の量子化、相対論的量子論

●教科書

●参考書

量子力学 原康夫 (岩波書店)
量子力学: シッフ (沢 吉岡書店)

●成績評価の方法

筆記試験あるいはレポート

科目区分 授業形態	専門科目 講義
	統計力学B (2単位)
対象履修コース 開講時期 選択/必修	量子エネルギー工学 3年前期 必修
教官	武藤 俊介 助教授

●本講座の目的およびねらい

統計力学Aで学んだ基礎的概念を実際の簡単な系に応用する。また量子統計の基礎も学ぶ。

●バックグラウンドとなる科目

統計力学A, 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
3. 強い相互作用を持つ系
4. 気体分子運動論
5. 黒体放射

●教科書

●参考書

大学演習 熱学・統計力学 (久保亮五編、裳華房)

●成績評価の方法

試験およびレポート

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

●本講座の目的およびねらい

生物物理学入門について講義する。分子論に基づき、生体物質の構造、性質、機能について述べる。

●バックグラウンドとなる科目

物理学基礎Ⅰ, Ⅱ, 化学基礎Ⅰ, Ⅱ

●授業内容

●教科書

なし

●参考書

なし

●成績評価の方法

試験およびレポート

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

●本講座の目的およびねらい

半導体の光学的、電気的性質を理解するための分光学と固体電子論の基礎を学ぶ。

●バックグラウンドとなる科目

物理光学第1, 第2, 物性物理学第3, 第4, 量子力学A, B

●授業内容

1. エネルギー・バンド構造
2. 熱平衡における半導体の物理
3. 非熱平衡におけるキャリアの振舞い
4. p n 接合と光半導体デバイス
5. 分光学の基礎, 固体の光物性

●教科書

●参考書

●成績評価の方法

試験およびレポート

科目区分 授業形態	専門科目 講義	
	電気・磁気物性 (2単位)	
対象履修コース 開講時期 選択/必修	応用物理学 4年前期 必修選択	量子エネルギー工学 4年前期 選択
教官	水谷 宇一郎 教授 黒田 新一 教授	

●本講座の目的およびねらい

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

●バックグラウンドとなる科目

電磁気学A, B, 量子力学A, B, 統計力学A, B

●授業内容

1. 巨視的電場と局所電場
2. 誘電関数
3. 強誘電相転移
4. 原子の磁性
5. 分子場の理論
6. 強磁性体の磁化過程
7. 強磁性体材料

●教科書

キッテル, 固体物理学入門 (丸善) (黒田担当)
水谷宇一郎, 金属電子論 (下) (内田老鶴圃) (水谷担当)
太田忍造, 磁気工学の基礎 (I) (共立全書) (水谷担当)

●参考書

●成績評価の方法

試験およびレポート

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

●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- (丸善)

●参考書

●成績評価の方法

試験またはレポート

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

●本講座の目的およびねらい
放射線および放射性物質を取扱うにあたって、放射線防護に関する基本的知識および考え方を身につける。

●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、原子核計測学

●授業内容
1. 序論
2. 線量測定
3. 環境放射線・放射能
4. 核爆の制限
5. 放射線影響
6. 放射線防護の実態
7. 放射線防護用測定器
8. 放射線防護のためのモニタリング

●教科書
放射線安全取扱の基礎：西澤邦秀他編 (名古屋大学出版会)

●参考書
放射線の防護：江藤秀雄ほか (丸善)
放射線防護の基礎：辻本忠、草岡朋子 (日刊工業新聞社)

●成績評価の方法
試験

科目区分 授業形態	専門科目 実験 量子エネルギー工学実験第2A (2単位)
対象履修コース 開講時期 選択/必修	量子エネルギー工学 3年後期 必修
教官	各教官 (原子核)

●本講座の目的およびねらい
今後の量子エネルギー工学分野での勉学・研究に対して不可欠な基礎的実験手法を身につける。

●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
1. 放射線計測 (A)
2. 放射線計測 (B)
3. RI実験
4. X線回折による構造解析
5. プラズマ実験
6. 液体の輸送現象

●教科書
量子エネルギー工学実験第2テキスト

●参考書

●成績評価の方法
口頭試験及びレポート

科目区分 授業形態	専門科目 実験 量子エネルギー工学実験第2B (2単位)
対象履修コース 開講時期 選択/必修	量子エネルギー工学 3年後期 必修
教官	各教官 (原子核)

●本講座の目的およびねらい
今後の量子エネルギー工学分野での勉学・研究に対して重要な、基礎学力的実験手法を身につける。

●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
1. 放射線計測 (A)
2. 放射線計測 (B)
3. RI実験
4. X線回折による構造解析
5. プラズマ実験
6. 液体の輸送現象

●教科書
量子エネルギー工学実験第2テキスト

●参考書

●成績評価の方法
口頭試験及びレポート

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

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

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

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

●教科書
放射線計測の理論と演習 (上・基礎編) : ニコラス・ツルファニアス 阪井沢 (現代工学社)

●参考書
放射線計測ハンドブック : G.ノル著, 木村他訳 (日刊工業新聞社)

●成績評価の方法
筆記試験及びレポート

科目区分 授業形態	専門科目 講義
	原子核物理学第1 (2単位)
対象履修コース	量子エネルギー工学
開講時期	3年前期
選択/必修	必修選択
教官	河出 清 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、放射性、原子核質量と安定性、原子核の存在範囲、 α 変換、 β 変換および γ 線放射に関して講述する。

●バックグラウンドとなる科目

量子力学、原子物理学

●授業内容

1. 原子核の基本的性質
2. 原子核の変換様式と変換エネルギー、放射性
3. 原子核の結合エネルギーと安定性
4. 不安定核の特徴と原子核の存在範囲
5. 粒子放出： α 崩壊、トンネル効果
6. β 変換：パリティ非保存、ニュートリノ
7. γ 線放射：遷移確率と核準位の寿命
8. 新核種の探索

●教科書

原子核物理：影山誠三郎（明倉書店）

●参考書

原子核物理学：八木浩輔（明倉書店）
 原子核物理学：水江知文/水宮正治（森章房）
 核物理学：野中到（培風館）

●成績評価の方法

筆記試験とレポート
 試験には教科書、参考書、ノート、電卓、パソコン持込み可。

科目区分 授業形態	専門科目 講義
	物性物理学B (2単位)
対象履修コース	量子エネルギー工学
開講時期	3年前期
選択/必修	必修選択
教官	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、その特性（比熱、熱伝導率、電気伝導率、磁化率など）を固体を構成している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。

●バックグラウンドとなる科目

量子力学A(G&P; B)、統計力学A(G&P; 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. 金属に対する自由電子気体モデル
2. 自由電子気体による金属の基本的性質の理解
3. 結晶中電子の運動状態の単自由電子近似による理解
4. 結晶中電子の運動状態の独立粒子近似による理解
5. 電磁場に対する結晶中電子のふるまい
6. 格子振動と熱的性質
7. 半導体における不純物の役割
8. 半導体におけるキャリアのふるまい
9. ボルツマン方程式による電気伝導の理解
10. 熱電効果と電気抵抗
11. 光学の性質
12. 原子とイオンの磁性
13. 磁性イオンを含む結晶の磁性
14. 金属の磁性
15. 演習

●教科書

物性物理：家 泰宏（産業図書）

●参考書

固体物理学入門：キッテル著（丸善）

●成績評価の方法

試験および演習レポート

科目区分 授業形態	専門科目 講義
	数値解析法 (2単位)
対象履修コース	量子エネルギー工学
開講時期	3年前期
選択/必修	必修選択
教官	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どのように数値解析するか、差分法等、その方法の初歩を学ぶ。

●バックグラウンドとなる科目

移動現象論、計算機プログラミング

●授業内容

1. 数値解析と誤差
2. 導関数の差分近似、補外式等、差分法の基礎
3. パリアブル・メッシュ、スタガード・メッシュ、コントロール・ボリューム法
4. 定常1次元伝熱方程式の数値解法
5. 非定常1次元伝熱方程式の数値解法
6. 差分法以外の数値解法の基礎（有限要素法等）

●教科書

●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)

●成績評価の方法

試験およびレポート

科目区分 授業形態	専門科目
	量子エネルギー工学セミナー (2単位)
対象履修コース	量子エネルギー工学
開講時期	3年前期
選択/必修	必修選択
教官	各教官(原子核)

●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

科目区分 授業形態	専門科目 講義 エネルギー工学A (2単位)
対象履修コース 開講時期 選択/必修	量子エネルギー工学 3年前期 選択
教官	各教官(原子核)

●本講座の目的およびねらい

量子エネルギー工学の工学基礎とそれに応用した学術研究の実践で重要となる基礎的な手法を演習形式を取り入れた講義により理解する。

●バックグラウンドとなる科目

2年前期までに履修する専門基礎科目A

●授業内容

1. 量子エネルギー工学の基礎
2. 基礎的手法
3. 応用問題と解析方法
4. 最近の量子エネルギー工学の発展

●教科書

●参考書

●成績評価の方法

試験および演習レポート

科目区分 授業形態	専門科目 講義 量子エネルギー材料化学 (2単位)
対象履修コース 開講時期 選択/必修	量子エネルギー工学 3年後期 必修選択
教官	松井 恒雄 教授

●本講座の目的およびねらい

原子核エネルギーの発見から、現在の発電用原子炉の完成までの歴史を振り返りながら、量子エネルギー材料の重要性を学ぶ。

●バックグラウンドとなる科目

原子核物理学, 熱力学, 物性物理学A, B

●授業内容

1. 原子核エネルギーの発展
2. 核反応
3. 原子炉の化学・材料
4. 核燃料サイクルのプロセス・システム
5. 放射性廃棄物の処理・処分法

●教科書

●参考書

原子炉化学(上): 内藤室爾(東大出版会)

●成績評価の方法

試験および演習レポート

科目区分 授業形態	専門科目 講義 核エネルギーシステム工学 (2単位)
対象履修コース 開講時期 選択/必修	量子エネルギー工学 3年後期 必修選択
教官	久木田 豊 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
1. 熱源としての原子炉
3. 熱エネルギーの輸送を伴う流れ
4. 過渡状態の熱力学
5. 気液二相流
6. 熱伝達

●教科書

●参考書

●成績評価の方法

筆記試験およびレポート

科目区分 授業形態	専門科目 講義 原子炉物理学 (2単位)
対象履修コース 開講時期 選択/必修	量子エネルギー工学 3年後期 必修選択
教官	山根 義宏 教授

●本講座の目的およびねらい

原子炉設計の第1歩として、原子炉内の中性子の挙動を記述する手法を講義する。媒質中の中性子の減速・拡散の理論を紹介し、中性子バランスを記述する境界方程式を導出する。

●バックグラウンドとなる科目

原子核物理学, 数学1および演習, 数学2及び演習

●授業内容

1. 中性子と物質の相互作用
2. 核分裂と連鎖反応
3. 中性子の拡散
4. 中性子の減速
5. 境界方程式

●教科書

●参考書

原子炉の初等理論(上): ラマーシュ(吉岡書店)

●成績評価の方法

試験およびレポート

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

●本講座の目的およびねらい

原子炉中の燃料の燃焼、使用済み燃料再処理、放射性廃棄物処理・処分について、その概念と解析法の基本を学ぶ。

●バックグラウンドとなる科目

数学1及び数学演習
数学2及び数学演習
移動現象論

●授業内容

1. 燃料サイクルの概要
2. 燃料資源
3. 転換と濃縮
4. 燃料設計と加工
5. 核種崩壊生成計算
6. 炉内燃料管理
7. 再処理とリサイクル
8. 原子力発電の経済性
9. 高レベル放射性廃棄物管理
10. 低レベル放射性管理と廃止措置
 - 1.1. 環境調和性

●教科書

●参考書

M. Benedict et al., "Nuclear Chemical Engineering", McGraw-Hill (1981), R. G. Cochran et al., "The Nuclear Fuel Cycle: Analysis and Management", AMS (1999).

●成績評価の方法

試験および演習レポート

科目区分 授業形態	専門科目 講義 粒子線物理学 (2単位)
対象履修コース 開講時期 選択/必修	量子エネルギー工学 3年前期 必修選択
教官	森田 健治 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。

●バックグラウンドとなる科目

数学I, 力学I, 原子物理学, 電磁気学

●授業内容

1. イオン散乱の動力学
2. 散乱断面積
3. イオンのエネルギー損失
4. イオンの物質透過
5. イオンの飛程
6. ラザフォード後方散乱分析

●教科書

●参考書

伊藤啓昭著：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 授業形態	専門科目 講義 プラズマ理工学第1 (2単位)
対象履修コース 開講時期 選択/必修	量子エネルギー工学 3年後期 必修選択
教官	佐藤 絏一 教授

●本講座の目的およびねらい

プラズマの生成、閉じ込め、応用に関する基礎的な知識を与えることを目的とする。

●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. プラズマの性質
2. プラズマの生成法
3. 単一粒子モデル
4. 電磁流体力学モデル
5. 平衡安定性
6. 核融合及びプラズマの応用

●教科書

●参考書

プラズマ工学 (林泉), 核融合入門 (宮本健郎)

●成績評価の方法

試験

科目区分 授業形態	専門科目 講義 量子材料化学 (2単位)
対象履修コース 開講時期 選択/必修	量子エネルギー工学 3年前期 必修選択
教官	田邊 哲朗 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。本講座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。

●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 (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)

●成績評価の方法

レポート及び試験

科目区分 授業形態	専門科目 講義 高温材料科学 (2単位)
対象履修コース 開講時期 選択/必修	量子エネルギー工学 3年後期 必修選択
教官	有田 裕二 助教授 非常勤講師 (原子核)

●本講座の目的およびねらい

高温における材料の熱的、電気的性質を理解し、化学反応に関する基礎知識を取得する。

●バックグラウンドとなる科目

熱力学、量子力学、物理化学

●授業内容

1. 高温物性
2. 格子欠陥および不定比性
3. 拡散と蒸発
4. 高温平衡
5. 状態図

●教科書

●参考書

「材料の物理化学1, 2」、寺尾光身監訳、丸善(1996)

●成績評価の方法

試験

科目区分 授業形態	専門科目 講義 原子核物理学第2 (2単位)
対象履修コース 開講時期 選択/必修	量子エネルギー工学 3年後期 選択
教官	柴田 理尋 助教授

●本講座の目的およびねらい

原子核の構造を殻模型と集団模型の描像から理解し、核反応の基礎的な概念や核反応機構を学び、原子核の構造と存在様式を理解する。

●バックグラウンドとなる科目

原子核物理学第1, 原子物理学, 量子力学

●授業内容

1. 核構造の模型と核力
2. 魔法数と殻模型
3. 原子核の変形と集団模型
4. 核分光と核構造
5. 核反応機構の概観
6. 光学模型と直接反応, 複合核
7. 核分裂と核融合

●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)

●成績評価の方法

試験およびレポート

科目区分 授業形態	専門科目 講義 エネルギー工学B (2単位)
対象履修コース 開講時期 選択/必修	量子エネルギー工学 3年後期 選択
教官	各教官 (原子核)

●本講座の目的およびねらい

量子エネルギー工学の工学基礎とそれを応用した学術研究の実践で重要となる基礎的な手法を演習形式を取り入れた講義により理解する。

●バックグラウンドとなる科目

2年後期までに履修する専門基礎科目A

●授業内容

1. 量子エネルギー工学の基礎
2. 基礎的手法
3. 応用問題と解析方法
4. 最近の量子エネルギー工学の発展

●教科書

●参考書

●成績評価の方法

試験および演習レポート

科目区分 授業形態	専門科目 講義 原子核計測学 (2単位)
対象履修コース 開講時期 選択/必修	量子エネルギー工学 3年後期 選択
教官	井口 哲夫 教授

●本講座の目的およびねらい

放射線計測学の基礎知識をもとに、信号処理回路系の機能と原理、目的に応じた計測システムの構成法を、原子力・加速器・放射線施設の計装例とともに学ぶことを目的とする。最終的に、各種放射線の計測に対して、適切な放射線センサーおよび計測システムを構築できる素養を培う。

●バックグラウンドとなる科目

放射線計測学, 粒子線物理学, 原子核物理学第1, 放射線保健物理学

●授業内容

1. 放射線計測の電子工学および信号処理
2. 放射線の強度およびエネルギー測定
3. 放射線現象の時間相関、入射位置の測定
4. 放射線の絶対測定
5. 原子力施設, 放射線施設の計装

●教科書

放射線計測の理論と演習, (下巻・応用編)：ニコラス・ツルファンディアス著, 阪井訳 (現代工学社)

●参考書

放射線計測ハンドブック, G.F.ノル著, 木村他訳 (日刊工業新聞社)

●成績評価の方法

試験とレポート

科目区分 授業形態	専門科目 講義
	量子エネルギー工学特別講義A1 (1単位)
対象履修コース 開講時期 選択/必修	量子エネルギー工学 3年前期 3年後期 選択
教官	非常勤講師(原子核)

●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解説を行い,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。

●教科書

●参考書

●成績評価の方法

試験またはレポート

科目区分 授業形態	専門科目 講義
	量子エネルギー工学特別講義A2 (1単位)
対象履修コース 開講時期 選択/必修	量子エネルギー工学 3年前期 3年後期 選択
教官	非常勤講師(原子核)

●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解説を行い,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。

●教科書

●参考書

●成績評価の方法

試験またはレポート

科目区分 授業形態	専門科目 講義
	量子エネルギー工学特別講義A3 (1単位)
対象履修コース 開講時期 選択/必修	量子エネルギー工学 3年前期 3年後期 選択
教官	非常勤講師(原子核)

●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解説を行い,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。

●教科書

●参考書

●成績評価の方法

試験またはレポート

科目区分 授業形態	専門科目 講義
	量子エネルギー工学特別講義A4 (1単位)
対象履修コース 開講時期 選択/必修	量子エネルギー工学 3年前期 3年後期 選択
教官	非常勤講師(原子核)

●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解説を行い,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。

●教科書

●参考書

●成績評価の方法

試験またはレポート

科目区分 授業形態	専門科目 講義
	原子炉材料学 (2単位)
対象履修コース 開講時期 選択/必修	材料工学 4年前期 選択
	量子エネルギー工学 4年前期 選択
教官	田邊 智朗 教授

●本講座の目的およびねらい

原子炉を構成する材料は、高温、高応力、高腐食性環境、強い放射線環境など過酷な環境で使用される。そのため、そこで使用される材料の種類や役割、放射線環境で使用される材料の基本特性などについて理解しておくことが重要である。本講義は2部構成とし前半では、原子力エネルギーの開始に不可欠の高温熱力学および熱力学の習得、後半は実際の原子炉の種類と構成要素、原子炉の燃料・材料の特性に関する全般的な項目にわたって解説し理解を図る。

●バックグラウンドとなる科目

原子核工学概論、物性物理学、固体構造欠陥論、化学基礎I, II

●授業内容

1. 高温熱化学
2. 熱力学
3. 放射線および原子炉の基礎
4. 原子核燃料
5. 原子炉材料
6. 材料の放射線損傷

●教科書

主としてノート講義、資料配付

●参考書

日本金属学会編「原子力材料」
長谷川正義、三島良徳編 原子炉材料ハンドブック (日刊工業)
三島良徳「核燃料工学」

●成績評価の方法

レポートおよび試験

科目区分 授業形態	専門科目 講義
	中性子系制御工学 (2単位)
対象履修コース 開講時期 選択/必修	量子エネルギー工学 4年前期 選択
教官	山根 義宏 教授

●本講座の目的およびねらい

集団としての中性子を制御する手法を講義する。反射体付原子炉の設計法、原子炉内の中性子集団の時間挙動特性およびその制御方法を学ぶ。

●バックグラウンドとなる科目

原子炉物理学、数学2及び演習

●授業内容

1. 多価域原子炉と多群理論
2. 原子炉の動特性
3. 反応度変化

●教科書

原子炉の初等理論(下)：ラマーシュ(吉岡書店)

●参考書

●成績評価の方法

試験とレポート

科目区分 授業形態	専門科目 講義
	同位体分離 (2単位)
対象履修コース 開講時期 選択/必修	量子エネルギー工学 4年前期 選択
教官	山本 一良 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

●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

試験およびレポート

科目区分 授業形態	専門科目 講義
	核システム熱工学 (2単位)
対象履修コース 開講時期 選択/必修	量子エネルギー工学 4年前期 選択
教官	久木田 豊 教授

●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 授業形態	専門科目 講義 粒子線表面物性 (2単位)
対象履修コース 開講時期 選択/必修	量子エネルギー工学 4年前期 選択
教官	森田 健治 教授

●本講座の目的およびねらい
粒子線が材料に与える作用の基礎過程とその効果および粒子線を用いた材料分析の基礎概念を修得する。

●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. 結晶表面の概説
2. イオンの表面散乱
3. 電子の表面散乱
4. 光と表面との相互作用

●教科書

●参考書
放射線物性1:伊藤憲昭, 照射損傷:石野栄

●成績評価の方法
筆記試験あるいはレポート

科目区分 授業形態	専門科目 講義 プラズマ理工学第2 (2単位)
対象履修コース 開講時期 選択/必修	量子エネルギー工学 4年前期 選択
教官	庄司 多津男 助教授

●本講座の目的およびねらい
自然界, 実験室での多様なプラズマの集団現象の基礎と, 加速器から新素材開発にいたる最新的应用分野を解説。

●バックグラウンドとなる科目
電磁気学, 基礎物理

●授業内容
1. プラズマの集団現象
2. プラズマの発生と加熱
3. プラズマの最新的应用
4. エネルギー環境問題

●教科書

●参考書
なし
プラズマ物理学入門: F.F.Chen著, 内田信二郎訳(丸善書店) 天国と地獄: P.Chapman著, 中西重康訳(みすず書房)

●成績評価の方法
レポート

科目区分 授業形態	専門科目 講義 量子材料物理 (2単位)
対象履修コース 開講時期 選択/必修	量子エネルギー工学 4年前期 選択
教官	武藤 俊介 助教授

●本講座の目的およびねらい
固体物理学の基礎の講義とそれに基づく演習を行う事により, この学問の基礎的枠組みを学ぶことをねらいとする。

●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

●授業内容
1. 結晶構造
2. 格子振動
3. 金属電子論の基礎

●教科書

●参考書
* 固体物理学入門" チャールズ・キッテル著 丸善

●成績評価の方法
出席、授業における発表、レポート

科目区分 授業形態	専門科目 講義 エネルギー環境安全工学 (2単位)
対象履修コース 開講時期 選択/必修	量子エネルギー工学 4年前期 選択
教官	坂田 孝夫 教授

●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ついて講述する。

●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

●授業内容
1. エネルギーと環境
2. 地球環境問題
3. 環境の放射線・放射能
4. 環境放射線被曝線量
5. ICRP 60の勧告

●教科書

●参考書

●成績評価の方法
レポート及び試験

科目区分 授業形態	専門科目 講義
	量子エネルギー工学輪講A (1単位)
対象履修コース 開講時期 選択/必修	量子エネルギー工学 4年前期 選択
教官	各教官(原子核)

●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教科書あるいは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取組を行なう。

●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教科書および論文を読んでその内容を発表し、討論する。

●教科書

●参考書

量子エネルギー工学に関する教科書および文献

●成績評価の方法

試験またはレポート

科目区分 授業形態	専門科目 講義
	量子エネルギー工学輪講B (1単位)
対象履修コース 開講時期 選択/必修	量子エネルギー工学 4年後期 選択
教官	各教官(原子核)

●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教科書あるいは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取組を行なう。

●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教科書および論文を読んでその内容を発表し、討論する。

●教科書

●参考書

量子エネルギー工学に関する教科書および文献

●成績評価の方法

試験あるいはレポート

科目区分 授業形態	専門科目 実験・演習
	原子炉実習 (1単位)
対象履修コース 開講時期 選択/必修	量子エネルギー工学 4年前期 選択
教官	井口 哲夫 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を、近畿大学における1W出力の原子炉UTRを利用して、理解を深めることを目的とする。特に、比較的高いフラックスの中性子を利用して、中性子ラジオグラフィなど、名古屋大学では行えない基礎実験を行う。

●バックグラウンドとなる科目

原子炉物理学第1, 放射線計測学, 原子核計測学

●授業内容

1. 原子炉運転実習と制御棒価値校正
2. 空間線量率測定と炉室内 γ 線スペクトル測定
3. 中性子ラジオグラフィ撮影
4. 臨界近接簡易実験

●教科書

●参考書

原子炉実習テキスト

●参考書

原子炉の初等理論：ラマーシュ、武田・仁科訳（吉岡書店）近畿大学原子炉運転要領：近畿大学原子力研究所

●成績評価の方法

実習レポート

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

●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研究

●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 授業形態	専門科目 実験・演習 卒業研究B (2.5単位)
対象履修コース 開講時期 選択/必修	量子エネルギー工学 4年前期 4年後期 必修
教官	各教官(原子核)

●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研究

●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 授業形態	関連専門科目 講義 工学概論第1 (0.5単位)		
対象履修コース 開講時期 選択/必修	材料工学 1年前期 選択	応用物理学 1年前期 選択	量子エネルギー工学 1年前期 選択
教官	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、かつ内面的な人財を涵養し、その後の勉学の指針を与える。

●バックグラウンドとなる科目

●授業内容

「がんばれ先輩」として、社会の中核で活躍する先輩が授業を行う。

●教科書

●参考書

●成績評価の方法

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

●本講座の目的およびねらい

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

●バックグラウンドとなる科目

●授業内容

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

注：本講義は7月から8月にかけての3日間の集中講義方式で行う。

●教科書

事前に適切な書物を選定し知らせる。

●参考書

●成績評価の方法

試験および演習レポート

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

●本講座の目的およびねらい

日本の科学と技術における各分野の発展の歴史および先端技術を把握する。

●バックグラウンドとなる科目

なし

●授業内容

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

●教科書

なし

●参考書

なし

●成績評価の方法

レポート

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

●参考書

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

●成績評価の方法

レポート

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

●本講座の目的およびねらい

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

●バックグラウンドとなる科目

●授業内容

1. 技術革新の連続性～コネクションズ～
2. 技術革新における飛躍～セレンディビティー～
3. 革新的組織と場のマネジメント
4. 技術革新の背景～パラダイムシフト～
5. 技術革新の相互作用
6. 技術革新のダイナミズム

●教科書

●参考書

講義中、必要に応じて紹介する。

●成績評価の方法

レポート

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

●本講座の目的およびねらい

一般社会人として必要な経済の知識

●バックグラウンドとなる科目

社会科学全般

●授業内容

1. 経済の循環
2. 景気の変動
3. 為替レートと外国貿易
4. 政府や日銀の役割

●教科書

中矢俊博著「入門書を読む前の経済学入門」(同文館,2001年)

●参考書

多和田一尾崎編著「経済学の基礎」(中央経済社,1998年)

●成績評価の方法

レポートと試験で総合的に評価する。

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

●本講座の目的およびねらい

電気・電子工学の基礎を習得し、電気・電子機器について学修する。

●バックグラウンドとなる科目

電気磁気学

●授業内容

1. 電磁気学の基礎
2. 電気回路
3. 過渡現象
4. 電気機器

●教科書

●参考書

●成績評価の方法

試験及び演習

科目区分 授業形態	関連専門科目 講義		
	電気工学通論第2 (2単位)		
対象履修コース 開講時期 選択/必修	材料工学 3年後期 選択	応用物理学 3年後期 選択	量子エネルギー工学 2年後期 選択
教官	早川 尚夫 教授		

●本講座の目的およびねらい

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

●バックグラウンドとなる科目

物理学基礎Ⅰ,Ⅱ,数学Ⅰ及び演習

●授業内容

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

●教科書

電子回路入門:斎藤忠夫著

●参考書

●成績評価の方法

試験

科目区分 授業形態	関連専門科目 講義		
	特許法 (1単位)		
対象履修コース 開講時期 選択/必修	材料工学 4年後期 選択	応用物理学 4年後期 選択	量子エネルギー工学 4年後期 選択
教官	渡辺 久士 教授		

●本講座の目的およびねらい

わが国の特許制度の基本知識を習得するとともに、特許実践能力をつける。特許制度と大学、企業等の研究開発との関連を学び、強い特許マインドを身につける。

●バックグラウンドとなる科目

特になし

●授業内容

1. わが国の特許制度の基本的知識
2. 大学、企業などにおける特許制度の機能と役割

●教科書

工業所有権標準テキスト(企画:特許庁) 書いてみよう特許明細書出してみよう特許出願(企画:特許庁)

●参考書

●成績評価の方法

出席およびレポート

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

●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 授業形態	関連専門科目		
	工場実習 (1単位)		
対象履修コース 開講時期 選択/必修	量子エネルギー工学 選択		
教官	各教官(原子核)		

●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てい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

●教科書

●参考書

●成績評価の方法

レポート

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

●本講座の目的およびねらい

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

●バックグラウンドとなる科目

数学 (専門基礎科目B)

●授業内容

第1週 動的システムのモデリング
 第2週 状態方程式
 第3週 伝達関数
 第4週 ブロック線図
 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 (位相遅れ補償)
 第11週 フィードバック制御系の設計 (位相遅れ補償) 第12週 ファジィ
 第13週 ニューラルネット
 第14週 AIによる知能化
 第15週 期末試験

●教科書

インターユニバーシティ システムと制御 オーム社

●参考書

●成績評価の方法

試験および演習レポート

科目区分 授業形態	関連専門科目 講義	
	応用力学大意 (2単位)	
対象履修コース 開講時期 選択/必修	量子エネルギー工学 2年前期 選択	
教官	琵琶 志朗 講師	

●本講座の目的およびねらい

力学のあるいは熱的負荷を受ける構造部材に生じる応力、ひずみの概念に習熟するとともに、機械・構造物の変形解析および強度設計の基礎を学ぶ。

●バックグラウンドとなる科目

力学

●授業内容

1. 材料の弾性変形、応力とひずみ
 2. 材料の強度特性
 3. 引張り・圧縮の問題
 4. 弾性はりの曲げ理論
 5. 組合せ応力状態
 6. ひずみエネルギー
 7. 軸のねじり

●教科書

基礎材料力学：高橋、町田共著 (培風館)

●参考書

●成績評価の方法

試験およびレポート

科目区分 授業形態	関連専門科目 講義	
	量子化学 (2単位)	
対象履修コース 開講時期 選択/必修	量子エネルギー工学 3年後期 選択	
教官	宮崎 智郎 教授	

●本講座の目的およびねらい

量子化学の基礎およびその考え方について修得する。

●バックグラウンドとなる科目

●授業内容

1. 粒子と波動
 Schrodinger の方程式等
 2. 原子構造
 水素原子等
 3. 化学結合
 共有結合、反応の活性化エネルギー、分子軌道法等

●教科書

ムーア 物理化学下

●参考書

●成績評価の方法

出席、レポートと試験

科目区分 授業形態	関連専門科目 講義	
	情報理論 (2単位)	
対象履修コース 開講時期 選択/必修	量子エネルギー工学 4年前期 選択	
教官	板倉 文忠 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
 3. 情報源符号化と通信路符号化
 4. 符号及び雑音の理論と変調理論
 5. 情報伝送媒体の特性と伝送方式
 6. 各種の情報通信システムの実例

●教科書

情報理論の基礎と応用 中川聖一著

●参考書

W. Weaver and C. E. Shannon, The Mathematical Theory of Communication, Urbana, Illinois: University of Illinois Press, 1949, republished in paperback 1963.

●成績評価の方法

中間試験、定期試験の総合

科目区分 授業形態	関連専門科目 講義 光・放射線化学 (2単位)
対象履修コース 開講時期 選択/必修	量子エネルギー工学 4年後期 選択
教官	宮崎 哲郎 教授 熊谷 純 講師

●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

●授業内容
1. 光化学光と物質との相互作用, 励起分子の性質, 光化学反応の中間体, 光化学反応の機構
2. 放射線化学放射線と物質との相互作用, 放射線化学反応の中間体, 放射線化学反応の機構, 放射線化学と放射線生物学

●教科書
光化学 I (丸善)

●参考書
1) 光化学 (杉森彰著) 丸善 2) 光化学 (井上、高木、朴共著) 丸善

●成績評価の方法
出席及び試験

科目区分 授業形態	関連専門科目 講義 プラズマ工学 (2単位)
対象履修コース 開講時期 選択/必修	量子エネルギー工学 4年後期 選択
教官	菅井 秀郎 教授 高村 秀一 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。

●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 プラズマとその応用
第 2 週 粒子の運動と衝突
第 3 週 励起・解離・電離
第 4 週 分布関数と基礎方程式
第 5 週 プラズマのマクロな振舞い
第 6 週 気体の絶縁破壊
第 7 週 直流放電プラズマ
第 8 週 容量結合型 高周波プラズマ
第 9 週 誘導結合型高周波プラズマ
第 10 週 波動によるプラズマ生成
第 11 週 プラズマエッチング
第 12 週 プラズマCVD
第 13 週 プラズマディスプレイ
第 14 週 プラズマ環境技術
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: 武田逸香 (東京電 気大学出版局)

●成績評価の方法
筆記試験

科目区分 授業形態	関連専門科目 講義 量子エネルギー工学特別講義B1 (1単位)
対象履修コース 開講時期 選択/必修	量子エネルギー工学 4年前期 4年後期 選択
教官	非常勤講師 (原子核)

●本講座の目的およびねらい
量子エネルギー工学特別講義A1, A2, A3, A4にひきつづき原子核工学に関する最新の話題について講義を行い, 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
量子エネルギー工学に関する最新の話題。

●教科書

●参考書

●成績評価の方法
試験またはレポート

科目区分 授業形態	関連専門科目 講義 量子エネルギー工学特別講義B2 (1単位)
対象履修コース 開講時期 選択/必修	量子エネルギー工学 4年前期 4年後期 選択
教官	非常勤講師 (原子核)

●本講座の目的およびねらい
量子エネルギー工学特別講義A1, A2, A3, A4にひきつづき原子核工学に関する最新の話題について講義を行い, 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
量子エネルギー工学に関する最新の話題。

●教科書

●参考書

●成績評価の方法
試験またはレポート

科目区分 授業形態	関連専門科目 講義	量子エネルギー工学特別講義B3 (1単位)
対象履修コース 開講時期 選択/必修	量子エネルギー工学 4年前期 4年後期 選択	
教官	非常勤講師(原子核)	

●本講座の目的およびねらい

量子エネルギー工学特別講義A1, A2, A3, A4にひきつづき原子核工学に関する最新の話題について講義を行い、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

●教科書 量子エネルギー工学に関する最新の話題。

●参考書

●成績評価の方法

試験またはレポート

科目区分 授業形態	関連専門科目 講義	量子エネルギー工学特別講義B4 (1単位)
対象履修コース 開講時期 選択/必修	量子エネルギー工学 4年前期 4年後期 選択	
教官	非常勤講師(原子核)	

●本講座の目的およびねらい

量子エネルギー工学特別講義A1, A2, A3, A4にひきつづき原子核工学に関する最新の話題について講義を行い、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

●教科書 量子エネルギー工学に関する最新の話題。

●参考書

●成績評価の方法

試験またはレポート

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

●本講座の目的およびねらい

材料の物性設計・精製・加工における諸問題を解決するための材料科学の基礎と最近のトピックスについて講述する。

●バックグラウンドとなる科目

●授業内容

1. 材料の物性と設計
2. 材料の精製プロセス
3. 材料の加工プロセス

●教科書

●参考書

●成績評価の方法

試験またはレポート

科目区分 授業形態	関連専門科目 講義	職業指導 (2単位)	
対象履修コース 開講時期 選択/必修	材料工学 4年後期 選択	応用物理学 4年後期 選択	量子エネルギー工学 4年後期 選択
教官	高木 克彦 教授		

●本講座の目的およびねらい

工業高校の生徒の進路指導では「工業」を職業とするという前提で、工業に関する職業の基本的な考え方、自身の適性をふまえた上での職業選択、就職後の能力開発、職場での人的諸問題の解決などについて生徒の理解を深めることを目的とする。この観点から実際に生徒の進路指導・選択に当たる際の指導法についても教授する。

●バックグラウンドとなる科目

●授業内容

1. 職業の意義と職業のあり方
2. 職業適性とその把握要因
3. 教育訓練と職場内キャリア開発
4. 職場集団のダイナミクス
5. 職場のメンタルケア
6. 情報化と職業問題
7. 進路指導の基礎理論とそのあり方
8. 進路指導の歴史的経緯
9. 進路指導の実例
10. 大学生の職業選択と就職活動
11. 現代の工業教育

●教科書

●参考書

●成績評価の方法