

<p>科目区分：専門基礎科目A 授業形態：実験</p>	<p>●本講義の目的およびねらい 分析化学の基礎実験（重量分析，容量分析）における実験操作を習得するとともに，その基礎となる化学反応，化学平衡論についても理解を深める。</p>
<p style="text-align: center;"><b>分析化学実験第1</b> (1. 5単位)</p>	<p>●バックグラウンドとなる科目 分析化学序論</p> <p>●授業内容</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 実験実施上の安全教育</li> <li>2. 実験ノート，フローチャート，レポートについて</li> <li>3. 重量分析（硫酸銅中の4分子結晶水の定量，硫酸バリウム法による硫酸イオンの定量，ジメチルグリオキシム法によるニッケルの定量）</li> <li>4. 容量分析（酸-塩基滴定，酸化-還元滴定，沈殿滴定，錯滴定）</li> <li>5. 廃液処理</li> </ol>
<p>対象コース： 応用化学 分子化学工学 生物機能工学</p>	<p>●教科書 分析化学実験指針：（学科編）</p> <p>●参考書 分析化学：（丸善）</p> <p>●成績評価の方法 レポートおよび面接試験</p>

<p>科目区分：専門基礎科目A 授業形態：講義及び実験</p>	<p>●本講義の目的およびねらい 有機化合物の基本的取扱い法を習得し講義で学んだ化合物の性質，分離精製法，確認法，反応性等を実験により体得する。</p>
<p style="text-align: center;"><b>有機化学実験第1</b> (1. 5単位)</p>	<p>●バックグラウンドとなる科目 有機化学序論，有機化学A 1-2，有機化学B</p> <p>●授業内容</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 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）</li> <li>2. 有機化合物分離精製操作法（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）</li> <li>3. 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）</li> <li>4. 有機化合物誘導体合成法（基本的な反応とその操作法）</li> </ol>
<p>対象コース： 応用化学 分子化学工学 生物機能工学</p>	<p>●教科書 有機化学実験指針：学科編</p> <p>●参考書 実験を安全に行うために：化学同人編集部編（化学同人）</p> <p>●成績評価の方法 出席および実験レポート</p>

<p>科目区分：専門基礎科目A 授業形態：実験</p>	<p>●本講義の目的およびねらい 工学部化学系学生として必須の物理化学的測定装置の取り扱いを体得すると同時に、熱力学、化学平衡論、反応速度論などの知識を深める。</p>
<p style="text-align: center;"><b>物理化学実験</b> (1.5単位)</p> <hr/> <p>対象コース： 応用化学 分子化学工学 生物機能工学</p>	<p>●バックグラウンドとなる科目 物理化学序論、物理化学、実験安全学、反応速度論</p> <p>●授業内容</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 溶液中の部分モル体積</li> <li>2. 中和エンタルピー</li> <li>3. 気相系の拡散係数</li> <li>4. 凝固点降下</li> <li>5. ζ電位と凝結価</li> <li>6. 粉体の粒度分布測定</li> <li>7. 一次反応</li> <li>8. 可視紫外吸光分析法とその応用</li> <li>9. 走査熱量分析とその応用</li> </ol> <p>●教科書 特別に編集した実験指導書</p> <p>●参考書</p> <p>●成績評価の方法 出席およびレポート</p>

<p>科目区分：専門基礎科目A 授業形態：講義</p>	<p>●本講義の目的およびねらい 「化学基礎Ⅰ、Ⅱ」及び「物理学基礎Ⅰ、Ⅱ」との重複を避け、現代の化学の「もの作り」の基本となる「化学工学」の基礎である近代物理化学の構成、成立の歴史、問題点等を明確にし、専門、専門科目としての物理化学への導入をねらいとする。</p>
<p style="text-align: center;"><b>物理化学序論</b> (2単位)</p> <hr/> <p>対象コース： 応用化学 分子化学工学 生物機能工学</p>	<p>●バックグラウンドとなる科目 全学共通科目「化学基礎Ⅰ、Ⅱ」及び「物理学基礎Ⅰ、Ⅱ」</p> <p>●授業内容</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 化学工業の基礎としての物理化学</li> <li>2. 科学者・技術者の社会的責任と役割</li> <li>3. 蒸気機関の発達と熱力学の形成</li> <li>4. 熱力学の体系とその意味するところ</li> <li>5. 量子力学の誕生とその意味</li> <li>6. 2, 3の量子力学の応用の例と問題点</li> <li>7. 近代反応速度論の考え方</li> <li>8. 近代化学工業の展開と化学工学</li> </ol> <p>●教科書 特に、指定しない。</p> <p>●参考書 「熱力学思想の史的展開」「量子力学入門」等</p> <p>●成績評価の方法 授業中のレポートと期末試験による。</p>

<p>科目区分：専門基礎科目A 授業形態：講義</p>	<p>●本講義の目的およびねらい 分析化学を理解するための基礎となる反応速度、化学平衡、酸塩基の概念、容量分析、重量分析について学ぶ。その応用としての分離、濃縮、試料調製についても理解を深める。</p>
<p style="text-align: center;"><b>分析化学序論</b> (2単位)</p> <hr/> <p>対象コース： 応用化学 分子化学工学 生物機能工学</p>	<p>●バックグラウンドとなる科目 高校の化学</p> <p>●授業内容</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 酸-塩基の概念</li> <li>2. 反応速度と化学平衡</li> <li>3. 容量分析と重量分析</li> <li>4. 分離・濃縮と試料調製</li> <li>5. 分析値の取扱い</li> </ol> <p>●教科書 分析化学：(丸善)</p> <p>●参考書</p> <p>●成績評価の方法 試験および演習レポート</p>

<p>科目区分：専門基礎科目A 授業形態：講義</p>	<p>●本講義の目的およびねらい 有機化学分野で対象とする有機化合物の構造、結合、種類、分類及び命名法、基本的物性や反応について学ぶ。</p>
<p style="text-align: center;"><b>有機化学序論</b> (2単位)</p> <hr/> <p>対象コース： 応用化学 分子化学工学 生物機能工学</p>	<p>●バックグラウンドとなる科目 化学基礎 I</p> <p>●授業内容</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 有機化合物と構造式、水素不足指数、軌道と結合、<math>sp^3</math>、<math>sp^2</math>、<math>sp</math>混成軌道</li> <li>2. 炭化水素、ヘテロ原子官能基化合物、IUPAC命名法</li> <li>3. 酸と塩基、<math>pK_a</math>値、付加反応、脱離反応、置換反応、酸化と還元</li> <li>4. 反応中間体、反応エネルギー論、遷移状態、反応速度論</li> <li>5. 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</li> <li>6. 酸・塩基の強度、誘起効果と共鳴効果、芳香族化合物</li> <li>7. 有機化学物のスペクトル(NMR, IR, MS, UVの解析法)</li> </ol> <p>●教科書 Organic Chemistry, 5th Ed: S. H. Pine (McGraw-Hill Int. Ed) 化合物命名法：日本化学会編</p> <p>●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)</p> <p>●成績評価の方法 試験および演習レポート</p>

<p>科目区分：専門基礎科目A 授業形態：講義</p>	<p>●本講義の目的およびねらい 元素の基本的性質，共有結合やイオン結合などの化学結合論を習得し，これらの元素が形成するさまざまな分子やイオン性固体などの構造や反応性などの性質について学ぶ。</p>
<p style="text-align: center;"><b>無機化学序論</b> (2単位)</p> <hr/> <p>対象コース： 応用化学 分子化学工学 生物機能工学</p>	<p>●バックグラウンドとなる科目 化学基礎 I</p> <p>●授業内容</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 原子の電子構造</li> <li>2. 分子の構造と結合生成</li> <li>3. イオン性固体</li> <li>4. 多原子陰イオンの化学</li> <li>5. 配位化学</li> <li>6. 酸と塩基</li> <li>7. 周期表と元素の化学</li> </ol> <p>●教科書</p> <p>●参考書 基礎無機化学：コットン，ウイルキンソン，カス（培風館）</p> <p>●成績評価の方法 試験およびレポート</p>

<p>科目区分：専門基礎科目A 授業形態：講義</p>	<p>●本講義の目的およびねらい 化学工業の成立と概要を理解し，そこにおける化学工学の役割を認識する。またプロセスの定量的な扱いを身につけるため化学工学の基礎を学ぶ。</p>
<p style="text-align: center;"><b>化学工学序論</b> (2単位)</p> <hr/> <p>対象コース： 応用化学 分子化学工学 生物機能工学</p>	<p>●バックグラウンドとなる科目</p> <p>●授業内容</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 化学工業の変遷</li> <li>2. 各種プラントの工程と設計原理</li> <li>3. 単位と次元</li> <li>4. 収支とプロセスのモデル化</li> </ol> <p>●教科書</p> <p>●参考書</p> <p>●成績評価の方法 試験</p>

<p>科目区分：専門基礎科目A 授業形態：講義</p>	<p>●本講義の目的およびねらい 生物の諸特性を化学的観点から学ぶため、その基本となる生体物質の構造と機能及び代謝の基礎を理解する。</p>
<p><b>生物化学序論</b> (2単位)</p>	<p>●バックグラウンドとなる科目</p> <p>●授業内容</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 生物細胞</li> <li>2. 水、緩衝液、水素結合など弱い相互作用</li> <li>3. アミノ酸とタンパク質の構造</li> <li>4. 酵素の構造、役割と簡単な反応速度論</li> <li>5. 糖の構造と合成、糖の代謝</li> <li>6. 核酸の構造と遺伝子</li> </ol>
<p>対象コース： 応用化学 分子化学工学 生物機能工学</p>	<p>●教科書</p> <p>●参考書</p> <p>●成績評価の方法 試験</p>

<p>科目区分：専門基礎科目A 授業形態：講義及び演習</p>	<p>●本講義の目的およびねらい 物体の運動を記述する方程式と、与えられた条件から物体の運動を求める手法を習得する。</p>
<p><b>力学及び演習</b> (2.5単位)</p>	<p>●バックグラウンドとなる科目</p> <p>●授業内容</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ベクトルと座標</li> <li>2. 質点の力学</li> <li>3. 質点系の運動</li> </ol>
<p>対象コース： 分子化学工学 生物機能工学</p>	<p>●教科書</p> <p>●参考書 工学系の力学：滝沢登、高橋醇（森北出版）</p> <p>●成績評価の方法 試験およびレポート</p>

<p>科目区分：専門基礎科目A 授業形態：講義及び演習</p>	<p>●本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解析の知識を体系的に与え、理論と応用との結びつきを解説する。</p>
<p><b>数学1及び演習</b> (3単位)</p>	<p>●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</p> <p>●授業内容</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 常微分方程式 <ul style="list-style-type: none"> <li>・1階の微分方程式</li> <li>・2階の微分方程式</li> </ul> </li> <li>2. ベクトル解析 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ベクトル代数</li> <li>・Gauss, Stokes, Greenの定理</li> </ul> </li> </ol>
<p>対象コース： 分子化学工学 生物機能工学</p>	<p>●教科書 微分方程式入門：古屋茂（サイエンス社）</p> <p>●参考書</p> <p>●成績評価の方法 試験および演習レポート</p>

<p>科目区分：専門基礎科目A 授業形態：講義及び演習</p>	<p>●本講義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。数学的思考方及び具体的問題に現れる理論と応用との結び付きを重視する。</p>
<p><b>数学2及び演習</b> (3単位)</p>	<p>●バックグラウンドとなる科目 数学Ⅰおよび演習</p> <p>●授業内容</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ラプラス変換 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ラプラス変換</li> <li>・常微分方程式の解法</li> </ul> </li> <li>2. フーリエ解析 <ul style="list-style-type: none"> <li>・フーリエ級数</li> <li>・フーリエ変換</li> </ul> </li> <li>3. 偏微分方程式 <ul style="list-style-type: none"> <li>・偏微分方程式</li> <li>・変数分離法</li> </ul> </li> </ol>
<p>対象コース： 分子化学工学 生物機能工学</p>	<p>●教科書 改訂工科の数学3 微分方程式・フーリエ解析 近藤次郎（培風館）</p> <p>●参考書</p> <p>●成績評価の方法 試験および演習レポート</p>

<p>科目区分：専門基礎科目A 授業形態：講義</p>	<p>●本講義の目的およびねらい 化学実験を安全に行うための基本的考え方，危険物質・実験器具・装置の取り扱い方，安全対策，予防と救急の方法等を身につける。</p>
<p><b>実験安全学</b> (2単位)</p>	<p>●バックグラウンドとなる科目</p> <p>●授業内容</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 安全の基本</li> <li>2. 危険な化学物質の分類と取扱い</li> <li>3. 実験器具・装置および操作上の注意</li> <li>4. 実験のための安全対策</li> <li>5. 予防と救急</li> </ol>
<p>対象コース： 応用化学 分子化学工学 生物機能工学</p>	<p>●教科書 化学実験の安全指針：日本化学会編（丸善）</p> <p>●参考書</p> <p>●成績評価の方法 出席および試験</p>

<p>科目区分：専門基礎科目A 授業形態：講義</p>	<p>●本講義の目的およびねらい さまざまな機器を用いる分析法としての機器分析化学の基礎と特徴について学ぶ。</p>
<p><b>分析化学</b> (2単位)</p>	<p>●バックグラウンドとなる科目 分析化学序論</p> <p>●授業内容</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 機器分析概論</li> <li>2. 電磁波および電子線を利用した分析法</li> <li>3. 原子スペクトル分析法</li> <li>4. 流体を利用する分析法</li> <li>5. 光を利用した分析法</li> <li>6. 磁気共鳴を利用した分析法</li> <li>7. X線分析法と電子分光法</li> <li>9. 電気化学分析法</li> <li>9. その他の分析法（質量分析，熱分析など）</li> </ol>
<p>対象コース： 分子化学工学 生物機能工学</p>	<p>●教科書 分析化学：（丸善）</p> <p>●参考書</p> <p>●成績評価の方法 試験と演習レポート</p>

<p>科目区分：専門基礎科目 A 授業形態：講義</p>	<p>●本講義の目的およびねらい 熱力学を中心とした物理化学を習得し、化学工学で使用する物性の推算法を学習する。</p>
<p><b>物理化学 I</b> (2 単位)</p>	<p>●バックグラウンドとなる科目 化学基礎 I, II および物理化学序論</p> <p>●授業内容</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 状態方程式</li> <li>2. カルノーサイクル</li> <li>3. 自由エネルギーと平衡</li> <li>4. 分子運動論</li> <li>5. 統計力学序論</li> </ol>
<p>対象コース： 分子化学工学</p>	<p>●教科書 ムーア「物理化学」上 下 (東京化学同人)</p> <p>●参考書</p> <p>●成績評価の方法 レポートおよび筆記試験</p>

<p>科目区分：専門基礎科目 A 授業形態：講義</p>	<p>●本講義の目的およびねらい 材料の応力、ひずみおよび変形の基礎を学ぶ。</p>
<p><b>応用力学大意</b> (2 単位)</p>	<p>●バックグラウンドとなる科目 物理学</p> <p>●授業内容</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 応力とひずみ</li> <li>2. 組合せ応力</li> <li>3. はりの曲げ</li> <li>4. 不静定はり</li> <li>5. ひずみエネルギー</li> <li>6. ねじり</li> </ol>
<p>対象コース： 分子化学工学</p>	<p>●教科書 材料力学：清家政一郎 (共立出版)</p> <p>●参考書</p> <p>●成績評価の方法 筆記試験およびレポート</p>



<p>科目区分：専門基礎科目A 授業形態：講義</p>	<p>●本講義の目的およびねらい コンピュータの基本操作およびプログラミングを習得する。</p>
<p style="text-align: center;"><b>コンピュータ利用学1</b> (2単位)</p> <hr/> <p>対象コース： 分子化学工学</p>	<p>●バックグラウンドとなる科目 数学基礎，数学及び演習，化学工学序論，物理化学序論</p> <p>●授業内容</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. コンピュータリテラシー <ul style="list-style-type: none"> <li>・Unixワークステーションの操作法</li> <li>・テキストエディタと日本語処理</li> <li>・電子メールとネットワークニュースの利用</li> </ul> </li> <li>2. コンピュータシステムの基礎知識 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ハードウェアとソフトウェアの概説</li> </ul> </li> <li>3. コンピュータプログラミング入門 <ul style="list-style-type: none"> <li>・Fortran77入門</li> </ul> </li> <li>4. 化学工学におけるコンピュータ利用法 <ul style="list-style-type: none"> <li>・化学工学序論および物理化学における数値計算</li> </ul> </li> </ol> <p>●教科書 情報処理教育センターハンドブック：（名古屋大学出版会） Fortran77入門：（名古屋大学出版会）</p> <p>●参考書</p> <p>●成績評価の方法 レポート，口頭試問，筆記試験</p>

<p>科目区分：専門基礎科目A 授業形態：講義及び演習</p>	<p>●本講義の目的およびねらい 基本的な数値解析法を解説し，そのプログラミングを実習する。</p>
<p style="text-align: center;"><b>コンピュータ利用学2</b> (2単位)</p> <hr/> <p>対象コース： 分子化学工学</p>	<p>●バックグラウンドとなる科目 化学工学序論，数学基礎，コンピュータ利用学1</p> <p>●授業内容</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 数値計算と誤差</li> <li>2. 行列と線形方程式</li> <li>3. 非線形方程式の解法</li> <li>4. 数値微分と数値積分</li> <li>5. 常微分方程式の数値解法</li> <li>6. 統計計算</li> <li>7. データファイル</li> </ol> <p>●教科書 Fortran77入門：岩田・岡田・松本・池田（名古屋大学出版）</p> <p>●参考書</p> <p>●成績評価の方法 出席・レポートおよび試験</p>

<p>科目区分：専門基礎科目A 授業形態：講義</p>	<p>●本講義の目的およびねらい すでに履修した関連する数学の学習内容を補う。化学工学の諸分野において求められる数学的知識を講義するとともにその具体的な応用例を通して理解を深める。</p>
<p><b>化学工学数学</b> (2単位)</p> <hr/> <p>対象コース： 分子化学工学</p>	<p>●バックグラウンドとなる科目 数学基礎Ⅰ～Ⅳ、数学及び演習1・2</p> <p>●授業内容</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 物理的・化学的な現象の数式化 <ul style="list-style-type: none"> <li>・基礎方程式の誘導</li> </ul> </li> <li>2. ベクトル場での取扱い <ul style="list-style-type: none"> <li>・grad (勾配), div (発散), rot (回転) とその実際例</li> <li>・Gaussの定理</li> </ul> </li> <li>3. 高次微分方程式の解法</li> <li>4. Legendre関数とBessel関数</li> <li>5. Laplace 変換と化学工学での応用例</li> <li>6. 差分方程式</li> </ol> <p>●教科書 化学工学のための応用数学：化学工学会編（丸善）</p> <p>●参考書</p> <p>●成績評価の方法 筆記試験</p>

<p>科目区分：専門基礎科目A 授業形態：講義</p>	<p>●本講義の目的およびねらい 有機化学における基本的な反応を求核反応と求電子反応に類別し、付加・置換・脱離の各反応様式においてこれらを理解する。</p>
<p><b>有機化学B</b> (2単位)</p> <hr/> <p>対象コース： 分子化学工学</p>	<p>●バックグラウンドとなる科目 有機化学序論</p> <p>●授業内容</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 求核付加反応－カルボニル化合物の反応</li> <li>2. 求核置換反応－飽和及び不飽和炭素上での反応</li> <li>3. 脱離反応－不飽和結合の生成</li> <li>4. 求電子付加反応－アルケンとアルキンの反応</li> <li>5. 求電子置換反応－ペリ環状反応と芳香族置換反応</li> </ol> <p>●教科書 Organic Chemistry:S. H. Pine(McGraw-Hill) 第5版</p> <p>●参考書</p> <p>●成績評価の方法 試験及びレポート</p>

<p>科目区分：専門基礎科目A 授業形態：講義</p>	<p>●本講義の目的およびねらい 周期表中の典型元素および遷移元素の各々に関し、特徴的な性質、反応および化合物について学ぶ。</p>
<p style="text-align: center;"><b>無機化学B</b> (2単位)</p> <hr/> <p>対象コース： 分子化学工学</p>	<p>●バックグラウンドとなる科目 無機化学序論</p> <p>●授業内容</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 水素</li> <li>2. アルカリ元素</li> <li>3. アルカリ土類元素</li> <li>4. III B～V B族元素</li> <li>5. VI B族元素（カルコゲン）</li> <li>6. VII B族元素（ハロゲン）</li> <li>7. 貴ガス</li> <li>8. 遷移元素</li> </ol> <p>●教科書</p> <p>●参考書 基礎無機化学：コト、ウィルキンソン、ガス共著，中原勝儼訳（培風館）</p> <p>●成績評価の方法 試験</p>

<p>科目区分：専門科目 授業形態：講義</p>	<p>●本講義の目的およびねらい 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について概説する。</p>
<p style="text-align: center;"><b>化学生物工学概論</b></p> <p style="text-align: center;">(2単位)</p> <hr/> <p>対象コース： 応用化学 分子化学工学 生物機能工学</p>	<p>●バックグラウンドとなる科目</p> <p>●授業内容 応用化学コースから6回、分子化学工学コースから4回、生物機能工学コースから3回の連続講義を通じて、各専門分野での研究課題の現状と将来について学習する。</p> <p>●教科書</p> <p>●参考書</p> <p>●成績評価の方法 レポート</p>

<p>科目区分：専門科目 授業形態：実験</p>	<p>●本講義の目的およびねらい 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行う。</p>
<p style="text-align: center;"><b>分子化学工学実験</b></p> <p style="text-align: center;">(1.5単位)</p> <hr/> <p>対象コース： 分子化学工学 生物機能工学</p>	<p>●バックグラウンドとなる科目 物理化学、流動、化学反応などの各専門科目</p> <p>●授業内容</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 流量測定と流体摩擦係数</li> <li>2. 非ニュートン流体の粘性挙動</li> <li>3. 円管内乱流流動による速度分布</li> <li>4. 充填塔によるガス吸収</li> <li>5. 粉体の流動化特性</li> <li>6. 定圧濾過</li> <li>7. 物質移動速度の測定</li> <li>8. 触媒反応速度</li> <li>9. 酵素による加水分解</li> <li>10. 輻射共存の熱伝達速度</li> <li>11. 非定常熱伝導</li> <li>12. 温度センサーの動特性</li> <li>13. 化学プロセスのコンピュータシミュレーション</li> </ol> <p>●教科書</p> <p>●参考書</p> <p>●成績評価の方法 口頭試問およびレポート</p>

<p>科目区分：専門科目 授業形態：セミナー</p>	<p>●本講義の目的およびねらい 化学工学序論で述べられた化学プロセスを中心として、化学プロセスとは何かを、少人数のセミナー形式で調べ、分子化学工学コースにおける専門講義の学習意欲を深める。</p>
<p><b>化学プロセスセミナー</b>  (1単位)  対象コース： 分子化学工学</p>	<p>●バックグラウンドとなる科目 化学工学序論，化学生物工学概論</p> <p>●授業内容</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 受講生を4または5グループに分け、それぞれに指導教官とチューターをつけ、セミナーを開く。</li> <li>2. 指導教官とチューターの助言のもとに、セミナー毎に一つの化学プロセスを選び、これについて調査をする。</li> <li>3. 各セミナーは、講義で各化学プロセスについての調査結果を発表する。</li> <li>4. 化学プロセスの実際を工場で見学し、調査した結果と実際を比較、検討する。</li> </ol> <p>●教科書</p> <p>●参考書</p> <p>●成績評価の方法 レポート，口頭発表，筆記試験</p>

<p>科目区分：専門科目 授業形態：講義及び演習</p>	<p>●本講義の目的およびねらい 化学プロセス及びその構成要素装置の設計計算と製図を行う。CAD(Computer Aided Design)を用い、化学プロセスの最適操作条件の探索を行う。</p>
<p><b>化学プロセス設計</b>  (2単位)  対象コース： 分子化学工学</p>	<p>●バックグラウンドとなる科目</p> <p>●授業内容</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 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</li> <li>2. 製図法</li> <li>3. CADの基礎知識</li> <li>4. 熱交換器の設計と製図</li> <li>5. 反応器の設計と製図</li> <li>6. 蒸留塔の設計と製図</li> <li>7. 脱プロパン塔のプロセス設計</li> <li>8. PFD(Process Flow Diagram, プロセスフローダイアグラム)</li> <li>9. 機器リストと機器データシートの作成</li> </ol> <p>●教科書 JISにもとづく標準製図法：大西清（理工学）</p> <p>●参考書</p> <p>●成績評価の方法 レポート，製図および筆記試験</p>

<p>科目区分：専門科目 授業形態：講義及び演習</p>	<p>●本講義の目的およびねらい 物理化学のうちで、溶液系を中心とした相平衡の問題、分子間力、界面現象について講義する。特に、これらの分野で現れる法則の化学工学分野への応用を、演習を通して学習する。</p>
<p style="text-align: center;"><b>物理化学2</b> (2単位)</p> <hr/> <p>対象コース： 分子化学工学</p>	<p>●バックグラウンドとなる科目 物理化学序論、物理化学1</p> <p>●授業内容</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 状態の変化 <ul style="list-style-type: none"> <li>・Gibbs の相率, Clausius-Clapeyronの式</li> </ul> </li> <li>2. 溶液の性質 <ul style="list-style-type: none"> <li>・濃度の表示と換算, 部分熱力学量</li> <li>・非理想溶液の気液平衡, Henry の法則</li> </ul> </li> <li>3. 分子間力と液体状態</li> <li>4. 界面現象 <ul style="list-style-type: none"> <li>・表面張力</li> <li>・固体表面への気体の吸着</li> <li>・コロイド</li> </ul> </li> </ol> <p>●教科書 物理化学(上・下)：ムーア(東京化学同人)</p> <p>●参考書</p> <p>●成績評価の方法 レポートおよび試験</p>

<p>科目区分：専門科目 授業形態：講義及び演習</p>	<p>●本講義の目的およびねらい 物理化学のうちで、化学親和力、電気化学、固体状態を中心に講義する。また、これらの分野で現れる法則の化学工学分野への応用を、演習を通して学習する。</p>
<p style="text-align: center;"><b>物理化学3</b> (2単位)</p> <hr/> <p>対象コース： 分子化学工学</p>	<p>●バックグラウンドとなる科目 物理化学序論、物理化学1、物理化学2</p> <p>●授業内容</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 化学親和力 <ul style="list-style-type: none"> <li>・反応進行度と平衡, 非理想気体のフガシティー</li> </ul> </li> <li>2. イオン溶液論 <ul style="list-style-type: none"> <li>・電気伝導度, 輸率と移動度, Debye-Hückel 理論</li> </ul> </li> <li>3. 電極電位とその応用 <ul style="list-style-type: none"> <li>・電位の定義, 可逆電池の電位と熱力学関数</li> <li>・溶解度積, 濃淡電池と腐食</li> <li>・燃料電池</li> </ul> </li> <li>4. 固体状態 <ul style="list-style-type: none"> <li>・結晶格子と結晶構造</li> <li>・金属の凝集エネルギー</li> <li>・結晶の熱容量</li> </ul> </li> </ol> <p>●教科書 物理化学(上・下)：ムーア(東京化学同人)</p> <p>●参考書</p> <p>●成績評価の方法 レポートおよび試験</p>

<p>科目区分：専門科目 授業形態：講義</p>	<p>●本講義の目的およびねらい 流れの科学の入門講義，さまざまな流れ（質量流，熱流，電流など）や移動現象や拡散を記述する基礎的な考え方や方法を説明し，さらに進んでいくつかの基本的な法則を解説する。</p>
<p style="text-align: center;"><b>流動1</b></p> <p style="text-align: center;">(2単位)</p> <hr/> <p>対象コース： 分子化学工学</p>	<p>●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・数学Ⅰ及び演習</p> <p>●授業内容</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 流れとはなにか（代表的な例）</li> <li>2. 流れを表す基礎的な考え方と物理量（完全流体による説明）</li> <li>3. 流れを表す基礎的な考え方と物理量（2次元の定常的な物質流）</li> <li>4. エネルギー的な考察（ベルヌーイの定理）</li> <li>5. パイプの中の粘性流体（ハーゲン・ポアズィユの法則）</li> <li>6. 固体の中の熱流（フーリエの法則）</li> <li>7. 分子運動論と連続体モデルの関係</li> <li>8. 拡散や波動</li> </ol> <p>●教科書</p> <p>●参考書 未定</p> <p>●成績評価の方法 筆記試験（主）とレポート</p>

<p>科目区分：専門科目 授業形態：講義及び演習</p>	<p>●本講義の目的およびねらい 流動に関する基礎理論および流体輸送の基礎知識を学習する。</p>
<p style="text-align: center;"><b>流動2及び演習</b></p> <p style="text-align: center;">(2単位)</p> <hr/> <p>対象コース： 分子化学工学</p>	<p>●バックグラウンドとなる科目</p> <p>●授業内容</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 流体の流動特性</li> <li>2. 非圧縮性流体の流動 機械的エネルギー及びモーメント収支，管内の層流及び乱流流動，流量及び圧力測定，液体のポンプ輸送及び管路の設計</li> <li>3. 圧縮性流体の流動 理想気体の管内流動，実在気体の管内流動，気体の流量測定及び高圧発生装置</li> <li>4. 粒状層内の流動 層流流動の圧力降下，乱流流動の圧力降下</li> <li>5. 流体中の粒子の流動 単一粒子の流動速度，粒子群の流動速度</li> </ol> <p>●教科書</p> <p>●参考書</p> <p>●成績評価の方法 レポートおよび筆記試験</p>

<p>科目区分：専門科目 授業形態：講義及び演習</p>	<p>●本講義の目的およびねらい 「流動1」で学んだ流体の基礎的性質、流動現象、エネルギーの流れを基礎として、熱・物質移動を扱う。得られた知識は「熱的操作」、「液系操作」を理解することに役立つ。</p>
<p style="text-align: center;"><b>移動現象及び演習</b></p> <p style="text-align: center;">(2単位)</p> <hr/> <p>対象コース： 分子化学工学</p>	<p>●バックグラウンドとなる科目 化学工学序論、流動1</p> <p>●授業内容</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 静止系のエネルギー方程式：定常・非定常熱伝導</li> <li>2. 静止系の拡散方程式：濃度分布と物質移動速度</li> <li>3. 固体・流体間の熱移動</li> <li>4. 2相間の物質移動</li> <li>5. 熱移動と物質移動の相似性</li> <li>6. 輻射理論・輻射熱移動</li> <li>7. 総括熱伝達、総括物質移動：境界層、境膜、反応を伴う移動</li> <li>8. 熱・物質同時移動</li> </ol> <p>●教科書</p> <p>●参考書</p> <p>●成績評価の方法 試験</p>

<p>科目区分：専門科目 授業形態：講義</p>	<p>●本講義の目的およびねらい 反応速度の分子論、反応速度式の決定方法を中心にした反応速度論の基礎と、種々の反応への応用を学習する。</p>
<p style="text-align: center;"><b>化学反応1</b></p> <p style="text-align: center;">(2単位)</p> <hr/> <p>対象コース： 分子化学工学</p>	<p>●バックグラウンドとなる科目 物理化学</p> <p>●授業内容</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 化学反応速度論 <ul style="list-style-type: none"> <li>・反応速度式</li> <li>・反応速度の測定</li> <li>・分子論的速度論</li> <li>・計算反応化学</li> </ul> </li> <li>2. 反応の分類 <ul style="list-style-type: none"> <li>・素反応</li> <li>・単純反応と複合反応</li> <li>・均一系反応と不均一系反応</li> </ul> </li> </ol> <p>●教科書 化学反応速度論 I : K. J. ヴィドラー, 高石訳 (産業図書)</p> <p>●参考書 物理化学 [第9章] : ムーア</p> <p>●成績評価の方法 試験およびレポート</p>



<p>科目区分：専門科目 授業形態：講義</p>	<p>●本講義の目的およびねらい 触媒反応を中心にした反応の種類およびその特有な性質を習得させる。</p>
<p><b>化学反応2</b>  (2単位)</p> <hr/> <p>対象コース： 分子化学工学</p>	<p>●バックグラウンドとなる科目</p> <p>●授業内容</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 固体触媒の特性</li> <li>2. 触媒界面での分子論</li> <li>3. 触媒反応の速度論</li> <li>4. 触媒有効係数の決定法</li> <li>5. 酵素反応</li> <li>6. 連鎖反応・重合反応</li> <li>7. 燃焼・爆発反応</li> <li>8. 光化学反応</li> </ol> <p>●教科書 反応工学要論</p> <p>●参考書</p> <p>●成績評価の方法 試験およびレポート</p>

<p>科目区分：専門科目 授業形態：講義</p>	<p>●本講義の目的およびねらい 化学工業において重要な装置内流動について、移動現象を含めて学習する。</p>
<p><b>流動3</b>  (2単位)</p> <hr/> <p>対象コース： 分子化学工学 (生物機能工学)</p>	<p>●バックグラウンドとなる科目 流動1・2, 移動現象及び演習</p> <p>●授業内容</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 混相流</li> <li>2. 気泡と液滴</li> <li>3. 固定層と流動層</li> <li>4. 充填塔と段塔</li> <li>5. 装置内流体混合</li> <li>6. 攪拌と混合</li> <li>7. レオロジー</li> </ol> <p>●教科書</p> <p>●参考書 化学工学便覧</p> <p>●成績評価の方法 筆記試験およびレポート</p>

<p>科目区分：専門科目 授業形態：講義</p>	<p>●本講義の目的およびねらい 化学装置、プラントに用いられる各種材料の物性・機能について学び、それら物性が装置設計にどのように関与するかを理解する。</p>
<p><b>材料工学</b></p> <p>(2単位)</p> <hr/> <p>対象コース： 分子化学工学</p>	<p>●バックグラウンドとなる科目</p> <p>●授業内容</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 化学装置と材料</li> <li>2. 無機材料 <ul style="list-style-type: none"> <li>・セラミックス・ガラス</li> </ul> </li> <li>3. 金属材料 <ul style="list-style-type: none"> <li>・腐食・防食</li> </ul> </li> <li>4. 高分子材料（有機材料） <ul style="list-style-type: none"> <li>・高分子の構造と物性</li> <li>・キャラクタリゼーション</li> <li>・高分子の成形加工</li> </ul> </li> <li>5. 複合材料</li> </ol> <p>●教科書</p> <p>●参考書</p> <p>●成績評価の方法 試験</p>

<p>科目区分：専門科目 授業形態：講義</p>	<p>●本講義の目的およびねらい 「移動現象及び演習」で習得した基礎知識に基づいて、燃焼、加熱、冷却、熱交換、蒸発などの熱操作を中心に講義する。</p>
<p><b>熱的操作</b></p> <p>(2単位)</p> <hr/> <p>対象コース： 分子化学工学 (生物機能工学)</p>	<p>●バックグラウンドとなる科目 移動現象論</p> <p>●授業内容</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 伝熱基礎論</li> <li>2. 相変化をともなう伝熱</li> <li>3. 断熱・熱回収</li> <li>4. 蒸発操作</li> <li>5. 乾燥操作</li> <li>6. 燃焼基礎論</li> <li>7. 燃焼・加熱器設計</li> </ol> <p>●教科書</p> <p>●参考書</p> <p>●成績評価の方法 筆記試験</p>

<p>科目区分：専門科目 授業形態：講義及び演習</p>	<p>●本講義の目的およびねらい 気液間並びに液液間の物質移動操作の理論を学習し、工業的装置の設計と操作への応用力を涵養する。</p>
<p style="text-align: center;"><b>液系操作</b> (2単位)</p> <hr/> <p>対象コース： 分子化学工学 生物機能工学</p>	<p>●バックグラウンドとなる科目 物理化学, 流動学</p> <p>●授業内容</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 気液及び液液接触装置の原理</li> <li>2. 微分接触操作 充填塔によるガス吸収・調湿・冷水操作</li> <li>3. 平衡ステージ操作 棚段塔による蒸留, 液液抽出</li> </ol> <p>●教科書</p> <p>●参考書</p> <p>●成績評価の方法 試験, 演習</p>

<p>科目区分：専門科目 授業形態：講義</p>	<p>●本講義の目的およびねらい 化学工学で取り扱われる諸操作の中で、固体が関与する固気系および固液系の諸操作の基礎と応用について学習する。</p>
<p style="text-align: center;"><b>固系操作</b> (2単位)</p> <hr/> <p>対象コース： 分子化学工学 (生物機能工学)</p>	<p>●バックグラウンドとなる科目 流動1・2, 移動現象, 物理化学1・2・3</p> <p>●授業内容</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 固体粒子の性質</li> <li>2. 固系操作における流動</li> <li>3. 粉体の製造と成形</li> <li>4. 粉体の分離と分級</li> <li>5. 粉体の化学装置</li> <li>6. 粉体の貯蔵と輸送</li> <li>7. 粉粒体の混合と混練</li> <li>8. 粉体の計測と制御</li> <li>9. 汙過操作</li> <li>10. 膜分離操作</li> <li>11. 圧搾・脱水操作</li> <li>12. 沈降分離・浮上分離操作</li> <li>13. 遠心分離操作</li> <li>14. 吸着・イオン交換</li> </ol> <p>●教科書</p> <p>●参考書 化学工学便覧</p> <p>●成績評価の方法 筆記試験およびレポート</p>

<p>科目区分：専門科目 授業形態：講義</p>	<p>●本講義の目的およびねらい 資源の重要さと有限であること、その利用に伴い派生する活性物、及びその不自然に偏重した分布、自然循環への干渉の影響を学び、工学には資源消費節減、環境保全の最重視が基本であることを認識する。</p> <p>●バックグラウンドとなる科目 化学工学概論</p> <p>●授業内容</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 資源の実態 定義、種類、量、生産量、消費量</li> <li>2. 環境の実態 気圏、水圏、地圏</li> <li>3. 資源消費に伴う環境への影響 排出物の種類、量、処理量、処理と環境への影響</li> <li>4. 環境保全への取り組み 個人意識、社会システム、技術展開</li> <li>5. Sustainable development 未来への展望と現代の責任</li> </ol> <p>●教科書</p> <p>●参考書</p> <p>●成績評価の方法 筆記試験</p>
<p style="text-align: center;"><b>資源・環境学</b> (2単位)</p> <hr/> <p>対象コース： 分子化学工学</p>	

<p>科目区分：専門科目 授業形態：講義</p>	<p>●本講義の目的およびねらい 反応操作では、実際の化学反応の工学である反応工学の体系および代表的な反応器の特徴を紹介する。より具体的な反応装置を紹介し、その特徴、設計法、最適化および化学プロセスについて習得させる。</p> <p>●バックグラウンドとなる科目</p> <p>●授業内容</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 反応工学の基礎 <ul style="list-style-type: none"> <li>・反応工学の体系</li> <li>・回分反応器の特徴</li> <li>・連続流攪拌槽反応器の特徴</li> <li>・流通管型反応器の特徴</li> </ul> </li> <li>2. 反応器の種類 <ul style="list-style-type: none"> <li>・固定層反応器、流動層反応器、移動層反応器、気泡塔反応器、攪拌槽反応器、バイオリクター、気液固三相反応器など</li> </ul> </li> <li>3. 反応装置の設計と最適化</li> <li>4. 化学プロセス</li> </ol> <p>●教科書 反応工学要論</p> <p>●参考書</p> <p>●成績評価の方法 試験およびレポート</p>
<p style="text-align: center;"><b>反応操作</b> (2単位)</p> <hr/> <p>対象コース： 分子化学工学 生物機能工学</p>	

<p>科目区分：専門科目 授業形態：講義</p>	<p>●本講義の目的およびねらい プロセスシステムにおける計測技術と制御技術を理解するための基礎的事項などを学ぶ。</p>
<p style="text-align: center;"><b>プロセス制御</b> (2単位)</p> <hr/> <p>対象コース： 分子化学工学 生物機能工学</p>	<p>●バックグラウンドとなる科目 数学及び演習，化学プロセスセミナー，流動1，物理化学</p> <p>●授業内容</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 化学プロセスシステムの概要</li> <li>2. プロセスシステムのモデリング</li> <li>3. 線形システムの解析</li> <li>4. 線形システムの応答特性</li> <li>5. プロセス制御機器</li> <li>6. 計測の原理とプロセスセンター</li> <li>7. プロセス制御系の解析と設計</li> </ol> <p>●教科書</p> <p>●参考書</p> <p>●成績評価の方法 試験</p>

<p>科目区分：専門科目 授業形態：講義</p>	<p>●本講義の目的およびねらい 微生物反応およびその化学量論を理解し、工学的観点から生物反応の実際を学ぶ。</p>
<p style="text-align: center;"><b>生物化学工学第1</b> (2単位)</p> <hr/> <p>対象コース： 分子化学工学 生物機能工学</p>	<p>●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</p> <p>●授業内容</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 微生物反応速度論 <ul style="list-style-type: none"> <li>・微生物学の基礎，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</li> </ul> </li> <li>2. 微生物反応の化学量論 <ul style="list-style-type: none"> <li>・代謝反応の概要，量論，反応熱，<math>Y_{ATP}</math></li> </ul> </li> <li>3. 無菌操作 <ul style="list-style-type: none"> <li>・殺菌方法，熱死滅曲線，確率論的取り扱い</li> </ul> </li> </ol> <p>●教科書</p> <p>●参考書</p> <p>●成績評価の方法 試験</p>

<p>科目区分：専門科目 授業形態：講義</p>	<p>●本講義の目的およびねらい 化学工学の分野で特に現在話題となっている問題について、その専門家より講義を受ける。 近年、化学工場における火災、爆発等が頻発しているので、化学工場における防災の考え方と対策について取り上げる。</p>
<p><b>分子化学工学特別講義</b> (1単位)</p> <hr/> <p>対象コース： 分子化学工学</p>	<p>●バックグラウンドとなる科目</p> <p>●授業内容</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 安全管理体制 <ul style="list-style-type: none"> <li>・安全管理の目的と必要性</li> </ul> </li> <li>2. 化学工場の安全管理 <ul style="list-style-type: none"> <li>・安全管理の原則, 巨大システムの安全, 事故例</li> </ul> </li> <li>3. 設備の安全設計と予防保全 <ul style="list-style-type: none"> <li>・本質安全設計, 安全設備, 防災設備, 検査技術</li> </ul> </li> <li>4. ヒューマンファクター <ul style="list-style-type: none"> <li>・人間期情報処理と行動, 運転支援システム, 自動化の問題</li> </ul> </li> <li>5. 安全性評価 <ul style="list-style-type: none"> <li>・危険度評価, FTA, ETA, HAZOP</li> </ul> </li> </ol> <p>●教科書</p> <p>●参考書</p> <p>●成績評価の方法 レポート, 筆記試験</p>

<p>科目区分：専門科目 授業形態：</p>	<p>●本講義の目的およびねらい</p>
<p><b>卒業研究</b> (5単位)</p> <hr/> <p>対象コース： 分子化学工学</p>	<p>●バックグラウンドとなる科目</p> <p>●授業内容</p> <p>●教科書</p> <p>●参考書</p> <p>●成績評価の方法</p>

<p>科目区分：関連専門科目 授業形態：講義</p>	<p>●本講義の目的およびねらい 無機系化学工業の全般およびその変化の要因や動向，化学工業が当面している課題あるいは新しい事象などについて学ぶ。</p>
<p style="text-align: center;"><b>無機工業化学</b> (2単位)</p> <hr/> <p>対象コース： (応用化学) 分子化学工学</p>	<p>●バックグラウンドとなる科目 無機化学A，無機化学序論</p> <p>●授業内容</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 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）</li> <li>2. 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）</li> <li>3. 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）</li> <li>4. セラミックス工業（セメントとセメント関連製品，ガラスとほうろろ，合成鉱物）</li> <li>5. 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）</li> </ol> <p>●教科書</p> <p>●参考書 無機工業化学：（東京化学同人），その他</p> <p>●成績評価の方法 試験</p>

<p>科目区分：関連専門科目 授業形態：講義</p>	<p>●本講義の目的およびねらい 種々の触媒反応の例，吸着現象，触媒反応の速度，触媒の構造活性相関などの学習を通じて，触媒作用の原理を理解する。</p>
<p style="text-align: center;"><b>触媒化学</b> (2単位)</p> <hr/> <p>対象コース： (応用化学) 分子化学工学 生物機能工学</p>	<p>●バックグラウンドとなる科目 物理化学序論，反応速度論，統計熱力学，無機化学序論，有機化学序論</p> <p>●授業内容</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 触媒作用の概要</li> <li>2. 触媒反応プロセス</li> <li>3. 環境触媒プロセス</li> <li>4. 触媒の分類と物性 金属触媒，酸化物触媒，酸塩基触媒</li> <li>5. 表面の構造とキャラクタリゼーション</li> <li>6. 触媒のデザインと調製</li> <li>7. 触媒反応の機構と速度</li> </ol> <p>●教科書 新しい触媒化学：服部英（三共出版）</p> <p>●参考書</p> <p>●成績評価の方法 試験及び演習レポート</p>

<p>科目区分：関連専門科目 授業形態：講義</p>	<p>●本講義の目的およびねらい 微生物の培養を例に生物プロセスの技術的基礎を学ぶ、また動植物細胞培養の実際も理解する。</p>
<p><b>生物化学工学第2</b> (2単位)</p>	<p>●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</p> <p>●授業内容</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 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)</li> <li>2. 培養槽のスケールアップ (<math>k_L a</math>, ホールドアップ, 空塔速度, <math>k_L a</math>の相関式計算例)</li> <li>3. 動植物細胞培養</li> </ol>
<p>対象コース： 分子化学工学 (生物機能工学)</p>	<p>●教科書</p> <p>●参考書</p> <p>●成績評価の方法 試験</p>

<p>科目区分：関連専門科目 授業形態：講義</p>	<p>●本講義の目的およびねらい 有機化学における諸反応が工業技術としてどのように具現されているかを、有機化学工業の基礎原料、中間体、高分子モノマーの製造プロセスを通じて学ぶ。</p>
<p><b>有機工業化学</b> (2単位)</p>	<p>●バックグラウンドとなる科目 有機化学, 触媒化学, 反応工学</p> <p>●授業内容</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 有機化学工業の分類, 歴史, 特徴</li> <li>2. 原材料 (石油・石炭・天然ガス), プロセスと経済性</li> <li>3. 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)</li> <li>4. オレフィンの化学 (酸化・水和・塩素化・オキシ合成)</li> <li>5. アセチレンの化学</li> <li>6. 芳香族炭化水素の化学 (酸化・アルキル化・ニトロ化)</li> <li>7. <math>C_1</math>化合物の化学 (メタンの化学・合成ガスの化学)</li> </ol>
<p>対象コース： 分子化学工学</p>	<p>●教科書 工業有機化学概論：吉田高年他編 (培風館)</p> <p>●参考書</p> <p>●成績評価の方法 試験</p>



<p>科目区分：関連専門科目 授業形態：講義</p>	<p>●本講義の目的およびねらい 電気・電子工学の基礎を習得し，電気・磁気現象を利用する機器，計測手法を学ぶ。</p>
<p><b>電気工学通論第1</b> (2単位)</p>	<p>●バックグラウンドとなる科目 電気磁気学</p> <p>●授業内容</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 交流回路及び過渡現象</li> <li>2. 電気磁気学の基礎</li> <li>3. 電気機械概要</li> <li>4. 電気・電子計測</li> </ol>
<p>対象コース： 応用化学 分子化学工学 生物機能工学</p>	<p>●教科書</p> <p>●参考書</p> <p>●成績評価の方法 試験及び演習</p>

<p>科目区分：関連専門科目 授業形態：講義</p>	<p>●本講義の目的およびねらい わが国の特許制度及び関連する権利について基本的知識を取得すると共に，特許制度と企業等の研究開発の関連について学ぶ。</p>
<p><b>化学特許法</b> (1単位)</p>	<p>●バックグラウンドとなる科目</p> <p>●授業内容</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 特許制度の基本的機能及び役割</li> <li>2. 特許権と他の知的所有権との関係</li> <li>3. 化学における特許制度の役割</li> <li>4. 特許制度と国際知的所有権との関係</li> </ol>
<p>対象コース： 応用化学 分子化学工学 生物機能工学</p>	<p>●教科書 化学特許法（私製）</p> <p>●参考書 特許法概説：（有斐閣），新特許戦略の時代：花田（発明協会）</p> <p>●成績評価の方法 出席及びレポート</p>

<p>科目区分：関連専門科目 授業形態：講義</p>	<p>●本講義の目的およびねらい 企業経営，とりわけ工場管理に関わる経済学，経営学の理論を理解し，実際の管理方法をまなぶ。</p>
<p><b>工場管理</b> (2単位)</p> <hr/> <p>対象コース： 応用化学 分子化学工学 生物機能工学</p>	<p>●バックグラウンドとなる科目 経済学，経営学，統計学</p> <p>●授業内容</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 生産計画</li> <li>2. 研究開発管理</li> <li>3. 日程管理</li> <li>4. 在庫管理</li> <li>5. 作業管理</li> <li>6. 品質管理</li> <li>7. 原価管理</li> <li>8. 外注管理</li> </ol> <p>●教科書 生産管理：小川英次（中央経済社）</p> <p>●参考書</p> <p>●成績評価の方法 試験</p>

<p>科目区分：関連専門科目 授業形態：講義</p>	<p>●本講義の目的およびねらい 資本主義経済社会における企業行動，特に工業部門における市場の多くを形成している独占企業や寡占企業の行動について学習する。</p>
<p><b>工業経済</b> (2単位)</p> <hr/> <p>対象コース： 応用化学 分子化学工学 生物機能工学</p>	<p>●バックグラウンドとなる科目</p> <p>●授業内容</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 資本主義経済と市場</li> <li>2. 企業の経済活動</li> <li>3. 独占企業の行動</li> <li>4. 寡占企業の行動</li> <li>5. 産業連関分析</li> </ol> <p>●教科書</p> <p>●参考書</p> <p>●成績評価の方法 試験</p>

<p>科目区分：関連専門科目 授業形態：講義</p>	<p>●本講義の目的およびねらい 機械工学のうち流体力学に関する基礎知識とその利用について学ぶ。</p>
<p style="text-align: center;"><b>機械工学通論第1</b> (2単位)</p> <hr/> <p>対象コース： 分子化学工学</p>	<p>●バックグラウンドとなる科目 力学</p> <p>●授業内容</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 流体の性質</li> <li>2. 静水力学</li> <li>3. 流体の運動方程式</li> <li>4. 流体計測</li> <li>5. 流体機械</li> </ol> <p>●教科書</p> <p>●参考書</p> <p>●成績評価の方法 試験と演習レポート</p>

<p>科目区分：関連専門科目 授業形態：講義</p>	<p>●本講義の目的およびねらい 材料工学コース以外の学部学生を対象に、金属工学の基礎的な知識を材料を使う見地から学ぶ。</p>
<p style="text-align: center;"><b>金属工学通論第1</b> (2単位)</p> <hr/> <p>対象コース： 分子化学工学</p>	<p>●バックグラウンドとなる科目 物理学, 化学</p> <p>●授業内容</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 金属および合金の結晶構造</li> <li>2. 平衡状態図</li> <li>3. 金属の変形と格子欠陥</li> <li>4. 熱による金属の変化</li> <li>5. 環境による金属の変化</li> <li>6. 金属の強化機構, 熱処理</li> <li>7. 実用合金</li> </ol> <p>●教科書 金属材料概論：小原嗣朗（朝倉書店）</p> <p>●参考書 機械・金属材料：小島悦次郎ら（丸善）</p> <p>●成績評価の方法 試験および講義レポート</p>

<p>科目区分：関連専門科目 授業形態：実習</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●本講義の目的およびねらい 製造プロセスを理解するため、化学関連工場及びプラントを見学する。さらに講義での知識がどのように役立つかを理解する。</li> </ul>
<p><b>工場見学</b> (1単位)</p> <hr/> <p>対象コース： 分子化学工学</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●バックグラウンドとなる科目 有機化学, 無機化学, 分析化学, 物理化学, 高分子化学, 実験</li> <li>●授業内容 化学関連工場及びプラントを見学し、化学製品の製造プロセスを理解する。</li>   <li>●教科書</li> <li>●参考書</li> <li>●成績評価の方法</li> </ul>

<p>科目区分：関連専門科目 授業形態：実習</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●本講義の目的およびねらい</li> </ul>
<p><b>工場実習</b> (1単位)</p> <hr/> <p>対象コース： 分子化学工学</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●バックグラウンドとなる科目</li> <li>●授業内容</li>   <li>●教科書</li> <li>●参考書</li> <li>●成績評価の方法</li> </ul>

<p>科目区分：関連専門科目 授業形態：講義</p>	<p>●本講義の目的およびねらい 将来のエネルギー需要予測の中でエネルギー関連ショナルプロジェクトを紹介し、企業の取り組みと技術開発課題の努力・成果を概説する。また、我が国の技術的に果たすべき役割を討議し、実施すべき技術開発内容を「アクションプラン」として提案する経験をしてもらう。</p> <p>●バックグラウンドとなる科目</p> <p>●授業内容 第1日目：世界の人口増加から見た将来のエネルギー需要予測と、我が国のエネルギー関連ショナルプロジェクトを概説する。 第2日目：エネルギー関連ショナルプロジェクトへの企業の取り組みと抽出した技術開発課題、課題解決の努力及びその成果を紹介する。 第3日目：エネルギー問題を人口問題・環境問題の中でとらえ、我が国の技術的に果たすべき役割を「アクションプラン」として具現化する手法を経験してもらう。 授業の実施形態：講義、ビデオ、グループ討議発表 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。</p> <p>●教科書 関連資料を配布する。 ●参考書 基本的には不要です。 1. 産業科学技術研究開発指針 -21世紀に向けた通産省の研究開発戦略の全貌- (産経新聞編) 2. ニューサンシャイン計画ハンドブック (財通産業調査会)</p> <p>●成績評価の方法 グループ討議結果のレポートにより評価</p>
<p style="text-align: center;"><b>工学概論第1</b>  (2単位)</p> <hr/> <p>対象コース： 応用化学 分子化学工学 生物機能工学</p>	

<p>科目区分：関連専門科目 授業形態：講義</p>	<p>●本講義の目的およびねらい 21世紀型のエネルギー・環境システムを構築するには、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動性が重要になるため時事問題にも大いに言及するとともに、これからの技術開発指針や研究問題を明確にし、広い見地から我が国の将来性を担う社会人の要請に重点を置く。</p> <p>●バックグラウンドとなる科目</p> <p>●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。</p> <p>●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</p>
<p style="text-align: center;"><b>工学概論第2</b>  (1単位)</p> <hr/> <p>対象コース： 応用化学 分子化学工学 生物機能工学</p>	

<p>科目区分：関連専門科目 授業形態：講義</p>	<p>●本講義の目的およびねらい 日本の科学と技術の歴史的発展過程と工業・医療分野における先端技術を把握する。</p>
<p><b>工学概論第3の1</b> (2単位)</p> <hr/> <p>対象コース： 応用化学 分子化学工学 生物機能工学 短期留学生</p>	<p>●バックグラウンドとなる科目 なし</p> <p>●授業内容 日本の科学と技術の歴史、工業・医療分野と先端技術の現状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的および技術的に果たす役割についてグループ討論および発表し、理解を深める。</p> <p>●教科書 なし</p> <p>●参考書 なし</p> <p>●成績評価の方法 発表・討論への姿勢、レポート</p>

<p>科目区分：関連専門科目 授業形態：講義</p>	<p>●本講義の目的およびねらい 日本の科学と技術に関連する社会基盤整備と工業・医療分野の将来動向について考える。</p>
<p><b>工学概論第3の2</b> (2単位)</p> <hr/> <p>対象コース： 応用化学 分子化学工学 生物機能工学 短期留学生</p>	<p>●バックグラウンドとなる科目 なし</p> <p>●授業内容 日本の科学と技術に関連する社会基盤の整備と工業・医療の将来動向をビデオや先端企業の見学を通じて紹介する。 日本が科学的および技術的に抱える課題と課題解決のための取り組みについてグループ討論および発表を通じて議論する。</p> <p>●教科書 なし</p> <p>●参考書 なし</p> <p>●成績評価の方法 発表・討論への姿勢、レポート</p>

科目区分：関連専門科目  
授業形態：実験

## 工業化学実験1・2

1 (3単位)

2 (3単位)

対象コース：  
短期留学生

●本講義の目的およびねらい  
工業化学の諸分野でもちいられている種々の手法・技術を実験実習を通して理解し、同時に実験装置、器具の取り扱いになれる。

●バックグラウンドとなる科目  
分析化学、物理化学、有機化学の諸科目

●授業内容  
次のコースよりなる。  
1. 分析化学実験  
2. 有機化学実験  
3. 物理化学実験  
4. 化学化学実験  
5. 生物化学実験

●教科書

●参考書

●成績評価の方法