

Ⅱ. 材料機能工学科及び材料プロセス工学科、 応用物理学科、原子核工学科

原子核工学科

科目区分：専門基礎科目 A

科目名：第Ⅱ学科概論第3

授業内容：

- I. 放射線の測定と応用
- II. 原子核
- III. 原子炉概説
- IV. 原子炉物理
- V. 核融合
- VI. 放射線防護と安全
- VII. 放射線と物質と相互作用
- VIII. 燃料サイクル
- IX. 原子炉の原料
- X. 原子核化学
- XI. 施設見学

バックグラウンドとなる科目：

関連する科目：

教科書：

参考書：

科目区分：専門基礎科目 A

科目名：図学基礎

講義の目的およびねらい：

形あるものをつくる場合、図形を描き検討を重ねて計画を進め、かつその図的情報を伝達手段として用いるのが技術の基本的手法である。3次元形状の正確な表現法や、図からその詳細を理解するための手法について、コンパスと定規を用いた作図を通して学び、自らの中に具象的にイメージをはっきり描くことのできる能力やその手順を論理的に組み立てることのできる能力を身につける。

授業内容：

- I. 図的表現に用いる投影法
- II. 正投影法による図的表現法
- III. 投影図による図形の解析・認識
- IV. 多面体
- V. 曲線・曲面
- VI. 相貫体
- VII. 陰影
- VIII. 軸測投影法
- IX. 透視投影法

バックグラウンドとなる科目：

関連する科目：

教科書：

参考書：

科目区分：専門基礎科目 A

科目名：計算機プログラミング

授業内容：

情報化社会と特徴付けられる今日においては、計算機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FORTRAN言語による計算機プログラミングの初歩を、

情報処理教育センターでの実習を通して体得する。

- I. プログラミング技法
- II. 2分法・ガウスの消去法
- III. モンテ・カルロ法
- IV. 固有値問題
- V. ルンゲ・クッタ法
- VI. 計算精度

バックグラウンドとなる科目：

関連する科目：数値解析

教科書：

参考書：情報処理教育センター利用の手引き（名古屋大学出版会）

科目区分：専門基礎科目A	科目名：原子物理学
--------------	-----------

授業内容：

古典理論に対する（1）原子・量子論の誕生過程、（2）存在意識、（3）発展分野（量子力学、量子統計学、物性物理、原子核物理、素粒子物理との関係）の基礎として捉える。

- I. 原子・原子核・素粒子（大きさと発見）
- II. プランク定数の発見（熱輻射と量子、プランク定数の測定）
- III. 電子と光子（電子の比電荷、光電効果、コンプトン効果）
- IV. 波動と粒子（ドゥ・ブローイ波長）
- V. 不確定性（不確定性原理の存在と実験的検証）
- VI. 前期量子論（水素原子のスペクトル、軌跡と存在確率、X線）

バックグラウンドとなる科目：物理学基礎 I・II

関連する科目：

教科書：バークレー物理学コース4 量子物理（上） 宮澤弘成監訳（丸善）

参考書：上記 量子物理（下） 原子物理学 シュポルスキー著 玉木他訳（東京図書）

科目区分：専門基礎科目A	科目名：物理化学
--------------	----------

授業内容：

専門基礎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に学ぶ。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。

- I. 電気化学
 - 1-1. 電解質の性質
 - 1-2. 電極の平衡
 - 1-3. 電位-pH図
 - 1-4. 化学電池
 - 1-5. 電極反応速度 など
- II. 化学反応速度論
 - 2-1. 反応速度式
 - 2-2. 反応次数
 - 2-3. 半減期
 - 2-4. 活性化エネルギー など

バックグラウンドとなる科目：化学基礎 I・II

関連する科目：

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）

科目区分：専門基礎科目 A

科目名：数学 1 及び演習

授業内容：

応化物質・分子化工・生物機能工学科（85ページ）参照

バックグラウンドとなる科目：専門基礎科目 B 数学

関連する科目：

教科書：

参考書：

科目区分：専門基礎科目 A

科目名：数学 2 及び演習

授業内容：

応化物質・分子化工・生物機能工学科（85ページ）参照

バックグラウンドとなる科目：専門基礎科目 B 数学

関連する科目：

教科書：

参考書：

科目区分：専門基礎科目 A

科目名：力学 1 及び演習

講義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学習する。各種の力学的概念を簡単な運動に解析を通して学習する。

授業内容：

- I. ベクトル（ベクトルの定義、簡単なベクトルの演算、力学的物理量としてのベクトルの導入）
- II. 運動の法則（慣性の法則、運動量保存則、作用反作用の法則）
- III. 簡単な運動（質点の放物運動、単振動、減衰振動、強制振動）
- IV. 運動方程式の変換（運動方程式の接線成分、法線成分、極座標による運動方程式の表示）
- V. 力学的エネルギー（外力による仕事、保存力、力学的エネルギーの保存の法則）
- VI. 角運動量（角運動量、力のモーメント、角運動量の保存則）
- VII. 単振子の運動と惑星の運動（単振子の運動、惑星の運動、Rutherfordの散乱公式）
- VIII. 相対運動（非慣性系に対する運動、座標変換、ダランベールの慣性力、コリオリ力、遠心力）
- IX. 質点系の運動（質点系の運動量、角運動量、エネルギーの保存則、2体問題）

バックグラウンドとなる科目：数学、物理

関連する科目：力学第 2 及び演習

教科書：力学 I（原島鮮、裳華房）

参考書：

科目区分：専門基礎科目 A

科目名：力学 2 及び演習

講義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の運動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の方程式とラグランジェ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。

授業内容：

- I. 剛体のつりあいと運動（重心の運動と偶力、剛体の慣性モーメント）
- II. 剛体の平面運動（剛体振り子、剛体のエネルギー）
- III. 固定点周りの剛体の運動（慣性楕円体、剛体運動のオイラーの方程式）
- IV. 仮想仕事の原理と変分法
- V. ダランベールの原理とラグランジェの方程式
- VI. ハミルトンの原理と最小作用の原理
- VII. ラグランジェの方程式（一般化座標とラグランジェ方程式）
- VIII. 正準変換（ルジャンドル変換、サイクリック座標と定常運動）
- IX. 正準変換とハミルトン-ヤコビの理論（正準変換の母関数、ハミルトン-ヤコビの偏微分方程式、

正準変換での普遍量)

X. 振動の一般論 (微小振動)

バックグラウンドとなる科目：数学、力学第1及び演習

関連する科目：力学I、II (原島鮮、裳華房)

教科書：力学上、下 (GoldsLein、訳本、吉岡書店)

参考書：

科目区分：専門基礎科目A

科目名：電磁気学A

授業内容：

- I. 電磁場とローレンツ力 (電場、磁場、マクスウエルの式)
- II. ベクトル解析 (微分演算子、ベクトル場の積分)
- III. 静電場 (ガウスの法則、クーロンの法則、静電ポテンシャル、ポワソンの式、電気双極子)
- IV. 静電エネルギー、静電エネルギー密度
- V. 物質中の電場 (誘電体、分極)
- VI. 静磁場 (アンペールの法則、直線、円形電流による磁場、磁気双極子、ビオサバールの法則)
- VII. ベクトルポテンシャル
- VIII. 電磁誘導、誘導電流
- IX. マクスウエル式
- X. 電磁波、電磁放射
- XI. 物質中の磁場 (常磁性、強磁性、反強磁性)

バックグラウンドとなる科目：

関連する科目：

教科書：ファインマン物理学

参考書：

科目区分：専門基礎科目A

科目名：量子力学A

授業内容：

1. 光と物質の波動性と粒子性
2. 不確定性関係
3. シュレーディンガー方程式
4. 調和振動子
5. 自由粒子
6. 井戸型ポテンシャル
7. 関数の展開
8. 演算子の交換性
9. 中心力場の運動
10. 角運動量
11. 水素原子
12. 一次元の衝突問題
13. 三次元の衝突問題
14. 時間を含まない場合の摂動論
15. 時間を含む場合の摂動論

バックグラウンドとなる科目：力学、電磁気学

関連する科目：原子物理学、原子核物理学

教科書：

参考書：初等量子力学 (原島)、量子力学 (朝永)、量子力学 (中嶋)、量子力学 (シッフ)、量子力学 (ディラック)、原子物理学 (シュポルスキー)

科目区分：専門基礎科目 A

科目名：結晶物理学

授業内容：

- I. 原子の結合と物性
- II. 結晶構造、対称性と空間格子
- III. 回折現象、X線回折と粒子線回折
- IV. 格子欠陥、結晶の点欠陥と転位
- V. 格子振動と結晶の熱的性質

バックグラウンドとなる科目：

関連する科目：

教科書：

参考書：

科目区分：専門基礎科目 A

科目名：データ解析法

授業内容：

- I. 誤差論
- II. 最小自乗法
- III. 実験曲線とその方程式
- IV. 測定値の統計
- V. 理論分布各論
- VI. 相関理論
- VII. 標本分布と検定

バックグラウンドとなる科目：

関連する科目：

教科書：沼倉三郎：測定値計算法（森北出版）

参考書：

科目区分：専門基礎科目 A

科目名：移動現象論

授業内容：

- I. 移動速度に関する記述と輸送係数（粘性係数、熱伝導係数、拡散係数）
- II. 1次元層流における輸送（シエル・バランス式の立て方）
- III. 変化方程式の立て方（連続方程式、運動方程式、エネルギー方程式、拡散方程式）
- IV. 次元解析と無次元数
- V. 乱流
- VI. ポテンシャル流、境界層理論
- VII. 摩擦係数
- VIII. 異なる相（気、液、固）の境界での移動現象（熱伝達係数、物質移動係数）

バックグラウンドとなる科目：

関連する科目：

教科書：R.B.Bird et al "Transport Phenomena", Wiley(1960)

参考書：

科目区分：専門基礎科目 A

科目名：統計熱力学

授業内容：

- I. 熱力学概論
- II. 局在系の統計力学
- III. 絶対温度の概念
- IV. 非局在系の統計力学
- V. 統計力学と熱力学
- VI. 固体の相変態
- VII. 格子欠陥の統計力学

バックグラウンドとなる科目：

関連する科目：

教科書：

参考書：

科目区分：専門基礎科目 A

科目名：原子核工学実験第 1

授業内容：

原子核工学実験第 2 の準備段階として、物理および化学の基礎実験をコンピュータを使用して行う。

- I. エレクトロニクス基礎実験
- II. 化学基礎実験
 - 2-1. 固体の性質
 - 2-2. 物質の精製
- III. 物理基礎実験
 - 3-1. 真空
 - 3-2. 放射線基礎

バックグラウンドとなる科目：

関連する科目：

教科書：

参考書：

科目区分：専門基礎科目 A

科目名：数値解析法

授業内容：

- I. 移動論と熱工学における数値解析
- II. 数値解析と誤差
- III. 差分法の基礎（導関数の差分近似、補外式、バリエブル・メッシュ、スタガード・メッシュ、コントロール・ボリューム方）
- IV. 定常 1 次元熱伝導（離散化方程式の作り方、境界条件、熱伝導係数の扱い方）
- V. 非定常 1 次元熱伝導
- VI. 差分法以外の数値解法の基礎（重みつき残差法、有限要素法、モンテカルロ法など）

バックグラウンドとなる科目：

関連する科目：

教科書：

参考書：

科目区分：専門基礎科目 A

科目名：エネルギー工学

授業内容：

- I. エネルギーの必要性、種類、必要条件、地球的視野
- II. 化石燃料（石炭、石油、天然ガス）の資源量と問題点
- III. 原子力の可能性と問題点
- IV. 太陽エネルギーの将来性と問題点
- V. エネルギーの社会・環境へのインパクト
- VI. 21世紀のエネルギーの展望

バックグラウンドとなる科目：

関連する科目：原子炉システム、原子炉工学、原子炉物理学第 1、原子炉物理学第 2

教科書：

参考書：国際応用システム分析研究所：グローバル エネルギー・パス（電力新報社）

科目区分：専門科目**科目名：量子力学B****授業内容：**

- I. 近似法 I
摂動論、摂動論の応用、シュタルク効果、変分法
- II. 電子のスピン
- III. 近似法 II
時間を含む摂動、ボルン近似、散乱断面積、ラザフォード散乱、S行列とグリーン関数
- IV. 多電子原子
- V. 場の量子化
- VI. 相対論的波動方程式

バックグラウンドとなる科目：力学、電磁気学、量子力学A

関連する科目：原子物理学、原子核物理学

教科書：

参考書：量子力学Aと同じ

科目区分：専門科目**科目名：生物物理学****授業内容：**

生物物理学の概要と、生物体とその機能の分子論的取扱について述べる。

- I. 生命活動の単位
- II. 核酸の構造
- III. 蛋白質の構造と機能
- IV. 生体膜の構造と機能
- V. 分子機械

バックグラウンドとなる科目：化学基礎 I・II、物理化学

関連する科目：

教科書：

参考書：

科目区分：専門科目**科目名：光・半導体物性****授業内容：**

- I. エネルギーバンド構造
ワニエ関数、有効質量近似
- II. 熱平衡における半導体の物理
キャリア濃度、フェルミ準位、電気伝導機構
- III. 非熱平衡におけるキャリアの振舞
- IV. p n接合
- V. 分光学の基礎
分光器と光の検出、原子スペクトル、分子スペクトル
- VI. 固体の光物性
光学遷移、励起熱子、半導体のルミネセンス

バックグラウンドとなる科目：

関連する科目：

教科書：

参考書：

科目区分：専門科目**科目名：電気・磁気物性****授業内容：**

電気および磁気物性の基礎を講義する。

- I. 巨視的電場と局所電場
- II. 誘電関数

- Ⅲ. 強誘電相転移
- Ⅳ. 原子の磁性
- Ⅴ. 分子場の理論
- Ⅵ. 強磁性体の磁化過程
- Ⅶ. 強磁性体材料

バックグラウンドとなる科目：物理学基礎Ⅰ・Ⅱ、電磁気学A、結晶分理学

関連する科目：

教科書：

参考書：キッテル：固体物理学入門（下）、丸善、太田恵造：磁性工学の基礎、共立全書

科目区分：専門科目	科目名：放射線物理学
-----------	------------

授業内容：

放射線と物質の相互作用に関する基本的事項に関する講義

- Ⅰ. 放射線の種類およびその発生
- Ⅱ. 衝突および散乱の力学
- Ⅲ. 重荷電粒子と物質との相互作用
- Ⅳ. 電子と物質との相互作用
- Ⅴ. γ 、X線と物質との相互作用
- Ⅵ. 放射線吸収線量

バックグラウンドとなる科目：

関連する科目：

教科書：

参考書：

科目区分：専門科目	科目名：原子力関係法規
-----------	-------------

授業内容：

放射線関係法規（放射線障害防止法）、原子炉関係法規（原子炉等規制法）、おのおの集中講義を行う。

バックグラウンドとなる科目：

関連する科目：

教科書：

参考書：

科目区分：専門科目	科目名：放射線保健物理学
-----------	--------------

授業内容：

- Ⅰ. 序論
- Ⅱ. 線量測定
- Ⅲ. 環境被曝線量
- Ⅳ. 放射線障害
- Ⅴ. 線量の限度
- Ⅵ. 放射線防護用測定器
- Ⅶ. 安全取扱いと遮蔽
- Ⅷ. 放射線管理大要

バックグラウンドとなる科目：

関連する科目：

教科書：

参考書：

科目区分：専門科目	科目名：原子核工学実験第2
-----------	---------------

授業内容：

- Ⅰ. 放射線計測実験Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ

- II. RI 実験
- III. X線回折
- IV. イオン固体相互作用
- V. 同位体分離
- VI. 中性子実験
- VII. 熱伝達実験
- VIII. 計算機実習

バックグラウンドとなる科目：

関連する科目：

教科書：

参考書：

科目区分：専門科目	科目名：原子核物理学第1
-----------	--------------

授業内容：

- I. 原子核及び崩壊に関する専門用語；核種、アイソマー、同位体、同重体、鏡映核、核の質量、質量偏差、運動エネルギー
- II. 原子核の崩壊形式と崩壊エネルギー； $(\alpha, \beta, \gamma, X, p, n, {}^{14}\text{C}, {}^{22}\text{Ne})$ 崩壊、崩壊の法則、崩壊定数、半減期
- III. 原子核の結合エネルギーと質量公式；結合エネルギー、ワイゼッカー・ベータの式、原子核の安定性
- IV. 原子核の大きさとその測定法；核半径の表式、ラザフォード散乱、電子散乱、 μ X線、鏡映核の Q_{EC}
- V. α 崩壊とその遷移確率； α 崩壊エネルギー、反跳エネルギー、ガイガー・ヌッター則、 α 粒子の透過率
- VI. β 崩壊とその遷移確率； β 崩壊エネルギー、逆 β 崩壊、Fermiの理論、カリープロット、ft値、選択則
- VII. パリティ非保存； θ - τ パズル、レプトン数、 μ 粒子、電子ニュートリノ、 μ ニュートリノ
- VIII. γ 崩壊とその遷移確率； γ 遷移、対生成、内部転換、ワイスコッフの遷移確率
- IX. γ 遷移の内部転換、選択則、角度相関；内部転換の理論、内部転換係数 (α_K, α_T) 、準位のスピンプアテイと γ 線の多重極度、 γ - γ 角相
- X. 核準位の寿命測定法；遅延同時計数法、Recoil distance法、ドップラーシフト法、Blocking法等

バックグラウンドとなる科目：

関連する科目：

教科書：

参考書：「原子核物理」 朝倉 理工学基礎講座25 影山誠三郎

「原子核物理」 朝倉 基礎物理学シリーズ4 八木浩輔

科目区分：専門科目	科目名：電子物性
-----------	----------

授業内容：

- I. 固体の熱物性
- II. 金属の自由電子論
- III. バンド理論
- IV. 金属および半導体における伝導現象
- V. 磁性

バックグラウンドとなる科目：量子力学A、統計熱力学、物理化学

関連する科目：結晶物理学

教科書：坂田亮：物性科学（培風堂）

参考書：キッテル：固体物理学入門（丸善）、黒沢達美：物性論（裳華房）

科目区分：専門科目

科目名：原子核化学

授業内容：

I. 核反応

- 1-1. 放射性壊変
- 1-2. 核反応と核種の生成
- 1-3. 核分裂と核分裂生成物
- 1-4. 核反跳

II. 化学分離

- 2-1. 分離過性と化学分離
- 2-2. 化学分離法

III. アクチノイドの化学

- 3-1. アクチノイド元素の特性
- 3-2. アクチノイドの溶液化学
- 3-3. アクチノイドの固体化学

バックグラウンドとなる科目：物理化学、原子物理学

関連する科目：原子核エネルギー化学

教科書：内藤奎爾：原子炉化学上（東京大学出版会）

参考書：

科目区分：専門科目

科目名：原子炉システム

授業内容：

- I. 原子炉工学序論
- II. 原子炉の構成と炉型の分類、原子力発電所の概要
- III. 軽水炉（加圧水炉、沸騰水炉とその改良型炉）
- IV. 高速炉（MOX燃料-Na冷却炉と新型炉）
- V. 高温ガス冷却炉と重水炉
- VI. 熔融塩炉
- VII. 研究用原子炉
- VIII. 原子炉の安全性
- IX. 核融合炉

バックグラウンドとなる科目：

関連する科目：原子炉工学、原子炉物理学第1・第2

教科書：

参考書：原子力ハンドブック

科目区分：専門科目

科目名：原子炉物理学第1

授業内容：

原子炉設計、ならびに原子炉出力変動を理解するための基礎として、中性子の拡散・減速理論の初歩的部分を解説。中性子断面積とそのエネルギー依存性、散乱、核分裂とそこで生まれる中性子のエネルギーなど、基礎事項を紹介ののち、単一中性子エネルギーの拡散方程式を導き例題を解く。さらに減速過程、共鳴吸収を定量的に扱い、臨界計算への準備とする。初歩的な臨界の概念を簡約して紹介。

バックグラウンドとなる科目：専門基礎Aの数学1・2の中の常微分方程式論

関連する科目：

教科書：ラマーシュ「原子炉の初等理論」（上）吉岡書店

参考書：安成弘「原子炉の理論と設計」東大出版会

科目区分：専門科目

科目名：原子力燃料サイクル

授業内容：

- I. 原子力燃料サイクルの概要
 - 1-1. 核分裂原子炉燃料サイクル

- 1-2. 核融合燃料サイクル
- II. 核分裂炉燃料燃焼
 - 2-1. 炉内燃焼計算
 - 2-2. 使用済燃料
- III. 使用済燃料再処理
 - 3-1. 再処理方式
 - 3-2. Purex法
- IV. 放射性廃棄物処理
 - 4-1. 放射性廃棄物
 - 4-2. 高レベル放射性廃棄物の処理処分
 - 4-3. 低レベル放射性廃棄物の処理処分
 - 4-4. 気体状放射性廃棄物処理

バックグラウンドとなる科目：移動現象論

関連する科目：同位体分離

教科書：原子力燃料サイクル講義メモ

参考書：

科目区分：専門科目	科目名：放射線計測学
-----------	------------

授業内容：

放射線計測に必要な基礎的な事柄の理解に重点を置き、勝つ、エレクトロニクスを含めた全体像の把握を計る。

- I. 概要と歴史的な事柄
- II. 気体検出器（電離箱、比例計数管、GM計数管）
- III. シンチレーション検出器（固体、液体、気体）
- IV. 半導体検出器（Si、Ge、化合物）
- V. その他の検出器（霧箱、泡箱、チェレンコフカウンター等）
- VI. 放射性計測エレクトロニクス

バックグラウンドとなる科目：原子物理学

関連する科目：原子核計測学、放射線物理学、原子核物理学第1、第2、放射線保健物理、放射線応用工学

教科書：

参考書：放射線計測ハンドブック：ノル著、木村・阪井訳（日刊工業新聞社）

科目区分：専門科目	科目名：固体構造欠陥論
-----------	-------------

授業内容：

- I. 原子空孔
- II. 格子間原子
- III. 転位
- IV. 各種界面
- V. 各種欠陥の導入方法
- VI. 各種欠陥の相互作用・反応過程
- VII. 欠陥構造の制御方法
- VIII. エネルギー材料と構造欠陥
- IX. 電子及びイオン照射
- X. 高エネルギー中性子照射

バックグラウンドとなる科目：

関連する科目：

教科書：

参考書：

科目区分：専門科目

科目名：原子炉工学

授業内容：

- I. 核分裂の発見から原子力発電へ
- II. 原子炉の構造と各種炉型
- III. 原子炉の伝熱流動特性
- IV. 原子炉の安定性と2相流解析の基礎
- V. 原子炉の動特性
- VI. 原子炉と核分裂生成物の諸特性との関連
- VII. 原子炉の設計と各種計算コード

バックグラウンドとなる科目：原子炉システム

関連する科目：原子炉物理学第1・同第2

教科書：

参考書：グラストン，エドランド：原子炉の理論（みすず書房）

科目区分：専門科目

科目名：放射線物性工学

授業内容：

放射線が材料に与える作用の基礎および放射線を用いた材料分析の基礎を講義する。

- I. イオン・原子衝突
- II. 格子原子のはじき出し
- III. 放射線損傷による物性の変化
- IV. 表面構造と表面損傷
- V. 放射線を用いた表面層分析

予備学習：電磁気学、統計熱力学、放射線物理学、結晶物性、電子物性

バックグラウンドとなる科目：

関連する科目：

教科書：

参考書：

科目区分：専門科目

科目名：原子核計測学

授業内容：

放射線計測学の知識をもとにして、原子核放射線の具体的な計測、原子力・放射線施設の計装等について述べる。

- I. α 、 β 、 γ 線測定、放射能測定
- II. 中性子測定
- III. その他の放射線測定（重荷電粒子、 μ 、 π 、 κ 、 ν ）
- IV. 位置、時間、比電離、エネルギーの測定
- V. 原子力施設、放射線施設の計装

バックグラウンドとなる科目：放射線計測学、放射線物理学、原子核物理学

関連する科目：放射線保健物理、放射線応用工学

教科書：

参考書：放射線計測ハンドブック：ノル著、木村・阪井訳（日刊工業新聞社）

科目区分：専門科目

科目名：原子炉材料学

授業内容：

- I. 序論 核融合と核分裂
- II. 核分裂炉の基礎
- III. 核燃料
- IV. 材料の照射損傷
- V. 核分裂炉材料各論
- VI. 核融合炉材料概説

バックグラウンドとなる科目：

関連する科目：

教科書：

参考書：プリント

科目区分：専門科目

科目名：原子核物理学第2

授業内容：

1. 核構造と模型
 - 1-1. 核力、フェルミ・ガス模型、液滴模型
2. 魔法数と殻模型
 - 2-1. 魔法数—結合エネルギー、安定核の存在比、偶—偶核の第1励起エネルギー
 - 2-2. 殻模型—調和振動子・井戸型ポテンシャル、スピン・軌道相互作用の導入
3. 一粒子殻模型
 - 3-1. 基底状態のスピン、磁気モーメント、電氣的四重極モーメント
4. 多粒子殻模型、対相互作用と超伝導状態
 - 4-1. 中間結合、配位混合、エネルギー・ギャップ、核の超伝導状態、準粒子近似
5. 原子核の変形と変形殻模型
 - 5-1. 統一模型（集団模型）、変形核殻模型、集団運動の本質とその微視的記述
6. 原子核における集団模型（集団励起モード）
 - 6-1. 変形核の回転模型—変形核の回転、回転スペクトル、回転状態の電磁気特性
 - 6-2. 振動模型—球形核の表面振動
7. 核分光學
 - 7-1. 放射線の検出器、測定装置、加速器、核データ、実験値と核構造の比較
8. 核反応の概観
 - 8-1. 核反応の基礎、核反応の分類、核反応機構による分類
9. 弾性散乱と光学模型
 - 9-1. 弾性散乱、光学模型—光学ポテンシャル
10. 共鳴現象と複合核
 - 10-1. 共鳴公式、複合核の形成、複合核の崩壊
11. 直接反応
 - 11-1. ストリッピング及びピックアップ反応、直接反応の理論
12. クーロン励起、重イオン反応、高エネルギー核反応
13. 核分裂と核融合
 - 13-1. 核分裂の機構、連鎖反応と原子炉、熱核反応

バックグラウンドとなる科目：

関連する科目：

教科書：原子物理学 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 杉本健三 村岡光男 共立出版

科目区分：専門科目

科目名：放射線応用学

授業内容：

- I. 加速器の種類と原理についての概説
- II. 加速器の特徴的応用
- III. 放射線同位元素の線源としての計測・照射への利用
- IV. 放射線同位元素のトレーサーとしての物理的・化学的利用

バックグラウンドとなる科目：

関連する科目：

教科書：

参考書：

科目区分：専門科目

科目名：原子炉物理学第2

授業内容：

原子炉物理学第1の習得を前提としてエネルギー平均中性子断面積定義したのち、臨界方程式を導き、臨界近傍の原子炉を支配する中性子増倍機構を物理的に考慮する。その上で、反射体付き原子炉、エネルギー2群の拡散理論、非均質原子炉、原子炉出力の時間的変動を解説し、原子炉の制御・運転の基礎を与える。

バックグラウンドとなる科目：原子炉物理第1

関連する科目：計算機プログラミング

教科書：ラマーシュ「原子炉の初等理論」(上)、(下) 吉岡書店

参考書：安成弘「原子炉の理論と設計」 東大出版会

科目区分：専門科目

科目名：同位体分離

授業内容：

- I. 原子力注目同位体
 - 1-1. 同位体
 - 1-2. 注目同位体
- II. 同位体分離法
 - 2-1. 分離法概観
 - 2-2. 元素別分離法
- III. 分離カスケード
 - 3-1. 同位体分離プラントカスケード
 - 3-2. 単位分離工程
 - 3-3. カスケード構成
- IV. ウラン濃縮
 - 4-1. ガス拡散法
 - 4-2. ガス遠心分離法
 - 4-3. ノズル分離法
 - 4-4. 化学交換法
 - 4-5. レーザー法
 - 4-6. 濃縮ウランコスト計算
- V. 水素同位体分離
 - 5-1. 水素同位体
 - 5-2. 水素同位体分離
 - 5-3. 蒸留法
 - 5-4. 電解法
 - 5-5. 化学交換法
 - 5-6. レーザー分離法

バックグラウンドとなる科目：移動現象論

関連する科目：原子力燃料サイクル

教科書：同位体分離講義メモ

参考書：

科目区分：専門科目

科目名：原子核エネルギー化学

授業内容：

- I. 原子核エネルギーの発展
- II. 原子炉の化学(発電用原子炉の化学)
- III. 核燃料サイクルの化学
 - 3-1. 核燃料
 - 3-2. 再処理
 - 3-3. 放射性廃棄物処理・処分の化学

IV. 核燃料・炉材料の高温化学

4-1. 高温熱物性

4-2. 拡散

4-3. 蒸発

4-4. 高温反応

バックグラウンドとなる科目：

関連する科目：物理化学、原子核化学

教科書：

参考書：

科目区分：専門科目	科目名：核融合工学
-----------	-----------

授業内容：

核融合工学 週2時間 2単位

I. 核融合炉開発の必要性

II. エネルギー・バランス

III. プラズマの諸性質

IV. 核融合炉の概念

V. 将来への展望

バックグラウンドとなる科目：

関連する科目：

教科書：

参考書：

科目区分：専門科目	科目名：原子炉実習
-----------	-----------

授業内容：

近畿大学原子炉UTRを使用しての実験

I. 原子炉運転実習と制御棒値校正

II. 空間線量率測定とγ線スペクトル測定

III. 中性子ラジオグラフィ撮影

バックグラウンドとなる科目：

関連する科目：

教科書：

参考書：

科目区分：関連専門科目

科目名：工学概論第1

授業内容：

全学共通科目要覧（1994）参照。

バックグラウンドとなる科目：

関連する科目：

教科書：

参考書：

科目区分：関連専門科目

科目名：工学概論第2

授業内容：

全学共通科目要覧（1994）参照。

バックグラウンドとなる科目：

関連する科目：

教科書：

参考書：

科目区分：関連専門科目

科目名：工学概論第3

授業内容：

全学共通科目要覧（1994）参照。

バックグラウンドとなる科目：

関連する科目：

教科書：

参考書：

科目区分：関連専門科目

科目名：電気工学通論第1

授業内容：

応化物質化学科、分子化学工学科、生物機能工学科（85 ページ）参照。

バックグラウンドとなる科目：

関連する科目：

教科書：

参考書：

科目区分：関連専門科目

科目名：電気工学通論第2

授業内容：

応化物質化学科、分子化学工学科、生物機能工学科（85 ページ）参照。

バックグラウンドとなる科目：

関連する科目：

教科書：

参考書：

科目区分：関連専門科目

科目名：自動制御

授業内容：

- I. フィードバック制御とは何か
- II. ラプラス変換
- III. 伝達関数とブロック線図
- IV. フィードバック制御系の特性
- V. 特性設計
- VI. 状態空間法

バックグラウンドとなる科目：数学1・2、線形回路論及び演習

関連する科目：

教科書：

参考書：

科目区分：関連専門科目

科目名：応用力学大意

授業内容：

分子化学工学 参照

バックグラウンドとなる科目：

関連する科目：

教科書：

参考書：

科目区分：関連専門科目

科目名：量子化学

授業内容：

応用化学及び物質化学 参照

バックグラウンドとなる科目：

関連する科目：

教科書：

参考書：

科目区分：関連専門科目

科目名：情報理論

授業内容：

電気学科 参照

バックグラウンドとなる科目：

関連する科目：

教科書：

参考書：

科目区分：関連専門科目

科目名：光・放射線化学

授業内容：

I. 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

II. 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、

放射線化学と生物影響

バックグラウンドとなる科目：

関連する科目：

教科書：

参考書：

科目区分：関連専門科目

科目名：プラズマ工学

授業内容：

I. プラズマ生成（絶縁破壊、グロー、アーク、コロナ、RF、ECR、トーラスなど）

II. プラズマの中の衝突（断面積、自由行程、弾性衝突、非弾性衝突、クーロン衝突、電気抵抗）

III. プラズマの基礎的性質（デバイ遮蔽、シース、流体的性質、陽光性、拡散、波動）

IV. プラズマの応用（工業的応用、核融合）

バックグラウンドとなる科目：

関連する科目：

教科書：

参考書：