

# I. 応化・物質化学科、分子化学工学科、 生物機能工学科

## 応化・物質化学科

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、 $\zeta$ -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、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（水の特異性、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、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、ウィルキンソン、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：統計熱力学
---------------	-----------

授業内容：

統計熱力学の基礎の上に化学熱力学の諸問題を考える。

- I. 分子運動論
- II. 統計熱力学の基礎
- III. 状態変化
- IV. 溶液
- V. 化学平衡
- VI. 固体
- VII. 分子間力と液体

バックグラウンドとなる科目：化学基礎Ⅱ、物理化学序論

関連する科目：

教科書：ムーア 「物理化学（上）（下）」 東京化学同人

参考書：

科目区分：専門基礎科目 A	科目名：反応速度論
---------------	-----------

授業内容：

I. 基本的な速度則

化学変化の速度、反応速度式、反応速度の測定（高速反応）、可逆反応、併発反応、逐次反応

II. 分子論的速度論

素反応、アレニウス式、ポテンシャルエネルギー表面、気体反応の衝突原理、活性複合体理論、単分子反応の理論

III. 複雑な反応

連鎖反応、溶液内反応、触媒反応

バックグラウンドとなる科目：化学熱力学、量子化学

関連する科目：

教科書：ムーア「物理化学」東京化学同人

参考書：K.J.Laidler, Chemical Kinetics, レイドラー「化学反応速度論 I」

科目区分：専門基礎科目 A	科目名：電気化学
---------------	----------

授業内容：

I. 電解質溶液の電気伝導

導電率、移動度、輸率、イオン間相互作用

II. 電極と電位

活量と活量係数、化学平衡、電極電位、電池

III. 界面動電現象

電気二重層、電気浸透、電気泳動

IV. 電極反応

分極現象、過電圧、反応速度

V. 電気化学工業と新しい電気化学

バックグラウンドとなる科目：

関連する科目：

教科書：W.J.Moore 著「物理科学(上)(下)」(東京化学同人)

参考書：

科目区分：専門基礎科目 A	科目名：量子化学
---------------	----------

授業内容：

I. 粒子と波動

II. 量子力学と原子構造

III. 化学結合

IV. 分子軌道法

バックグラウンドとなる科目：

関連する科目：

教科書：W.J.Moore 著「ムーア物理化学(下)」(東京化学同人)

参考書：

科目区分：専門基礎科目 A	科目名：構造化学
---------------	----------

授業内容：

対称性と群論、分子構造の決定法：回転・振動スペクトル法と X線結晶解析法

バックグラウンドとなる科目：

関連する科目：

教科書：W.J.Moore 著「ムーア物理化学(下)」(東京化学同人)

参考書：

科目区分：専門基礎科目A

科目名：無機化学A

授業内容：

I. 配位化学

- 1-1. 錯体の構造と立体化学：配位化合物の命名法、配位数と異性体
- 1-2. 錯体の結合と安定性：原子価結合法、結晶場理論、分子軌道理論
- 1-3. 錯体の反応：錯体反応の速度論、配位子置換反応、電子移動反応
- 1-4. 有機金属化合物：金属カルボニル、逆供与結合、有機金属化合物

II. 遷移金属各論

遷移金属の定義と分類、酸化状態、d-ブロック遷移金属、f-ブロック遷移金属

III. 典型元素各論

水素、IA-IIA族金属、IB-IVB族元素、VB-VIIB族元素、貴ガス元素

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：

教科書：コトソン・ウィルキンソン・ガス 基礎無機化学 [原書第2版] (培風館)

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, 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A 1

授業内容：

有機化学における基本的な反応、とくに求核反応について理解する。

- I. カルボニル基への求核付加反応
- II. カルボニル基上の求核置換反応
- III. 飽和炭素上の求核置換反応
- IV. 各種求核剤による求核置換反応
- V. カルボニル基、ヘテロ基の $\alpha$ 炭素および求核置換反応
- VI. 有機合成における求核付加反応および求核置換反応

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, "Organic Chemistry" (McGraw-Hill Book) 第5版

参考書：パワーノート有機化学

科目区分：専門基礎科目A

科目名：有機化学A 2

授業内容：

- I. 脱離反応—アルケンとアルキン
- II. 不飽和炭素への親電子付加
- III. 共役化合物への付加
- IV. 芳香族親電子置換の反応機構
- V. 芳香族置換の多様性

VI. 多環及複素環芳香族化合物

バックグラウンドとなる科目：有機化学A1

関連する科目：

教科書：S.H.Pine, "Organic Chemistry" (McGraw-Hill Book) 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：専門基礎科目A	科目名：有機化学A3
--------------	------------

授業内容：

I. 炭水化物とヌクレオシド類

II. アミノ酸と蛋白質

III. 脂質

IV. フリーラジカル

V. 転位反応

VI. 光化学とエレクトロケミストリー

バックグラウンドとなる科目：有機化学A1、2

関連する科目：

教科書：S.H.Pine, "Organic Chemistry" Fifth Ed., McGraw-Hill International Edition (1987)

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：応用化学・物質化学演習****授業内容：**

外国語で書かれた応用化学・物質化学の各部門の専門書、雑誌の論議、紹介、批判による応用化学・物質化学の基礎力の修得のための演習

**バックグラウンドとなる科目：**専門基礎A及び専門科目のの各科目

**関連する科目：**

**教科書：**

**参考書：**

**科目区分：専門科目****科目名：分析化学実験第2****授業内容：**

1. 組み立て原子スペクトル分析
2. 炎光光度分析
3. 原子吸光分析
4. 赤外吸収スペクトルによる有機化合物の構造決定
5. 可視吸収スペクトル分析
6. 紫外吸収スペクトル分析
7. 薄層クロマトグラフィー
8. 高速液体クロマトグラフィー
9. ガスクロマトグラフィー
10. 熱重量分析
11. 導電率滴定
12. 電位滴定
13. 電流滴定
14. 元素分析
15. 官能基の定量分析
16. サイクリックボルタンメトリー
17. 電量滴定

**バックグラウンドとなる科目：**分析化学，応用計測化学

**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：専門科目****科目名：有機化学実験第2****授業内容：**

- I. 有機化合物の合成1（重要な有機反応による合成操作法1）
- II. 有機化合物の合成2（重要な有機反応による合成操作法2）
- III. 有機化合物の合成3（重要な有機反応による合成操作法3）

**バックグラウンドとなる科目：**有機化学実験1

**関連する科目：**

教科書：有機化学実験指針 学問編，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：専門科目	科目名：無機・物理化学実験
-----------	---------------

授業内容：

- I. 示差熱分析、酸素濃淡電池
- II. 粉末X線回折、イオン導電率、電解プロセスによる薄膜形成
- III. セラミックスの誘電的性質及び機械的性質
- IV. 高分子の分子量及び分子量分布測定
- V. 過酸化水素分解反応における触媒作用
- VI. 光化学実験

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：有機化学演習第1
-----------	--------------

授業内容：

- I. 有機化学とは
- II. 化学結合
- III. 命名法
- IV. 反応機構
- V. 立体化学
- VI. 共鳴効果
- VII. アルデヒドやケトンへの求核付加
- VIII. カルボン酸類への求核置換
- IX. 飽和炭素上の求核置換
- X. 求核置換の範囲

バックグラウンドとなる科目：有機化学序論，有機化学A1.2.3

関連する科目：

教科書：“Organic Chemistry” 第5版，S.H.Pine著，McGraw-Hill, 1987年

参考書：「パワーノート有機化学」山本尚 編集，廣川書店，1991

科目区分：専門科目	科目名：有機化学演習第2
-----------	--------------

授業内容：

1. カルボニル化合物の求核、求電子反応
2. 求核付加と置換による合成
3. 脱離反応
4. 不飽和炭素への求電子付加
5. 共役化合物への付加
6. 芳香族求電子付加
7. 多環およびヘテロ芳香族化合物
8. 炭水化物とヌクレオシド
9. アミノ酸と蛋白質
10. 脂質
11. フリーラジカル
12. 分子転位
13. 光化学とエレクトロミストリー

バックグラウンドとなる科目：有機化学序論，有機化学A1.2.3

関連する科目：

教科書：“Organic Chemistry” 第5版, S.H.Pine著, McGraw-Hill, 1987年

参考書：「パワーノート有機化学」山本尚 編集, 廣川書店, 1991

科目区分：専門科目

科目名：無機・物理化学演習第1

授業内容：

- I. 無機化学基礎
- II. 化学熱力学
- III. 反応速度論

バックグラウンドとなる科目：無機化学序論, 無機化学A, 物理化学序論, 統計熱力学, 反応速度論

関連する科目：W.J.ムーア著「物理化学(上)」(東京化学同人)

教科書：

参考書：

科目区分：専門科目

科目名：無機・物理化学演習第2

授業内容：

- I. 結晶構造と電気化学
- II. 量子化学
- III. 構造化学

バックグラウンドとなる科目：無機化学序論, 無機化学A, 無機構造化学,  
電気化学, 量子化学, 構造化学

関連する科目：W.J.ムーア著「物理化学(下)」(東京化学同人)

教科書：

参考書：

科目区分：専門科目

科目名：無機構造化学

授業内容：

- I. 化学結合
- II. 剛体球の充填方式
- III. イオンの充填方式、配位数から見た結晶構造
- IV. ガラス・非晶質構造
- V. 構造解析
- VI. 格子欠陥構造
- VII. 表面・界面構造
- VIII. 材料組織と微細構造

バックグラウンドとなる科目：無機化学序論, 無機化学A

関連する科目：無機反応化学, 無機材料化学

教科書：

参考書：

科目区分：専門科目

科目名：無機反応化学

授業内容：

- I. 無機固体の安定性(熱力学・相状態)
- II. 無機固体の合成反応
- III. 無機固体の合成(微粒子、多結晶、単結晶、セーイ、非晶質等)
- IV. 拡散及び焼結
- V. 無機-有機ハイブリッド材料の合成

バックグラウンドとなる科目：無機化学, 無機構造化学, 物理化学

関連する科目：無機材料化学

教科書：無機ファイン材料の化学

参考書：新無機材料化学

**科目区分：専門科目****科目名：無機材料化学****授業内容：**

- I. 序論（無機材料の特質をきめる因子）
- II. 無機材料の化学組織と性質
- III. 固体の微細組織、原子・イオン配列と格子欠陥
- IV. 電気的性質（導電性、誘電性）とその応用
- V. 磁氣的性質とその応用
- VI. 光学的性質とその応用
- VII. 熱的性質
- VIII. 機械的性質
- IX. 複合材料

バックグラウンドとなる科目：無機化学A, 無機化学序論, 物理化学序論

関連する科目：無機反応化学, 無機構造化学

教科書：足立吟也編著「新無機材料科学」（化学同人）

参考書：

**科目区分：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（金属の化学的性質と製錬、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：有機構造化学****授業内容：**

- I. 有機化合物の構造とスペクトル（有機化合物の構造決定法総論）
- II. 質量分析法（分子式決定と利用、分子イオンピーク、フラグメンテーション、転位、応用例）
- III. 赤外分光法（理論、特性吸収帯、スペクトルの解釈）
- IV. プロトン核磁気共鳴分光法（化学シフト、スピン結合、応用例）
- V. 炭素-13核磁気共鳴分光法（化学シフト、スピン結合、応用例）
- VI. NMRの新次元（COSY, HOMO, APT, DEPT, HET2DJ, HETCOR, HETEROCOSY, CSCM, INADEQUATE, NOE, NOESY）
- VII. 紫外分光法（理論、有機化合物特性吸収、応用例）
- VIII. スペクトルによる構造決定法および構造-機能相関（演習、機能分子の構造例）

バックグラウンドとなる科目：有機化学序論、有機化学A1-3

関連する科目：

教科書：“有機化合物のスペクトルによる同定法” 第5版, Silversteinら著, 荒木ら訳, 東京同人

参考書：“有機科学実験の手引き” 2構造解析, 化学同人；“有機機能化学” 木村勝著, 三共出版

**科目区分：専門科目****科目名：有機反応化学****授業内容：**

- I. 結合（分子軌道、分子間力、電気陰性度）
- II. 共鳴（共鳴、芳香族性）
- III. 酸と塩基（酸・塩基、超強酸、HSAB則）
- IV. 有機反応速度論

## V. 光反応と電気化学反応

バックグラウンドとなる科目：有機化学A1～3, 有機化学演習第1, 2

関連する科目：

教科書：“Organic Chemistry” S.H.Pine著

参考書：「パワーノート有機化学」

科目区分：専門科目

科目名：有機合成学

授業内容：

有機合成に必要な個々の合成反応について学習する。具体的には、有機化合物の基本骨格構築のための炭素炭素結合形成法、酸化、還元反応、位置及び立体選択的合成反応、不斉合成反応、官能基相互変換及び保護などを習得する。さらに、天然物、生理活性物質などの合成標的物質を設定し、逆合成解析を行いながら全体の合成計画を立案する方法を学ぶ。

バックグラウンドとなる科目：有機化学序論, 有機化学A1, A2, A3, 有機化学演習第1, 2

関連する科目：

教科書：“Organic Chemistry” 第5版, S.H.Pine著, McGraw-Hill, Book

参考書：「パワーノート有機化学」

科目区分：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、酵素触媒、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：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、

放射線化学と放射線生物学

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：応用計測化学

授業内容：

### I. 光を利用した分子スペクトル分析法

(分子のエネルギー状態、分光光度分析法、蛍光およびリン光分析法、赤外吸収分光法、ラマン分光法など)

### II. 磁気共鳴を利用した分析法

(物質の磁性、核磁気共鳴法、電子スピン共鳴法など)

Ⅲ. X線分析法と電子分光法

(X線と電子線の性質、回折および蛍光X線分析法、X線光電子分析法、オージェ電子分光法など)

Ⅳ. 電気化学分析法

(電気化学分析法の分類、電位差分析法、電量分析法、ボルタンメトリーなど)

Ⅴ. その他の分析法

(質量分析法、熱分析法、放射能利用分析法など)

バックグラウンドとなる科目：分析化学序論，分析化学

関連する科目：分析化学序論，分析化学、分析化学実験1・2

教科書：分析化学（丸善）

参考書：

科目区分：専門科目	科目名：機能高分子化学
-----------	-------------

授業内容：

Ⅰ. 高分子化学序論（高分子の定義と特徴、高分子合成反応の特徴）

Ⅱ. 重縮合と重付加（ナイロン、ポリエステル合成）

Ⅲ. 不飽和化合物の付加重合（ラジカル重合、イオン重合、立体特異性重合、不斉重合）

Ⅳ. 開環重合（環状エーテル、環状エステル、環状アミドの重合）

Ⅴ. 種々の重合法（水素移動重合、グループ移動重合）

Ⅵ. 機能性高分子（高分子反応、高分子触媒、高分子金属錯体）

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：高分子化学（共立出版）

参考書：

科目区分：専門科目	科目名：高分子物理化学
-----------	-------------

授業内容：

高分子の構造および物性を分子レベルで考える。

Ⅰ. 高分子とは

Ⅱ. 高分子の鎖のかたち

Ⅲ. 溶液の性質

Ⅳ. 高分子の分子構造

Ⅴ. 固体と液体の構造

Ⅵ. 力学的性質

Ⅶ. 熱的性質

バックグラウンドとなる科目：化学基礎Ⅱ，統計熱力学

関連する科目：

教科書：高分子化学の基礎 高分子学会編 東京化学同人

参考書：

科目区分：専門科目	科目名：有機プロセス化学
-----------	--------------

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. C<sub>1</sub>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

関連する科目：触媒化学, 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：専門科目	科目名：有機材料化学
-----------	------------

授業内容：

合成高分子の結晶構造、結晶化、微細組織、蛋白質、核酸の分子構造と立体構造

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：岡村他著 高分子化学序論 (化学同人)

科目区分：関連専門科目

科目名：基礎化学工学演習

授業内容：

化学工学概論の次の内容に関する演習

管路の設計、流量測定、沈降分離、定圧濾過、伝導、対流、輻射伝熱の基礎、熱交換、熱機器の設計、気液平衡、蒸留塔および吸収塔の設計。

バックグラウンドとなる科目：化学工学概論

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：化学工学概論

授業内容：

流動の基礎および流体輸送、固液および固気分離に関する機械的分離操作。伝導伝熱、対流伝熱、輻射伝熱を含めた伝熱の基礎および熱交換器と蒸発操作、燃焼および燃焼装置。異相間の物質移動に基づく拡散分離のための相平衡、物質移動の基礎および微分接触操作と階段接触操作。

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：物理化学序論

教科書：新版 化学工学—解説と演習

参考書：輸送現象論

科目区分：関連専門科目

科目名：計算機プログラミング

授業内容：

I. OSとプログラミング言語の関係

II. UNIX—システム概説と実際

III. 電子メールの実際

IV. FORTRAN概説—文法とデバッグ

V. プログラミングの実際

数式処理、データの入出力、サブルーチン

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：反応工学概論

授業内容：

I. 工業反応速度論および反応装置設計

II. 反応器および反応操作の分類

III. 回分反応器

IV. 連続流攪拌槽形反応器

V. 流通管形反応器

VI. 固体触媒反応の解析および触媒反応器の設計

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：

教科書：森田徳義「反応工学要論」（槇書店）

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：電気工学通論第2

授業内容：

- I. 電子回路要素（受動素子と能動素子）
- II. 増幅素子（トランジスタ、電解効果トランジスタ）
- III. デジタル回路（デジタル回路要素、電気スイッチ、論理ファミリー）
- IV. デジタル・システムブール代数、論理回路の解析・合成
- V. 電子計算機（計算機の構成、記憶装置、演算装置、命令の実行）
- VI. 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）

バックグラウンドとなる科目：

関連する科目：

教科書：斉藤忠夫著「電子回路入門」

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：計測工学概論

授業内容：

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：応用情報処理学

授業内容：

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：生物有機化学

授業内容：

生物化学における諸現象を有機化学の概念に基づいて理解し、単純なモデルを用いて再現する。具体的には有機反応と生体内反応の違いを述べ、生体内の反応における立体効果、電子効果等について学習する。特に、アミノ酸とペプチド結合の有機化学、遷移状態アナログ、抗体と有機合成、ドラッグデザイン等について述べる。

バックグラウンドとなる科目：有機化学序論，有機化学A1, A2, A3

関連する科目：

教科書：H.Dugas, "Bioorganic Chemistry" Second Edition

参考書：パワーノート有機化学

科目区分：関連専門科目

科目名：遺伝子工学

授業内容：

- I. 遺伝子の構造
- II. 遺伝子のタンパク質の生合成
- III. 遺伝子とウィルスの取り扱い法
- IV. 遺伝子工学
- V. 原核生物における遺伝子発現制御
- VI. 真核生物における遺伝子発現制御

バックグラウンドとなる科目：生物化学序論, 生物化学

関連する科目：微生物学第1および第2, 細胞工学

教科書：Molecular Cell Biology 2nd ed. Scientific American Book

参考書：

科目区分：関連専門科目

科目名：酵素工学

授業内容：

- I. 酵素の構造
- II. 酵素反応速度論
- III. アロステリック酵素
- IV. 酵素生産及び精製
- V. 酵素の固定化とセンサー
- VI. 酵素利用技術
- VII. 酵素反応装置
- VIII. 充填塔反応器の速度論
- IX. 固定化酵素の触媒有効係数

バックグラウンドとなる科目：生物化学序論, 生物化学

関連する科目：生物化学工学第1・第2

教科書：

参考書：

科目区分：関連専門科目

科目名：生体機能物質化学

授業内容：

生物有機化学に続いて、生物化学における諸現象を有機化学の概念に基づいて学習する。リン酸の擬回転の立体化学、DNAへのインターカレントの機構、酵素化学とくに加水分解酵素の反応機構とそのモデル化、クラウンエーテル、シクロデキストリンの化学、生体内反応におけるメタルイオンの役割、補酵素とその反応等について述べる。

バックグラウンドとなる科目：有機化学序論, 有機化学A1.A2.A3

関連する科目：

教科書：H.Dugas, "Bioorganoc Chemistry" Second Edition

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：