

I. 応化・物質化学科、分子化学工学科、 生物機能工学科

分子化学工学科

科目区分：専門基礎科目 A

科目名：分析化学実験第 1

授業内容：

- I. るつぼの強熱恒量
- II. 硫酸銅中の 4 分子結晶水の定量
- III. 硫酸バリウム法による硫酸イオンの定量
- IV. ジメチルグリオキシム法によるニッケルの定量
- V. 定量分析用計量用具の検度
- VI. 酸-塩基滴定
- VII. 酸化-還元滴定
- VIII. 沈殿滴定
- IX. 錯滴定
- X. 廃液処理

バックグラウンドとなる科目：「分析化学序論」

関連する科目：

教科書：「分析化学指針」

参考書：「分析化学」（丸善）

科目区分：専門基礎科目 A

科目名：有機化学実験第 1

授業内容：

- I. 安全教育（ガラス細工、ガラス器具使用法、薬品取扱法、応急処置法など）
- II. 有機化合物の分離精製操作法（抽出分離、蒸留、再結晶、ろ過、カラムクロマトグラフィ等の物理操作法を中心とする）
- III. 有機化合物の確認法（融点、薄層クロマトグラフィ、確認反応、スペクトル法など）
- IV. 有機化合物誘導体合成法（基本的な反応による誘導体合成とその操作法）
- V. 有機分子の構造と反応性（パソコンによる分子軌道法計算など）

バックグラウンドとなる科目：

関連する科目：

教科書：「有機化学実験指針 学科編」，「実験を安全に行うために 化学同人編集部編」化学同人

参考書：

科目区分：専門基礎科目 A

科目名：物理化学実験

授業内容：

工学部化学系の学生として必須の、物理化学に関わる基本測定装置の取り扱い方を体得すると同時に、各種物性量あるいは平衡定数などの測定を通して、熱力学、化学反応論などの知識を深める。具体的な実験テーマは次の通り：溶液中の部分モル体積、二成分混合溶液の粘度、単蒸留、粒度分布の測定、気相系の拡散係数、吸着平衡、分配律、凝固点降下、三成分液体系の相図、一次反応、 ζ -電位と凝結価など

バックグラウンドとなる科目：化学基礎Ⅱ，物理化学，反応速度論，統計熱力学

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：物理化学序論****授業内容：**

化学基礎 I, II との重複をさけ、近代物理化学を構成する学問体系、その成立と歴史的必然性を通して物理化学の概念の把握、現代の物質化学、化学工学、生物工学等における物理化学の役割を講究し、専門科目としての物理化学への導入を図る。

I. 近代物理学の構成とその内容：物質論、物質変換論、物質移動論

II. 近代物理学の歴史的発展とその思想：

2-1. 量子力学の誕生と発展

2-2. 熱力学の誕生と熱の概念の形成

2-3. 気体分子運動論と統計力学の誕生

III. 物質工学における先端的問題と物理化学との関係

バックグラウンドとなる科目：

関連する科目：物理化学、分子工学物性第1、第2

教科書：

参考書：

科目区分：専門基礎科目 A**科目名：分析化学序論****授業内容：**

I. 分析化学の位置付けと発展過程

II. 分析化学の基礎

2-1. 分析化学における水の役割（水の特性、酸-塩基の概念、電解質溶液中での反応速度と化学平衡）

2-2. 分析化学に用いられる化学反応（沈殿反応、酸塩基反応、酸化還元反応、錯形成反応）

2-3. 分離と濃縮（蒸留、沈殿分離、溶媒抽出、イオン交換、電解分離等）

III. 試料採取および溶液調製

3-1. 分析試料の採取と前処理（気体・液体・固体試料の採取法、試料の粉碎と乾燥法）

3-2. 試料溶液の調製（無機物試料の酸・アルカリによる分解、有機物試料の酸分解および非分解的な溶解）

IV. 古典的な化学分析法

4-1. 容量分析（中和滴定、酸化還元滴定、錯滴定、沈殿滴定）

4-2. 重量分析（溶解度と溶解度積、沈殿の生成と熟成、濾過と秤量）

V. 分析値の取扱い（誤差の種類と伝播、精度と正確さ、諸検量線法、最小二乗法等）

バックグラウンドとなる科目：高校の化学

関連する科目：分析化学、応用計測化学、分析化学実験第1、第2

教科書：「分析化学」（丸善）

参考書：

科目区分：専門基礎科目 A**科目名：有機化学序論****授業内容：**

I. 有機化学とは、有機分子の結合（有機化合物と構造式、水素不足指数、軌道と結合、 sp^3 、 sp^2 、 sp 混成軌道）

II. 有機化合物の種類と命名法—官能基（炭化水素、ヘテロ原子官能基化合物、IUPAC命名法）

III. 有機化合物の特徴的反応（酸と塩基、 pK_a 値、付加反応、脱離反応、置換反応、酸化と還元）

IV. 反応機構（反応機構とは、反応中間体、反応エネルギー論、遷移状態、反応速度論）

V. 分子の形—立体化学（分子の三次元表示法、異性体、キラリテイと光学活性、絶対配置）

VI. 反応性に影響する構造効果—共鳴（酸・塩基の強度、誘起効果と共鳴効果、芳香族化合物）

VII. 有機化合物のスペクトル（NMR、IR、MS、UVの解析法）

バックグラウンドとなる科目：

関連する科目：

教科書：S.H.Pine,「Organic Chemistry」, 5th Ed., McGraw-Hill Int. Ed.; 「化合物命名法」、日本化学会編

参考書：「パワーノート有機化学」山本尚編，広川：パイン「有機化学」第5版，湯川・向山監訳，広川

科目区分：専門基礎科目A

科目名：無機化学序論

授業内容：

- I. 原子の電子構造（周期表、原子軌道、イオン化エネルギー、電子親和力）
- II. 分子の構造と結合生成（共有結合、電気陰性度、供与結合、原子価結合法、混成軌道、分子軌道法）
- III. イオン性固体（イオン半径、イオン半径比、結晶構造、格子エネルギー）
- IV. 多原子陰イオンの化学（オキソ酸陰イオン）
- V. 配位化学（配位数、異性体、加水分解反応、電子移動反応、配位子交換反応）
- VI. 酸と塩基（ブレンステッド酸-塩基、ルイス酸-塩基、溶媒系の定義、硬い酸-塩基、柔らかい酸-塩基）
- VII. 周期表と元素の化学（各ブロック元素）

バックグラウンドとなる科目：化学基礎I

関連する科目：無機化学A、無機化学B

教科書：

参考書：コットン、ウイルキンソン、ガウス著、基礎無機化学（培風館）

科目区分：専門基礎科目A

科目名：化学工学序論

授業内容：

化学工業の歴史と製造業における化学工学の役割。石油精製、石油化学、セラミックス製造、石炭火力発電等の物質・エネルギー製造プラントに関するプロセスの解説とそこで必要な工学基礎。単位と次元の扱いとして、物理量とSI単位系、次元解析と対数グラフ用紙による2相関。プラントにおける物質とエネルギーの流れ、プロセスの定量化あるいは現象の定量的解釈のためのモデル化と収支。

バックグラウンドとなる科目：

関連する科目：化学工学概論および分子化学工学科における専門科目

教科書：

参考書：

科目区分：専門基礎科目A

科目名：生物化学序論

授業内容：

- I. 生物細胞
- II. 水、緩衝液、水素結合など弱い相互作用
- III. アミノ酸とタンパク質の構造
- IV. 酵素の構造、役割と簡単な反応速度論
- V. 糖の構造と合成、糖の代謝
- VI. 脂質の構造と代謝
- VII. ビタミン
- VIII. 核酸の構造と遺伝子

バックグラウンドとなる科目：

関連する科目：生物化学

教科書：「コーンスタンプ生化学」（東京化学同人）

参考書：

科目区分：専門基礎科目A

科目名：力学及び演習

講義の目的およびねらい：

本講義によって、(1)物体（質点及び質点系）の運動が微分形式の方程式によって統一的に記述されることを理解し、(2)条件が与えられた場合にその方程式を積分して物体の運動を求める手法を習得する。

授業内容：

- I. ベクトルと座標
- II. 質点の力学

- 2-1. 運動の法則
- 2-2. 仕事とエネルギー
- 2-3. 拘束運動
- 2-4. 相対運動

III. 質点系の力学

- 3-1. 二体問題
- 3-2. 2質点間の衝突
- 3-3. 拘束運動
- 3-4. ハミルトンの原理

IV. 解析力学

- 4-1. ラグランジュ方程式
- 4-2. ハミルトンの原理
- 4-3. 拘束運動と拘束力

バックグラウンドとなる科目：物理学、数学

関連する科目：物理学基礎 I（専門基礎科目 B）

教科書：滝本昇・高橋醇共著，「工科系の力学」（森北出版）

参考書：

科目区分：専門基礎科目 A	科目名：数学 1 及び演習
---------------	---------------

講義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、さらに進んで工学関係の専門科目を学ぼうとする学生に対して、その基礎となる数学を講義する。微分方程式及びベクトル・テンソル解析の知識を系統的に与え、理論と応用との結びつきを解説する。

授業内容：

I. 常微分方程式

- 1-1. 1階の微分方程式
変数分離形、同次形、線形、完全微分方程式、その他
- 1-2. 2階の線形微分方程式
解の独立性、従属性、線形常微分方程式（斉次、非斉次）、級数解、ベッセル関数、ルジャンドル球関数、エルミート多項式
- 1-3. 高階微分方程式と1階連立微分方程式

II. ベクトルおよびテンソル解析

- 2-1. ベクトル代数
スカラー積、ベクトル積、ベクトルの座標変換
- 2-2. 場の解析学
ベクトルの発散、ベクトルの回転、ガウスの定理、ストークスの定理、グリーンの定理
- 2-3. 1変数のベクトル関数
曲線の法線、曲率
- 2-4. 曲面と微分幾何学

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：数学 2 及び演習
---------------	---------------

講義の目的およびねらい：

数学 1 及び演習に引続き、専門科目を学ぶ基礎として、工学上重要な方法である特殊関数（直交関数系）、フーリエ解析、さらに、工学によく現われる偏微分方程式について講義する。数学的考え方及び具体的問題に現われる理論と応用との結びつきを重視する。

授業内容：

- I. フーリエ解析
 - 1-1. 直交関数系、完全系
 - 1-2. フーリエ級数
 - 1-3. 直交関数系の例
 - エルミート多項式、ラゲール多項式、ルジャンドル球関数
 - 1-4. フーリエ変換とラプラス変換
- II. 偏微分方程式
 - 2-1. 1階偏微分方程式
 - 2-2. 2階偏微分方程式の分類
 - 2-3. 楕円形偏微分方程式
 - 2-4. 放物形偏微分方程式
 - 2-5. 双曲形偏微分方程式
 - 2-6. 偏微分方程式の変数と特殊関数

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：実験安全学
---------------	-----------

授業内容：

- I. 安全の基本（安全の基本項目、安全指針、安全内規）
- II. 危険な化学物質の分類と取り扱い（分類法、発火・爆発危険性評価、生体影響と毒性、特殊材料ガス、放射性物質、バイオハザード）
- III. 実験器具・装置および操作上の注意（ガラス器具、基本的実験操作、一般実験装置、計測機器）
- IV. 実験のための安全対策（発火源、薬品の貯蔵・保管、安全眼鏡・消化器等防災器具・器材）
- V. 予防と救急（衛生管理法、救急処置法）
- VI. 廃棄物の処理（廃棄物の発生と安全問題、廃棄物の処理と環境汚染防止）
- VII. 事故例と教訓（各種事故例、事故例にみる事故防止上の注意点）

バックグラウンドとなる科目：

関連する科目：

教科書：「化学実験の安全指針」 日本化学会編 丸善；教室安全指針

参考書：

科目区分：専門基礎科目 A	科目名：分析化学
---------------	----------

授業内容：

- I. 機器分析概論（機器分析法の分類、感度と検出限界、正確さ・精度・選択性等）
- II. 電磁波および電子線を利用した分析法（電磁波の性質と諸単位の関係、電磁波を用いる種々の分析法の特徴）
- III. 原子スペクトル分析法（炎光分析法、原子吸光分析法、原子発光分析法、原子蛍光分析法など）
- IV. 流体を利用する分析法（ガスクロマトグラフィー、液体クロマトグラフィー、フローインジェクション分析法など）

バックグラウンドとなる科目：分析化学序論

関連する科目：分析化学序論、応用計測化学、分析化学実験第1、第2

教科書：「分析化学」（丸善）

参考書：

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

授業内容：

物理化学の一部門である熱力学を中心に講義する。

- I. 物理化学的な系（物質の熱的性質、状態方程式、臨界、領域、仕事）

- II. エネルギー論 (熱力学第一法則と内部エネルギー、完全微分、エンタルピー、エンタルピーと熱化学、化学親和力)
- III. エントロピーと自由エネルギー (Carnotのサイクル、熱力学温度目盛、エントロピー変化の具体例、自由エネルギーと平衡、熱力学第三法則)
- IV. 気体分子運動論 (運動エネルギーと温度、Maxwellの分布則、エネルギー分配則、気体の輸送現象)
- V. 統計力学入門 (統計論的エントロピー、Lagrangeの未定乗数法、分配関数とは?)

バックグラウンドとなる科目：化学基礎Ⅱ

関連する科目：物理化学序論、分子工学物性第1

教科書：ムーア「物理化学(上)」東京化学同人

参考書：

科目区分：専門基礎科目A	科目名：応用力学大意
--------------	------------

授業内容：

- I. 応力とひずみ
- II. 引張りと圧縮
- III. はりの曲げ
- IV. 軸のねじり (丸棒)
- V. 組合せ応力
- VI. ひずみエネルギー
- VII. 円筒と中空球 (薄肉)
- VIII. 長柱の座屈

バックグラウンドとなる科目：力学及び演習

関連する科目：

教科書：「材料力学」大橋義夫著 培風館

参考書：

科目区分：専門基礎科目A	科目名：数値解析及びプログラミング第1
--------------	---------------------

授業内容：

- 数値解析の基礎及びプログラミング演習
- I. 数値と誤差
 - II. データとグラフの取扱い
 - III. 代数方程式の数値解法
 - IV. 数値微分と数値積分
 - V. FORTRAN文法及びプログラミング

バックグラウンドとなる科目：

関連する科目：

教科書：名古屋大学 情報処理教育センター 利用の手引き (名古屋大学出版会)

名古屋大学 情報処理教育センター FORTRAN入門 (名古屋大学出版会)

参考書：

科目区分：専門基礎科目A	科目名：数値解析及びプログラミング第2
--------------	---------------------

授業内容：

- 数値解析の応用及びプログラミング演習
- I. 常微分方程式の数値解法
 - II. 偏微分方程式の数値解法
 - III. FORTRANプログラミング

バックグラウンドとなる科目：数値解析及びプログラミング第1

関連する科目：化学工学数学

教科書：名古屋大学 情報処理教育センター 利用の手引き (名古屋大学出版会)

名古屋大学 情報処理教育センター FORTRAN入門 (名古屋大学出版会)

参考書：

科目区分：専門基礎科目A	科目名：化学工学数学
--------------	------------

授業内容：

I. 現象解析

データ解析、パラメータ推定、モデリング

II. 計画

線形計画法、整数計画法、意志決定論

III. 設計

代数方程式系、常微分方程式系、最適化手法

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

関連する科目：

教科書：化学工学のための応用数学 化学工学会編 丸善

参考書：

科目区分：専門基礎科目A	科目名：無機化学B
--------------	-----------

授業内容：

I. 水素およびその化合物

II. IA族（アルカリ）元素およびIIA族（アルカリ土類）元素およびそれらの化合物

III. ホウ素および他のIIIB族元素：Al, Ga, In, Tlとそれらの化合物

IV. IVB族元素：C, Si, Ge, Sn, Pbおよびそれらの化合物

V. VB族元素：N, P, As, Sb, Biおよびそれらの化合物並びにポリ酸

VI. カルコゲン：O, S, Se, Teおよびそれらの化合物並びにオキソ酸

VII. ハロゲン：F, Cl, Br, Iおよびそれらの化合物

VIII. 希ガスおよびXeの化学

IX. 遷移元素およびそれらの化合物

X. ランタノイドおよびアクチノイドの化学

バックグラウンドとなる科目：無機化学序論

関連する科目：無機化学序論、無機化学A

教科書：

参考書：コットン・ウィルキンソン・ガウス共著・中原訳：基礎無機化学（第2版）培風館

科目区分：専門基礎科目A	科目名：有機化学B
--------------	-----------

授業内容：

I. 求核付加反応—アルデヒドとケトン

カルボニル基の反応性 シアン求核剤（シアノヒドリン反応） 酵素及び硫黄求核剤（アセタール、ケタール） 水素求核剤（還元） 炭素求核剤（有機金属化合物） 窒素求核剤 カルボニル類縁体への求核付加

II. 求核置換反応—カルボン酸とその誘導体

カルボン酸類の反応性 酸素及び硫黄求核剤（カルボン酸とエステル） 窒素求核剤（アミド） 水素求核剤（還元） 炭素求核剤（有機金属化合物） 酸ハロゲン化物と酸無水物 鏡像異性体の分割 硫酸及びリン酸誘導体の求核置換

III. 飽和炭素上での求核置換反応

IV. α 位カルボアニオン—カルボニル化合物の求核及び求電子反応性

エノール、縮合反応

V. 脱離反応—アルケンとアルキン

反応機構 脱離vs置換 脱離方向 立体化学 アルケンの生成 アルキンの生成 その他の多重結合

VI. 求電子付加反応

反応機構 付加の方向及び立体化学 アルケン及びアルキンへの付加 有機遷移金属

VII. 共役化合物への付加

共役ジエン カルボニル共役二重結合 ペリ環状反応

VIII. 芳香族求電子置換反応

環状ポリエンの特性 反応機構 置換基効果の定量的相関性 ヘテロ求電子剤 炭素求電子剤

バックグラウンドとなる科目：有機化学序論

関連する科目：

教科書：S.H.Pine著, "Organic Chemistry" 第5版

参考書：山本尚 編集 "パワーノート有機化学" 広川書店 (1991)

科目区分：専門科目**科目名：化学生物工学概論****授業内容：**

新入学生に対し、学部における学習の指針とするために、応用化学・物質化学、分子化学工学および生物機能工学の使命、目的、考え方、方法に関する基礎知識および産業における役割と期待等について概説する。

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：分子化学工学実験****授業内容：**

専門科目の講義の理解を深めるため、講義内容と関連した実験をコンピューターを活用して行う。実験テーマは以下のようなものである。

流量測定と流体摩擦係数、電子式調節器の特性、温度センサの動特性、定圧濾過実験、粉碎エネルギー法則、非定常熱伝導、多段連続式攪拌槽型反応器、円管内乱流流動による速度分布、充填塔によるガス吸収、湿り固体の乾燥速度、酸素による加水分解反応

バックグラウンドとなる科目：分子反応工学第1，プロセス制御工学，精密分離工学第1，移動現象論，エネルギー利用学第1，など

関連する科目：**教科書：****参考書：****科目区分：専門科目****科目名：化学工学演習第1****授業内容：**

専門科目に関する基礎的演習

(反応工学、プロセス制御、機械的分離操作、拡散分離操作、粉体工学、輸送現象、熱工学)

バックグラウンドとなる科目：分子反応工学第1，プロセス制御工学，精密分離工学第1，分子分離工学第1，エネルギー利用学第1，

関連する科目：

教科書：化学工学会編「化学工学－解説と演習－」（槓書店）

参考書：**科目区分：専門科目****科目名：化学工学演習第2****授業内容：**

専門科目に関する基礎的演習（反応工学、プロセス制御、機械的分離操作、拡散分離操作、粉体工学、輸送現象、熱工学）

バックグラウンドとなる科目：化学工学演習第1，分子反応工学第2，プロセス知識工学，精密分離工学第2，分子分離工学第2，エネルギー利用学第2

関連する科目：

教科書：化学工学会編「化学工学－解説と演習－」（槓書店）

参考書：**科目区分：専門科目****科目名：プロセス設計製図****授業内容：**

I. 製図法（図法、図形の表わし方、寸法記入法、主要部品の図示法、寸法公差の表示法）

II. 高圧反応器の設計製図

III. プロセスフローダイアグラムの製図

バックグラウンドとなる科目：

関連する科目：化学プロセス設計

教科書：JISにもとづく標準製図法、大西清著（理工学社）

参考書：

科目区分：専門科目

科目名：化学プロセス設計

授業内容：

化学プロセス及びその構成要素装置の設計計算と製図

- I. プロジェクトエンジニアリングとプロセスエンジニアリング
- II. CAD (Computer Aided Design) の基礎
- III. フラッシュ蒸留塔の設計
- IV. 脱プロパン塔のプロセス設計
- V. PFD (Process Flow Diagram)
- VI. 機器リストと機器データシートの作成

バックグラウンドとなる科目：プロセス設計製図

関連する科目：

教科書：

参考書：

科目区分：専門科目

科目名：分子反応工学第1

授業内容：

- I. 分子反応工学の意義
- II. 工業反応速度論
- III. 反応器および反応操作の分類
- IV. 回分反応器
- V. 連続流攪拌槽型反応器

バックグラウンドとなる科目：物理化学（反応速度論，化学熱力学）

関連する科目：分子反応工学第2

教科書：森田徳義「反応工学要論」（槇書店）

参考書：

科目区分：専門科目

科目名：分子反応工学第2

授業内容：

- I. 流通管型反応器
- II. 固体触媒反応の物質移動の影響
- III. 気液固三相反応装置
- IV. 反応器の最適化および安定性
- V. 化学プロセス設計

バックグラウンドとなる科目：分子反応工学第1

関連する科目：

教科書：森田徳義「反応工学要論」（槇書店）

参考書：

科目区分：専門科目

科目名：プロセス制御工学

授業内容：

プロセス制御の意義、システムのモデリング、線形システムの解析

プロセス制御機器とその特性、プロセス制御系の解析と設計

バックグラウンドとなる科目：

関連する科目：化学工学数学

教科書：松原正一「プロセス制御」（養賢堂）

参考書：

科目区分：専門科目	科目名：プロセス知識工学
-----------	--------------

授業内容：

状態空間法、デジタル制御系の解析、最適化・最適制御、AI、ファジィ理論、ニューラルネットワーク
バックグラウンドとなる科目：

関連する科目：プロセス制御工学

教科書：松原正一「プロセス制御」（養賢堂）

参考書：化学工学会編「知的プロセスシステム」（槓書店）

科目区分：専門科目	科目名：精密分離工学第1
-----------	--------------

授業内容：

固液および固気系混合物の精密分離に関する基礎、すなわち、物質・エネルギー及びモーメント収支
の基礎、流量計測、液体及び微粒子の流動特性、非圧縮性流体の管内流動、圧縮性流体の管内流動、ス
ラリーの管路による輸送、粒状層内の流動など流動論を中心に学習する。

バックグラウンドとなる科目：

関連する科目：精密分離工学第2，移動現象論

教科書：

参考書：

科目区分：専門科目	科目名：精密分離工学第2
-----------	--------------

授業内容：

精密分離操作の理論と装置、すなわち、流体中の極微粒子の運動、ケーキ濾過、膜濾過、遠心分離、
沈殿濃縮、圧搾、集塵、などの精密分離法の理論を中心に学習する。

バックグラウンドとなる科目：精密分離工学第1

関連する科目：

教科書：

参考書：

科目区分：専門科目	科目名：化学装置設計
-----------	------------

授業内容：

- I. 材料力学の基礎
(荷重、応力と歪、フックの法則、応力-歪線図、疲労特性、
クリープ特性、許容応力、熱応力、回転円輪)
- II. 組み合わせ応力
(棒の内部応力、平面応力、モール円、組み合わせ応力)
- III. ひずみエネルギーと衝撃応力
- IV. 破壊
- V. 粉体層の力学と貯槽

バックグラウンドとなる科目：力学及び演習

関連する科目：化工材料工学

教科書：

参考書：

科目区分：専門科目	科目名：化工材料工学
-----------	------------

授業内容：

- I. 化学装置設計における材料工学
- II. 金属材料（腐食・防食）
- III. 有機材料
- IV. セラミックス材料
- V. 複合材料
- VI. 機能材料

Ⅶ. 材料製造プロセス工学

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：専門科目

科目名：移動現象論

授業内容：

化学工学における運動量、熱及び物質の移動に関する共通基礎理論

- I. 移動過程とその機構・法則
- II. 移動現象の基礎方程式の誘導
- III. 基礎方程式の定常解の解法

バックグラウンドとなる科目：

関連する科目：

教科書：化学技術者のための移動速度論（オーム社）

参考書：Birdら” Transport Phenomena”

科目区分：専門科目

科目名：資源・環境学

授業内容：

資源・環境問題及び関連する移動現象

- I. 境界層理論と応用
- II. 乱流中の移動現象
- III. 異相間の移動過程
- IV. 資源と環境

バックグラウンドとなる科目：移動現象論

関連する科目：

教科書：化学技術者のための移動速度論（オーム社）

参考書：

科目区分：専門科目

科目名：エネルギー利用学第1

授業内容：

エネルギー利用と地球環境に関する概論、伝熱・熱工学概論

バックグラウンドとなる科目：化学工学序論

関連する科目：

教科書：燃焼の基礎と応用

参考書：

科目区分：専門科目

科目名：エネルギー利用学第2

授業内容：

伝熱学序論、熱伝導詳論、熱伝達、放射伝熱、断熱、熱交換、蒸発、燃焼

バックグラウンドとなる科目：エネルギー利用学第1

関連する科目：

教科書：燃焼の基礎と応用

参考書：

科目区分：専門科目

科目名：分子工学物性第1

授業内容：

化学工学を学ぶために必要な物性論の概要を講義する。物質を分子集合体として原子・分子レベルから理解することを目的に、その考え方、手法等を概説し、気体・液体・固体の物性論を論ずる。分子工学物性第1では統計力学と溶液の物理化学を中心に講究する。

- I. 気体分子運動論と統計力学入門および分子間力
- II. 物質の状態変化および溶液の物理化学
- III. 界面現象
- IV. 電気化学；イオン論および電極論

バックグラウンドとなる科目：

関連する科目：物理化学序論、物理化学

教科書：ムーア・物理化学、第4版（上・下）東京化学同人

参考書：

科目区分：専門科目	科目名：分子工学物性第2
-----------	--------------

授業内容：

化学工学を学ぶため必要な物性論の概要を講義する。物質を分子集合体として原子・分子レベルから理解することを目的に、その考え方、手法等を概説し、気体・液体・固体の物性論を論ずる。分子工学物性第2では量子力学の化学への応用として化学結合論、固体物性の統計力学、高分子物理学を中心に講究する。

- I. 量子力学入門と化学結合論
- II. 固体の比熱容量の統計力学とGrüneisen定数
- III. 固体電子論入門
- IV. 液体論と高分子物理学概論

バックグラウンドとなる科目：

関連する科目：物理化学序論、物理化学

教科書：ムーア・物理化学、第4版（上・下）東京化学同人

参考書：

科目区分：専門科目	科目名：分子分離工学第1
-----------	--------------

授業内容：

気体あるいは液体の混合溶液から溶質を分離することに関する基礎。すなわち、物質移動論として拡散現象、拡散モデルおよび物質移動係数。分離装置として微分接触装置および階段接触装置。微分接触操作の一つとしてのガス吸収における溶解平衡、充填塔の設計および反応吸収の基礎理論。階段接触操作として蒸留における気液平衡、回分蒸留、連続蒸留、特殊な蒸留および段効率。

バックグラウンドとなる科目：化学工学序論、物理化学序論

関連する科目：移動現象論

教科書：分離精製工学入門

参考書：新版 化学工学—解説と演習、輸送現象論

科目区分：専門科目	科目名：分子分離工学第2
-----------	--------------

授業内容：

気相や液相中の有用あるいは有害物質を分離・回収する各種操作法の原理と装置設計法。すなわち、液液・固液・気固各相間の平衡ならびに両相間の濃度差による物質移動速度に基づく液液抽出、固液抽出（浸出）、吸着、晶析の各操作論。さらに熱と物質の同時移動を伴う調湿装置・冷水塔、乾燥装置の設計法。

バックグラウンドとなる科目：物理化学

関連する科目：分子分離工学第1

教科書：

参考書：R.E.Treybal, "Mass Transfer Operations" 3rd ed, Int. Student Ed., McGraw-Hill Kogakusha Ltd.

科目区分：専門科目	科目名：高分子材料工学
-----------	-------------

授業内容：

高分子化学の基礎を合成、構造、機能を中心に理解し高分子材料の設計とその応用について学習する。

また高分子材料の物性評価法についても学習する。

- I. 高分子材料の特徴（高分子の歴史、応用分野）
- II. 高分子の構造
- III. 高分子合成
- IV. 高分子のキャラクタリゼーション
- V. 高分子材料の物性評価法
- VI. 高分子の成形加工

バックグラウンドとなる科目：

関連する科目：物理化学，有機化学，分析化学

教科書：

参考書：

科目区分：専門科目	科目名：生物化学工学第1
-----------	--------------

授業内容：

- I. 微生物反応速度論
(微生物の基礎、微生物の増殖モデル、増殖速度式、
生産物生産速度式、ロジスティック曲線)
- II. 微生物反応の化学量論
(代謝反応の概要、量論、反応熱、Y_{ATP})
- III. 無菌操作
(殺菌方法、熱死滅曲線、確率論的取り扱い)

バックグラウンドとなる科目：生物化学序論，生物化学，微生物学第1，第2

関連する科目：酵素工学

教科書：

参考書：

科目区分：関連専門科目	科目名：有機工業化学
-------------	------------

授業内容：

- I. 有機化学工業の分類、歴史、特徴
- II. 原材料（石油・石炭・天然ガス）、プロセスと経済性
- III. 有機工業の基礎原料（オレフィン・ジエン・芳香族炭化水素・合成ガス・アセチレン・パラフィン）
- IV. オレフィンの化学（酸化・水和・塩素化・オキシ合成）
- V. アセチレンの化学
- VI. 芳香族炭化水素の化学（酸化・アルキル化・ニトロ化）
- VII. C₁化合物の化学（メタンの化学・合成ガスの化学）

バックグラウンドとなる科目：有機化学B

関連する科目：触媒化学, 有機反応工学

教科書：有機工業化学概論（培風館）

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：

- I. 交流回路及び過渡現象論
- II. 電気磁気学の基礎
- III. 電気機械概要
- IV. 電気・電子計測

バックグラウンドとなる科目：電気磁気学

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：化学特許法
-------------	-----------

授業内容：

我国の特許制度及び関連する権利について概説する

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：機械工学通論第1
-------------	--------------

授業内容：

- I. 流体の物理的性質
- II. 圧力の測定、圧力の作用
- III. 流線と加速度
- IV. 物体の抵抗、揚力
- V. 管路の圧力損失、管路要素
- VI. ポンプ、送風機の特性
- VII. 圧縮性管内流

バックグラウンドとなる科目：数学, 物理学

関連する科目：

教科書：

参考書：機械流体工学 中村、大坂（共立）

科目区分：関連専門科目	科目名：金属工学通論第1
-------------	--------------

授業内容：

建築、機械、化学プラント等の構造用材料として、また機械部品材料として広く使用されている

鉄鋼材料の種々の特徴、特性について学ぶ。

- I. 鉄と鋼の物性、状態図と相変化
- II. 相変化を利用した種々の熱処理
- III. 鉄鋼に対する種々の合金元素の役割
- IV. 普通鋼および種々の特殊鋼とそれらの特性
- V. 鉄鋼材料における先端技術

バックグラウンドとなる科目：結晶物理学，材料物理学，材料強度学

関連する科目：材料設計学，金属材料学第2

教科書：鉄鋼材料学（門馬、実教出版）

参考書：

科目区分：関連専門科目

科目名：無機工業化学

授業内容：

- I. 総論（化学工業概論、化学結合、無機化学工業化学反応通論、無機化学工業の操作）
- II. 無機製造化学工業（酸・アルカリ工業、化学肥料、無機工業薬品）
- III. 金属化学工業（金属の科学的性質と製錬、高純度金属の製造、新金属材料）
- IV. セラミックス工業（セメントとセメント関連製品、ガラスとほうろう、合成鉱物）
- V. その他の無機化学工業（電気材料、電子材料、複合材料、原子力工業化学）

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：無機工業化学（東京化学同人）

科目区分：関連専門科目

科目名：触媒化学

授業内容：

- I. 触媒と触媒作用
均一系触媒、酸素触媒、固体触媒、活性点、触媒作用
- II. 固体表面と吸着
表面の構造と性質、吸着特性、物理吸着と化学吸着
- III. 固体触媒の構造・物性と触媒作用
電子構造と触媒作用、金属触媒、酸化物触媒、酸塩基触媒
- IV. 触媒反応プロセス
- V. これからの触媒

バックグラウンドとなる科目：反応速度論，量子化学，統計熱力学

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：生物化学工学第2

授業内容：

- I. 微生物の培養
（培養装置、培養操作とその比較、流加培養
連続培養、センサー、制御、物質収支）
- II. スケールアップ
（ $k_L a$ 、ホールドアップ、空塔速度、 $k_L a$ の関連式、計算例）
- III. 動物植物細胞培養

バックグラウンドとなる科目：生物化学序論，生物化学，微生物学第1，第2

関連する科目：酵素工学

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：

全学共通科目授業要覧（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：

全学共通科目授業要覧（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：

全学共通科目授業要覧（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：