

<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>分析化学実験第1 (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"> 1. 実験実施上の安全教育 2. 実験ノート，フローチャート，レポートについて 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） 4. 容量分析（酸-塩基滴定，酸化-還元滴定，沈殿滴定，錯滴定） 5. 廃液処理
<p>対象学科： 応化・物質化学 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>有機化学実験1 (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，有機化学B</p> <p>●授業内容</p> <ol style="list-style-type: none"> 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） 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） 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） 4. 有機化合物誘導体合成法（基本的な反応とその操作法） 5. 有機分子構造と反応性（パソコンによる分子軌道計算など）
<p>対象学科： 応化・物質化学 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：講義及び演習</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>物理化学実験 (1.5単位)</p> <hr/> <p>対象学科： 応化・物質化学 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、実験安全学、反応速度論、電気化学</p> <p>●授業内容</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 溶液中の部分モル体積の測定 2. 二成分混合溶液の粘度の組成依存性 3. 単蒸留 4. 粉末固体の粒度分布測定 5. 分配律 6. 凝固点降下による活量の決定 7. 三成分液体系の溶解曲線 8. 固液二成分系の相図 9. コロイドのζ電位と凝結値 10. 溶液の電気伝導度と誘電率 など <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 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 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を理解させることを目的とし、現代の物質化学、化学工学における物理化学の役割を講義し、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>物理化学序論 (2単位)</p> <hr/> <p>対象学科： 応化・物質化学 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、物理基礎 I</p> <p>●授業内容</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 量子力学の基本原理 2. 波動方程式の物理的意味 3. 蒸気機関の発達と熱力学の誕生 4. エントロピーの概念の導入とその意味 I 5. エントロピーの概念の導入とその意味 II 6. 自由エネルギーの概念の導入とその意味 7. 化学プロセスの発達の歴史 <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 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>分析化学序論 (2単位)</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"> 1. 酸-塩基の概念 2. 反応速度と化学平衡 3. 容量分析と重量分析 4. 分離・濃縮と試料調製 5. 分析値の取扱い
<p>対象学科： 応化・物質化学 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>有機化学序論 (2単位)</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"> 1. 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 2. 炭化水素、ヘテロ原子官能基化合物、IUPAC命名法 3. 酸と塩基、pK_a値、付加反応、脱離反応、置換反応、酸化と還元 4. 反応中間体、反応エネルギー論、遷移状態、反応速度論 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 6. 酸・塩基の強度、誘起効果と共鳴効果、芳香族化合物 7. 有機化学物のスペクトル(NMR, IR, MS, UVの解析法)
<p>対象学科： 応化・物質化学 分子化学工学 生物機能工学</p>	<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>無機化学序論 (2単位)</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"> 1. 原子の電子構造 2. 分子の構造と結合生成 3. イオン性固体 4. 多原子陰イオンの化学 5. 配位化学 6. 酸と塩基 7. 周期表と元素の化学
<p>対象学科： 応化・物質化学 分子化学工学 生物機能工学</p>	<p>●教科書</p> <p>●参考書 基礎無機化学：コットン、ウィルソン、カス著（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 化学工業の成立ちと概要を理解し、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>化学工学序論 (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"> 1. 化学工業の変遷 2. 各種プラントの工程と設計原理 3. 単位と次元 4. 収支とプロセスのモデル化
<p>対象学科： 応化・物質化学 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</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>生物化学序論 (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"> 1. 生物細胞 2. 水、緩衝液、水素結合など弱い相互作用 3. アミノ酸とタンパク質の構造 4. 酵素の構造、役割と簡単な反応速度論 5. 糖の構造と合成、糖の代謝 6. 核酸の構造と遺伝子
<p>対象学科： 応化・物質化学 分子化学工学 生物機能工学</p>	<p>●教科書 コーンスタンプ生化学：(東京化学同人)</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 「物理学基礎Ⅰ」(専門基礎科目B)で学習したニュートン力学の基礎をさらに深く学ぶ。質点及び質点系の運動の解析を通して力学現象の数式モデル化、表現に習熟させる。</p>
<p>力学及び演習 (2.5単位)</p>	<p>●バックグラウンドとなる科目 物理学基礎Ⅰ、数学Ⅰ及び演習</p> <p>●授業内容</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 質点の運動 運動の法則、運動方程式の積分、仕事・エネルギー、拘束運動、相対運動 2. 質点系の運動 二体問題、拘束運動、仮想仕事の原理、ラグランジェ方程式
<p>対象学科： 分子化学工学 生物機能工学</p>	<p>●教科書</p> <p>●参考書 工科系の力学：滝本昇、高橋醇共著(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系統的に与え、理論と応用との結びつきを解説する。</p>
<p style="text-align: center;">数学1及び演習 (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"> 1. 常微分方程式 <ul style="list-style-type: none"> ・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 <ul style="list-style-type: none"> ・ベクトル代数 ・曲線と曲面 ・場の解析学
	<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>対象学科： 応化・物質化学 分子化学工学 生物機能工学</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。数学的思考方法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 style="text-align: center;">数学2及び演習 (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, V, 数学1及び演習</p> <p>●授業内容</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. フーリエ解析 <ul style="list-style-type: none"> ・フーリエ級数 ・フーリエ変換 ・ラプラス変換 2. 偏微分方程式 <ul style="list-style-type: none"> ・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 ・変数分離と特殊関数
	<p>●教科書</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>対象学科： 応化・物質化学 分子化学工学 生物機能工学</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>実験安全学 (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"> 1. 安全の基本 2. 危険な化学物質の分類と取扱い 3. 実験器具・装置および操作上の注意 4. 実験のための安全対策 5. 予防と救急 6. 廃棄物の処理 7. 事故例と教訓
<p>対象学科： 応化・物質化学 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） 教室安全指針</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 機器を用いる分析法としての機器分析化学の基礎と特長，さらに原子スペクトルや流体を利用する分析法について学ぶ。</p>
<p>分析化学 (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"> 1. 機器分析概論 2. 電磁波および電子線を利用した分析法 3. 電磁波を用いる分析法の特長 4. 原子スペクトル分析法（原子吸光分析法，原子発光分析法など） 5. 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など）
<p>対象学科： 応化・物質化学 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 分子化学工学の基礎をなす物理化学の中で熱力学の理解を深め化学への応用を学ぶ。また統計熱力学への導入を図る。</p>
<p>物理化学 (2単位)</p> <hr/> <p>対象学科： 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</p> <p>●授業内容</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 気体の状態方程式と熱力学の第1法則 2. エントロピーの概念と具体的計算方法 3. 自由エネルギーと熱力学の第3法則 4. 分子間力と気体の状態方程式 5. Maxwellの速度分布則, 分子の運動と熱容量 6. 気体分子運動論と輸送現象 7. 統計力学的エントロピー 8. 統計集団とその特性 9. 分配関数とその応用 <p>●教科書 物理化学：ムーア（東京化学同人）</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 材料および構造の力・変形について学ぶ。</p>
<p>応用力学大意 (2単位)</p> <hr/> <p>対象学科： 分子化学工学</p>	<p>●バックグラウンドとなる科目 力学および力学演習</p> <p>●授業内容</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 単純応力 2. 組合せ応力 3. 真直はりのせん断力と曲げモーメント 4. 真直はりの応力 5. 真直はりの変形 6. 不静定はりと曲りはり 7. ねじりと曲げ 8. ひずみエネルギー 9. 長柱の座屈 10. 板の曲げ 11. 応力集中 <p>●教科書 材料力学：清家清一郎（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 数値解析の基礎を理解し、実際にプログラムを作成する。さらに、名古屋大学情報処理教育センターのワークステーションを用いた実習を行い、計算機の扱い方も習熟する。</p>
<p>数値解析及び プログラミング第1 (2単位)</p>	<p>●バックグラウンドとなる科目 化学工学序論、数学1及び演習</p> <p>●授業内容</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 数値と誤差 2. データとグラフの取扱い 3. 代数方程式の数値解法 4. 数値微分と数値積分 5. FORTRAN文法及びプログラミング
<p>対象学科： 分子化学工学</p>	<p>●教科書 利用の手引き、FORTRAN入門 ：名古屋大学情報処理教育センター（名古屋大学出版会）</p> <p>●参考書 Open Windowsによるワークステーション入門：岡田稔ら（朝倉書店）</p> <p>●成績評価の方法 プログラミング演習および口頭試問および筆記試験</p>

<p>科目区分：専門基礎科目A 授業形態：講義及び演習</p>	<p>●本講義の目的およびねらい 各種の常微分、偏微分方程式の数値解法とその結果のグラフィック表示方法について学ぶ</p>
<p>数値解析及び プログラミング第2 (2単位)</p>	<p>●バックグラウンドとなる科目 化学工学数学、数値解析及びプログラミング第1、数学1及び演習、数学2及び演習</p> <p>●授業内容 数値解析の応用及びプログラミング演習</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 常微分方程式の数値解法 2. 偏微分方程式の数値解法 3. FORTRANプログラミング
<p>対象学科： 分子化学工学</p>	<p>●教科書 FORTRAN入門：名古屋大学情報処理教育センター （名古屋大学出版会）</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 化学工学の諸分野の問題解決に必要な数学的知識 および具体的な問題への応用方法について学ぶ。</p>
<p>化学工学数学 (2単位)</p>	<p>●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</p> <p>●授業内容</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 現象解析 <ul style="list-style-type: none"> ・データ解析, パラメータ推定, モデリング 2. 計画 <ul style="list-style-type: none"> ・線形計画法, 整数計画法, 意志決定 3. 設計 <ul style="list-style-type: none"> ・代数方程式系, 常微分方程式系, 最適化手法
<p>対象学科： 分子化学工学 生物機能工学</p>	<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 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 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>無機化学B (2単位)</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"> 1. 水素 2. アルカリ元素 3. アルカリ土類元素 4. III B～V B族元素 5. VI B族元素（カルコゲン） 6. VII B族元素（ハロゲン） 7. 貴ガス 8. 遷移元素
<p>対象学科： 分子化学工学</p>	<p>●教科書</p> <p>●参考書 基礎無機化学：コトノ, ウィルソン, カス共著, 中原勝儼訳（培風館）</p> <p>●成績評価の方法 試験</p>

科目区分：専門基礎科目A

授業形態：講義

有機化学B

(2単位)

対象学科：

分子化学工学

●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。

●バックグラウンドとなる科目

有機化学序論

●授業内容

1. 求核付加反応—カルボニル化合物の反応
2. 求核置換反応—飽和及び不飽和炭素上での反応
3. 脱離反応—不飽和結合の生成
4. 求電子付加反応—アルケンとアルキンの反応
5. 求電子置換反応—ペリ環状反応と芳香族置換反応

●教科書

Organic Chemistry: S. H. Pine (McGraw-Hill) 第5版

●参考書

●成績評価の方法

試験及びレポート

<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;">化学生物工学概論</p> <p style="text-align: center;">(2単位)</p> <hr/> <p>対象学科： 応化・物質化学 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"> 1. 触媒設計と環境保全および資源有効利用 2. 超高感度分析法の開発による生物地球化学および環境化学的研究 3. 機能性有機化合物の合成と応用 4. セラミック電子材料の化学 5. 有機反応のしくみ 6. イオン導電性セラミックスの化学と応用 7. 混合物から特定の成分を分離、精製するプロセス 8. エネルギーの発生、変換および次世代エネルギーの開発 9. 化学工業におけるコンピュータの役割 10. 地球環境の現状、産業と環境のかかわり 11. タンパク質など高分子生体関連物質の機能 12. 遺伝子工学の現状と課題 13. バイオリクターの設計と操作 <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;">分子化学工学実験</p> <p style="text-align: center;">(1.5単位)</p> <hr/> <p>対象学科： 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 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、移動現象論、エネルギー利用学第1など</p> <p>●授業内容</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 流量測定と流体摩擦係数 2. 電子式調節器の特性 3. 温度センサーの特性 4. 定圧濾過実験 5. 粉碎エネルギー法則 6. 非定常熱伝導 7. 多段連続式攪拌槽型反応器 8. 円管内乱流流動による速度分布 9. 充填塔によるガス吸収 10. 湿り固体の乾燥速度 11. 酵素による加水分解反応 <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：演習</p>	<p>●本講義の目的およびねらい 化学工学専門科目の講義の理解を深めるための基礎的演習を行なう。</p>
<p>化学工学演習第1 (1単位)</p>	<p>●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</p> <p>●授業内容 1. 反応工学 2. プロセス制御 3. 機械的分離操作 4. 拡散分離操作 5. 粉体工学 6. 輸送現象 7. 熱工学</p>
<p>対象学科： 分子化学工学</p>	<p>●教科書 新版化学工学一解説と演習：化学工学会編（槇書店）</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：専門科目 授業形態：演習</p>	<p>●本講義の目的およびねらい 化学工学専門科目の講義の理解を深めるための基礎的演習を行なう。</p>
<p>化学工学演習第2 (1単位)</p>	<p>●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</p> <p>●授業内容 1. 反応工学 2. プロセス制御 3. 機械的分離操作 4. 拡散分離操作 5. 粉体工学 6. 輸送現象 7. 熱工学</p>
<p>対象学科： 分子化学工学</p>	<p>●教科書 新版化学工学一解説と演習：化学工学会編（槇書店）</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：専門科目 授業形態：演習</p>	<p>●本講義の目的およびねらい 化学装置およびそれら装置からなる化学プラントの設計に関する基本的事項と設計結果の図面による表現法について学ぶ。</p>
<p style="text-align: center;">プロセス設計製図 (1単位)</p>	<p>●バックグラウンドとなる科目 化学装置設計，化工材料工学</p> <p>●授業内容</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 製図法 2. 高圧反応器の設計製図 3. プロセスフローダイアグラムの製図
	<p>●教科書 J I S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 図面</p>
<p>対象学科： 分子化学工学</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。パーソナルコンピュータで作動するCADを用い、最適操作条件の探索を行う。</p>
<p style="text-align: center;">化学プロセス設計 (1単位)</p>	<p>●バックグラウンドとなる科目 プロセス設計製図</p> <p>●授業内容</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 2. CAD (Computer Aided Design) の基礎 3. フラッシュ蒸留塔の設計 4. 脱プロパン塔のプロセス設計 5. PFD (Process Flow Diagram) の作成 6. 機器リストと機器データシートの作成
	<p>●教科書</p> <p>●参考書</p> <p>●成績評価の方法 演習レポート</p>
<p>対象学科： 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 反応工学を構成する学問体系を紹介し、その基本となる反応速度式の決定方法、反応器の分類、最適化を習得させ、代表的な反応器である回分反応器および連続流攪拌槽反応器の特徴を学ぶ。</p>
<h1>分子反応工学第1</h1> <p>(2単位)</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"> 1. 分子反応工学の体系 2. 工業反応速度論 3. 反応速度式の決定方法 4. 反応器および反応操作の分類 5. 反応器の最適化 6. 回分反応器の特徴 7. 連続流攪拌槽反応器の特徴
<p>対象学科： 分子化学工学 生物機能工学</p>	<p>●教科書 反応工学要論：森田徳義著（槇書店）</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 分子反応工学第1に引き続き、流通管形反応器の特徴を学ぶ。次に、個々の反応系に対する総括反応速度に与える物質移動の影響を評価する。最後に、まとめとして化学プロセスの設計方法を修得する。</p>
<h1>分子反応工学第2</h1> <p>(2単位)</p>	<p>●バックグラウンドとなる科目 分子反応工学第1</p> <p>●授業内容</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 流通管形反応器の特徴 2. 固体触媒気体反応 3. 気固反応 4. 気液反応 5. 気液固三相反応 6. 化学プロセス設計
<p>対象学科： 分子化学工学 生物機能工学</p>	<p>●教科書 反応工学要論：森田徳義著（槇書店）</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 プロセスシステムに対する制御の基礎事項を学ぶ</p>
<p>プロセス制御工学 (2単位)</p>	<p>●バックグラウンドとなる科目 化学工学数学, 数学1及び演習</p> <p>●授業内容</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. プロセス制御の意義 2. システムのモデリング 3. 線形システムの解析 4. プロセス制御機器とその特性 5. プロセス制御系の解析と設計
<p>対象学科： 分子化学工学 生物機能工学</p>	<p>●教科書 プロセス制御：松原正一（養賢堂）</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 プロセスシステムに対する一段と進んだ制御について学ぶ</p>
<p>プロセス知識工学 (2単位)</p>	<p>●バックグラウンドとなる科目 プロセス制御工学</p> <p>●授業内容</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. デジタル制御系の解析 2. 最適化及び最適制御 3. ファジィ制御 4. ニューラルネット 5. AI（人工知能）
<p>対象学科： 分子化学工学 生物機能工学</p>	<p>●教科書 プロセス制御：松原正一（養賢堂）</p> <p>●参考書 知的プロセスシステム：化学工学会編（槇書店）</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 固液及び固気系混合物の精密分離の基礎として非圧縮性流体・圧縮性流体及びスラリーに関する流動論を中心に学習する。</p>
<p>精密分離工学第1 (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"> 1. 流動特性 2. 非圧縮性流体の管内流動と流量計測 3. 圧縮性流体の管内流動と流量計測 4. 粒状層内の流動 5. スラリーの流動 6. 分離速度と分離効率
<p>対象学科： 分子化学工学 生物機能工学</p>	<p>●教科書</p> <p>●参考書 化学工学便覧</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 精密分離の諸操作及び装置について下記の理論的取扱いを中心に学習する。</p>
<p>精密分離工学第2 (2単位)</p>	<p>●バックグラウンドとなる科目 精密分離工学第1</p> <p>●授業内容</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 球形懸濁物質の流体中の運動 2. 沈降分離 3. ケーク濾過 4. 清澄濾過及び膜濾過 5. 遠心分離及び集塵
<p>対象学科： 分子化学工学 生物機能工学</p>	<p>●教科書</p> <p>●参考書 化学工学便覧</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 化学装置を設計するために必須である装置材料の強度と破壊について学ぶ。</p>
<p style="text-align: center;">化学装置設計 (2単位)</p>	<p>●バックグラウンドとなる科目 力学および演習</p> <p>●授業内容</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 材料力学の基礎 2. 組み合わせ応力 3. ひずみエネルギーと衝撃応力 4. 破壊
<p>対象学科： 分子化学工学</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、化学プラントに用いられる種々の材料の特性が装置設計にどのように関与しているかを学ぶ。</p>
<p style="text-align: center;">化工材料工学 (2単位)</p>	<p>●バックグラウンドとなる科目 化学装置設計</p> <p>●授業内容</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 化学装置における材料工学 2. 金属材料（腐食・防食） 3. 有機材料 4. セラミックス材料 5. 複合材料 6. 機能材料 7. 材料製造プロセス工学
<p>対象学科： 分子化学工学</p>	<p>●教科書</p> <p>●参考書 化学装置便覧：化学工学協会編（丸善） 防食技術便覧：腐食防食協会編（日刊工業新聞）</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 化学工学において主として取り扱う運動量、エネルギーおよび物質の移動に関する共通基礎理論の理解を深める。</p>
<p style="text-align: center;">移動現象論 (2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"> 1. 移動過程とその機構・法則 <ul style="list-style-type: none"> ・ニュートンの粘性法則 ・フーリエの熱伝導法則 ・フィックの拡散法則 2. 移動現象の基礎方程式の誘導 3. 基礎方程式の解法 4. 流れ関数と速度ポテンシャル
<p>対象学科： 分子化学工学</p>	<p>●教科書 化学技術者のための移動速度論：(オーム社)</p> <p>●参考書 輸送現象論：(裳華房) Transport Phenomena：Birdら</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</p>	<p>●本講義の目的およびねらい 資源及び環境問題の現状の理解を深め、将来の課題について考えるため、環境における流体の流れと大気および水質汚染の関連について講述する。</p>
<p style="text-align: center;">資源・環境学 (2単位)</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"> 1. 資源と環境 2. 物質連鎖と資源循環利用 3. 境界層理論と応用 4. 乱流中の移動現象 5. 大気の流れと自然界における循環 6. 水の流れと自然界における循環
<p>対象学科： 分子化学工学</p>	<p>●教科書 化学技術者のための移動速度論：(オーム社)</p> <p>●参考書 輸送現象論：(裳華房) Transport Phenomena：Birdら</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</p>	<p>●本講義の目的およびねらい 熱伝導、対流熱伝達、沸騰・凝縮などの相変化を伴う熱伝導、輻射伝熱さらには断熱などの基礎伝熱学に関する理論を学ぶ</p>
<p>エネルギー利用学第1 (2単位)</p>	<p>●バックグラウンドとなる科目 基礎伝熱学、熱力学</p> <p>●授業内容</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 定常・非定常熱伝導 2. 自然対流・強制対流熱伝達 3. 相変化（沸騰・凝縮）を伴う熱伝達 4. 輻射伝熱 5. 断熱理論
<p>対象学科： 分子化学工学 生物機能工学</p>	<p>●教科書 燃焼の基礎と応用：架谷昌信，木村淳一（共立） 演習化学工学：杉山幸男（共立）</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：専門科目 授業形態：講義</p>	<p>●本講義の目的およびねらい 基礎伝熱学で習得した知識に基づいて熱交換、蒸発などのエネルギー変換・利用機器の設計・操作に対する複合・応用伝熱学ならびに燃焼基礎理論および燃焼によるエネルギー発生・変換理論を学ぶ</p>
<p>エネルギー利用学第2 (2単位)</p>	<p>●バックグラウンドとなる科目 化学工学、伝熱工学、エネルギー工学</p> <p>●授業内容</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 熱交換器の基礎 2. 熱交換器の設計 3. 蒸発操作および装置 4. 燃焼基礎論 5. 燃焼装置および設計
<p>対象学科： 分子化学工学 生物機能工学</p>	<p>●教科書 燃焼の基礎と応用：架谷昌信，木村淳一（共立） 演習化学工学：杉山幸男（共立）</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：専門科目 授業形態：講義</p>	<p>●本講義の目的およびねらい 化学工学的取扱い法あるいはその対象となる物質の性質を理解する基礎となる物理化学の諸法則を学ぶ。</p>
<p>分子工学物性第1 (2単位)</p> <hr/> <p>対象学科： 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</p> <p>●授業内容</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 物質の状態変化 2. 分子間力 3. 固体物性 4. 溶液と気液平衡 5. 化学親和力 6. 電気化学 (イオン論) <p>●教科書 物理化学 (下) : ムーア (東京化学同人)</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 「分子工学物性第1」に引き続き、化学工学的取扱い法あるいはその対象となる物質の法則の基礎となっている物理化学の諸法則を学ぶ。</p>
<p>分子工学物性第2 (2単位)</p> <hr/> <p>対象学科： 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, 分子工学物性第1, 分子物性工学第2</p> <p>●授業内容</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 界面現象 2. 粒子と波動 3. 量子力学 4. 原子構造 5. 化学結合 <p>●教科書 物理化学 (下) : ムーア (東京化学同人)</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 溶液あるいはガス混合物として分子状態で存在する物質を分離・精製するための拡散分離操作、およびその基礎となる物質移動を理解し、分離プロセスの設計の基礎を学習する。</p>
<p>分子分離工学第1 (2単位)</p>	<p>●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, 物理化学, 移動現象論</p> <p>●授業内容</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 拡散操作の概要 2. 物質移動の基礎 3. 異相間接触操作法 4. 蒸留および棚段塔の設計 5. ガス吸収および充填塔の設計
<p>対象学科： 分子化学工学 生物機能工学</p>	<p>●教科書 分離精製工学入門：古崎新太郎（学会出版センター）</p> <p>●参考書 輸送現象論：架谷昌信（裳華房）</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 溶液あるいはガス混合物中のイオン・分子を分離するための拡散分離操作、すなわちその基礎となる平衡関係と速度論を理解し、分離プロセスの設計の基礎を学習する。</p>
<p>分子分離工学第2 (2単位)</p>	<p>●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, 物理化学, 分子分離工学第1, 移動現象論</p> <p>●授業内容</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 液・液平衡および抽出操作と抽出装置の設計法 2. 吸着平衡および吸着分離操作法 3. 溶液からの結晶成長速度と晶析操作 4. 熱および物質の同時移動, 冷水塔の設計法 5. 乾燥速度と乾燥装置設計
<p>対象学科： 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 試験および演習レポート</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 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。</p>
<p>高分子材料工学 (2単位)</p>	<p>●バックグラウンドとなる科目 物理化学、有機化学、分析化学</p> <p>●授業内容</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 高分子材料の特徴（高分子の歴史、応用分野） 2. 高分子の構造 3. 高分子合成 4. 高分子のキャラクタリゼーション 5. 高分子材料の物性評価法 6. 高分子の成形加工
<p>対象学科： 分子化学工学</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>生物化学工学第1 (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"> 1. 微生物反応速度論 <ul style="list-style-type: none"> ・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 2. 微生物反応の化学量論 <ul style="list-style-type: none"> ・代謝反応の概要、量論、反応熱、YATP 3. 無菌操作 <ul style="list-style-type: none"> ・殺菌方法、熱死滅曲線、確立論的取り扱い
<p>対象学科： 生物機能工学 分子化学工学</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 化学工場の実際と安全管理対策について、実例にそって講述する。</p>
<p>分子化学工学特別講義 (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"> 1. 安全第1の企業経営 2. 化学工場の安全管理の特徴 3. 安全設計の本質 4. 安全設備と防災設備 5. 安全活動における人間特性 6. 安全性と危険性の評価 7. 災害調査の進め方 8. 石油精製プロセスにおける安全対策
<p>対象学科： 分子化学工学</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：</p>	<p>●本講義の目的およびねらい</p>
<p>卒業研究 (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>
<p>対象学科： 分子化学工学</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;">無機工業化学 (2単位)</p> <hr/> <p>対象学科： 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"> 1. 総論（化学工業概論，化学結合，無機工学化学反応通論，無機化学工業の操作） 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） 3. 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） 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） 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） <p>●教科書</p> <p>●参考書 無機工業化学：（東京化学同人）</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，触媒作用の機構・原理を理解する。</p>
<p style="text-align: center;">触媒化学 (2単位)</p> <hr/> <p>対象学科： 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"> 1. 触媒と触媒作用 <ul style="list-style-type: none"> ・均一系触媒，酵素触媒，固体触媒，活性点，触媒機能 2. 固体表面と吸着 <ul style="list-style-type: none"> ・表面の構造と性質，吸着特性，物理吸着と化学吸着 3. 固体触媒の構造・物性と触媒作用 <ul style="list-style-type: none"> ・電子構造と触媒作用，金属触媒，酸化物触媒，酸塩基触媒 4. 触媒反応プロセス，環境触媒プロセス <p>●教科書 新しい触媒化学：服部英ら（三共出版）</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：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、また動物植物培養の実際も理解する。</p>
<p>生物化学工学第2 (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"> 1. 微生物の培養 <ul style="list-style-type: none"> ・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 2. スケールアップ <ul style="list-style-type: none"> ・$k_L a$、ホールドアップ、空塔速度、$k_L a$の相関式計算例 3. 動物植物細胞培養
<p>対象学科： 生物機能工学 分子化学工学</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>有機工業化学 (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"> 1. 有機化学工業の分類、歴史、特徴 2. 原材料（石油・石炭・天然ガス）、プロセスと経済性 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） 4. オレフィンの化学（酸化・水和・塩素化・オキシ合成） 5. アセチレンの化学 6. 芳香族炭化水素の化学（酸化・アルキル化・ニトロ化） 7. C₁化合物の化学（メタンの化学・合成ガスの化学）
<p>対象学科： 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>	<ul style="list-style-type: none"> ●本講義の目的およびねらい
<p style="text-align: center;">電気工学通論第1 (2単位)</p> <hr/> <p>対象学科： 応化・物質化学 分子化学工学 生物機能工学</p>	<ul style="list-style-type: none"> ●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

<p>科目区分：関連専門科目 授業形態：講義</p>	<ul style="list-style-type: none"> ●本講義の目的およびねらい
<p style="text-align: center;">化学特許法 (2単位)</p> <hr/> <p>対象学科： 応化・物質化学 分子化学工学 生物機能工学</p>	<ul style="list-style-type: none"> ●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

<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>工場管理 (2単位)</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"> 1. 生産計画 2. 研究開発管理 3. 日程管理 4. 在庫管理 5. 作業管理 6. 品質管理 7. 原価管理 8. 外注管理
<p>対象学科： 応化・物質化学 分子化学工学 生物機能工学</p>	<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</p>
<p>工業経済 (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>
<p>対象学科： 応化・物質化学 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</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</p>
<p>機械工学通論第1 (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>
<p>対象学科： 分子化学工学</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 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>金属工学通論第1 (2単位)</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"> 1. 金属および合金の結晶構造 2. 平衡状態図 3. 金属の変形と格子欠陥 4. 熱による金属の変化 5. 環境による金属の変化 6. 金属の強化機構 7. 実用合金
<p>対象学科： 分子化学工学</p>	<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：講義</p>	<ul style="list-style-type: none"> ●本講義の目的およびねらい
<p>工場見学 (1単位)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ●バックグラウンドとなる科目 ●授業内容
<p>対象学科： 応化・物質化学 分子化学工学</p>	<ul style="list-style-type: none"> ●教科書 ●参考書 ●成績評価の方法

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

<p>科目区分：関連専門科目 授業形態：講義</p>	<ul style="list-style-type: none"> ●本講義の目的およびねらい
<p>工学概論第1 (2単位)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ●バックグラウンドとなる科目 ●授業内容
<p>対象学科： 応化・物質化学 分子化学工学 生物機能工学</p>	<ul style="list-style-type: none"> ●教科書 ●参考書 ●成績評価の方法

<p>科目区分：関連専門科目 授業形態：講義</p>	<ul style="list-style-type: none"> ●本講義の目的およびねらい
<p>工学概論第2 (1単位)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ●バックグラウンドとなる科目 ●授業内容
<p>対象学科： 応化・物質化学 分子化学工学 生物機能工学</p>	<ul style="list-style-type: none"> ●教科書 ●参考書 ●成績評価の方法

科目区分：関連専門科目
授業形態：講義

工学概論第3

(1単位)

対象学科：

応化・物質化学
分子化学工学
生物機能工学

●本講義の目的およびねらい

●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