

# 1. 化学・生物工学科

## <応用化学コース>

分析化学実験Ⅰ (1.5単位)

科目区分	専門基礎科目		
授業形態	実験		
対象履修コース	応用化学	分子化学工学	生物機能工学
開講時期1	3年前期	3年前期	3年前期
選択/必修	必修	必修	必修
教員	馬場 高信 教授 渡廣次 学 准教授 坂本 渉 准教授 森田 聡 助教 窪田 光宏 助教 町田 洋 助教	北川 邦行 教授 梅村 知也 准教授 菊田 浩一 准教授 金 日龍 助教 山田 博史 助教 榎田 啓 助教	小長谷 重次 教授 太田 裕道 准教授 梁 興国 准教授 片桐 清文 助教 森 隆昌 助教 守谷 誠 助教

●本講座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。 達成目標 1. 各種実験器具の安全な取扱法を習得する。 2. 実験計画の立案・実行・結果の考察を行い、レポートとして報告することができる。 3. 重量分析、容量分析における化学反応、化学平衡論を説明できる。 4. 廃液を適切に処理できる。

●バックグラウンドとなる科目  
分析化学序論、分析化学

●授業内容  
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、沈澱滴定、鉛滴定) 5. 廃液処理

●教科書  
テキストの予習を十分に行うこと。 分析化学実験指針(名古屋大学工学部応用化学・物質化学教室編)

●参考書  
分析化学: 赤岩、祐植、角田、原口著(丸善) クリスマン分析化学I基礎: 原口監訳(丸善) ベーシック分析化学: 高木越園(化学同人)

●評価方法と基準  
レポートおよび面接試験を随時行う。実習40%、課題レポートを40%、面接試験20%で評価し、100点満点で60点以上を合格とする。実験であるので出席することが前提となる。

●履修条件・注意事項  
実験室への入室時は、必ず白衣と実験メガネを着用すること。

●質問への対応

有機化学実験Ⅰ (1.5単位)

科目区分	専門基礎科目		
授業形態	実験		
対象履修コース	応用化学	分子化学工学	生物機能工学
開講時期1	3年前期	3年前期	3年前期
選択/必修	必修	必修	必修
教員	山本 芳彦 准教授 波多野 学 講師 飯田 拡基 助教 山田 博史 助教 永井 寛嗣 助教	古庄 義雄 准教授 浦口 大輔 講師 UYANIK Muhammet 助教 町田 洋 助教	佐藤 浩太郎 准教授 伊藤 淳一 助教 大松 亨介 助教 廣戸 聡 助教

●本講座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。

●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、有機化学B、実験安全学

●授業内容  
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)

●教科書  
有機化学実験指針: 学科編

●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)

●評価方法と基準  
出席および実験レポート

●履修条件・注意事項

●質問への対応

物理化学実験 (1.5単位)

科目区分	専門基礎科目		
授業形態	実験		
対象履修コース	応用化学	分子化学工学	生物機能工学
開講時期1	3年前期	3年前期	3年前期
選択/必修	必修	必修	必修
教員	竹岡 敬和 准教授 川口 大輔 講師 加藤 龍司 助教 山口 毅 助教 窪田 光宏 助教 大山 頌也 助教	安田 啓司 准教授 矢野 哲之 助教 永野 修作 助教 岡崎 健一 助教 森 隆昌 助教	鈴木 淳巨 准教授 片桐 誠之 助教 西島 隆一 助教 小林 信介 助教 三宅 克英 准教授

●本講座の目的およびねらい  
工学部化学系に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、電気化学の知識を体験を通して深める。

●バックグラウンドとなる科目  
化学基礎I, II, 物理化学序論、物理化学、実験安全学

●授業内容  
次のテーマについて実験、データ解析、考察を行い、レポートとしてまとめて提出する。: 1. 溶液中の部分モル体積; 2. 粒度分布測定; 3. 気相系の拡散係数; 4. 凝固点降下; 5. 中和エンタルピーの測定; 6.  $\gamma$  電位と凝結熱; 7. 電気化学実験; 8. 紫外可視分光を利用した化学反応解析; 9. セツクンセルによる力学的緩和

●教科書  
特別に編集した実験指導書

●参考書

●評価方法と基準  
実験およびレポート

●履修条件・注意事項

●質問への対応

物理化学実験 (2.0単位)

科目区分	専門基礎科目		
授業形態	講義		
対象履修コース	応用化学	分子化学工学	生物機能工学
開講時期1	1年後期	1年後期	1年後期
選択/必修	選択	選択	選択
教員	田邊 靖博 教授	安田 啓司 准教授	

●本講座の目的およびねらい  
環境、エネルギー、物質、工学倫理の重要性を理解することを目的として、高校で習得した物理・化学・数学の知識を発展させつつ、化学反応速度、気体運動論、熱力学の発展、化学熱力学に関する講義、演習を行う。

●バックグラウンドとなる科目  
全学共通科目「化学基礎1」, [1]

●授業内容  
1. 気体の性質  
2. 固体の内部  
3. 混合物中の物  
4. 熱化学  
5. 熱力学第2法則  
6. 電気化学  
7. 環境工学  
8. 化学反応の進さ  
9. 化学平衡  
10. 化学反応速度式  
11. エネルギーとその変換  
12. 動力技術  
13. 蒸気機関  
14. 吸着、潜熱、顕熱

●教科書  
アトキンス物理化学の基礎、千原秀昭・稲葉卓訳、東京化学同人

●参考書  
理工系学生のための化学基礎 第3版、野村和夫・川泉文男共編、学術図書出版社

●評価方法と基準  
授業中のレポートと期末試験による。

●履修条件・注意事項

●質問への対応  
<http://www.nuce.nagoya-u.ac.jp/e6/e6.html>

分析化学序論 (2.0単位)			
科目区分	専門基礎科目		
授業形態	講義		
対象履修コース	応用化学	分子化学工学	生物機能工学
開講時期1	1年後期	1年後期	1年後期
選択/必修	選択	選択	選択
教員	北川 邦行 教授	馬場 嘉信 教授	小長谷 重次 教授 梅村 知也 准教授
●本講座の目的およびねらい 化学の基礎としての分析化学について、化学反応と化学平衡の概念を理解するとともに、具体的に酸塩基平衡、固液平衡、分配平衡、酸化還元平衡について学習する。さらに、電気化学およびクロマトグラフィー・電気泳動を理解するとともに、分析化学における実験データの取り扱いについて学ぶ。1. 化学反応と化学平衡の概念について理解する 2. 各種滴定法について理解する 3. 計測結果の意味と扱いを理解する			
●バックグラウンドとなる科目 高校の化学、化学基礎1			
●授業内容 1. イントロダクション 2. 水溶液中のイオン平衡 3. 酸塩基反応 4. 錯体化学・キレート滴定法 5. 固液平衡・イオン交換反応 6. 分配平衡と抽出 7. 酸化還元反応 8. 電極を用いる電気化学測定(基礎・測定法) 9. 計測結果の意味と取り扱い 10. 試験(期末試験)			
●教科書 ベーシック分析化学: 高木誠編(化学同人) その他、適宜プリントを用意、配布する。			
●参考書 クリスチャン分析化学 1.基礎(丸善)			
●評価方法と基準 達成目標に対する評価の重みは同等である。期末試験75%、課題レポートを25%で評価し、100点満点で60点以上を合格とする。担当教員連絡先: 内線 3915 kuniesi.nagoya-u.ac.jp 内線 4603 konagaya@apchem.nagoya-u.ac.jp 内線 5485 t-umemura@esi.nagoya-u.ac.jp			
●履修条件・注意事項			
●質問への対応			

有機化学序論 (2.0単位)			
科目区分	専門基礎科目		
授業形態	講義		
対象履修コース	応用化学	分子化学工学	生物機能工学
開講時期1	1年後期	1年後期	1年後期
選択/必修	選択	選択	選択
教員	西山 久雄 教授	八島 栄次 教授	上垣外 正己 教授 大井 貴史 教授
●本講座の目的およびねらい 現代化学を理解する上でもっとも重要な基本分野の一つに有機化学があり、炭素原子を基本骨格として含む化合物(有機化合物)を全般的に扱っている。その炭素-炭素結合、炭素-酸素結合、炭素-窒素結合からなる有機化合物の構造、反応、および合成についての基本的なことがらについて学び、物質化学、応用化学、材料科学、プロセス化学の基礎となる知識を修得する。			
●バックグラウンドとなる科目 化学基礎1			
●授業内容 1. 化学結合と分子の性質 1-1. 共有結合と分子軌道 1-2. メタン、エチレン、アセチレンの構造 1-3. 窒素や酸素を含む化合物の構造 1-4. 電気陰性度と極性、酸性度と共鳴 2. 有機化合物の立体化学 2-1. 立体構造の表示法と異性体の分類 2-2. 絶対配置とジラステレオ異性体、配座異性体 4. 化学反応 4-1. 結合エネルギーと遷移状態 4-2. 反応の速度支配と熱力学支配 4-3. 反応中間体と分子軌道論 5. 反応の分類 6. 有機化合物の性質、合成および命			
●教科書 はじめて学ぶ大学の有機化学(深澤義正、笛木修治著・化学同人) HGS 分子モデル 学生キット(丸善)			
●参考書 化学物命名法(日本化学会 編・化学同人) マクマラー有機化学概説、第6版(John McMurry, Eric Simanek著・伊藤敏、児玉三明訳・東京化学同人) ブルース有機化学概説(Paula Y. Bruice著・大船泉史、香月昴、西郷和彦、富岡清訳・化学同人) Organic Chemistry, 6th Edition (P. Vollhardt, N. Schore著・W. H. Freeman and Company, New York)			
●評価方法と基準 筆記試験(中間試験と期末試験)、演習、学習態度、レポートで目標達成度を評価する。100点満点で60点以上を合格とし、60点以上69点までをC、70点以上79点までをB、80点以上89点までをA、90点以上をSとする。但し、平成22年度以前の入・進学者については、100点満点で60点以上を合格とし、60点以上69点までを可、70点以上79点までを良、80点以上を優とする。			
●履修条件・注意事項 特になし			
●質問への対応 講義終了時に対応する。			

無機化学序論 (2.0単位)			
科目区分	専門基礎科目		
授業形態	講義		
対象履修コース	応用化学	分子化学工学	生物機能工学
開講時期1	1年後期	1年後期	1年後期
選択/必修	選択	選択	選択
教員	坂本 渉 准教授	太田 裕通 准教授	
●本講座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。			
●バックグラウンドとなる科目 化学基礎1			
●授業内容 1. 原子の電子構造 2. 周期表と元素の化学 3. 分子の構造と結合生成 4. 分子軌道法 5. イオン性固体 6. 酸と塩基			
●教科書 はじめて学ぶ大学の無機化学: 三吉克彦(化学同人)			
●参考書			
●評価方法と基準 試験およびレポートにより、目標達成度を評価する。100点満点で60点以上を合格とし、60点以上69点までをC(可)、70点以上79点までをB(良)、80点以上をA(優)とする。(H23年度以降入学者については、特に90点以上をSとする)			
●履修条件・注意事項			
●質問への対応			

化学工学序論 (2.0単位)			
科目区分	専門基礎科目		
授業形態	講義		
対象履修コース	応用化学	分子化学工学	生物機能工学
開講時期1	1年前期	1年前期	1年前期
選択/必修	選択	選択	選択
教員	堀本 浩俊 教授	田川 智彦 教授	
●本講座の目的およびねらい 新入生が化学工業や化学工学を理解するため、まず化学工業の歴史と代表的な化学変換プロセスを学習し、化学工学の役割に対する認識を深める。また、プロセスの定量的な取扱いの必要性を認識し、化学工学の基礎的素養を身につける。1. 化学工業の歴史と技術者がこれまで果たしてきた役割を学習する。2. 代表的な化学変換プロセスを解説し、化学工学の役割に対する認識を深める。3. 単位と次元、収支の問題を通して、プロセスの定量的な取扱いの必要性を認識する。			
●バックグラウンドとなる科目 特になし			
●授業内容 1. 化学工業の変遷 2. 化学工学の体系: 単位操作 3. 単位と次元 4. 収支 5. 化学工学の展開 材料・エネルギー・環境・バイオテクノロジー			
●教科書 特になし			
●参考書 化学工学 解説と演習 化学工学監修 朝倉書店			
●評価方法と基準 達成目標1-3に対する評価の重みは同等である。期末試験50%、演習・課題レポート50%で成績を評価し、100点満点で60点以上を合格とする。			
●履修条件・注意事項			
●質問への対応			

— 生物化学序論 (2.0単位) —

科目区分	専門基礎科目
授業形態	講義
対象履修コース	応用化学 分子化学工学 生物機能工学
開講時期1	1年後期 1年後期 1年後期
選択/必修	選択 選択 選択
教員	浅沼 浩之 教授 本多 裕之 教授

- 本講座の目的およびねらい  
生物の特性を化学的観点から学び、将来学ぶ専門科目の基礎とするために、生物の基本となる生体物質の構造と機能、代謝の基礎、細胞の構造などの基本を理解する。
- バックグラウンドとなる科目  
なし
- 授業内容  
第1週 概論 第2週 生物体の構造物質、アミノ酸 第3週 生物体の構造物質、タンパク質と酵素  
第4週 生物体の構造物質、糖と脂質 第5週 生物体の構造物質、糖と脂質 第6週 遺伝子の化学  
第7週 遺伝子の転写と翻訳 第8週 細胞の構造 第9週 生体内の反応、代謝 第10週 遺伝子組換え操作  
第11週 バイオテクノロジーの神髄、遺伝子の役割 第12週 バイオテクノロジーの応用技術  
第13週 バイオテクノロジーの本質、タンパク質 第14週 バイオテクノロジーを支える化学  
第15週 バイオテクノロジーの新展開、核酸化学
- 教科書  
生物工学序論 (佐田、小林、本多、講談社サイエンティフィック)
- 参考書  
なし
- 評価方法と基準  
達成目標に対する評価の重みは 1. 10%、2. 40%、3. 30%、4. 20%、期末試験80%、課題レポートを20%で評価し、100点満点で60点以上を合格とする。
- 履修条件・注意事項  
なし
- 質問への対応  
なし

— 数学1及び演習 (3.0単位) —

科目区分	専門基礎科目
授業形態	講義及び演習
対象履修コース	応用化学 分子化学工学 生物機能工学
開講時期1	2年前期 2年前期 2年前期
選択/必修	選択 必修 選択
教員	坂谷 龍紀 准教授 小林 敬幸 准教授 向井 康人 准教授

- 本講座の目的およびねらい  
理系基礎科目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ぶ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。
- バックグラウンドとなる科目  
微分積分学 I・II、線形代数学 I・II、力学 I・II、電磁気学 I
- 授業内容  
1. 常微分方程式・1階の微分方程式・2階の微分方程式 2. ベクトル解析・ベクトル代数・Gauss, Stokesの定理
- 教科書  
微分方程式入門: 古居茂 (サイエンス社) ベクトル解析: 矢野健太郎・石原繁 (裳華房)
- 参考書  
特になし
- 評価方法と基準  
ベクトル解析、ベクトル代数、場の解析についての習熟度が60%を満たしている。試験(60%)および演習・レポート(40%)による総合的判定により、60%以上の得点をもって合格とする。
- 履修条件・注意事項  
特になし
- 質問への対応  
小林敬幸: オフィスアワー (水曜日13:00-15:00) またはe-mailで受け付ける

— 数学2及び演習 (3.0単位) —

科目区分	専門基礎科目
授業形態	講義及び演習
対象履修コース	応用化学
開講時期1	2年後期
選択/必修	選択
教員	庄司 多津男 准教授

- 本講座の目的およびねらい  
物理や生物、化学、工学の分野に現れる現象を解析する場合に非常に重要な数学的手法であるフーリエ解析の基礎と近年話題となっているような応用も含めて実際の使い方を学習する。さらにこのような現象を記述するために重要な偏微分方程式の基礎と上で習ったフーリエ変換を利用した解法等について学ぶ。
- バックグラウンドとなる科目  
数学1および演習
- 授業内容  
1. フーリエ級数、フーリエ積分、フーリエ変換 2. 偏微分方程式 波動方程式、熱方程式、拡散方程式 フーリエ変換による解法 複雑系など最近の問題における偏微分方程式
- 教科書  
改訂工科の数学3: 「フーリエ解析と偏微分方程式」E. クライツグ 阿部寛治訳 (培風館)
- 参考書  
マクローウヒル大学演習 「フーリエ解析」M. R. Spiegel 中野寛訳 (オーム社出版局) 工学系のための偏微分方程式 小出真路著 (森北出版社)
- 評価方法と基準  
試験および演習レポート
- 履修条件・注意事項  
なし
- 質問への対応  
なし

— 実験安全学 (2.0単位) —

科目区分	専門基礎科目
授業形態	講義
対象履修コース	応用化学 分子化学工学 生物機能工学
開講時期1	2年後期 2年後期 2年後期
選択/必修	必修 必修 必修
教員	各教員 (応用化学)

- 本講座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、予防と救急の方法や正しい廃棄物処理法等を身につける。達成目標 1. 安全な実験計画を立案・実行できるようにする。 2. 実験過程で排出される廃棄物を正しく処理できるようにする。 3. 事故等の緊急事態に的確な対応ができるようになる。
- バックグラウンドとなる科目  
特になし
- 授業内容  
1. 安全の基本 2. 危険な化学物質の分類と取扱い 3. 実験環境の安全対策 4. 地震の対策と処置 5. 廃棄物の処理 6. バイオハザード 7. 予防と救急 8. 実験器具・装置及び操作上の注意 9. 事故例と教訓
- 教科書  
日本化学会編 「化学実験の安全指針第4版」丸善
- 参考書  
なし
- 評価方法と基準  
達成目標に対する評価の重みは同等である。中間試験50%、期末試験50%で評価し、100点満点で60点以上を合格とする。
- 履修条件・注意事項  
なし
- 質問への対応  
なし

熱力学 (2.0単位)

科目区分	専門基礎科目
授業形態	講義
対象履修コース	応用化学 生物機能工学
開講時期1	2年前期 2年前期
選択/必修	必修 選択
教員	松下 裕秀 教授 岡崎 道 教授

●本講座の目的およびねらい  
熱力学の基本的な構成を修得するとともにいくつかの適用例を知ることによって、近代科学における熱力学の位置づけと重要性を学ぶ。

達成目標 (次の各項目の理解)  
1. 気体の性質 2. 熱力学第一法則 3. 熱力学第二法則 4. 純物質の物理的な変態 5. 単純な混合物 6. 相図 7. 化学平衡

●バックグラウンドとなる科目

化学基礎I、化学基礎II

●授業内容

教科書の1章～7章について講義する

●教科書

アトキンス 物理化学 (上) 第8版 (東京化学同人)

●参考書

●評価方法と基準

試験および演習レポート 達成目標に対する評価の重みは同じである。 ミニ演習10%、演習課題20%、定期試験70%で評価し、100点満点で60点以上を合格とする。

●履修条件・注意事項

●質問への対応

反応速度論 (2.0単位)

科目区分	専門基礎科目
授業形態	講義
対象履修コース	応用化学
開講時期1	2年前期
選択/必修	必修
教員	藤原 篤 教授

●本講座の目的およびねらい  
本講義では反応速度の測定と解釈の仕方から化学反応速度の基礎を学び、分子構造と熱力学を基礎に反応速度の理論を理解する。また化学反応を理解する上での基礎知識としてエネルギーの概念、熱力学との関連、統計熱力学の基礎、分子のエネルギー、固体表面での現象についても併せて学ぶ。

●バックグラウンドとなる科目

化学基礎 (化学熱力学、統計熱力学、量子化学、分光学)

●授業内容

1-3. 化学反応速度-反応次数、速度定数、平衡、半減期、温度依存性  
4. 化学反応速度-素反応  
5-8. 複雑な反応の速度-可逆反応、逆反応、重合、触媒、振動  
9-12. 反応の動力学-反応とエネルギー、衝突理論、活性複合体理論、面  
14-15. 固体表面の過程-表面分析、吸着

●教科書

アトキンス物理化学 (上、下) : アトキンス、第6版 (東京化学同人) 参考のプリントを毎週用意する。

●参考書

●評価方法と基準

以下の得点のうち、高い方を評価点とする。

(1) 期末試験(100%)

(2) 期末試験(70%)、レポート(20%)、自発的な演習問題解答(10%)

成績評価 : 100～80点 : 優、79～70点 : 良、69～60点 : 可、59点以下 : 不可

●履修条件・注意事項

●質問への対応

質問への対応 : 講義終了時口頭または連絡先satsuma@apchem.nagoya-u.ac.jp

構造・電気化学 (2.0単位)

科目区分	専門基礎科目
授業形態	講義
対象履修コース	応用化学
開講時期1	2年後期
選択/必修	必修
教員	岡 隆広 教授 竹岡 敬和 准教授

●本講座の目的およびねらい  
<構造化学>物質の規則構造をX線などを用いて回折 (散乱) 現象から調べる方法を学ぶ。 <電気化学>電子導電体とイオン導電体が生ずる界面での電荷授受の現象を平衡論の立場から理解し、関連する電気化学現象と理論と応用を学ぶ。

●バックグラウンドとなる科目

化学基礎I, II, 熱力学, 反応速度論

●授業内容

1. 分子間相互作用 2. 規則構造と格子 3. X線回折 4. エネルギー変換と情報変換  
5. 電子伝導とイオン伝導 6. 電極反応

●教科書

アトキンス物理化学上下第6版

●参考書

レポート、小テスト、試験、60点以上を合格とする。

●履修条件・注意事項

●質問への対応

量子化学1 (2.0単位)

科目区分	専門基礎科目
授業形態	講義
対象履修コース	応用化学 生物機能工学
開講時期1	2年前期 2年前期
選択/必修	必修 選択
教員	熊谷 純 准教授

●本講座の目的およびねらい  
ミクロな世界の現象を説明する物理体系である量子力学の基礎概念、物理的意味および計算方法を習得する。導入部では、古典力学の破綻と量子力学の必要性を学ぶ。1次元の箱の問題を通して、不確定性原理を中心とした量子力学の仮説と一般原理を学ぶ。水素原子が量子力学を用いて完全に解ける事を学ぶ。 達成目標 1. 量子力学の基本概念を理解し説明できる。 2. シュレーディンガー方程式を用いた計算ができる。 3. 水素原子の物理化学的性質を説明できる。

●バックグラウンドとなる科目

物理学基礎 I, II 化学基礎 I, II 数学基礎 I, II, III, IV, V

●授業内容

1. 量子論の夜明け 2. 古典的波動方程式 3. シュレーディンガー方程式と箱の中の粒子  
4. 量子論の仮説と一般原理 5. 調和振動子と剛体回転子 : 二つの光学的モデル 6. 水素原子

●教科書

物理化学 (上) 分子論的アプローチ : マッカーリ・サイモン (東京化学同人)

●参考書

物質科学のための量子力学 : 市川恒樹 (三共出版) 化学結合の量子論入門 : 小笠原正明・田地川浩人 (三共出版)

●評価方法と基準

宿題(15%) 中間試験(25%) 期末試験(60%)

<平成23年度入学者>

100～90点 : S、 89～80点 : A、 79～70点 : B、 69～60点 : C、 59点以下 : F

<平成22年度以前入学者>

100～80点 : 優、 79～70点 : 良、 69～60点 : 可、 59点以下 : 不可

●履修条件・注意事項

●質問への対応

量子化学2 (2.0単位)

科目区分	専門基礎科目
授業形態	講義
対象履修コース	応用化学
開講時期1	2年後期
選択/必修	選択
教員	鳥本 司 教授

●本講座の目的およびねらい  
分子軌道法の基礎概念および物理的な意味を習得し、分子の電子状態や反応性を理解する。さらに、分子構造および電子状態を研究するための分光学について学ぶとともに、量子化学に基づくスペクトルの評価法を学ぶ。 達成目標 1. 複雑な電子状態を持つ系でのシュレディンガー方程式の近似解法を理解する。 2. 分子構造および化学結合を分子軌道法により説明できる。 3. 分子構造による電磁スペクトルの変化を理解する。

●バックグラウンドとなる科目

量子化学I

●授業内容

1. シュレディンガー方程式と量子力学の仮説 2. 調和振動子と振動スペクトル 3. 剛体回転子と回転スペクトル 4. 近似方法(変分法と摂動法) 5. 多電子原子 6. 化学結合 7. 多原子分子における結合 8. 分子分光学

●教科書

マッカーリ・サイモン 物理化学(上) 分子論的アプローチ (東京化学同人)

●参考書

アトキンス 物理化学(上) (東京化学同人)

●評価方法と基準

達成目標に対する評価の重みは同等である。 授業中の小テスト20%、中間試験40%、期末試験40%で評価し、100点満点で60点以上を合格とする。

●履修条件・注意事項

●質問への対応

質問への対応: 講義終了時に対応する。 連絡先: torimoto@apchem.nagoya-u.ac.jp

無機化学A (2.0単位)

科目区分	専門基礎科目
授業形態	講義
対象履修コース	応用化学 生物機能工学
開講時期1	2年前期 2年前期
選択/必修	必修 選択
教員	余田 利徳 教授

●本講座の目的およびねらい  
無機化学の重要な学問分野のひとつである配位化学の基礎を習得し、遷移金属およびこれを中心とする化合物に関する広範な化学について学ぶ。

●バックグラウンドとなる科目

無機化学序論

●授業内容

1. 配位化学 ・錯体の構造と立体化学: 命名法, 配位数と異性体 ・錯体の結合と安定性: 結晶場理論, 分子軌道理論 ・錯体の反応: 錯体反応の速度論, 配位子置換反応, レドックス反応 ・遷移金属錯体: 金属カルボニル, 有機金属化合物 2. 遷移金属各論 ・遷移金属の定程, 酸化状態, d-, f-ブロック遷移金属 ・遷移金属化合物の化学

●教科書

基礎無機化学: コットン, ウィルキンソン, ガウス (培風館)

●参考書

●評価方法と基準

試験

●履修条件・注意事項

●質問への対応

分析化学 (2.0単位)

科目区分	専門基礎科目
授業形態	講義
対象履修コース	応用化学
開講時期1	2年前期
選択/必修	必修
教員	馬場 嘉信 教授 小長谷 重次 教授 北川 邦行 教授 渡藤次 学 准教授 梅村 知也 准教授

●本講座の目的およびねらい  
分析化学序論で学んだ分析化学の基礎知識をもとに、各種スペクトル分析法やクロマトグラフィーを中心として最新の分析機器の測定原理、装置構成、測定条件の設定や応用範囲について広く深く理解する。 1. 試料の前処理及びデータの取扱について理解する。 2. 各種電磁波の特性を理解する。 3. 各種電磁波および電子線を利用したスペクトル分析法の測定原理と実験操作を理解する。 4. 各種分離分析法についてその原理と実験操作を理解する

●バックグラウンドとなる科目

分析化学序論, 化学基礎I, 化学基礎II

●授業内容

1. 機器分析概論 2. クロマトグラフィー 3. 電気泳動 4. 光と物質の相互作用 5. 分子分光分析 6. 赤外吸収・ラマン分光法 7. 原子分光分析 8. X線構造解析 9. 磁気を用いる分析法 10. 質量分析 11. 顕微鏡 12. 熱分析・微量領域分析 13. 試験 (期末試験)

●教科書

プリントを適宜用意する。内容構成は次のテキストに順ずる。プリントないしはテキストの複製を十分におこなうこと。テキスト ベーシック分析化学: 高木誠編 (化学同人)

●参考書

クリスチャン分析化学 II, 機器分析 (原口監訳), 丸善

●評価方法と基準

達成目標に対する評価の重みは同等である。 期末試験75%、課題レポートを25%で評価し、100点満点で60点以上を合格とする。

●履修条件・注意事項

●質問への対応

有機化学I (2.0単位)

科目区分	専門基礎科目
授業形態	講義
対象履修コース	応用化学 生物機能工学
開講時期1	2年前期 2年前期
選択/必修	必修 必修
教員	石原 一彰 教授 山本 秀彦 准教授

●本講座の目的およびねらい  
有機化学は構造、反応、合成の3分野が互いに協調し、相互に強い影響を及ぼしながら発展した学問である。この講義ではこれらの基礎となる、有機化合物の性質、立体化学、及び基本的反応、特に求核置換反応及び脱離反応について理解し、有機化学の考え方や基礎知識を習得する。 達成目標 1. 原子、分子、立体化学を理解し、説明できる。 2. 置換・脱離反応を理解し、説明できる。 3. 反応速度論を理解し、説明できる。

●バックグラウンドとなる科目

有機化学序論

●授業内容

1. 有機分子の構造と結合 2. 構造と反応性 3. アルカンの反応 4. シクロアルカン 5. 立体異性体 6. ハロアルカンの性質と反応 7. ハロアルカンの反応 8. 試験 (期末試験)

●教科書

●参考書

●評価方法と基準

期末試験100点で評価し、合計60点以上を合格。

●履修条件・注意事項

履修条件等: 特になし。

●質問への対応

質問への対応: 講義終了時あるいは随時教授室(1号館719号室)でも対応する。 連絡先: 内藤3331 Ishihara@cc.nagoya-u.ac.jp

—有機化学Ⅱ (2.0単位)—

科目区分	専門基礎科目
授業形態	講義
対象履修コース	応用化学 生物機能工学
開講時期1	2年後期 2年後期
選択/必修	選択 選択
教員	忍久保 洋教授 浦口 大輔 講師

●本講座の目的およびねらい  
脂肪族不飽和結合の化学的特性を習得する。共役ジエン類および芳香族化合物の化学反応を概観し、それらの化合物の分子軌道と密接な関係にあることを学習する。さらに、芳香族化合物の共役安定化と芳香族求電子置換反応の特性を理解する。達成目標 1. 脂肪族不飽和結合への付加反応が説明できる。 2. 共役系化合物における共鳴の概念と反応が説明できる。 3. 不飽和結合を利用して、有機化合物の骨格形成が設計できる。

●バックグラウンドとなる科目  
有機化学序論、有機化学Ⅰ

●授業内容  
1. 有機化合物命名、S<sub>N</sub>1、E1反応の復習 2. アルケンへの付加と関連反応 3. アルケンへの付加と関連反応 4. ラジカル反応 5. ジエン類およびアリル化合物：共役系中の2p軌道 6. 共役ジエン類のDiels-Alder反応 7. 共役と芳香族性 8. 芳香族化合物の置換反応 9. 試験(期末試験と中間試験)

●教科書  
K. Peter C. Vollhardt, Neil E. Schore, Organic Chemistry: Structure and Function, 6th ed. (W.H. Freeman & Co Ltd) HCS分子モデル 学生キット(丸冊)

●参考書  
パワーノート有機化学、山本尚 編集(広川書店1991)

●評価方法と基準  
中間試験40%、期末試験40%、出席・課題等を20%で目標達成度を評価する。100点満点で60点以上を合格とし、60点以上69点までを可、70点以上79点までを良、80点以上を優とする。

●履修条件・注意事項

●質問への対応

時間外の質問は、講義終了後教員室で受け付ける。  
担当教員連絡先：浦口 内線3196 uraguchi@apchem.nagoya-u.ac.jp  
忍久保 内線5113 hshino@apchem.nagoya-u.ac.jp

—化学生物工学情報選論 (2.0単位)—

科目区分	専門科目
授業形態	講義
対象履修コース	応用化学 分子化学工学 生物機能工学
開講時期1	1年前期 1年前期 1年前期
選択/必修	必修 必修 必修
教員	各教員(応用化学)

●本講座の目的およびねらい  
学部における学習の指針となるよう応用化学・物質化学、分子化学工学および生物機能工学に関する基礎知識を習得し、産業界における役割と期待を理解する。また、コンピュータを活用するための情報を収集、交換、加工、表現する能力を身に付けるとともに、情報を利用するにあたっての倫理観を養う。

●バックグラウンドとなる科目  
高校での化学、情報

●授業内容  
授業内容は化学生物工学の基礎に関する講義と、情報(コンピュータリテラシー)に関する演習を含む。化学生物工学概論(応用化学・物質化学、分子化学工学および生物機能工学の基礎)について講述するとともに、これらの話題について紹介する。1. 応用化学・分子化学工学・生物機能工学の基礎の講述、話題の紹介 2. コンピュータの基本的な使い方、電子メール、情報倫理、ワープロ/表計算ソフト/プレゼン用ソフトの使い方

●教科書  
「情報メディア教育システムハンドブック」(名古屋大学情報メディア教育センターハンドブック編集委員会編 昭晃堂)

●評価方法と基準  
レポートにより、目標達成度を評価する。100点満点で60点以上を合格とする。

●履修条件・注意事項

●質問への対応

—応用化学演習 (2.0単位)—

科目区分	専門科目
授業形態	講義
対象履修コース	応用化学
開講時期1	4年前期
開講時期2	4年後期
選択/必修	必修
教員	各教員(応用化学)

●本講座の目的およびねらい  
卒業研究配属の講座において、応用化学・物質化学に関連する参考書(英語)の輪読を行うとともに、研究課題について討論を行い、研究の進め方、研究結果の解釈に関する考え方を養う。

●バックグラウンドとなる科目

●授業内容  
各研究室において以下に示す各分野の成書・報文について演習を行う：放射線化学、高分子物理学、触媒設計学、有機合成化学、機能高分子化学、有機反応化学、無機材料化学、応用計測化学、分析化学、有機構造化学、有機変換化学、無機反応化学、結晶設計化学、分子設計学、機能物質工学、環境システム・リサイクル、エネルギー科学、ナノマテリアル科学

●教科書  
各研究室において年度初めに指定される。

●参考書  
その程度指定する。または学生の自主的な判断により適宜成書・報文を参照する。

●評価方法と基準  
口答試問・レポートにより、目標達成度を評価する。100点満点で60点以上を合格とする。

●履修条件・注意事項

●質問への対応

—分析化学実験第2 (1.5単位)—

科目区分	専門科目
授業形態	実験
対象履修コース	応用化学
開講時期1	3年後期
選択/必修	必修
教員	馬場 高信 教授 北川 邦行 教授 小長谷 重次 教授 渡康次 学 准教授 橋村 知也 准教授 森田 成昭 助教

●本講座の目的およびねらい  
物理的測定手段である機器を用いる測定法、すなわち機器分析法について測定原理、機器の組立・実験操作、データの解釈・評価などを理解する。達成目標 1. 各種機器の測定原理を理解し、説明できる。 2. 機器分析のための試料の前処理が、適切にできる。 3. 得られた測定結果を、使用した機器の特徴に沿って解釈・評価できる。

●バックグラウンドとなる科目  
分析化学実験第1、分析化学序論、分析化学、応用計測化学

●授業内容  
1. 電気化学分析法 2. 吸光光度分析法 3. 紫外吸収スペクトル分析 4. 赤外吸収スペクトル分析 5. 蛍光光度分析 6. 原子吸光分析 7. 高速液体クロマトグラフィー 8. ガスクロマトグラフィー 9. ゼル電気泳動

●教科書  
分析化学実験指針(名古屋大学工学部応用化学・物質化学教員編)

●参考書  
分析化学：赤岩英夫、祐拓新、角田欣一、原口敏之(丸冊) クリスマン分析化学Ⅱ、機器分析編：原口敏之、監訳(丸冊) ベーシック分析化学：高木越編(化学同人)

●評価方法と基準  
レポートおよび面接試験を随時行う。実習40%、課題レポートを40%、面接試験20%で評価し、100点満点で60点以上を合格とする。実験であるので出席することが前提となる。

●履修条件・注意事項  
入塾時は必ず白衣と実験メガネを着用すること。

●質問への対応

有機化学実験Ⅱ (1.5単位)

科目区分	専門科目
授業形態	実験
対象履修コース	応用化学
開講時期1	3年後期
選択/必修	必修
教員	山本 芳彦 准教授 古荘 義雄 准教授 佐藤 浩太郎 准教授 浦口 大輔 講師 伊藤 淳一 助教 飯田 猛基 助教 大松 亨介 助教 廣戸 聡 助教 永井 寛嗣 助教

●本講座の目的およびねらい  
有機化学実験を通して、有機化合物の合成、分離・精製、確認法を学ぶ。：達成目標：1. 有機反応を実際に行うことにより、実験を通して有機化学を理解し、安全な実験操作を体得する。：2. 実験指針に基づいて、後処理・分離精製・生成物の同定までの一連の実験操作を行うことにより、：有機化合物の扱いに慣れるとともに、有機合成を総合的に体得する。：3. 実験データの取り扱い・整理、レポートの書き方などの実験に関する基本的な事項について実践的に学ぶ。

●バックグラウンドとなる科目

有機化学序論、有機化学I, II, III, 有機化学B、実験安全学

●授業内容

1. 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) Carbon-Carbon Bond Formation with Enolate Anions: 2. 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) Stevens 転位を利用する alpha-アミノケトン合成: 3. 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) シクロヘキサノンオキシムのベックマン転位: 4. 有機化合物の合成4 (重要な有機反応による合成操作法4) 1,2-ジフェニルエタン誘導体の合成

●教科書

有機化学実験指針：学科編

●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)

●評価方法と基準

達成目標に対する評価の重みは同等である。毎回出席して実験を行うことを必要条件とする。：実験レポートにより評価し、100点満点で60点以上を合格とする。

●履修条件・注意事項

●質問への対応

無機・物理化学実験 (2.5単位)

科目区分	専門科目
授業形態	実験
対象履修コース	応用化学
開講時期1	3年後期
選択/必修	必修
教員	鈴木 秀士 准教授 藤谷 純 准教授 守谷 誠 助教 乗松 航 助教 野呂 篤史 助教 片桐 清文 助教 永野 修作 助教 山田 篤志 助教 金 日雄 助教 岡崎 健一 助教 大山 順也 助教

●本講座の目的およびねらい  
実験の原理、進め方、器具・装置の操作法、結果の解釈と考察、レポートのまとめ方等を履修し、無機化学、物理化学研究における実験のあり方を学習する。課題によっては、実験のプロセスが示されず、グループ独自の手法で結論を導くことを求められるため、創成型科目の要素を含んでいる。また、実験の最後にグループ毎に実験成果の発表会を催し、発表法、表現法を学習する。実験、データ解析、考察を行い、レポートとしてまとめて提出する。

●バックグラウンドとなる科目

無機化学序論、物理化学序論、無機化学A、熱力学、構造・電気化学、反応速度論、量子化学1、量子化学2、無機合成化学、無機材料化学、光・放射線化学、高分子物理化学

●授業内容

1 色素増感太陽電池の作製と評価 2 過酸化水素分解反応における触媒作用 3 ソルゲル法によるガラス・セラミックスの液相低温合成 4 高分子のキャラクタリゼーション 5 計算機実験と光・放射線化学実験 6 生体用セラミックスの合成と解析 7 溶液中での磁性ナノ粒子の合成と光の評価 8 遷移金属化合物の透過型電子顕微鏡による解析 9 Zismanプロットによる固体基板の表面張力の評価

●教科書

無機・物理化学実験指針

●参考書

担当教員よりその都度指定がある

●評価方法と基準

実験、レポート、および研究発表  
<学部：平成23年度入学者>  
100~90点：S、 89~80点：A、 79~70点：B、 69~60点：C、 59点以下：F  
<学部：平成22年度以前入学者>  
100~80点：優、 79~70点：良、 69~60点：可、 59点以下：不可

●履修条件・注意事項

●質問への対応

有機化学演習Ⅰ (0.5単位)

科目区分	専門科目
授業形態	演習
対象履修コース	応用化学
開講時期1	3年前期
選択/必修	必修
教員	浦口 大輔 講師 伊藤 淳一 助教 永井 寛嗣 助教

●本講座の目的およびねらい  
有機化学の最速の学習法は「習うより慣れる」である。様々な有機化学反応の問題を実際に解くことによって理解を深めることを目的とする。

●バックグラウンドとなる科目

有機化学序論、有機化学I, II

●授業内容

1. 原子と分子：軌道と結合: 2. アルカン: 3. アルケンとアルキン: 4. 立体化学: 5. 環状化合物: 6. 置換反応と脱離反応: SN2, SN1, E2, E1反応: 7. 平衡: 8. アルケンへの付加: 9. アルケンへの付加2およびアルキンへの付加: 10. ラジカル反応: 11. ジエン類およびアルル化合物: 共役系中の2 p軌道: 12. 共役と芳香族性: 13. 芳香族化合物の置換反応: 14. 試験

●教科書

毎回、次回分の演習問題を配付する。：各自が事前に問題を解いてきて、授業で解答の解説を行う。：テキスト：Organic Chemistry: Structure and Function 6th ed (P. Vollhardt and N. Schore) W. H. Freeman and Company

●参考書

特になし

●評価方法と基準

達成目標に対する評価の重みは同等である。：出席40%、期末試験60%で評価し、100点満点で60点以上を合格とする

●履修条件・注意事項

●質問への対応

有機化学演習Ⅱ (0.5単位)

科目区分	専門科目
授業形態	演習
対象履修コース	応用化学
開講時期1	3年後期
選択/必修	必修
教員	浦口 大輔 講師 伊藤 淳一 助教 永井 寛嗣 助教

●本講座の目的およびねらい  
有機化学の最速の学習法は「習うより慣れる」である。様々な有機化学反応の問題を実際に解くことによって理解を深めることを目的とする。

●バックグラウンドとなる科目

有機化学序論、有機化学I, II, III

●授業内容

1. カルボニル基の化学1：付加反応: 2. アルコールの化学：ジオール、エーテルおよび開環する環状化合物: 3. カルボニル基の化学2：alpha位の反応: 4. カルボン酸: 5. カルボン酸誘導体：アシル化合物: 6. 含窒素化合物の化学の基礎：アミン: 7. その他: 8. 試験

●教科書

毎回、次回分の演習問題を配付する。各自が事前に問題を解いてきて、授業で解答の解説を行う。：Organic Chemistry: Structure and Function 6th ed (P. Vollhardt and N. Schore) W. H. Freeman and Company

●参考書

特になし

●評価方法と基準

達成目標に対する評価の重みは同等である。：出席40%、期末試験60%で評価し、100点満点で60点以上を合格とする。

●履修条件・注意事項

●質問への対応

無機・物理化学演習第1 (0.5単位)

科目区分	専門科目
授業形態	演習
対象履修コース	応用化学
開講時期1	2年後期
選択/必修	必修
教員	藤原 寛 教授 栗松 航 助教 野呂 寛史 助教 守谷 誠 助教 山田 篤志 助教 川口 大輔 講師 大山 順也 助教

●本講座の目的およびねらい  
無機化学序論、無機化学A、物理化学序論、統計熱力学、構造・電気化学、反応速度論、量子化学、無機構造化学の内容の演習を通じて、無機化学および物理化学系の講義の理解の助けとする。

●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、構造・電気化学、反応速度論、量子化学、無機構造化学

●授業内容  
次の内容について演習問題の解答をレポート形式で用意する。授業当日は学生の代表から演習問題の解答について発表し、質疑応答と討論を通じて内容の理解を深める。 1. 無機化学基礎・固体化学 2. 化学熱力学 3. 量子化学 4. 反応速度論

●教科書  
対応する講義で使用した教科書を使用する

●参考書

●評価方法と基準

レポート(40%) および試験(60%)  
成績評価: 100~80点: 優, 79~70点: 良, 69~60点: 可, 59点以下: 不可

●履修条件・注意事項

●質問への対応

質問への対応: 講義終了時口頭または連絡先satsuna@apchen.nagoya-u.ac.jp

無機・物理化学演習第2 (0.5単位)

科目区分	専門科目
授業形態	演習
対象履修コース	応用化学
開講時期1	3年前期
選択/必修	必修
教員	鈴木 秀士 准教授 太田 裕道 准教授 竹岡 敬和 准教授

●本講座の目的およびねらい  
無機化学序論、無機化学A、物理化学序論、統計熱力学、構造・電気化学、反応速度論、量子化学、無機構造化学の内容の演習を通じて、無機化学および物理化学系の講義の理解の助けとする。

●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、構造・電気化学、反応速度論、量子化学、無機構造化学

●授業内容  
次の内容について演習問題の解答をレポート形式で用意する。授業当日は学生の代表から演習問題の解答について発表し、質疑応答と討論を通じて内容の理解を深める。

1. 固体化学
2. 構造・電気化学
3. 量子化学II

●教科書  
対応する講義で使用した教科書を使用する。

●参考書

●評価方法と基準

(1)期末試験、(2)課題レポートの2つで成績評価する。また授業中のディスカッションに積極的参加すること。

●履修条件・注意事項

特別な事情がない限り、課題は学生が個々に行うこと。不正行為は大学の規則に従って処理されます。

●質問への対応

質問がある場合は、下記の時間帯に事前予約をすること。  
オフィスアワー: 月曜日から金曜日 9:00-17:00

無機合成化学 (2.0単位)

科目区分	専門科目
授業形態	講義
対象履修コース	応用化学
開講時期1	3年前期
選択/必修	選択
教員	河本 邦仁 教授 太田 裕道 准教授

●本講座の目的およびねらい  
無機固体の結晶構造、非晶質構造、格子欠陥の基本事項を学んで、構造-物性相関の初歩を理解するとともに、熱力学安定性、相平衡、合成に関わる化学反応を学び、無機材料プロセスの基礎を理解する。:1. 結晶構造の成り立ちを理解し、代表的構造を説明できる。:2. 構造-物性・機能相関の初歩を理解し、定性的な説明ができる。:3. 固体の相平衡、物質移動現象と合成反応の基本を身につける。:4. 材料プロセスの基礎を理解し、応用例が説明できる。

●バックグラウンドとなる科目  
無機化学序論、物理化学序論、無機化学A、熱力学、構造・電気化学

●授業内容  
1. 結晶の成り立ちと原子配列構造:2. 結晶構造解析の基礎:3. 格子欠陥化学:4. 代表的結晶構造と物性・機能:5. 非晶質・ガラスの構造:6. 無機固体の安定性と相平衡:7. 無機固体の合成反応:8. 無機固体中の拡散と焼結現象:9. 高次構造制御反応

●教科書  
必要に応じてプリントを配布する。:プリント及び参考書等で良く復習し、講義で述べられない事項を含めて固体化学全般の理解を深める努力をすること。

●参考書

入門固体化学 (Smart & Moore著、河本&平尾訳、化学同人)  
"Ceramic Materials - Science and Engineering"(Carter & Norton著、Springer)

●評価方法と基準  
達成目標に対する評価の重みは同等。:宿題・課題レポート 30%、期末試験70%の割合で評価し、100点満点で60点以上を合格とする。

●履修条件・注意事項

●質問への対応

講義終了後に質問に対応。

無機材料化学 (2.0単位)

科目区分	専門科目
授業形態	講義
対象履修コース	応用化学
開講時期1	3年後期
選択/必修	選択
教員	大槻 主税 教授 楠 美智子 教授

●本講座の目的およびねらい  
各種無機材料の特性を化学的観点から理解し、それらがもつ機能をどのように応用できるかについて学ぶ。

●バックグラウンドとなる科目  
物理化学序論、無機化学序論、無機化学A、無機合成化学

●授業内容  
1. 無機材料の化学組成と性質  
2. 固体の微細構造と格子欠陥  
3. 固体のキャラクタリゼーション  
4. 電気的性質(導電性、誘電性)とその応用  
5. 磁気的性質とその応用  
6. 光学的性質とその応用  
7. 熱的性質及び機械的性質  
8. 構造材料と複合材料  
9. 各種機能材料(炭素材料等)とその形態

●教科書

固体化学の基礎と無機材料:足立吟也 編著(丸善)

●参考書

無機機能材料:河本邦仁 編(東京化学同人:2009) 初級セラミックス学:曾我直弘 著(アグネ承継社:1993)

●評価方法と基準

中間試験、期末試験、授業への参加態度を基に評価する。総合点60点以上を合格とし、60点以上69点までC、70点以上79点までをB、80点以上89点までをA、90点以上をSとする。ただし、平成22年度以前の入・進学者については、優:100~80点、良:79~70点、可:69~60点、不可:59点以下とする。

●履修条件・注意事項

●質問への対応  
時間外の質問は、講義終了後に講義室か教員室で受け付ける。  
それ以外は、事前に担当教員にメールか電話で時間の打ち合わせをすること。



工業化学通論 (2.0単位)

科目区分	専門科目
授業形態	講義
対象履修コース	応用化学
開講時期1	4年前期
選択/必修	選択
教員	菊田 浩一 准教授 高野 敦志 准教授

●本講座の目的およびねらい  
多くの基礎化学薬品の工業的な製造方法と関連する応用分野についての講義を行う。

1. 工業化学について学ぶとともに、新しい事象や課題について理解を深める。
2. 化学工業と環境などの他の分野などとの関連についても考える。

●バックグラウンドとなる科目

無機化学A, 無機材料化学, 有機化学A1, 有機化学A2, 有機構造化学など

●授業内容

1. 総論 2. 無機製造化学 3. 工業電気化学 4. 無機材料化学 5. 石油精製工業 6. 石油化学工業 7. 高分子化学工業 (1) 繊維工業 (2) プラスティックス (3) ゴムおよび接着剤 8. 石炭化学工業 9. 有機ファインケミカルズ (1) 油剤および界面活性剤 (2) 塗料、染料、顔料 (3) 医薬品と農薬 発酵及び食品工業

●教科書

プリントを適宜配布する。

●参考書

野村正勝著「最新工業化学」講談社

●評価方法と基準

授業中でのレポート(20%)と期末試験(80%)、合計100点満点中60点以上を合格とする。

●履修条件・注意事項

特になし

●質問への対応

質問への対応：講義終了時に対応する。

担当教員連絡先：

高野 内線3211 atakano@apchem.nagoya-u.ac.jp

菊田 内線3345 kik@apchem.nagoya-u.ac.jp

有機構造化学 (2.0単位)

科目区分	専門科目
授業形態	講義及び演習
対象履修コース	応用化学
開講時期1	3年前期
選択/必修	選択
教員	佐藤 浩太郎 准教授 浦口 大輔 講師

●本講座の目的およびねらい  
各種分光法の基本原理を学び、これらから得られる分子構造の情報を統合して構造未知の有機化合物の分子構造を解明する能力を養う。さらに、分子構造と物性・機能との相関性についても学ぶ。達成目標 1. 紫外・赤外・質量・核磁気共鳴分光法の基本原理を理解し、スペクトルチャートから情報を整理して読み出すことができる。 2. 各スペクトルにおける特性吸収を既知データと的確に照合できる。 3. 情報を総合して未知化合物の分子構造を推定できる。

●バックグラウンドとなる科目

有機化学序論, 有機化学I-II, 分析化学

●授業内容

1. 有機化合物の構造とスペクトル 2. 紫外可視分光法(理論, 有機化合物特性吸収, 応用例)
3. 質量分析法(分子式, フラグメンテーション, 転位, 応用例) 4. 赤外分光法(理論, 特性吸収, スペクトルの解釈) 5. <sup>1</sup>H, <sup>13</sup>C核磁気共鳴分光法(化学シフト, スピン結合, 応用例)
6. NMRの研次元 7. 構造決定法演習 8. 構造-機能相関(機能分子の構造とスペクトル)

●教科書

クラリッジ、ハーウッド(小野、岡田訳)：有機化合物のスペクトル解析入門(化学同人)

●参考書

M.Hesse, H.W.Meier, B.Zeeh(野村正勝監訳、馬場章夫ほか訳)：有機化学のためのスペクトル解析法(化学同人) Silverstein, Webster(荒木ほか訳)：有機化合物のスペクトルによる同定法 MS, IR, NMRの併用(東京化学同人)

●評価方法と基準

構造推定能力達成度を最も重視し評価を行う。期末試験、出席および課題レポート(演習)の総合点で評価し、100点満点で60点以上を合格とする(100~80点：優、79~70点：良、69~60点：可、59点以下：不可)

●履修条件・注意事項

●質問への対応

担当教員連絡先：

内線3187(佐藤)、3196(浦口)

Eメールアドレス satoh@apchem.nagoya-u.ac.jpもしくはharuguchi@apchem.nagoya-u.ac.jp

質問は担当教員に電話かメールにて

有機化学III (2.0単位)

科目区分	専門科目
授業形態	講義
対象履修コース	応用化学 生物機能工学
開講時期1	3年前期
選択/必修	選択
教員	西山 久雄 教授 古荘 義雄 准教授

●本講座の目的およびねらい  
有機分子骨格の合成に重要な水酸基とカルボニル官能基(アルデヒド、ケトン、カルボン酸及びその誘導体)の合成法と反応を学ぶ。英語の教科書を用いた授業により、国際共通言語である英語における有機化学の専門用語や接辞の表現形式をマスターする。

●達成目標：

1. アルコールの構造、性質と反応性を理解し、説明できる。
2. エーテルの合成法と性質を理解し、説明できる。
3. カルボニル基を有する化合物の構造、性質を理解し、説明できる。
4. アルデヒド、ケトンの求核試薬との求核付加反応を理解し、説明できる。
5. カルボン酸及びその誘導体の求核アシル置換反応を理解し、説明できる。
6. カルボニル化合物の $\alpha$ 置換反応を理解し、説明できる。
7. カルボニル化合物の縮合反応を理解し、説明できる。

●バックグラウンドとなる科目

有機化学序論, 有機化学I-II

●授業内容

1. 水酸基：アルコール
2. アルコールの反応とエーテルの化学
3. アルデヒドとケトン：カルボニル化合物
4. エノール、エノラートおよびアルドール縮合
5. カルボン酸
6. カルボン酸誘導体：アシル化合物
7. 試験

●教科書

Peter Vollhardt and N. Schore, "Organic Chemistry-Structure and Function, 6th ed." (W.H.Freeman & Co Ltd)

●参考書

「Basic 英和・和英有機化学用語集」平尾俊一編(化学同人)

●評価方法と基準

達成目標に対する評価の重みは同等である。小テストおよび期末試験(英語)で評価し、100点満点で60点以上を合格とする。

●履修条件・注意事項

●質問への対応

有機化学IV (2.0単位)

科目区分	専門科目
授業形態	講義
対象履修コース	応用化学
開講時期1	3年後期
選択/必修	選択
教員	大井 貴史 教授 佐藤 浩太郎 准教授

●本講座の目的およびねらい  
有機化学の基礎の仕上げとして、アミン類、芳香族及びヘテロ環状化合物、さらには糖類、アミノ酸、核酸などの生体機能物質について学ぶ。また、エステルエノラートの化学についても理解を深める。

●バックグラウンドとなる科目

有機化学IからIII

●授業内容

1. エステルエノラート、2. アミン類、3. 芳香族化合物、4. ヘテロ環状化合物、5. アミノ酸、ペプチド、タンパク質、核酸、6. 糖類、

●教科書

Vollhardt/Schore Organic Chemistry Structure and Function Sixth Edition

●参考書

知っておきたい有機反応100, 日本薬学会編、東京化学同人(2006)

●評価方法と基準

中間試験(50%) 期末試験(50%)

●履修条件・注意事項

特になし。

●質問への対応

講義終了時に対応。

触媒・表面化学 (2.0単位)

科目区分	専門科目
授業形態	講義
対象履修コース	応用化学
開講時期1	3年後期
選択/必修	選択
教員	吉田 寿雄 准教授 鳥本 司 教授 藤野 篤 教授

●本講座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、電極および光化学反応などの学習を通じて、固体表面における触媒作用および電気化学プロセスの原理を理解する。固体表面や表面吸着分子の構造と反応との関係を明らかにすることによって、表面反応過程の制御方法を解き明す。

●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

●授業内容  
触媒・表面化学・ナノ材料に関する、基礎・各論・応用を学ぶ。内容は3名の教員で分担して講義する。〔触媒と表面〕 1. 触媒反応の機構と表面の評価(触媒と吸着・反応、X線・IR・UV-Vis・磁気共鳴の利用) 2. 様々な触媒(金属触媒、均一触媒、光触媒、酸塩基触媒、酸化触媒) 3. 触媒の利用(石油・石油化学産業と触媒、環境・エネルギー関連触媒)〔表面と電気化学〕 4. 電気化学・光電気化学の基礎 5. ナノ材料の設計(半導体ナノ粒子・ナノ構造制御) 6. ナノ材料・電極材料の応用(燃料電池、光触媒と環境)

●教科書

●参考書

- ・触媒・光触媒の科学入門：山下弘己・他（講談社）
- ・新しい触媒化学：服部英（三共出版）
- ・触媒化学：御園生雄・齊藤泰和（丸善）
- ・固体表面キャラクタリゼーションの実際：田中康裕・山下弘己（講談社）
- ・ベーシック電気化学・大塚利行、加納健司、桑畑 逸（化学同人）

●評価方法と基準

適宜実施する試験を基に判定。総計を100点満点として、60点以上を合格、100～80点：優、79～70点：良、69～60点：可とする

●履修条件・注意事項

●質問への対応

質問には講義中および終了時に対応する。担当教員連絡先：yoshidah@apchea.nagoya-u.ac.jp, torimoto@apchea.nagoya-u.ac.jp, または satsuna@apchea.nagoya-u.ac.jp

光・放射線化学 (2.0単位)

科目区分	専門科目
授業形態	講義
対象履修コース	応用化学
開講時期1	3年後期
選択/必修	選択
教員	関 隆広 教授 岡崎 進 教授 勝谷 純 准教授

●本講座の目的およびねらい  
光化学と放射線化学の基本的考えを理論と物理化学的な側面から捉える。達成目標 1. 光と放射線のエネルギー付与機構について説明できる。 2. 光化学反応・放射線化学反応についてその機構を説明できる。 3. 統計力学の基礎的概念が理解できるようになる。

●バックグラウンドとなる科目  
反応速度論、量子化学1,2, 有機化学

●授業内容

1. 統計力学の基礎 2. 分子間相互作用 3. 有機分子による光の吸収と発光 4. 光化学反応の特徴と機構 5. 光化学反応と材料科学 6. 放射線と物質との相互作用 7. 放射線化学反応機構

●教科書

随時、補助プリントを配布する。

●参考書

化学新シリーズ-光化学（杉森彰著）登録冊1998 放射線化学のすすめ（日本放射線化学会編）学会出版センター2006 アトキンス物理化学（上、下）第8版、東京化学同人

●評価方法と基準

試験、60点以上を合格とする。

●履修条件・注意事項

●質問への対応

応用計測化学 (2.0単位)

科目区分	専門科目
授業形態	講義
対象履修コース	応用化学
開講時期1	3年前期
選択/必修	選択
教員	馬場 高信 教授 渡慶次 学 准教授

●本講座の目的およびねらい  
先端的分析化学および化学研究の支援技術手法としての機器分析法に関連する計測化学の諸方法（分子スペクトル分析、NMR、X線分析、電気化学分析、クロマトグラフィーなど）について、理解を深めるとともに、化学研究への実際的応用例についても習得する。

●バックグラウンドとなる科目  
分析化学序論、分析化学

●授業内容

1. イントロダクション 2. 最先端光計測（光熱変換計測、1分子検出） 3. 磁気共鳴の医療応用 4. シンクロトロン放射光X線結晶構造解析 5. ナノ構造による分離法・マイクロチップ多次元分離法 6. マイクロ化学チップ 7. バイオチップ・DNAチップ 8. バイオイメージング・エバネッセント場を利用した1分子計測 9. 単・細胞計測（フローサイトメーター） 10. 最先端顕微鏡（電子顕微鏡、AFM、SPM） 11. 酵素免疫分析、疾患遺伝子診断 12. 最先端分析法の化学・生命科学・医療・環境科学へ

●教科書

プリントを適宜配布する。内容構成は次のテキストに近い、プリントないしはテキストの複製を十分におこなうこと。 テキスト ベーシック分析化学：高木誠樹（化学同人）

●参考書

クリスチャン分析化学 11. 機器分析（丸善） 分析化学実験指針（教室編）

●評価方法と基準

達成目標に対する評価の重みは同等である。期末試験75%、課題レポートを25%で評価し、100点満点で60点以上を合格とする。

●履修条件・注意事項

●質問への対応

機能高分子化学 (2.0単位)

科目区分	専門科目
授業形態	講義
対象履修コース	応用化学 生物機能工学
開講時期1	3年前期 3年前期
選択/必修	選択 選択
教員	八島 栄次 教授 上垣外 正己 教授

●本講座の目的およびねらい  
高分子合成反応の特徴と生成高分子の構造、性能、機能について学ぶ。達成目標 1. 高分子の概念と特徴について理解する。 2. 種々の高分子合成反応の分類と特徴について学習する。 3. 高分子化合物の構造、性能、機能の関連性について学ぶ。

●バックグラウンドとなる科目  
有機化学序論、有機化学

●授業内容

1. 高分子化学序論-1. 高分子の定義と特徴 2. 高分子化学序論-2. 高分子合成反応の特徴 3. 高分子化学序論-3. 高分子の分類、命名法 4. 重縮合と重付加-1. ポリアミド、ポリエステル 5. 重縮合と重付加-2. 分子量と分布 6. 重縮合と重付加-3. 3次元ポリマ 7. 付加重合-1. ラジカル重合-1 8. 付加重合-2. ラジカル重合-2 9. 付加重合-3. ラジカル共重合 10. 付加重合-4. アニオン重合 11. 付加重合-5. カチオン重合 12. 付加重合-6. 配位重合

●教科書

「高分子化学」第5版、村橋俊久ら（共立出版）

●参考書

特になし。

●評価方法と基準

達成目標に対する評価の重みは同等である。筆記試験（期末試験）、演習、学習態度、レポートなど目標達成度を評価する。100点満点で60点以上を合格とし、60点以上69点までC、70点以上79点までをB、80点以上89点までをA、90点以上をSとする。但し、平成22年度以前の入・進学者については、100点満点で60点以上を合格とし、60点以上69点までを可、70点以上79点までを良、80点以上を優とする。

●履修条件・注意事項

●質問への対応

講義終了時に対応する。

高分子物理化学 (2.0単位)

科目区分	専門科目
授業形態	講義
対象履修コース	応用化学 生物機能工学
開講時期1	3年後期 3年後期
選択/必修	選択 選択
教員	松下 裕秀 教授 高野 敦志 准教授

●本講座の目的およびねらい  
高分子鎖の分子特性の基礎を学び、色々な高分子物質が溶液中や固体・膜状態で示す性質すなわち物性を学ぶ。達成目標は次の各項目を理解することである。

- 1、分子の両末端距離と回転半径
- 2、平均分子量と分子量分布
- 3、格子モデルと希薄溶液の性質
- 4、排除体積効果と実在鎖
- 5、溶融状態のホモポリマーの形態
- 6、異種高分子混合系の性質
- 7、高分子の結晶化とガラス転移
- 8、弾性変形とゴム弾性

●バックグラウンドとなる科目  
化学基礎II、熱力学、構造・電気化学

●授業内容  
1、高分子物性を学ぶ必要性 2、高分子の分子特性 3、溶液の性質 4、非晶質高分子溶融体の性質 5、液体、固体の高分子に特有の構造と性質 6、粘弾性的性質

●教科書  
「高分子化学 II 物性」 丸善 基礎化学コース

●参考書  
「フローリー-高分子化学」 岡 小天・金丸 鏡 共訳 丸善「ド・ジャン 高分子の物理学」久保亮五監修 高野 宏・中西 秀 共訳 吉岡書店

●評価方法と基準  
達成目標に対する評価の重みは同じである。ミニ演習20%、定期試験80%で評価する。

●履修条件・注意事項  
特になし。

●質問への対応  
講義終了時に対応する。  
担当教員連絡先：  
松下 内線4604 yushu@apchea.nagoya-u.ac.jp  
高野 内線3211 atakan@apchea.nagoya-u.ac.jp

生物材料化学 (2.0単位)

科目区分	専門科目
授業形態	講義
対象履修コース	応用化学 生物機能工学
開講時期1	3年後期 3年後期
選択/必修	選択 必修
教員	淺沼 浩之 教授 梁 興国 准教授

●本講座の目的およびねらい  
材料は用途・目的が明確であるため、要求される性能がトップダウン的に決まり、それに合わせて材料設計・合成が行われる。本講座では、高分子材料物性の理論と実際の生体関連天然・非天然材料の物性を通じて、生物材料設計のための基礎を学ぶ。

●バックグラウンドとなる科目  
有機化学1、2、3、機能高分子化学、生物化学1

●授業内容  
1 材料化学の基礎 1-1 マテリアルサイエンスとしての高分子 1-2 生体内で使われる“材料”(DNA、タンパク質、糖質) 2 高分子材料の設計・合成・物性 2-1 生体材料の設計と合成 2-3 高分子材料の物性 3 マテリアルとしての核酸関連化合物 4 分子認識材料 4-1 分子間相互作用 4-2 シクロデキストリン 4-3 分離材料 5 バイオマテリアル 5-1 組織代替材料:目、歯、皮膚、血管、心臓 5-2 (ドラッグ)デリバリー 6 生分解性高分子

●教科書  
「バイオマテリアル」(コロナ社)、中林宜男 他 著

●参考書  
工学のための高分子材料化学」(サイエンス社)、川上浩良 著

●評価方法と基準  
達成目標に対する評価の重みは同等である。期末試験で評価し、100点満点で60点以上を合格とする。

●履修条件・注意事項

●質問への対応  
講義終了後教室か教員室で受け付ける。  
担当教員連絡先:内線 2488 Eメールアドレス: asanuma@mol.nagoya-u.ac.jp

応用化学特別講義 (2.0単位)

科目区分	専門科目
授業形態	講義
対象履修コース	応用化学
開講時期1	3年前期
選択/必修	選択
教員	非常勤講師(応化)

●本講座の目的およびねらい  
化学・化学工業における第一線の研究者による講義を通して、化学・化学工業における知識を深める。

●バックグラウンドとなる科目  
物理化学、有機化学、無機化学、分析化学

●授業内容  
多様な分野のエキスパートにより主に下記の分野の講義を行う:放射線化学、高分子物性学、触媒設計学、有機合成化学、機能高分子化学、有機反応化学、無機材料化学、応用計測化学、分析化学、有機構造化学、有機変換化学、無機反応化学、結晶設計化学、分子設計学、機能物質工学、環境システム・リサイクル、エネルギー科学、ナノマテリアル科学

●教科書  
その都度指定

●参考書  
その都度指定

●評価方法と基準  
試験またはレポート

●履修条件・注意事項

●質問への対応

卒業研究A (2.5単位)

科目区分	専門科目
授業形態	実験及び演習
対象履修コース	応用化学
開講時期1	4年前期
選択/必修	必修
教員	各教員(応用化学)

●本講座の目的およびねらい  
卒業研究配属の講座における卒業研究実験を通して、化学・化学工業における安全な実験法、研究の進め方、理論的な思考法、論文の書き方、口頭発表などについて学ぶ。

●バックグラウンドとなる科目  
物理化学、有機化学、無機化学、分析化学

●授業内容  
卒業研究配属の講座において、以下の内容を遂行する。 1. 各自研究テーマに関連する文献検索 2. 研究の具体的な進め方の立案 3. 指導教員との討論 4. 実験方法の立案 5. 実験装置の作成、整備、保守 6. 実験データの解析

●教科書  
その都度指定する

●参考書  
各自の研究テーマに沿って必要な成書、論文を参照する

●評価方法と基準  
論文、口頭試問、および平常点

●履修条件・注意事項

●質問への対応

**卒業研究B (2.5単位)**

科目区分	専門科目
授業形態	実験及び演習
対象履修コース	応用化学
開講時期1	4年後期
選択/必修	必修
教員	各教員(応用化学)

●本講座の目的およびねらい  
卒業研究配属の講座における卒業研究実験を通して、化学・化学工業における安全な実験法、研究の進め方、理論的な思考法、論文の書き方、口頭発表などについて学ぶ。

●バックグラウンドとなる科目  
物理化学、有機化学、無機化学、分析化学

●授業内容  
卒業研究配属の講座において、以下の内容を遂行する。：1. 指導教員との討論；2. 実験方法の立案；3. 実験装置の作成、整備、保守；4. 実験データの解析；5. 得られた結果に対する考察；6. 研究のまとめ；7. 論文作成；8. 口頭発表

●教科書  
その程度指定する

●参考書  
各自の研究テーマに沿って必要な成書、論文を参照する

●評価方法及び基準  
論文、口頭試験、および平常点

●履修条件・注意事項

●質問への対応

**生物有機化学 (2.0単位)**

科目区分	関連専門科目
授業形態	講義
対象履修コース	応用化学
開講時期1	4年前期
選択/必修	選択
教員	石原 一彰 教授 坂倉 彰 准教授

●本講座の目的およびねらい  
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、再現する。特に、有機分子の構造、電子の流れの一般則、反応性の高い化学種について学習し、生物化学的現象を分子レベルで理解する。 達成目標 1. 有機化学の復習 2. 生体有機化学の習得 3. 生体反応の習得

●バックグラウンドとなる科目  
生物化学序論、有機化学序論、有機化学1、2

●授業内容  
1. 有機反応の概観 2. アルケンとアルキン 3. 芳香族化合物 4. 立体化学 5. ハロゲン化アルキル：求核置換と脱離 6. アルコール、フェノールとチオール：エーテルとスルフィド 7. アルデヒドとケトン：求核付加反応 8. カルボン酸とニトリル 9. カルボン酸誘導体：求核的アシル置換反応 10. カルボニル基のα置換及び縮合反応 11. 試験(中間及び期末試験)

●教科書  
マクマリー有機化学 生体反応へのアプローチ: John McMurry著; 柴崎, 岩澤, 大和田, 増野監訳 (東京化学同人)

●参考書

●評価方法及び基準  
中間試験50点、期末試験50点で評価し、合計60点以上を合格。

●履修条件・注意事項  
履修条件等: 3年後期開講の「生体機能物質化学」とセットでの受講が望ましい。

●質問への対応  
質問への対応: 講義終了時あるいは随時教授室(1号館119号室)でも対応する。  
連絡先: 内線3331 ishithara@cc.nagoya-u.ac.jp

**生物化学 (2.0単位)**

科目区分	関連専門科目
授業形態	講義
対象履修コース	応用化学
開講時期1	4年前期
選択/必修	選択
教員	浅沼 浩之 教授 梁 興国 准教授

●本講座の目的およびねらい  
応用化学4年生の学生が、生体を構成する主要な有機分子について、その化学構造と生物機能の基礎を学ぶ。 達成目標 1. 生体反応が全て水中で行われることの理解 2. 生体を構成する有機分子(核酸、アミノ酸、糖、脂質)の理解 3. 生体反応(酵素反応)の理解

●バックグラウンドとなる科目  
生物化学序論、生物有機化学、分子生物学

●授業内容  
1. 水の性質 2. ヌクレオチドと核酸 2-1 核酸の構造、二重らせんの形成  
2-2 塩基配列決定法、組み換えDNA技術 3. アミノ酸・ポリペプチド・タンパク質  
3-1 アミノ酸の構造と側鎖の性質 3-2 ポリペプチドの機能 4. 単糖・多糖  
5. 脂質、二分子膜、生体膜 6. 酵素

●教科書  
ゾート基礎生化学(東京化学同人)

●参考書  
マッキー基礎生化学(化学同人)他

●評価方法及び基準  
達成目標に対する評価の重みは同等である。毎回出題するクイズと期末試験で評価し、100点満点で60点以上を合格とする。

●履修条件・注意事項

●質問への対応  
時間外の質問は、講義終了後教室か教員室で受け付ける。  
担当教員連絡先: 内線 2488 Eメールアドレス: asanuma@mol.nagoya-u.ac.jp

**遺伝子工学 (2.0単位)**

科目区分	関連専門科目
授業形態	講義
対象履修コース	応用化学
開講時期1	4年前期
選択/必修	選択
教員	飯島 信可 教授 三宅 克英 准教授

●本講座の目的およびねらい  
英文教科書を用いて動物細胞を中心とした分子生物学及び染色体工学の基礎を学習する。また自発的学習をうながすため与えられた課題について別途筆記又は面接試験を行う。

●バックグラウンドとなる科目  
生物化学序論、生物化学第1及び第2、微生物学

●授業内容  
1. 核酸の構造(第1週) 2. 複製(第2-3週) 3. 転写(第4週) 4. スプライシング(第5週) 5. タンパク合成(第6-7週) 6. ヌクレオソームと染色体の構造(第8週) 7. 転写制御(第9-11週) 8. トランスポゾンと染色体のダイナミクス(第12-13週) 9. 演習(第14-15週)

●教科書  
Essential Cell Biology, Alberts, Bray, Johnson, Lewis, Raff, Roberts, Walter Garland Publishing, Inc.

●参考書  
Molecular Cell Biology, Lodosh, Baltimore, Berk, Zipursky, Watsudaira, Darnell, Scientific American

●評価方法及び基準  
中間試験(30%)、自発的学習による到達度及び身近な生命現象への応用力を評価。 期末試験(筆記)(70%)、現代分子生物学の基礎知識を評価

●履修条件・注意事項  
履修条件・注意事項: 特になし

●質問への対応  
質問への対応: 質問用紙を毎回配布 担当教員連絡先: 内線42751jiaa@nubio.nagoya-u.ac.jp

生体機能物質化学 (2.0単位)

科目区分	関連専門科目
授業形態	講義
対象履修コース	応用化学
開講時期1	4年後期
選択/必修	選択
教員	石原 一彰 教授 坂倉 彰 准教授

- 本講座の目的およびねらい  
生体機能物質化学と代謝反応を習得する。 達成目標 1. 生体機能物質化学の習得 2. 代謝反応の修得
- バックグラウンドとなる科目  
生物化学序論, 有機化学1, 2, 生物有機化学
- 授業内容  
1. アミンとペプチド 2. アミノ酸, ペプチド, タンパク質 3. アミノ酸代謝 4. 糖質とその代謝 5. 脂質とその代謝 6. 核酸とその代謝 7. 二次代謝物 8. 試験 (期末試験と中間試験)
- 教科書  
マクマリー有機化学 生体反応へのアプローチ: John McMurry著; 柴崎, 岩渕, 大和田, 増野監訳 (東京化学同人)
- 参考書
- 評価方法と基準  
中間試験50点, 期末試験50点で評価し, 合計60点以上を合格。
- 履修条件・注意事項  
履修条件等: 3年前期開講の「生物有機化学」とセットでの受講が望ましい。
- 質問への対応  
質問への対応: 講義終了時あるいは随時教室 (1号館719号室) でも対応する。  
連絡先: 内線3331 ishihara@cc.nagoya-u.ac.jp

化学工学概論 (2.0単位)

科目区分	関連専門科目
授業形態	講義
対象履修コース	応用化学
開講時期1	2年後期
選択/必修	選択
教員	小林 敬幸 准教授 小島 健弘 准教授 畑添 浩俊 教授

- 本講座の目的およびねらい  
流動論, 機械的分離, 伝熱, 燃焼, 物質移動ならびに拡散分離等を中心に, 化学工学の概要を学ぶ。
- 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
- 授業内容  
1. 流動の基礎 2. 液体輸送 3. 遠送, 沈降等の機械的分離操作 4. 伝熱の基礎 5. 熱交換器および蒸発操作 6. 燃焼および燃焼装置 7. 気体混合物および溶液の拡散分離操作 8. 階段接触操作としての蒸留 9. 微分接触操作としてのガス吸収
- 教科書  
改定第3版 化学工学—解説と演習 化学工学会編 朝倉書店
- 参考書  
機械工学選書 輸送現象論 架谷昌信編
- 評価方法と基準  
各達成目標に対する評価の重みは等価である。 授業態度, レポート (30%) および試験 (70%) で成績評価し, 100点満点で60点以上を合格とする。
- 履修条件・注意事項  
特になし
- 質問への対応  
小林敬幸: オフィスアワー (水曜日13:00-15:00) またはe-mailで受け付ける

反応工学概論 (2.0単位)

科目区分	関連専門科目
授業形態	講義
対象履修コース	応用化学
開講時期1	3年前期
選択/必修	選択
教員	鈴木 康司 教授 安田 啓司 准教授

- 本講座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, 最適化を学ぶ。 代表的な反応器である回分反応器, 連続流微分槽反応器及び流通管型反応器の特徴と固体のかかわる異相系反応系の取扱いを概論する。
- バックグラウンドとなる科目  
化学工学概論, 反応速度論
- 授業内容  
1. 反応工学の体系; 2. 工業反応速度論; 3. 反応器および反応操作の分類; 4. 各種反応器の特徴; 5. 固体触媒反応の特徴; 6. 流通管型反応器の特徴と移動現象; 7. 異相系反応の特徴
- 教科書  
化学反応操作: 後藤繁雄編 (朝倉書店)
- 参考書  
「化学工学」解説と演習: 化学工学会編 (朝倉書店)
- 評価方法と基準  
各達成目標に対する評価の重みは等価である。 中間試験40%, 期末試験40%, 授業態度・課題レポート20%で成績を評価し, 100点満点で60点以上を合格とする。
- 履修条件・注意事項
- 質問への対応  
<http://www.muce.nagoya-u.ac.jp/e6/e6.html>

電気工学演習第1 (2.0単位)

科目区分	関連専門科目
授業形態	講義
対象履修コース	応用化学 分子化学工学 生体機能工学
開講時期1	4年前期 4年前期 4年前期
選択/必修	選択 選択 選択
教員	水谷 孝 教授

- 本講座の目的およびねらい  
電気工学の基礎として, 電気回路の基礎的な考え方および電子回路の初歩を学ぶ。
- 達成目標  
1. 電気回路の回路方程式を正しく記述し, 説明できる。  
2. オペンアップなどの簡単な電子回路の動作を理解し, 説明できる。
- 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
- 授業内容  
1. 基礎電気量と回路要素  
2. キルヒホッフの法則と直流回路  
3. 交流回路  
4. インピーダンスとアドミタンス  
5. 回路網方程式  
6. 回路網に関する定理  
7. 共振回路  
8. 電気エネルギー  
9. 三相交流  
10. トランジスタ  
11. アナログ回路とデジタル回路  
12. オペンアップ  
13. 期末試験
- 教科書  
図解 はじめて学ぶ電気回路 谷本 正幸 (ナツメ社)
- 参考書
- 評価方法と基準  
目標達成に対する評価の重みは同等である。 適宜課題を出しレポート提出を求める。 期末試験80%, 課題レポートを20%で評価し, 100点満点で60点以上を合格とする。
- 履修条件・注意事項  
特になし  
復習を十分に行うこと。
- 質問への対応  
講義終了後に対応する。  
担当教員連絡先: 内線5230 taizu@muce.nagoya-u.ac.jp

**電気工学通論第2 (2.0単位)**

科目区分	関連専門科目
授業形態	講義
対象履修コース	応用化学 材料工学 応用物理学
開講時期1	4年後期 3年後期 3年後期
選択/必修	選択 選択 選択
教員	古橋 武 教授

●本講座の目的およびねらい  
コンピュータのハードウェアや電子機器などの基礎となる電子回路理論の基本的事項を学ぶ。座学だけでなく、電子回路の製作演習を通して、電子回路の原理を習得する。達成目標:1. トランジスタの増幅の原理を理解し、簡単な応用回路を組むことができる。:2. オペアンプの原理を理解し、簡単な応用回路を組むことができる。:3. デジタル回路の原理を理解し、カウンタ、レジスタなどの回路を組むことができる。

●バックグラウンドとなる科目  
電気工学通論第1

●授業内容  
1. バイポーラトランジスタの増幅の原理:2. FET (電界効果トランジスタ)の増幅の原理  
:3. 音声増幅回路:4. オペアンプ回路:5. 論理ICの原理:6. カウンタ回路:7. 試験(期末試験)

●教科書  
自作の講義資料:製作演習用機材

●参考書  
大熊康弘著「図解でわかる初めての電子回路」技術評論社:田村進一著「デジタル回路」昭晃堂

●評価方法及び基準  
製作演習 40%:期末試験 60%:100点満点で60点以上を合格とする。

●履修条件・注意事項  
本講義ではブレッドボードを用いた電子回路の製作演習が必須である。

●質問への対応

**特許及び知的財産 (1.0単位)**

科目区分	関連専門科目
授業形態	講義
対象履修コース	応用化学 分子化学工学 生物機能工学
開講時期1	4年後期 4年後期 4年後期
選択/必修	選択 選択 選択
教員	笠原 久美雄 教授

●本講座の目的およびねらい  
特許を中心とする知的財産を保護する制度について基本的な知識を習得するとともに、大学や企業で役に立つ「知的財産マインド」を修得する。 [達成目標] 1. 特許法の概要を理解し、特許動向を把握できる。 2. 特許出願書類の書き方を理解し、演習テーマについて特許出願書類を書くことができる。

●バックグラウンドとなる科目  
特になし

●授業内容  
1. 歴史から学ぶ特許の本質1 (特許制度の誕生) 2. 歴史から学ぶ特許の本質2 (日米特許競争) 3. 歴史から学ぶ特許の本質3 (プロパテント時代の潮流) 4. 日本における特許制度(制度の概要、特許の基礎知識、特許の利用) 5. 特許権と著作権 6. 特許出願の実務1 (特許情報の調査、特許出願書類の書き方) 7. 特許出願の実務2 (特許出願書類の作成演習) 8. 本学における知的財産マネジメント及び知的財産に関する課題と展望

●教科書  
1. 産業財産権標準テキスト-特許編-(発明協会) (配布) 2. 書いてみよう特許詳細書出してみよう特許出願(発明協会) (配布)

●参考書  
特になし

●評価方法及び基準  
毎回講義終了時に出席するレポート70%、演習テーマについて作成する特許出願書類30%で評価し、100点満点で60点以上を合格とする。

●履修条件・注意事項  
特になし

●質問への対応  
原則、講義終了時に対応する。  
担当教員連絡先:内線3924 kasahara@sangaku.nagoya-u.ac.jp

**経営工学 (2.0単位)**

科目区分	関連専門科目
授業形態	講義
対象履修コース	応用化学 分子化学工学 生物機能工学
開講時期1	4年後期 4年後期 4年後期
選択/必修	選択 選択 選択
教員	非常勤講師(教務)

●本講座の目的およびねらい  
製造業を中心とする企業経営において、その成長・発展に不可欠な経営工学について経営学、組織論、経済学、技術史などの多様な観点から検討する。

●バックグラウンドとなる科目  
特になし

●授業内容  
1. 経営工学前史とその展開-アメリカ産業革命とテラーシステム、フォードシステム-  
2. 経営戦略-企業構造創造サイクル- 3. 生産管理と技術戦略-生産技術とアーキテクチャ- 4. 組織構造とモチベーション 5. グローバル展開における日本の位置

●教科書  
辻正重(2010)「経営工学総論」ミネルヴァ書房、この他の参考資料については、必要に応じて紹介する。

●参考書  
辻正重(2010)「経営工学総論」ミネルヴァ書房、この他の参考資料については、必要に応じて紹介する。

●評価方法及び基準  
トピック終了毎にレポートを課す。1/3以上の欠席がある場合には、欠格とする。レポート(70%)、平常点(30%)とする。  
なお100点満点中、総合点60点以上を合格とし、60以上69点までを可、70点以上79点までを良、80点以上を優とする。

●履修条件・注意事項  
特になし

●質問への対応  
asai@asu.aasa.ac.jp宛にメールすること。

**産業と経済 (2.0単位)**

科目区分	関連専門科目
授業形態	講義
対象履修コース	応用化学 分子化学工学 生物機能工学
開講時期1	4年後期 4年後期 4年後期
選択/必修	選択 選択 選択
教員	非常勤講師(教務)

●本講座の目的およびねらい  
具体的な経済問題について検討しつつ、一般社会人として必要な経済知識を習得し、同時に経済学的な思考を学ぶ。 達成目標 1. 一般社会人として必要な経済知識の習得 2. 経済学的な思考の理解・習得

●バックグラウンドとなる科目  
社会科学全般

●授業内容  
1. 経済の循環・・・国民所得決定のメカニズム 2. 景気の変動・・・技術革新説と太陽黒点説 3. 国際貿易と外国為替・・・世界経済のグローバル化 4. 政府の役割・・・日本の将来と望ましい財政 5. 日銀の役割・・・生活と物価の安定 6. 人口問題・・・過剰人口と過少人口 7. 経済学の歴史・・・自立と相互依存の認識 8. 試験

●教科書  
中矢俊博「入門書を読む前の経済学入門」(同文館)

●参考書  
P. A. サムエルソン, W. D. ノードハウス「経済学」(岩波書店) 宮沢健一(編)「産業迎撃分析入門」<新版>(日経文庫、日本経済新聞社)

●評価方法及び基準  
期末試験により、目標達成度を評価する。100点満点で60点以上を合格とし、60点以上69点までを可、70点以上79点までを良、80点以上を優とする。

●履修条件・注意事項  
特になし。

●質問への対応  
講義時間の前後に、講義室にて対応する。

		工場見学 (1.0単位)	
科目区分	関連専門科目		
授業形態	実習		
対象履修コース	応用化学 分子化学工学		
開講時期1	4年前期 3年後期		
選択/必修	選択 選択		
教員	各教員 (応用化学)		
●本授業の目的およびねらい			
<p>実際に稼働している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。達成目標：講義での知識が産業界における製造プロセスに、どのように役立つかを理解する。</p>			
●バックグラウンドとなる科目			
工業化学通論、化学工学概論、反応工学概論			
●授業内容			
3日間の日程で6社の化学関連工場及びプラントを見学する。現地担当者による説明をうけ、疑問点について議論し、実際の化学製品製造プロセスについて理解を深める。			
●教科書			
特になし			
●参考書			
特になし			
●評価方法と基準			
工場見学の際の質疑と、工場見学後のレポート提出。3日間の日程全てに出席すること。			
●履修条件・注意事項			
●質問への対応			

		工場実習 (1.0単位)	
科目区分	関連専門科目		
授業形態	実習		
対象履修コース	応用化学 分子化学工学		
開講時期1	選択 選択		
選択/必修	選択 選択		
教員	各教員 (分子化工)		
●本授業の目的およびねらい			
<p>応用化学・化学工学に関連した企業における実習体験を通して、エンジニアに求められている資質を身につける。</p>			
●バックグラウンドとなる科目			
全科目			
●授業内容			
詳細は、実習先との打合せ			
●教科書			
なし			
●参考書			
全科目の教科書、参考書			
●評価方法と基準			
出席とレポート			
●履修条件・注意事項			
●質問への対応			

		工学実習1 (0.5単位)	
科目区分	関連専門科目		
授業形態	講義		
対象履修コース	応用化学 分子化学工学 生物機能工学		
開講時期1	1年前期 1年前期 1年前期		
選択/必修	選択 選択 選択		
教員	非常勤講師 (教務)		
●本授業の目的およびねらい			
<p>社会の中核で活躍する名古屋大学の先輩が広く深い体験を踏まえて、学生に夢を与え、工学部出身者に必須の対人的、かつ内面的な人間力を涵養し、その後の勉学の指針を与える。</p>			
●バックグラウンドとなる科目			
なし			
●授業内容			
「がんばれ先輩」として、社会の中核で活躍する先輩が授業を行う。			
●教科書			
なし			
●参考書			
なし。講義の際にレジュメが配られることもある。			
●評価方法と基準			
講師の授業内容に関連して、簡単な課題のレポート提出により評価する。			
●履修条件・注意事項			
履修条件は特になし。実社会の先線で活躍されている先輩からいただく講義は普段の学内講義では得られない貴重なものである。聴講の意欲を持った受講者を歓迎する。			
●質問への対応			
教務課の担当者にたずねること。			

		工学実習2 (1.0単位)	
科目区分	関連専門科目		
授業形態	講義		
対象履修コース	応用化学 分子化学工学 生物機能工学		
開講時期1	4年前期 4年前期 4年前期		
選択/必修	選択 選択 選択		
教員	非常勤講師 (教務)		
●本授業の目的およびねらい			
<p>世界は地球温暖化問題に直面し、対応策の実施が喫緊の課題である。本講義では日本のエネルギー需給の概要を把握するとともに、省エネルギーや再生可能エネルギー技術およびその導入促進策の動向について理解することを目的とする。また、我が国のエネルギー政策の指針となる「エネルギー基本計画」を読み、今後の方向性を理解する。</p>			
●バックグラウンドとなる科目			
特になし			
●授業内容			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 日本のエネルギー事情</li> <li>2. 太陽エネルギー利用技術</li> <li>3. 再生可能エネルギーの導入支援方策</li> <li>4. 環境モデル都市</li> <li>5. エネルギー基本計画</li> <li>6. 排熱利用による省エネルギー技術</li> </ol>			
※講義中に新エネルギー等に関するアンケート調査を実施する。その集計結果を全国調査の結果と比較する予定。			
●教科書			
特になし			
●参考書			
<ul style="list-style-type: none"> <li>・環境モデル都市に関するホームページ (内閣府、各自治体)</li> <li>・エネルギー基本計画 (参考資料を配布する)</li> </ul>			
●評価方法と基準			
講義は2日間で実施する。各日にレポート課題を出し、レポートの内容によって評価する。			
●履修条件・注意事項			
集中講義2日間の両方ともに出席する必要がある。			
●質問への対応			
集中講義のため、質問は講義時間中に受け付ける。			

工学概論第3 (2.0単位)

科目区分	関連専門科目
授業形態	講義
対象履修コース	応用化学 分子化学工学 生物機能工学
開講時期1	4年後期 4年後期 4年後期
選択/必修	選択 選択 選択
教員	賀 一哉 講師 テヘラニ 講師 會 剛 講師

- 本講座の目的およびねらい  
日本の科学技術と照して、日本における科学技術について、英語で概論説明するものである。
- バックグラウンドとなる科目  
なし
- 授業内容  
日本の科学と技術における各分野の発展の歴史や先端技術について、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討論し、理解を深める。
- 教科書  
なし
- 参考書  
なし
- 評価方法と基準  
出席40%、レポート30%、発表40%
- 履修条件・注意事項  
なし
- 質問への対応  
授業中及び授業後に対応する

工学概論第4 (3.0単位)

科目区分	関連専門科目
授業形態	講義
対象履修コース	応用化学 分子化学工学 生物機能工学
開講時期1	1年前期 1年前期 1年前期
選択/必修	選択 選択 選択
教員	石田 幸男 教授 非常勤講師(教務)

- 本講座の目的およびねらい  
この授業は、日本語を勉強したことのない学生、あるいは少ししか学習したことのない学生を対象とする。日本での日常生活を送るために基本的なレベルの日本語の能力を養成することを目的とする。とくに、日本での日常生活を送るために必要な初歩的な文法、表現を学び、会話を中心とした日本語の能力を養成する。
- バックグラウンドとなる科目  
なし
- 授業内容  
1. 日本語の発音 2. 日本語の文の構造 3. 基本語彙・表現 4. 会話練習 5. 聴解練習
- 教科書  
Japanese for Busy People I (第3版) 国際日本語普及協会 講談社インターナショナル (2006)
- 参考書  
なし
- 評価方法と基準  
毎回講義における質疑応答と演習50% 会話試験 50% で評価し、100点満点で60点以上を合格とする。
- 履修条件・注意事項  
特になし
- 質問への対応  
講義終了時に対応する。 担当教員連絡先: 内線 2790 ishida@mea.nagoya-u.ac.jp

工学倫理 (2.0単位)

科目区分	関連専門科目
授業形態	講義
対象履修コース	応用化学 分子化学工学 生物機能工学
開講時期1	1年前期 1年前期 1年前期
選択/必修	選択 選択 選択
教員	非常勤講師(教務)

- 本講座の目的およびねらい  
技術は社会や自然に対して様々な影響を及ぼし種々の効果を与えています。それらに関する理解力や責任など、技術者の社会に対する責任について考え、自覚する能力を身につけることをめざします。
- バックグラウンドとなる科目  
全学教養科目(科学・技術の倫理、科学技術史、科学技術社会論) 文系教養科目(科学・技術の哲学)
- 授業内容  
1. 工学倫理の基礎知識 2. 工学の実践に関わる倫理的な問題
- 教科書  
黒田光太郎、戸田山和久、伊勢田哲治編「誇り高い技術者になろうー工学倫理ノススメ」(名古屋大学出版会)
- 参考書  
C.ウィットベック(北野碩、飯野弘之共訳)「技術倫理」(みすず書房)、斎藤了文・坂下清司編、「はじめての工学倫理」(昭和堂)、C.ハリス他著(日本技術士会訳)「科学技術者の倫理-その考え方と事例-」(丸善)、米国科学アカデミー編(池内了訳)「科学者をめざすきみたちへ」(化学同人)
- 評価方法と基準  
レポートにより、目標達成度を評価する。100点満点で60点以上を合格とし、60点以上を69点までをC、70点以上79点までをB、80点以上89点までをA、90点以上をSとする。ただし、平成22年度以前の入学者については、60点から69点を可、70点から79点を良、80点以上を優とする。
- 履修条件・注意事項  
夏季休業期間に集中講義として開講するので、講義開講日時に注意して、受講可能な場合のみ受講申請をして欲しい。
- 質問への対応  
講義時間終了後およびメールで対応します。メールアドレスは初回講義で知らせます。

化学・生物産業概論 (2.0単位)

科目区分	関連専門科目
授業形態	講義
対象履修コース	応用化学 分子化学工学 生物機能工学
開講時期1	前期 前期 前期
選択/必修	選択 選択 選択
教員	各教員

- 本講座の目的およびねらい  
本講座は日本の化学・バイオ産業の活動について概観する。講義は英語で行われ、短期留学生のみならず日本人学生にも開放する。
- バックグラウンドとなる科目  
特になし
- 授業内容  
本講座は、日本の化学・バイオ産業の研究開発および生産活動の現状と未来について概観する。また、それらと人間社会の関わり、エネルギー・環境問題との関連、国際社会での役割についても議論する。講義は、国外での豊富な実務経験を積んだ研究者を招き、英語で行う。
- 教科書  
特になし
- 参考書  
特になし
- 評価方法と基準  
出席およびレポート
- 履修条件・注意事項  
なし
- 質問への対応  
なし



職業指導 (2.0単位)

科目区分	関連専門科目
授業形態	講義
対象履修コース	応用化学 分子化学工学 生物機能工学
開講時期1	4年後期 4年後期 4年後期
選択/必修	選択 選択 選択
教員	非常勤講師(教務)

●本講座の目的およびねらい

高度化、複雑化した社会での職業指導は、社会、産業、職業等に関する国家的・国際的な組織などを習得し、職務に関する能動的な意志や態度及び勤労などを身に付けるとともに、自覚した職業の自己概念 (Self Concept) を自己実現 (Self Realization) させるための Employability (雇用されるにふさわしい能力) の獲得を目的とする。

- 1 社会、産業における工業の意義、役割、貢献等を習得する。
- 2 産業における研究と生産との連携を習得する。
- 3 社会人基礎力を身に付ける。
- 4 職業選択と発達心理学との関係を習得する。
- 5 自己実現の対応策を考察する。

●バックグラウンドとなる科目

現代社会、国際社会、政治・経済、歴史、教育発達心理学など

●授業内容

1 産業と職業の現状 2 産業と職業の歴史的経緯 3 産業構造と職業構成 4 産業と労働の国家的規模 5 産業と労働の国際的組織 6 職業に係わる関連法規 7 職業に関する制度、組織、技術 8 キャリア発達心理学による職業選択と職業務 9 職業適性検査の理論と分析 10 練習問題とまとめ

●教科書

特に指定しない。(ただし、プリントを毎週適宜配布)

●参考書

「厚生労働白書」H22年度版(厚生労働省)  
 「現代用語の基礎知識」2011年(自由国民社)  
 「キャリア形成・就職メカニズムの国際比較」寺田盛紀著(見洋書房)  
 「就職の赤本」(就職総合研究所)  
 「社労士〈一般常識・改正項目編〉」秋保雅男他(中央経済社) などの多数

●評価方法及び基準

期末試験、課題レポート、出席状況等での絶対評価

●履修条件・注意事項

レポートでは、締約的に論理的な記載事項などが重要視  
 出席状況については、第1時限授業のため、開始定時時間での出席が参考

●質問への対応

授業項目に関する質疑応答措置