

開講科目名	導入ゼミナール		
担当教員	応用化学各教員	開講区分	単位数
		前期	1単位

授業のテーマと目標

応用化学科は物質化学と化学工学の分野を有機的に統合して取り扱う工学部の化学系学科である。分子レベルのミクロな基礎化学から、分子集合体である化学物質・材料への機能の付与、機能性の発現、物質の創製及び生産技術への生物機能の工学的応用、実際のマクロな工業規模の製造、生産技術やシステムにわたる広範囲な領域に関する教育を行う。また、昨今、製品の偽装問題、実験データの捏造、論文等の盗用など、技術者・研究者のモラルを著しく欠いた不祥事が頻発している。そこで、授業の前半は工学倫理の初年度教育として、技術者・研究者に共通的な工学倫理教育を行う。

到達目標：

工学倫理に関する関心を高め、しっかりとした倫理的判断が出来るようになること。更に、応用化学科の上記目標を理解し、本応用化学科にどのような研究領域があるかを知ることにより、自分自身で将来の目標を模索し、技術者、研究者としての自覚を持てるようになること。

授業の概要と計画

前半では以下の内容の講義を行う。

第1週 倫理とは。モラルと倫理

第2週 環境・資源問題と倫理

第3週 組織の中の技術者倫理

第4週 技術者のアイデンティティ。知的財産権と倫理

第5週 安全、リスクの評価と倫理

第6週 PL法等法規と技術者の注意義務

第7週 倫理実行の手法

第8週以降は各教育研究分野の教員から毎週2分野が交代で、研究紹介を行う。

授業の進め方：

前半はPower Pointを用いて講義し、学生からの意見を適宜求める。後半は、各研究グループが趣向を変えつつ研究内容を紹介し、各教員の教育研究に対する哲学を述べる。

成績評価方法と基準

成績は毎回の出席、レポート、講義・討論の中での質問・発言のユニーク性などで評価する。

履修上の注意(関連科目情報等を含む)

毎回必ず出席することを前提とする。

オフィスアワー・連絡先

授業中に指示する。

学生へのメッセージ

可能な限り早く、応用化学科において教員などと討論、議論することにより、各自の将来について夢を見つけること。

テキスト

特になし。

参考書・参考資料等

中村収三等著「技術者OBが教える実践的工学倫理」化学同人(2006)
授業の内容については適時プリント等を配布する。

開講科目名	探求ゼミナール		
担当教員	応用化学各教員	開講区分	単位数
		前期	1単位

授業のテーマと目標

応用化学科の学生に対して、少人数単位での教員とのふれ合いの場を設け、いち早く化学研究に対する能動的な動機付けを行い、課題探求能力を養うことを目的とする。具体的には、グループで課題を設定し、それに対して学習し、解決していく中で、親密な交流、チームワーク能力、コミュニケーション能力、プレゼンテーション能力の修得に努める。そして人間的にも調和のとれた化学研究者・技術者の育成を目指す。

到達目標：

探求ゼミナールでは、特に化学研究に対する能動的な動機付けを行い、主体的に課題を設定し、探求し、解決するための、基礎的方法および技術を修得することを目標とする。

授業の概要と計画

少人数グループに分かれて、以下の手順に従って、個々のテーマに取り組む。

1. 学生のグループ分け（12～13人/組）
2. 教員のグループ分け（4～5人/組）
3. 学生グループの各々教員グループへの割り振り
4. 各グループ毎に、学生が主体的に相談し、探求テーマを設定
5. 探求テーマの問題整理およびグループ内の分担
6. 調査・分析
7. 成果のまとめ
8. 最終成果発表会（2会場で各組15 - 20分程度）

授業の進め方：

12～13名程度のグループに分かれて、各グループを担当する教員グループ（4～5名）の指導のもと、自主的に設定した探求テーマに取り組む。

成績評価方法と基準

成績は毎回の各グループでの学習度合い、探求度合い、および発表会のプレゼンテーション能力など、総合的な修得度を勘案して評価する。

履修上の注意(関連科目情報等を含む)

毎回必ず出席する事を前提にする。

オフィスアワー・連絡先

授業中に指示する。

学生へのメッセージ

自ら積極的に課題探求能力の発掘を図り、グループ内での親密な交流、チームワーク能力、コミュニケーション能力などを身に付けることを期待しています。本ゼミナールでは、教員は助言者的な位置づけと考えて、身近に接することができるようになることを望みます。

テキスト

特になし。

参考書・参考資料等

授業中に指示する。

開講科目名	物理化学Ⅲ		
担当教員	松尾 成信	開講区分	単位数
		前期	2単位

授業のテーマと目標

反応や物質の分離・精製を取り扱う化学プロセスの多くで、平衡論に関する基礎知識が必要となる。本講義では相平衡と化学平衡を中心に、各種の物理・化学変化のメカニズムについて学習する。

到達目標：

熱力学的平衡における自由エネルギー役割を学習することで、相転移や化学反応の本質を理解するとともに、平衡定数が温度や圧力等の外部変数によってどのような影響を受けるかを習得する。同時に統計力学的な取り扱いについても学習し、系を構成する分子のエネルギーと化学平衡の関係についても理解する。

授業の概要と計画

- 1) 熱力学の復習(熱平衡の条件とギブスエネルギー, 化学ポテンシャル)
- 2) 平衡論への準備(気体のギブスエネルギーとフガシティー)
- 3) 純物質の平衡論(相転移, Clapeyron-Clausius 式)
- 4) 混合系の熱力学1(理想気体と理想溶液の混合)
- 5) 混合系の熱力学2(束一的性質, 非理想溶液)
- 6) 相図1(相律, 気液平衡)
- 7) 相図2(液液平衡, 固液平衡)
- 8) 化学平衡1(反応ギブスエネルギー, 平衡定数と外部変数の影響)
- 9) 化学平衡2(平衡の統計力学的取り扱い)

授業の進め方：

講義は配布プリントを注品に進めるが、内容の理解を深めるため演習問題(宿題)をできる限り多く取り入れる。

成績評価方法と基準

中間テスト(30%), 期末テスト(30%), 演習(20%), 出席(20%)により評価する。

履修上の注意(関連科目情報等を含む)

「物理化学1」, 「物理化学演習1b」で学んだ熱力学の基礎概念の応用であるので、両科目を十分に復習しておくことが望まれる。

オフィスアワー・連絡先

授業内容についての質問は、月曜日の午後5-6時に研究室で受け付けるので、遠慮なく来室して下さい。

学生へのメッセージ

化学平衡のみならず物理平衡(混合、相平衡)を含む広範囲な内容となるため、毎回十分な予習・復習を行うこと。

テキスト

G.M.Barrow 著, 藤代亮一訳「パーロー物理化学(上)」第6版(東京化学同人)

参考書・参考資料等

講義資料配布

開講科目名	物理化学演習II(a)		
担当教員	石田 謙司	開講区分	単位数
		前期	1単位

授業のテーマと目標

系の動的平衡と反応速度の仕組みを正確に理解し、「反応速度論」および「平衡論」を実際に応用するための能力を各項目ごとに準備した演習問題を解くことにより養う。また、ミクロ（量子力学）とマクロ（熱力学）の橋渡しをする統計力学の概念についても演習を交えて講述し、化学で学習する多くの現象や法則が共通の規則（ボルツマン分布則）の上に成り立っていることを理解させる。

到達目標：

物理化学の工学的応用を考えた場合、如何にして反応機構を解明し、また反応を最適化するかが重要となる。こうした観点から、温度や圧力などの制御変数や触媒などが反応速度にどのように関わっているのかを学習する。また、ボルツマン分布則の導出を行うことで分子分配関数の物理的意味を理解するとともに、系を構成する粒子のミクロ情報（統合距離、振動数など）からその系の状態量（内部エネルギー、エントロピーなど）を算出する手法も習得する。

授業の概要と計画

各回で予定している講義内容は、以下のとおり。

- 1) 反応速度
- 2) 反応次数の決定
- 3) 反応機構
- 4) 活性化エネルギー
- 5) 質量作用の法則
- 6) 平衡定数と温度
- 1) 統計学力の意義（分子運動と内部エネルギー、種類のアンサンブル）
- 2) 分子分配関数（エネルギーの量子化と縮退、ボルツマン分布則）
- 3) 熱力学への応用（速度分布、分子配座、Arrhenius式）
- 4) 分配関数と状態量I（原子結晶）
- 5) 分配関数と状態量II（実在気体）
- 6) 平衡論のミクロ的解釈

授業の進め方：

演習を中心として講義を進めるが、初めて学習する内容も多く含まれており、配布プリントなどを用いて適宜十分な説明を行う。基本的な演習問題の解法を講義中に示し、類似あるいは応用的な演習問題はレポートとして提出する。

成績評価方法と基準

期末試験（50%）、小テスト（20%）と講義の出席日数（30%）とで評価する。

履修上の注意(関連科目情報等を含む)

物理化学II, IIIおよびIVの履修を前提とする。

オフィスアワー・連絡先

月曜日の午後5時以降、研究室で質問を受け付けるので、授業内容や問題についての質問があれば、遠慮せずに来て下さい。

学生へのメッセージ

物理化学の内容は演習問題を解くことで理解できる部分が多く、また応用力を養うためにも十分な予習、復習を期待する。なお、当該年度の授業回数などに応じて講義内容の変更、削減、追加などがありうる。

テキスト

G.M.Barrow 著、藤代亮一訳「バーロー物理化学（上）」第6版（東京化学同人）

参考書・参考資料等

P.W.Atkins著、「物理化学(上)(下)」

開講科目名	物理化学演習II(b)		
担当教員	松尾 成信	開講区分	単位数
		前期	1単位

授業のテーマと目標

系の動的平衡と反応速度の仕組みを正確に理解し、「反応速度論」および「平衡論」を実際に応用するための能力を各項目ごとに準備した演習問題を解くことにより養う。また、ミクロ（量子力学）とマクロ（熱力学）の橋渡しをする統計力学の概念についても演習を交えて講述し、化学で学習する多くの現象や法則が共通の規則（ボルツマン分布則）の上に成り立っていることを理解させる。

到達目標：

物理化学の工学的応用を考えた場合、如何にして反応機構を解明し、また反応を最適化するかが重要となる。こうした観点から、温度や圧力などの制御変数や触媒などが反応速度にどのように関わっているのかを学習する。また、ボルツマン分布則の導出を行うことで分子分配関数の物理的意味を理解するとともに、系を構成する粒子のミクロ情報（統合距離、振動数など）からその系の状態量（内部エネルギー、エントロピーなど）を算出する手法も習得する。

授業の概要と計画

各回で予定している講義内容は、以下のとおり。

- 1) 反応速度
- 2) 反応次数の決定
- 3) 反応機構
- 4) 活性化エネルギー
- 5) 質量作用の法則
- 6) 平衡定数と温度
- 1) 統計学力の意義（分子運動と内部エネルギー、種類のアンサンブル）
- 2) 分子分配関数（エネルギーの量子化と縮退、ボルツマン分布則）
- 3) 熱力学への応用（速度分布、分子配座、Arrhenius式）
- 4) 分配関数と状態量I（原子結晶）
- 5) 分配関数と状態量II（実在気体）
- 6) 平衡論のミクロ的解釈

授業の進め方：

演習を中心として講義を進めるが、初めて学習する内容も多く含まれており、配布プリントなどを用いて適宜十分な説明を行う。基本的な演習問題の解法を講義中に示し、類似あるいは応用的な演習問題はレポートとして提出する。

成績評価方法と基準

期末試験（50%）、小テスト（20%）と講義の出席日数（30%）とで評価する。

履修上の注意(関連科目情報等を含む)

物理化学II, IIIおよびIVの履修を前提とする。

オフィスアワー・連絡先

月曜日の午後5時以降、研究室で質問を受け付けるので、授業内容や問題についての質問があれば、遠慮せずに来て下さい。

学生へのメッセージ

物理化学の内容は演習問題を解くことで理解できる部分が多く、また応用力を養うためにも十分な予習、復習を期待する。なお、当該年度の授業回数などに応じて講義内容の変更、削減、追加などがありうる。

テキスト

G.M.Barrow 著、藤代亮一訳「バーロー物理化学（上）」第6版（東京化学同人）

参考書・参考資料等

P.W.Atkins著、「物理化学(上)(下)」

開講科目名	無機化学II		
担当教員	梶並 昭彦	開講区分	単位数
		前期	2単位

授業のテーマと目標

無機材料を理解する上で、構成する個々の原子・イオン・分子の性質と共に集合体としての構造およびその特性を理解することが必要である。集合体としての無機化合物の多様な性質を秩序性をキー・ワードとして、系統立てて理解することを目的とする。あわせて無機集合体の基本的な合成方法の考え方について理解する事を目的とする。

到達目標：
単結晶からアモルファスまでの一連の無機集合体について構造と物性の基礎知識及び思考方法を身につけ、より高度な専門分野の理解が可能となり、合わせて関連分野の英語論文の読解が可能となることを目標とする。

授業の概要と計画

1) 集合体と秩序性 (3回)
短距離秩序性と長距離秩序性 (秩序と乱れ)
高次構造

2) 結晶とその構造 (4回)
結晶構造
結晶構造解析

3) 結晶の中の乱れ (3回)
欠陥
非化学量論化合物

4) アモルファスとガラス非晶質材料 (1回)

5) 無機材料合成 (3回)

授業の進め方：
英語の教科書をベースとして補助教材を用いて、無機材料との基礎と応用の関連性について講述する。化学用語も許す限り英語で表現し、英語の技術用語の理解を促す。

成績評価方法と基準

期末試験 (レポートを含む) : 85% 出席 : 15% で評価する。

履修上の注意(関連科目情報等を含む)

英語の専門教科書は不慣れで、読解が難しいようであるが、その表現は直接的・理論的で理解が容易である。積極的に化学英語の語彙を増やす努力も合わせて望まれる。物理化学の基礎が必要である。

オフィスアワー・連絡先

学生へのメッセージ

国際化の中で英語の論文を読み・書きする事が日常化してきている。どうか英語で専門科目を理解する慣れとそのための努力を強く望みます。

テキスト

T.Weller 著 “ Inorganic Materials Chemistry ” (Oxford Science Publications)

参考書・参考資料等

バトラー・ハロッド著無機化学下 (丸善) 無機化学上・下 (東京化学同人)

開講科目名	機器分析化学		
担当教員	竹内 俊文	開講区分	単位数
		前期	2単位

授業のテーマと目標

科学技術の著しい進歩とともに機器分析法があらゆる分野で用いられるようになり、その果たす役割はますます大きくなってきている。この講義では、機器分析法の基になっている原理に関する基礎的な事項を修得させるとともに、いくつかの方法や応用を講述する。

到達目標：

本講義は、応用化学科の3年生を対象として、機器分析法の特徴（長所と短所）について解説する。そして機器分析法の原理的なことを修得する。これらを理解することで機器分析法の応用についても講述する。機器分析装置が進歩し、ブラックボックス化させないためには、原理と得られる結果との関係について、常に注視しておくことが大切であることを理解させる。

授業の概要と計画

ここで講義する主な内容は、分光分析および有機スペクトル解析を中心に以下に述べるものである。

- 1) 吸光光度法 (UV-Vis 法) (2回)
 - 2) 赤外吸収スペクトル (IR) (3回)
 - 3) 核磁気共鳴法 (NMR 法) (3回)
 - 4) 質量分析法 (MS 法) (2回)
 - 5) 有機スペクトルによる同定法 (2回)
 - 6) その他の機器分析法 (3回)
- 電気化学分析、クロマトグラフ法、熱分析

授業の進め方：

本授業は、講義を中心に進めてゆく。教科書には広い分野の要点が網羅されているので、すべてを理解するのは到底不可能である。したがって、講義に毎回出席し、内容の軽重についても学習することが必要である。また、指示された参考書をも利用し、理解を求めることが望まれる。なお、プリント配布やOHPを活用して、その項の理解度を深める。

成績評価方法と基準

成績は、定期試験の結果を約8割、出席を約2割で評価する。

履修上の注意(関連科目情報等を含む)

分析化学を修得していることが望ましい。

オフィスアワー・連絡先

オフィスアワーは特に設けません。質問があれば適宜自然科学総合研究棟1号館604室まで来て下さい。メールでの質問もかまいません。メールアドレスは応用化学専攻のHPで確認してください。

学生へのメッセージ

有機スペクトル解析は、未知の物質の構造を推定するために行います。実際に化学の世界では避けて通れない実践的な内容ですので、一緒に考えながら講義を進めていければと思います。

テキスト

ノート講義を基本とし、理解を助けるため適時プリントを配付します。

参考書・参考資料等

- 1) 「入門機器分析化学」(三共出版)
- 2) 「分析化学第2版」(東京化学同人)
- 3) 「有機化合物のスペクトルによる同定法」(東京化学同人)
- 4) これならわかるマススペクトロメトリー(化学同人)
- 5) これならわかるNMR(化学同人)
- 6) 「10年使える有機スペクトル解析」(三共出版)

開講科目名	有機化学II		
担当教員	神鳥 安啓	開講区分	単位数
		前期	2単位

授業のテーマと目標

有機化学，生物化学等の基礎内容となっている。有機分子の立体化学，置換反応や離脱反応，アルコール，フェノール，エーテル，エポキシド及びカルボニル化合物の合成と反応等について講義する。

到達目標：

授業内容に記されたように，有機分子の構造，反応性及び合成の個々の基礎的内容を修得する。そして，教科書の章末問題を解いて，構造と反応性の相関，反応性を支配する因子，反応性に基づく有効な合成法等を把握できる応用能力を付けることを希望する。更に，教科書に記されている「話題」を読み，有機化学と多分野の学問や社会との関連をも理解されることを望む。

授業の概要と計画

以下の内容について講義する。

- 1．立体異性（3回）
- 2．有機ハロゲン化合物の置換反応と離脱反応（3回）
- 3．アルコール，フェノール及びチオールの反応と合成等（2～3回）
- 4．エーテルやエポキシドの反応と合成等（2回）
- 5．アルデヒドやケトンの反応と合成等（3～4回）

授業の進め方：

主に教科書を中心にして講義する。

成績評価方法と基準

出席点20点，小テスト30点，最終試験50点の総計100点として評価する。評価が60点以上となったものを合格とし，80-100点の場合を優，70-79点の場合を良，60-69点の場合を可と評価する。

履修上の注意(関連科目情報等を含む)

有機化学Iを修得しておくことを要望する。

オフィスアワー・連絡先

月曜日の17時から18時まで，担当教員室で，講義内容についての質問を受け付けますので，遠慮せずに来て下さい。

学生へのメッセージ

出席点と小テストの成績が50点あるので毎回の授業を良く聞き，教科書等を活用した予習，復習を怠らないこと。また，よく理解できないところ，疑問点は遠慮せずに質問して下さい。

テキスト

「ハート/基礎有機化学」（培風館）

参考書・参考資料等

特に指定しない。

開講科目名	高分子化学I		
担当教員	南 秀人	開講区分	単位数
		前期	2単位

授業のテーマと目標

高分子とは、原子や原子団が共有結合で鎖のように長くつながった分子量の大きな分子のことです。私たちが見につけている衣服やコンタクトレンズ、毎日使っている文房具やパソコンなど、さらに、航空・宇宙材料や医療材料といった最先端の材料にいたるまで、高分子は身の回りに沢山溢れており、今や生活に無くてはならない材料となっています。

この授業では、高分子と低分子の違いを認識し、その上で高分子合成における連鎖反応と逐次反応の特徴や工業的に大部分の高分子が合成されている付加重合（ラジカル重合、カチオン重合、アニオン重合、配置イオン重合）の動力学などを勉強し、高分子がどのように合成されているかを習得します。さらに縮合重合・重付加・付加縮合・開環重合などの重合反応についても解説を行い、高分子合成の基礎的な知識を習得することを目的とします。

到達目標：

高分子とは何か。どのようにして合成できるのか。広く、基礎的な知識を蓄積します。

授業の概要と計画

- 1) 高分子合成の勉強を始めるにあたって最小限知っていなければならない高分子の構造と物性について
- 2) 高分子合成の基礎と実験法
- 3) 高分子合成の60～70%を占めるといふビニル化合物のラジカル重合、及びイオン重合
- 4) 非ビニル系化合物の重縮合、重付加、付加縮合
- 5) 高分子反応による新規高分子の合成、機能化

授業の進め方：

下記の教科書をもとに進めます。学部学生にとって重要と思われるところを中心に、難易度が高く、大学院生レベルのところは一部省略しますが、一応14章全てについて言及します。

教科書で触れられていない、最近の話題についても解説します。

成績評価方法と基準

試験での成績に、出席点を加味します。

履修上の注意(関連科目情報等を含む)

反応速度論の理解があることが望ましい。

オフィスアワー・連絡先

質問などがある人は自然科学総合研究棟1号館302号室まで来室下さい。

学生へのメッセージ

テキスト

「高分子合成の化学」大津隆行著、出版社「化学同人」

参考書・参考資料等

開講科目名	有機・高分子化学演習		
担当教員	神鳥 安啓、岡田 悦治、南 秀人、小寺 賢	開講区分	単位数
		前期	1単位

授業のテーマと目標

この授業では、有機化学1, 2, 3および高分子化学1, 2の講義で学んだ基礎的知識をもとに、演習を通してこれまでの講義内容をより深く理解するとともに、創造性や実際的能力を養うことを目的とする。

有機化学系（授業概要の1 - 4）

これまでに系統的に学んできた数多くの重要な有機化学反応を駆使し、市販の単純な化合物から、より複雑な標的化合物だけをいかに効率的につくるか？その合成経路を設計するための論理的アプローチを習得することを目指す。

高分子化学系（授業概要の5 - 9）

実際の実験により得られた数値やデータを用いて計算および解析を行うことにより、高分子合成や高分子構造・物性、およびそれらの解析法についての基礎知識を整理し、具体的に習得することを目指す。

授業の概要と計画

有機化学系

1. 有機合成の概念（1回）
2. 逆合成解析1（2回）
考え方と方法
3. 逆合成解析2（2～3回）
潜在極性，官能基相互変換，戦略と計画
4. 有機合成の実例と実践的練習（1～2回）

高分子化学系

5. ラジカル重合動力学（分子量，共重合，連鎖移動反応など）（2回）
6. 重付加・重縮合（1回）
7. 高分子構造評価法の解説と実際（1～2回）
8. 高分子物性評価法の解説と実際（1回）
9. 高分子表面評価法の解説と実際（1回）

有機化学系・高分子化学系

各回の前半にノート講義形式で解説を行い、後半にプリント配付やOHPを利用して演習を行う。

成績評価方法と基準

有機化学系50点（出席点20点，レポート30点）と高分子化学系50点（出席20点，レポート30点）の総計100点として評価する。

履修上の注意(関連科目情報等を含む)

有機化学1, 2, 3及び高分子化学1, 2の講義を履修していることが望ましい。

オフィスアワー・連絡先

各担当教員室で、主としてこの演習内容についての質問を受け付けますので、遠慮せずに来て下さい。なお、質問受付日時は各担当教員により異なりますので、指示に従ってください。

学生へのメッセージ

毎回出席し、自分自身の力で演習課題をこなすことが重要である。また、分からないことは積極的に担当教員に質問することが大切である。

テキスト

特になし（板書、プリント配布、液晶プロジェクター等利用）。

参考書・参考資料等

有機化学系

参考書として，“Oxford Chemistry Primers 31：Organic Synthesis”（Oxford University Press）

高分子化学系

参考書として，高分子合成の化学（大津隆行，化学同人），高分子と複合材料の力学的性質（L.E.Nielsen 著，小野木重治訳，化学同人），高分子化学（第4版，村橋俊介他，共立出版）

開講科目名	化学工学量論		
担当教員	鈴木 洋	開講区分	単位数
		前期	2単位

授業のテーマと目標

化学製造工程における化学工学的な方法論の初歩として、物質収支・熱収支の考え方と流動・伝熱の初歩に関して平易に説明する。

到達目標：

与えられた生産プロセスに対して物質収支式、熱収支式を立てることができ、その解を得ることができるようになること。さらに、流動・伝熱に関する基礎的な原理を理解し、化学製造工程における流体輸送、熱交換器の簡単な設計ができるようになること。

授業の概要と計画

- 1) 化学工学の基礎的な考え方
- 2) 化学製造工程の組み立て方、およびその要素の重要性
- 3) 簡単なプロセスにおける物質収支の取り方
- 4) リサイクルを伴うプロセスの物質収支
- 5) 化学反応を伴うプロセスの物質収支
- 6) 化学反応を伴わないプロセスの熱収支
- 7) 化学反応を伴うプロセスの熱収支
- 8) 流動の基礎
- 9) 流体摩擦係数
- 10) 次元解析
- 11) 管路の圧損の計算方法
- 12) 伝導伝熱と対流伝熱
- 13) 伝熱係数
- 14) 熱交換器の設計

授業の進め方：

基礎的な概念の説明に重点をおいた講義および演習を行い、最終日の最後に試験を実施する。

成績評価方法と基準

レポートで40点、定期試験と併せて評価。

履修上の注意(関連科目情報等を含む)

化学工学量論は選択必修科目ではあるが、2年次以降に履修する化学工学系科目の基礎となる概念を植え付ける目的として開講されているので、重要な科目であると認識して受講して欲しい。

オフィスアワー・連絡先

適宜アポイントをとってください。

Email:hero@kobe-u.ac.jp

学生へのメッセージ

テキスト

薄井洋基他4名著：「標準化学工学」化学同人刊（2006）

参考書・参考資料等

開講科目名	分離工学		
担当教員	山地 秀樹	開講区分	単位数
		前期	2単位

授業のテーマと目標

化学工学量論，移動現象論の基礎知識に基づいて，拡散系分離操作について学習する。すなわち，蒸留，ガス吸収，吸着，クロマトグラフィー，膜分離などの分離原理，分離特性評価法，分離装置設計法などについて講述し，化学プロセスの中で重要な位置を占めているこれらの分離操作についての理解を深める。

到達目標：

拡散系分離操作についてその原理から応用までを理解する。

授業の概要と計画

- 1) 分離とその原理
- 2) 分離操作と分離装置
- 3) 平衡関係
- 4) 気液平衡分離 (フラッシュ蒸留，単蒸留，精留，ガス吸収)
- 5) 吸着分離 (吸着操作，クロマトグラフィー)
- 6) 膜分離

授業の進め方：

教科書を中心に配布資料も用いて進めるとともに，適宜レポートを課す。

成績評価方法と基準

出席・レポート20%，試験80%で評価する。定期試験に加えて，必要に応じて中間試験を行う。

履修上の注意(関連科目情報等を含む)

化学工学量論，移動現象論を履修していること。また，移動現象論・分離工学演習で，当講義の演習を行うとともに，必要に応じて追加の講義を行う。

オフィスアワー・連絡先

授業中および授業後の質問等を歓迎する。

学生へのメッセージ

「分離」は「生産」と同様に重要であり，ものづくりや環境保全に不可欠である。

テキスト

「標準化学工学」松本・薄井・三浦・加藤・福田著 (化学同人)

参考書・参考資料等

「分離工学」加藤・谷垣・新田著 (オーム社)

開講科目名	プロセスシステム工学		
担当教員	大村 直人	開講区分	単位数
		前期	2単位

授業のテーマと目標

蒸留塔や反応器などの化学装置の設計・製作においては不確定な要素が多く、またプロセスを操作する環境が変化する場合も多い。したがって、仕様通りの装置を製作しても所定の目的を達成できるとは限らない。製作された装置は大幅な変更はできないので、あとは装置を上手に運転して、できるだけ所定の目的を達成するよう工夫することが重要となる。

プロセスを操作する環境が変化する状況のもとで、それを適切に運転し、所定の目的を達成する有力手段が制御技術である。

本講義では、化学プロセスを制御対象として動的解析法およびプロセスの動特性を理解することも目的とする。

到達目標：

化学プロセスを対象として以下のことを理解する。

- 1) 動的な物質収支、熱収支および動的モデルの導き方。
- 2) 動的挙動の計算。
- 3) プロセスの安定性。

授業の概要と計画

- 1) プロセス制御の概念
- 2) プロセスのモデリング
- 3) プロセス動的挙動
- 4) プロセスの入出力関係
- 5) プロセスの安定性

授業の進め方：

板書による講述が主である。適時プリントを配付する。

成績評価方法と基準

出席および、レポート・演習(20%)、中間および期末テスト(80%)

履修上の注意(関連科目情報等を含む)

「微分積分学」、「化学工学量論」、「移動現象論」、「化学反応工学」、「分離工学」を履修していることが望ましい。

オフィスアワー・連絡先

質問等を受け付けるオフィスアワーについては、授業開始時に指示します。質問は歓迎しますので、遠慮なく来室して下さい。

学生へのメッセージ

本講義では、自分で考え、問題を解いてみるということが何より大切です。積極的な授業態度を望みます。

テキスト

樺田榮一、中西英二著「化学プロセス制御」朝倉書店

参考書・参考資料等

開講科目名	化学反応工学		
担当教員	西山 覚	開講区分	単位数
		前期	2単位

授業のテーマと目標

化学工学分野の主要な科目の一つである“反応工学”の基礎的な内容について述べ、反応速度・反応器設計についての理解を深める。

到達目標：

実験データから、反応速度式を表示出来ること及び理想的反応器（管型反応器、攪拌槽型反応器）の設計式を用いて、反応器体積や転化率を見積もることが出来ること。

授業の概要と計画

1. はじめに反応工学とは、反応器設計の原理、速度論と熱力学および化学量論関係の復習
2. 反応速度論均一反応の速度論、アウレニウス則の復習
3. 速度式の解析不可逆反応の積分速度式、可逆反応の速度式、全圧法、複合反応速度式
4. 反応器設計の基礎反応器設計と実験室的速度データ、物質およびエネルギー収支、理想的攪拌槽型反応器（定常状態流れ、回分操作、半回分操作）、理想的管型流れ（栓流流れ）反応器、理想的反応器からのずれ、空間速度・空間時間
5. 均一反応器の設計（等温条件）理想回分反応器、理想管型流れ反応器（微分反応器、積分反応器、微分法と積分法）、理想攪拌槽型反応器（単一攪拌槽型反応器、直列攪拌槽型反応器）、攪拌槽型反応器と管型反応器との比較、半回分反応器

授業の進め方：

基本的には、講述と板書による。図表については、OHPおよびPCプロジェクターも併用する。

成績評価方法と基準

出席点（授業中の提出物も含む）および期末試験の成績によって評価する。評価割合は、出席点が約20%、期末試験成績が80%である。

履修上の注意(関連科目情報等を含む)

授業中に実施する簡単な演習用に関数電卓を持参すること。

オフィスアワー・連絡先

不明な点等への質問は、4W?302の西山までお越し下さい。

学生へのメッセージ

講義を聴いた後、関連する演習問題を解くことを併用することにより、理解が深まる科目である。本科目は、物理化学Iと関係が深いので、十分復習しておくこと。

テキスト

参考書・参考資料等

J.M.Smith 著 “Chemical Engineering Kinetics” 向学社；東稔節治、浅井悟著
“化学反応工学” 朝倉書店；橋本健治著 “反応工学” 培風館を参考書として推薦する。

開講科目名	生物化学工学		
担当教員	荻野 千秋	開講区分	単位数
		前期	2単位

授業のテーマと目標

この講義では、微生物反応を定量的に取り扱う際に必要となる生物化学工学の修得を目的とする。
到達目標：
微生物反応の工学的解析法として現象解明と速度論的な解析法に重点をおき、物質生産や反応器などの最適設計を行うための道具として駆使できるようになることを目指す。

授業の概要と計画

微生物反応の特性（2回）
微生物の分類と命名法，微生物の特性，微生物と環境，微生物反応の特徴
微生物反応の量論（2回）
菌体収率，代謝産物収率，微生物反応熱
微生物反応の速度論（3回）
増殖速度，基質消費速度，代謝産物生成速度
バイオリアクターの操作（4回）
バイオリアクターの操作法，回分操作，半回分操作，連続操作
微生物反応用バイオリアクター（3回）
通気攪拌槽，気泡塔，流動塔，充填塔，物質移動，スケールアップ
授業の進め方：
教科書を中心に講義を行う。必要であれば，講義にOHP およびビデオを取り入れる。3～4回のレポートによる宿題を課して提出させる。

成績評価方法と基準

出席点およびレポート20点，期末試験80点の総計100点として評価する。

履修上の注意(関連科目情報等を含む)

微分積分学，線形代数，生化学，移動現象論を履修していることが望ましい。

オフィスアワー・連絡先

オフィスアワーの日時は授業開始時に通知します。

学生へのメッセージ

授業内容や問題について質問があれば，遠慮せずに来て下さい（工学部応用化学棟4W-307・X17教員室）。もしくは電子メール(ochiaki@port.kobe-u.ac.jp)にて質問を受け付けます。

テキスト

標準化学工学（化学同人）2006年出版

参考書・参考資料等

生物反応工学第3版（産業図書）

開講科目名	バイオマテリアル		
担当教員	西野 孝	開講区分	単位数
		前期	2単位

授業のテーマと目標

バイオマテリアルを生体内で利用するにあたっては、力学的適合性、界面適合性が重要となります。本講義では、バイオマテリアルを理解する上で重要な、力学物性、表面物性、界面物性の基礎について、特に高分子材料を中心に論述します。次いで、バイオマテリアルの応用例と問題点、さらには生分解性材料、天然高分子について解説します。

到達目標：

生体に関わる特異な部位で利用されるバイオマテリアルですが、その基礎には材料としての普遍的な力学物性、表面物性の理解が必要不可欠となります。そこでまず、これらの点について十分な修得を目指します。次いで、基礎知識に基づいて、材料性能・機能を応用・展開させる考え方の修得を目指します。

授業の概要と計画

- 1) バイオマテリアルとは(必須条件, 応用例と問題点)
- 2) バイオマテリアルの力学物性(力学物性概論, 粘弾性挙動, ゴム弾性)
- 3) バイオマテリアルの表面・界面化学(表面化学概論, 表面改質各論)
- 4) 天然高分子, 生分解性材料の構造・機能・物性

授業の進め方：

高分子化学IIと同じく、毎回、出席調査を兼ねて、講義の中で生じた質問、疑問点、発展的な発想を書いてもらいます。次回の講義の際、その中で優れた発想を紹介し、重要なポイント、十分な理解の行き届かなかった点について改めて解説します。したがって、授業中はよく聞いて、頭を働かせ続ける必要があります。さらに、レポートにおいて、単に調査結果をまとめるだけでなく、自ら考える必要のある課題を与えることがあります。

成績評価方法と基準

成績は、期末試験(重み100)、レポート(10)、出席(20)を合計して評価します。

履修上の注意(関連科目情報等を含む)

高分子化学?T, ?Uの履修を前提とします。

オフィスアワー・連絡先

質問等のある場合は講義日の17時以降に研究室に来て下さい。

学生へのメッセージ

当該年度の授業回数などに応じて、講義内容の変更、削減、追加などがありえます。授業への積極的な取り組みを期待します。

テキスト

ノート講義を基本とし、理解を助けるため適時プリントを配付します。

参考書・参考資料等

高分子化学(第5版, 村橋俊介他, 共立出版), 人工臓器物語(筏義人, 裳華房), Biomaterials Science, 2nd Ed., B. D. Ratner et al. eds., Elsevier, 2004.

開講科目名	コンピュータ基礎		
担当教員	鈴木洋、菰田悦之、小寺賢	開講区分	単位数
		前期	1単位

授業のテーマと目標

化学プロセスの解析と設計に必要な技術計算をコンピュータで行うために必要な基礎知識，基本的なソフトウェアの運用法，および簡単なプログラミング技術について習得することを目的とする。

到達目標：

実際の化学技術社会において応用可能なコンピュータの基礎知識を習得する。また技術の多様化に対応できるよう，基本的なプログラミング技術を学ぶ。

授業の概要と計画

- 1．ワードプロセッサの基本知識
- 2．表計算とアルゴリズム
- 3．グラフィックとプレゼンテーション技術

授業の進め方：

コンピュータの基礎的内容を，コンピュータを使用した演習を交えながら，講義する。また，各項目において適宜レポートを課す。

成績評価方法と基準

出席点50点，レポート50点の総計100点として評価する。

履修上の注意(関連科目情報等を含む)

本講義は，「情報基礎」の後半に開講する。

オフィスアワー・連絡先

平日5時以降，代表者：鈴木洋
連絡先：hero@kobe-u.ac.jp

学生へのメッセージ

質問等に関しては，電子メールにて随時受け付ける。

テキスト

特になし

参考書・参考資料等

MS Word, MS Excel, MS Power Point の使い方に関する本
「基礎数学・統計学通論」北川・稲葉著共立出版

開講科目名	コンピュータ演習		
担当教員	今駒 博信、大村 直人、丸山 達生	開講区分	単位数
		前期	1単位

授業のテーマと目標

化学および化学工学技術者・研究者に必要なパソコンを利用したデータ処理・化学工学計算技術の修得を目的とする。

到達目標：

データ処理アプリケーションの主流であるエクセルおよびエクセルVBAの修得を目指す。

授業の概要と計画

- 1) エクセルによるデータ処理
- 2) エクセルVBAの基礎
- 3) エクセルVBAによる化学工学計算

授業の進め方：

各項目について講義を行った後、プログラムを作成する。これをコンピュータで計算させ、得られた結果をレポートにまとめ提出する。

成績評価方法と基準

出席点30点，レポート70点の総計100点として評価する。

履修上の注意(関連科目情報等を含む)

「コンピュータ基礎」を履修していること。

オフィスアワー・連絡先

本演習に関する質問等については，開講時に担当者，オフィスアワーなどを指示する。

学生へのメッセージ

化学・工学において複雑な現象理解のために、コンピューターシミュレーションは重要なツールです。この演習では基礎的知識を前提として、コンピューターシミュレーション技術について解説します。従って、演習内容の該当箇所については十分理解していることが前提となります。

テキスト

プリントを配布する。

参考書・参考資料等

開講科目名	安全工学		
担当教員	鈴木 松郎	開講区分	単位数
		前期	2単位

授業のテーマと目標

化学技術者には、化学物質による事故・災害を未然に防止するなど、環境・安全と両立する技術開発が求められている。このため、化学物質や化学プロセスの安全や環境保全に関する基礎的知識、化学工業の製造現場における具体的取り組みなどについて述べ、化学工業の環境・安全に対する理解を深める。

到達目標：

化学工業における環境・安全問題について基礎的な知識を習得するとともに、自ら実践する気構えをもつ。

授業の概要と計画

1. 環境・安全と安全工学
2. 化学工業における事故・災害事例
3. 火災と爆発
4. 発火源とその対策
5. 化学物質の危険性
6. 化学物質と環境保全
7. 化学物質と法規制
8. プロセスの安全性評価と評価手法
9. ヒューマンファクター
10. 化学工業製造現場の実際
11. 環境・安全の実践（倫理）

授業の進め方：

配布するプリントに従い講義を進める。OHPとPCプロジェクターを併用する。毎回講義内容についてアンケートを実施し、質問などにも対応する。又、これにより出欠を確認する。

成績評価方法と基準

出席点50点、レポート50点、総合100点で評価する。

履修上の注意(関連科目情報等を含む)

化学に関する基本的な知識があればよい。

オフィスアワー・連絡先

学生へのメッセージ

環境・安全は、学内の研究生生活においても重要な事柄です。研究生生活にも活用して下さい。

テキスト

参考書・参考資料等

前澤正禮著「化学安全工学概論」共立出版
 日本化学会編「化学安全ガイド」丸善
 化学工学協会編「化学プラントの安全対策」丸善

開講科目名	環境・エネルギー化学		
担当教員	谷本 一美	開講区分	単位数
		前期	2単位

授業のテーマと目標

環境保全ならびにエネルギー利用の効率化に対する認識を深めるため、環境汚染問題、環境保全や省エネルギーのための工学的取り組み、環境負荷の少ない化学プロセス構築のための技術開発などについて、座学から適切な講師を迎えて多面的に講義する。

到達目標：

化学工業における環境保全、エネルギー問題について認識を深め、積極的な取り組みを可能にする。

授業の概要と計画

授業の進め方：

非常勤講師による集中講義形式による。

成績評価方法と基準

出席60%，レポート40%。

履修上の注意(関連科目情報等を含む)

教科書・参考文献など：

オフィスアワー・連絡先

学生へのメッセージ

テキスト

参考書・参考資料等

開講科目名	粉体工学		
担当教員	鈴木 道隆	開講区分	単位数
		前期	2単位

授業のテーマと目標

化学プロセス内では、気体や液体などの流体ばかりでなく粉粒体を取り扱う場合も多い。流体と粉粒体は基礎的性質が異なるため、その単位操作も流体とは異なる。さらに最近では粉粒体の特性を変えて機能性粒子を製造する技術も進んでいる。この講義では、化学プロセス内で粉粒体を取り扱う際や粒子を製造する際に基本となる工学的知識を身につけることを目的とする。

到達目標：

私たちの身の回りには粉粒体を利用した製品が溢れているにも関わらず、それらに興味を抱く機会が少ない。この講義では、身の回りにある製品が“なぜ”粉粒体を利用し、その粉粒体を“どのように”製造するか、という視点を通じ、粉粒体に興味を持てる程度の基礎的知識を習得することを目標とする。

授業の概要と計画

- | | |
|--------------|---------------|
| 1. 粉粒体工学とは | 粉粒体製品、粉粒体の特徴 |
| 2. 粒子物性 | 粒子径、粒子径分布 |
| 3. 粒子群の特性 | 充填構造 |
| 4. 粉粒体の生成 | 粉砕法、成長法 |
| 5. 場の中の粒子運動 | 重力沈降、遠心沈降 |
| 6. 粉粒体層の静力学 | 液体との違い、粉体崩壊曲線 |
| 7. 粉粒体層の透過流動 | コゼニーカルマンの式 |

授業の進め方：

各項目について、講義を行ったのち課題に対するレポート提出を課す。

成績評価方法と基準

出席40点、レポート60点の総計100点として評価する。ただし不十分なレポートは受け付けられない場合がある。

履修上の注意(関連科目情報等を含む)

特になし。

オフィスアワー・連絡先

連絡先：応用化学専攻 鈴木 洋
(hero@kobe-u.ac.jp)

学生へのメッセージ

質問等に関しては、講義中に担当教員が回答する。

テキスト

椿淳一郎 / 鈴木直隆, 神田良照共著日刊工業新聞社：「入門・粒子・粉体工学」

参考書・参考資料等

特になし

開講科目名	応用化学実験I		
担当教員	応用化学各教員	開講区分	単位数
		前期	3単位

授業のテーマと目標

応用化学実験IIは、有機化学合成実験および物理化学・電気化学系実験から構成される。これらの実験を通じて基礎的な実験技術を修得し、実験データの解析方法と得られた物理変化・化学変化に対する考察力を養成するとともに、関連する講義の理解を深める。

授業の概要と計画

授業の進め方：

数名の班に分かれ、以下の各実験テーマをローテーションしながら履修する。(全12回)

- (有機化学系実験)(物理化学・電気化学系実験)
1. アセトアニリドの合成 1. 液体の蒸気圧
 2. オレンジIIの合成 2. 合金の融点図
 3. p-ニトロアセトアニリドの合成 3. 液体の密度と粘度
 4. p-ニトロアニリンの合成 4. 2次反応の速度定数
 5. NMR スペクトル測定 5. 電気伝導度測定
 6. オレンジIIIによる染色 6. 起電力測定と分解電圧測定

成績評価方法と基準

各テーマについて、出席20点、レポート提出40点、レポート評価40点とし、合計をそのテーマの評価とする。ただし、不十分なレポートは受け付けないことがある。各テーマの平均を総合評価とし、60点以上を合格とする。

履修上の注意(関連科目情報等を含む)

応用化学実験Iを履修するためには、「化学実験」および「化学実験安全指導」の単位を修得していなければならない。

オフィスアワー・連絡先

特になし。

学生へのメッセージ

予め指針書および参考書を熟読し、テーマの内容と目的を十分理解した上で実験に臨むこと。実験器具、薬品と取り扱いには細心の注意を払い、また廃液の処理については教員の指示に従うこと。

テキスト

各実験テーマに関する指針書(プリント)を適宜配布する。

- 「工業有機化学実験」長井芳男編(丸善)
「パーロー物理化学(上)」(東京化学同人)
「実験を安全に行うために」、「続実験を安全に行うために」(化学同人)

参考書・参考資料等

特になし。

開講科目名	応用化学実験II		
担当教員	応用化学各教員	開講区分	単位数
		前期	3単位

授業のテーマと目標

応用化学実験IIは、反応工学実験，化学工学実験およびプロセス工学実験から構成される。これらの実験を通じて基礎的な実験技術を修得し，実験データの解析手法と得られた現象に対する考察力を養成するとともに，関連する講義の理解を深める。

授業の概要と計画

授業の進め方：
数名の班に分かれ，以下の各実験テーマをローテーションしながら履修する。各テーマの終わりにレポートを作成して提出する。

1. BET法による多孔質体の表面積評価
2. 管型流通連続反応器の速度解析
3. 気相拡散係数の測定
4. 円筒槽内からの水の流出
5. 熱交換器の試作
6. 化学プロセスのデータ処理

成績評価方法と基準

各テーマについて，出席20点，レポート提出40点，レポート評価40点とし，合計をそのテーマの評価とする。ただし，不十分なレポートは受け付けられないことがある。各テーマの平均を総合評価とし，60点以上を合格とする。

履修上の注意(関連科目情報等を含む)

応用化学実験IIを履修するためには，「化学実験」および「化学実験安全指導」の単位を修得していなければならない。
実験に際して，グラフ用紙，電卓を持参すること。

オフィスアワー・連絡先

特になし。

学生へのメッセージ

予め指針書を熟読し，テーマの内容と目的を十分理解した上で実験に臨むこと。
実験器具，薬品と取り扱いには細心の注意を払い，また廃液の処理については教員の指示に従うこと。
当該年度の授業回数などに応じて，実験内容の変更，削除，追加などがありうる。

テキスト

適宜プリントを配布する。

参考書・参考資料等

特になし

開講科目名	外国書講読		
担当教員	応用化学各教員	開講区分	単位数
		前期	1単位

授業のテーマと目標

科学技術の国際化の流れの中で、共通言語となっている英語を中心に、日本語以外の専門書および論文の読解能力の向上と専門用語の修得を目指す。また将来学術論文を英語で執筆することも視野に入れ、語法、表現法についても学ぶ。

到達目標：

専門書および論文に現れる基礎的な語法、表現法を学び、読解力と作文の基礎力を身につける。例えば簡単な実験方法や図表説明等を英語で記述できることを目指す。

授業の概要と計画

卒業研究関連の専門書および論文を中心に所属研究グループ教員と共に購読する。

授業の進め方：

外国書購読の指導には応用化学科全教員が参加し、学生は各研究グループに所属して指導を受ける。所属する研究グループによって手法が異なるが、一般的には英語の専門書および論文を購読し、その内容や要約を複数回、研究グループ内にて発表・解説する。具体的な授業計画は、研究グループ個々に提示される。

成績評価方法と基準

出席状況、理解度、文章の表現能力および発表に対する質疑応答を考慮して総合的に評価する。

履修上の注意(関連科目情報等を含む)

単に日本語に翻訳するだけでなく、例えば結果を述べるための表現、実験装置や考察に関する表現など科学技術外国語に特有な表現力を各自が整理して身につけていくという積極的な態度が望まれる。

オフィスアワー・連絡先

特になし。

学生へのメッセージ

特になし。

テキスト

特になし。

参考書・参考資料等

授業中に指示する。

開講科目名	特別講義I		
担当教員	未定	開講区分	単位数
		前期	1単位

授業のテーマと目標

無機化合物の構造と物性について説明を行う。とくに、電解質水溶液、融体、ガラス、非晶質材料などのランダム系材料の構造および物性について、結晶材料とを比較しながら説明し、ランダム系材料構造の作成方法、分析、解析方法および、その応用について紹介をおこないたいと思います。ランダム系材料が高機能性材料としていろいろな分野で活躍していることを理解してもらいたいと思います。

授業の概要と計画

授業の進め方：
 1．ランダム系材料と結晶材料との比較
 2．ランダム系材料の合成方法
 3．ランダム系材料の物性測定と構造解析方法
 4．ランダム系材料の構造と物性
 5．ランダム系材料の特性および応用分野
 などを中心に説明を行いたいと思います。

成績評価方法と基準

出席状況およびレポート等で理解度を中心に評価する。

履修上の注意(関連科目情報等を含む)

集中講義により行いますので、開講時期の掲示・告知に注意すること。

オフィスアワー・連絡先

日中は業務のため不在の場合が多いため、わからない点がありましたら、メール (kajinami@kobe-u.ac.jp) で連絡ください。

学生へのメッセージ

修士、4年生一緒にの授業になると思います。卒業研究を行いながらの受講となるため、あらかじめ日程等に注意しておくこと。

テキスト

特に指定しません。理解を助けるため適時プリントを配付します。

参考書・参考資料等

開講科目名	特別講義II		
担当教員	未定	開講区分	単位数
		前期	1単位

授業のテーマと目標

学外の多彩な研究者・技術者により、化学およびその関連分野に関する化学工業に関する話題を提供する。卒業研究を行う4年生がより深い学術的探求心と興味を持つことによって産業との架け橋となるべく、より実践的な講義内容とする。

到達目標：

学会・産業界で活躍する多くの化学者が取り組んでいる学術分野および研究開発分野についての理解を深め、これまで履修してきた学科目や自らが行っている卒業研究に対する多面的な見方が出来るようにする。

授業の概要と計画

物質化学，化学工学および関連分野

授業の進め方：

担当の講師が決定次第，掲示により告知する。

成績評価方法と基準

出席状況，理解度等を中心に評価する。詳細は各担当の講師の説明を受けること。

履修上の注意(関連科目情報等を含む)

ほとんどの科目が集中講義により行われるので，開講時期の掲示・告知に注意すること。

オフィスアワー・連絡先

学生へのメッセージ

短期間にさまざまな分野の実践的・先端的な化学の分野にふれることは将来的にも多くない滅多にないチャンスであると捉え，積極的な受講を期待します。なお，4年次の開講であり，卒業研究を行いながらの受講となるため，あらかじめ日程等に注意しておくこと。

テキスト

担当の講師からの指示を仰ぐこと。

参考書・参考資料等

開講科目名	特別講義III		
担当教員	未定	開講区分	単位数
		前期	1単位
授業のテーマと目標			
授業の概要と計画			
成績評価方法と基準			
履修上の注意(関連科目情報等を含む)			
オフィスアワー・連絡先			
学生へのメッセージ			
テキスト			

参考書・参考資料等

--

開講科目名	特別講義Ⅳ		
担当教員	未定	開講区分	単位数
		前期	1単位

授業のテーマと目標

授業の概要と計画

成績評価方法と基準

履修上の注意(関連科目情報等を含む)

オフィスアワー・連絡先

学生へのメッセージ

テキスト

参考書・参考資料等

--