

## 化学生命工学実験1 (3.0単位)

科目区分	専門基礎科目
授業形態	実験
対象学科	化学生命工学科
開講時期 1	3年春学期
選択/必修	必修
教員	各教員(有機)      各教員(応化)      各教員(生命)

### 本講座の目的およびねらい

工学を拓くための学力および資質、能力を培うためには、様々な実験知識や操作を習得する必要がある。本実験では、化学反応、化学平衡、熱力学、反応速度論、分光學、電気化学、計算化学科目をバックグラウンドとし、分析化学および物理化学の基礎的な実験知識および操作の習得を目指す。さらに、データの整理や解析、レポート作成能力を養うことも目指す。

以下の知識・技術の習得が、この実験を通じた学生の到達目標となる。

1. 分析化学および物理化学の基礎に関する実験操作ができる。
2. 化学反応、化学平衡、熱力学、反応速度論、分光學、電気化学、計算化学などの知識が深まる。
3. 実験計画の立案、データの整理や解析、結果の考察ができる。
4. 論理的な報告書を作成できる。
5. 今後の専門的な研究を進める上で必要な、応用力・総合力の素地が身につく。

### バックグラウンドとなる科目

化学基礎I, II、分析化学及び演習(1, 2)、反応速度論及び演習、熱力学及び演習(1, 2)、構造・電気化学及び演習、量子化学及び演習(1, 2)、実験安全学

### 授業内容

実験I. 滴定実験

実験II. 分析化学実験、機器分析実験および物理化学実験

分析化学実験、機器分析実験、物理化学実験として、以下のテーマを設定する。

1. 紫外・可視・蛍光分光、2. クロマトグラフィー、3. 赤外分光、4. ゲル電気泳動、5. ラマン分光、6. 電気化学、7. 浸透圧、8. 量子化学計算、9. 電子スピン共鳴、10. X線回折、11. 熱重量、12. 電子顕微鏡

毎回の実験前に実験指針書を読んでおくこと。また、実験ごとにレポート課題を課す。実験結果を整理・解析して考察まで行い、レポートとしてまとめて期日までに提出すること。

### 教科書

各テーマについて専用の実験指針書を利用する。実験指針書の入手方法は実験ガイダンスで説明する。

### 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)

その他、必要に応じて随時指示する。

### 評価方法と基準

実験への取り組み方(積極性、能動性)、結果に対する論理的思考・判断、実験技能およびレポートを総合的に評価し、100点満点で60点以上を合格とする。

### 2020年度以降入学者

100~95点：A+，94~80点：A，79~70点：B，69~65点：C，64~60点：C-，59点以下：F

## 化学生命工学実験1 (3.0単位)

2019年度以前入学者

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

履修条件・注意事項

編入学生およびG30学生以外の学生は、「実験安全学」の単位を修得しておくこと。その他のバックグラウンドとなる科目も履修済みであることが望ましいが、未履修でも受講可能。

化学・生物工学科応用化学コースおよび生物機能工学コース学生向けの「分析化学実験第1」と「物理化学実験」は、本実験にて単位を読み替える。

質問への対応

各教員およびティーチングアシスタントが対応する。

## 化学生命工学実験2 (3.0単位)

科目区分	専門基礎科目
授業形態	実験
対象学科	化学生命工学科
開講時期 1	3年春学期
選択 / 必修	必修
教員	各教員(有機)      各教員(応化)      各教員(生命)

### 本講座の目的およびねらい

有機化学、生命工学に関連する基本的な実験操作について習得する。有機化学については有機化合物の性質や反応性に基づく分離精製、確認に関する実験を行い理解する。また、生命工学については基礎的な実験操作について習熟する。

### バックグラウンドとなる科目

化学基礎I、II，有機化学および演習(1～4)，生化学および演習(1～3)，実験安全学

### 授業内容

以下の内容に関連した個別の実験を行い、実験結果を整理したのち考察を行ってレポートとしてまとめる。

#### ・安全教育

#### ・基礎的な有機化学実験

1. 分光分析による化合物の同定
2. オレフィン化合物の分離と合成及びオレフィン結合の反応性
3. 有機合成における化合物の分離
4. 未知物質の同定法

#### ・基礎的な生命工学実験

1. 微生物の培養
2. 酵素反応速度論

### 教科書

有機実験、生命工学実験それぞれに異なるテキストを使います。各実験が始まる際にテキストの入手方法をお知らせします。

### 参考書

化学同人：ボルハルト・ショアー現代有機化学 [上][下]：K. P. C. Vollhardt, N. E. Schore著、古賀憲司・野依良治・村橋俊一 監訳

東京化学同人：ストライヤー生化学(第8版) J. M. Berg, J. L. Tymoczko, G.J. Gatto, Jr., L. Stryer 著、入村 達郎、岡山 博人、清水 孝雄、仲野 徹 監訳

### 評価方法と基準

実験の実施とレポートの提出が不可欠である。実験およびレポートを総合的に評価して100点満点中で60点以上を合格とする。

100～95点：A+，94～80点：A，79～70点：B，69～65点：C，64～60点，59点以下：F

### 履修条件・注意事項

編入学生およびG30学生以外の学生は、「実験安全学」の単位を修得しておくこと。その他のバックグラウンドとなる科目も履修済みであることが望ましいが、未履修でも受講可能。

### 質問への対応

各実験の担当教員が対応します。事前にメール等で連絡しアポイントを取って下さい。

## 数学 1 及び演習 (4.0単位)

科目区分	専門基礎科目
授業形態	講義及び演習
対象学科	化学生命工学科
開講時期 1	2年春学期
選択/必修	選択
教員	高野 敦志 准教授      熊谷 純 准教授      篠田 渉 准教授

### 本講座の目的およびねらい

専門科目の物理化学を学ぶ上で必要となる数学の習得を目的とする。この講義では数学の厳密さよりも化学の問題への応用に重点を置く。目標としては、学生が数学的な手法を化学的な問題に適用できる力を養うこととする。

### バックグラウンドとなる科目

微分積分学I・II, 複素関数論

### 授業内容

1. 一変数関数:積分(第2章) 2. 級数と極限(第3章) 3. 積分関数(第4章) 4. 多変数関数(第12章) 5. 複素数(第5章) 6. 演算子(第11章) 7. ベクトル(第13章) 8. 平面極座標と球座標(第14章) 9. 常微分方程式(第6章) 10. 微分方程式の級数解(第7章) 11. 直交多項式(第8章) 次回の授業範囲を予習し, 例題を解いてみること。

### 教科書

「マッカーリ化学数学」(丸善出版)Donald A. McQuarrie (著), 藤森 裕基, 松澤 秀則, 筑紫 格 (翻訳) ISBN-10: 4621088106

### 参考書

必要に応じて、適宜紹介する。

### 評価方法と基準

達成目標に対する評価の重みは均等とする。演習20%, 期末試験80%で評価し, 100点満点で60点以上を合格とする。期末試験の欠席者は「欠席」と判定する。

### 履修条件・注意事項

履修条件は課さない。

### 質問への対応

質問は授業後の休憩時間に受け付ける。担当教員連絡先高野 内線3211, e-mail atakano@chembio.nagoya-u.ac.jp 篠田 内線5288, e-mail w.shinoda@chembio.nagoya-u.ac.jp 熊谷 内線2591, e-mail kumagai@imass.nagoya-u.ac.jp

## 数学 2 及び演習 (4.0単位)

科目区分	専門基礎科目
授業形態	講義及び演習
対象学科	化学生命工学科
開講時期 1	2 年秋学期
選択 / 必修	選択
教員	竹岡 敬和 准教授      鈴木 秀士 准教授      沢邊 恭一 講師

### 本講座の目的およびねらい

専門科目の物理化学に関して十分な知識・技能を培うための数学の習得を目的とします。この講義では数学の厳密さよりも化学の問題への応用に重点を置いて、数学的な手法を化学的な問題に適用できる力を学生が養えることを目標とします。授業内容の1から3までは「振動・波動や固体中の熱分布で使われる数学」について講義をします。授業内容の4から6までは「量子化学の基礎および計算化学で使われる数学」について講義をします。授業内容の7から9までは「熱統計力学や実験データ解析で使われる数学」について講義をします。

### バックグラウンドとなる科目

数学 1 及び演習

### 授業内容

本授業は以下の9つの内容で構成されています。括弧内は教科書の章番号です。

1. フーリエ級数 (第9章)
2. フーリエ変換 (第10章)
3. 古典的波動方程式 (第15章)
4. 行列式 (第17章)
5. 行列 (第18章)
6. 行列の固有値問題 (第19章)
7. 確率1 ベイズの定理(配付資料)
8. 確率2 (第21章)
9. 統計：回帰と相関 (第22章)

毎回の授業前に教科書各章またはNUCTで掲示されるレジユメを読んでおくこと。講義後は演習で実施した内容を復習すること。

### 教科書

「マッカーリ化学数学」(丸善出版)

Donald A. McQuarrie (著), 藤森 裕基, 松澤 秀則, 筑紫 格(翻訳)

ISBN-10: 4621088106

### 参考書

必要な参考書は講義中に指定される。

### 評価方法と基準

達成目標に対する評価の重みは均等とする。演習 20%, 期末試験 80% で評価し, 100 点満点で 60 点以上を合格とする。期末試験の欠席者は「欠席」と判定する。

### 履修条件・注意事項

数学1及び演習の講義を理解していること。

### 質問への対応

質問への対応：講義終了時口頭でまたは下記に連絡。

鈴木 内線2587, e-mail shushi@chembio.nagoya-u.ac.jp

竹岡 内線4670, e-mail ytakeoka@chembio.nagoya-u.ac.jp

沢邊 内線2610, e-mail sawabe@chembio.nagoya-u.ac.jp

## 熱力学 1 及び演習 (2.0単位)

科目区分	専門基礎科目
授業形態	講義及び演習
対象学科	化学生命工学科
開講時期 1	2 年春学期
選択 / 必修	必修
教員	野呂 篤史 講師 非常勤講師 (有機)

本講座の目的およびねらい

熱力学の基礎を修得することによって、近代科学における熱力学の位置づけと重要性を学び、基礎力に加えて創造力、総合力を涵養する。

バックグラウンドとなる科目

化学基礎 I , I I、微分積分学 I , I I、数学 I 及び演習

授業内容

教科書にしたがって、以下の項目について講義し、演習についても数回行う。

なお、講義毎にミニ演習もしくは宿題を課すので、講義で扱う範囲について積極的に予習しておくこと。

演習についてはあらかじめ課題を配布するので、指定された日までにレポートを提出し、そのうえで演習に臨むこと。

- 1 . 熱力学とは
- 2 . 理想気体と実在気体
- 3 . 熱力学第一法則、内部エネルギー
- 4 . 様々な変化の過程
- 5 . 熱とエンタルピー
- 6 . カルノーサイクルと熱力学第二法則
- 7 . エントロピーと熱力学第三法則
- 8 . 平衡の条件、自由エネルギー
- 9 . エントロピーの分子論的な意味
- 10 . エネルギー、自由エネルギーの温度、体積、圧力依存性
- 11 . 物質量が変化する系の平衡状態

教科書

物質の熱力学的ふるまいとその原理 化学熱力学 岡崎 進著 (サイエンス社)

出版年月 : 2016年12月、ISBNコード : 978-4-7819-1391-9

参考書

アトキンス物理化学 (上) 千原秀昭 他訳 (東京化学同人)

基礎科学熱力学 E. B. Smith 著 小林 宏 他訳 (化学同人)

評価方法と基準

定期試験およびミニ演習、宿題、演習レポートで評価する。

演習、ミニ演習及び宿題を 35%、定期試験を 65% で評価し、100 点満点の 60 点以上を合格とする。

履修条件・注意事項

履修条件は要さない。

質問への対応

授業時間外の質問は、授業終了後教室か教員室で受け付ける。

担当教員連絡先 :

非常勤講師については別途指定。

野呂篤史講師 : 内線4587、 [noro@chembio.nagoya-u.ac.jp](mailto:noro@chembio.nagoya-u.ac.jp)

## 熱力学 2 及び演習 (2.0単位)

科目区分	専門基礎科目
授業形態	講義及び演習
対象学科	化学生命工学科
開講時期 1	2 年秋学期
選択 / 必修	選択
教員	浅沼 浩之 教授 篠田 渉 准教授

本講座の目的およびねらい

熱力学 1 で学んだ内容をさらに発展させ、その溶液系への展開、相平衡、および化学反応と熱力学の関係について詳細に学ぶ。また生物化学と熱力学の関連、さらには統計力学と熱力学の関連についても学習して集合系に関する理解を深める。物理化学だけでなく、無機・有機・生化学で起きる現象の根源的な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

化学基礎 I , II、微分積分学 I , II、熱力学 1 及び演習、数学 1 及び演習、数学 2 及び演習

授業内容

- 1 . 純物質の相転移 ( 1 )
- 2 . 純物質の相転移 ( 2 ) および演習
- 3 . 溶液の熱力学 ( 1 )
- 4 . 溶液の熱力学 ( 2 ) および演習
- 5 . 溶液の相挙動 ( 1 )
- 6 . 溶液の相挙動 ( 2 ) および演習
- 7 . 化学反応平衡 ( 1 )
- 8 . 化学反応平衡 ( 2 ) および演習
- 9 . 生物化学における熱力学
- 10 . 統計熱力学の基礎概念
- 11 . 分配関数
- 12 . 統計集合(アンサンブル)
- 13 . 気体の分子運動論

教科書

物質の熱力学的ふるまいとその原理 化学熱力学

著者：岡崎 進

サイエンス社

参考書

- ・アトキンス物理化学 ( 上 )  
東京化学同人
- ・マッカーリ サイモン 物理化学 ( 下 ) 分子論的アプローチ  
東京化学同人
- ・統計力学入門 化学の視点から  
田中一義 著  
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。区切りごとに行う演習およびレポート ( 30% )、期末試験 ( 70% ) で評価し、その合計が C 評定以上を合格要件とする。

<2020年度以降入学者>

100 ~ 95点 : A+ , 94 ~ 80点 : A , 79 ~ 70点 : B , 69 ~ 65点 : C , 64 ~ 60点 : C- , 59点以下 : F

<2019年度以前入学者>

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

エンタルピー変化、エントロピー変化、および自由エネルギー変化について適切に説明でき、相平衡および化学反応と熱理学的パラメータの関係に関する基本的な概念や用語を正しく理解していることを合格の基準とする。

履修条件・注意事項

履修条件は課さない。

質問への対応

担当教員連絡先：

(浅沼)内線 2 4 8 8 asanuma@chembio.nagoya-u.ac.jp

(篠田)内線 5 2 8 8 w.shinoda@chembio.nagoya-u.ac.jp

時間外の質問は、講義終了後教室か教員室で受け付ける。

それ以外は、事前に担当教員に電話がメールで時間を打ち合わせること



## 反応速度論及び演習 (2.0単位)

科目区分	専門基礎科目
授業形態	講義及び演習
対象学科	化学生命工学科
開講時期 1	1年春学期
選択/必修	選択
教員	薩摩 篤 教授      織田 晃 助教

### 本講座の目的およびねらい

本講義・演習では工学を拓くための学力および資質・能力を備え、科学に対する強い興味をもとに社会に貢献する人の育成に資するため、基礎知識を柔軟に適用する豊かな応用力を養成し、将来の創造性につながる基礎学力と技術・研究のあり方に対する基本的な素養を養成することを目標とする。私たち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します。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びます。この講義を通して、これまでの学習の基礎力を確認し、触媒・表面・電池に関する応用力を身につけながら総合的に理解します。試験等では課題により数量的スキル、論理的思考力、問題解決力、考え抜く力が必要とされます。

### 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. 化学反応速度-反応次数、速度定数
2. 化学反応速度-平衡、半減期
3. 化学反応速度-温度依存性
4. 化学反応速度-素反応
5. 複雑な反応の速度-可逆反応
6. 複雑な反応の速度-連鎖反応
7. 複雑な反応の速度-重合
8. 複雑な反応の速度-触媒、振動
9. 反応の動力学-反応とエネルギー
10. 反応の動力学-衝突理論
11. 反応の動力学-活性複合体理論1
12. 反応の動力学-活性複合体理論2
13. 反応の動力学-同位体効果
14. 固体表面の過程-表面分析
15. 吸着

毎回の講義に関連する演習問題を配付しますので解いておくこと。講義の中で答え合わせをします。

### 教科書

アトキンス物理化学 第10版(上,下): Peter Atkins, Julio de Paula著, 千原秀昭, 中村巨男訳(東京化学同人)

### 参考書

Online resource centre URL  
<https://oup-arc.com/access/echem7e>

### 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(10%)、自発的な演習問題解答(20%)
- 100点満点で60点以上を合格とします。

反応速度論及び演習 (2.0単位)

---

履修条件・注意事項

高校で物理、化学、数学を履修していること。

質問への対応

講義終了時口頭でまたは連絡先satsuma@chembio.nagoya-u.ac.jp

構造・電気化学及び演習 (2.0単位)

科目区分	専門基礎科目
授業形態	講義及び演習
対象学科	化学生命工学科
開講時期 1	2年秋学期
選択/必修	必修
教員	鳥本 司 教授      鈴木 秀士 准教授      亀山 達矢 助教

本講座の目的およびねらい

固体の結晶構造および固体表面の電気化学反応に関する基礎的な概念を学び、関連する学問分野の理解を深めることを目的とする。

達成目標

1. 分子間相互作用について説明できる。
2. 規則構造と格子について説明できる。
3. X線回折による結晶構造の解析が理解できる。
4. エネルギー変換のメカニズムについて説明できる。
5. 電子伝導とイオン伝導について説明できる。
6. 電極反応と電極電位の関係について理解できる。

これらを通じ、結晶構造解析と電気化学反応に関する基礎力を養うことを目的とする。

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
5. 電子伝導とイオン伝導
6. 電極反応

毎回の授業前に教科書ないし資料の指定箇所を読んでおくこと。

教科書

「アトキンス物理化学」第10版(上下巻), 東京化学同人

参考書

「電気化学」, 渡辺正ほか、丸善株式会社

評価方法と基準

授業中の小テストおよび期末試験で成績を評価する。100点満点で60点以上を合格とする。

履修条件・注意事項

化学基礎I, IIにおける授業内容を理解していること。

質問への対応

授業後の質問あるは、メールでの問い合わせをお願いします。

torimoto@chembio.nagoya-u.ac.jp (鳥本)

## 量子化学 1 及び演習 (2.0単位)

科目区分	専門基礎科目
授業形態	講義及び演習
対象学科	化学生命工学科
開講時期 1	2年春学期
選択/必修	必修
教員	篠田 渉 准教授 藤本 和土 助教

### 本講座の目的およびねらい

現代物理化学の基礎をなす量子力学の基本概念、基本原理を理解し、必要な数学的知識を習得し基本的な計算を実行できる素養を養うことを目的とする。導入部では古典力学が破綻する事例から量子論の必要性を学ぶ。一次元の箱の中の自由粒子の問題を通じて量子化、古典系との対応原理、不確定性原理について学び、量子力学の仮説と一般原理について理解する。水素原子の原子軌道とその性質がシュレーディンガー方程式の解として導かれることを学ぶ。達成目標 1. 量子力学の基本概念を理解し説明できる。 2. 簡単なモデル系のシュレーディンガー方程式の解法とその理論的背景を理解する。 3. 原子軌道の概念を理解し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

数学 1 及び演習、化学基礎 I, II、微分積分学 I, II

### 授業内容

1. 前期量子論 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：二つの分光学的モデル 6. 水素原子 について学ぶ。授業後に毎回宿題を課すので、レポートとして提出する。また、演習授業についてのレポートも提出する。

### 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) 必要に応じて、補足説明プリントを配布する。

### 参考書

量子化学 基礎からのアプローチ：真船文隆 (化学同人)

### 評価方法と基準

宿題(15%)、演習(20%)、期末試験(65%)で評価する。合計点が60点以上を合格の要件とする。  
<2020年度以降入学者>100~95点：A+， 94~80点：A， 79~70点：B， 69~65点：C， 64~60点：C-， 59点以下：F  
<2019年度以前入学者>100~90点：S， 89~80点：A， 79~70点：B， 69~60点：C， 59点以下：F

### 履修条件・注意事項

履修条件等は課さない。

### 質問への対応

講義後の休憩時間に受け付ける。また、個別の質問は下記のメールに連絡の上、オフィスで受け付ける。担当教員連絡先篠田， w.shinoda@chembio.nagoya-u.ac.jp 藤本， k-fuji@chembio.nagoya-u.ac.jp

## 量子化学 2 及び演習 (2.0単位)

科目区分	専門基礎科目
授業形態	講義及び演習
対象学科	化学生命工学科
開講時期 1	2 年秋学期
選択 / 必修	選択
教員	関 隆広 教授 原 光生 助教

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、分子構造や分子の電子状態を理解することを目的とする。さらに、これら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。

この講義では、次のことができるようになることを目標とする。

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的解法を理解する。
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し、説明できる。

この講義を通して、量子化学による分子構造の理解のための基礎力を身につけ、その知識を分子分光学の解釈に結びつける応用力を養いながら総合的に理解する。

バックグラウンドとなる科目

量子化学 1

授業内容

本授業は、以下の内容にて構成される。

1. シュレディンガー方程式と量子力学の仮説、調和振動子と振動スペクトル、剛体回転子と回転スペクトル

「量子化学1」の復習

2. 近似的方法

複雑な原子や分子のシュレディンガー方程式を解くための近似法である変分法と摂動法を学ぶ。

3. 多電子原子

電子スピンの概念、パウリの排他原理、電子状態の表し方を学ぶ。

6. 化学結合

分子オービタルの考え方、二原子分子の電子状態を学ぶ。

7. 多原子分子における結合

混成オービタルと分子の形、共役した芳香族炭化水素の取り扱い(ヒュッケル分子軌道法)を学ぶ。

8. 分子分光学

回転、振動、電子遷移のスペクトルについて学び、遷移モーメントや選択律を理解する。

また、毎回、演習を行う。

講義の前には、教科書の該当する箇所を読んでおくこと。また、講義後には、演習にて取り扱った問題やその他の教科書の例題を学んでおくこと。

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(上および下) (東京化学同人)

評価方法と基準

授業中の演習問題のテスト10%、中間試験45%、期末試験45%として、目標達成度を評価する。本講義内容の多電子系および分子の量子論的な取り扱いについて、基本的な問題が正確に取り扱うことができれば合格とし、より難易度の高い問題に応じて成績に反映する。60点以上を合格とする。

履修条件・注意事項

量子化学 2 及び演習 (2.0単位)

量子化学1で学ぶ、量子論の基本的な取り扱いを学んでいることを前提とする。

質問への対応

講義終了時の休憩時間または事前にメールにて日時を調整することにより対応する。

## 無機化学 1 及び演習 (2.0単位)

科目区分	専門基礎科目
授業形態	講義及び演習
対象学科	化学生命工学科
開講時期 1	1 年秋学期
選択 / 必修	必修
教員	鳴瀧 彩絵 教授      中村 仁 助教      山本 瑛祐 助教

### 本講座の目的およびねらい

化学の基礎学問である無機化学を体系的に学ぶことで基礎力を養うと共に、演習により実践力を向上させることを目的とする。

授業終了時に学生は、原子における電子の配置、元素の周期的な性質、化学結合の形成を原子軌道から説明できる。また、各元素が形成する様々な分子およびイオン性固体についての構造を理解できる。さらに、酸・塩基反応などの化学反応についても予測できる。

### バックグラウンドとなる科目

化学基礎

### 授業内容

1. 原子構造 1 イントロダクション～量子の概念
2. 原子構造 2 原子軌道と量子数
3. 原子構造 3 原子軌道への電子の配置
4. 原子構造 4 元素の周期的性質
5. 分子構造と結合 1 ルイス式と共鳴、混成軌道の形成
6. 分子構造と結合 2 VSEPR理論、分子・イオンの構造の推定
7. 分子構造と結合 3 分子軌道理論 (結合性軌道と反結合性軌道)
8. 分子構造と結合 4 分子軌道理論 (二原子分子)
9. イオン性固体 1 最密充填構造と結晶格子
10. イオン性固体 2 格子エネルギーとボルン - ハーバーサイクル
11. 酸と塩基 種々の酸と塩基の定義, HSAB概念

上記の授業に加え、「原子構造」「分子構造と結合」「イオン性固体」「酸と塩基」の各項目について演習を行う。

毎回の授業毎に教科書の指定範囲を読んでおくこと。

演習日までに演習問題を解いてくること。

### 教科書

シュライバー・アトキンス無機化学 (上) 第6版, M. Weller, T. Overton, J. Rourke, F. Armstrong 著, 田中 勝久, 高橋 雅英, 安部 武志, 平尾 一之, 北川 進 訳), 東京化学同人

### 参考書

わかりやすい大学の無機化学, 日本セラミックス協会編, 培風館

### 評価方法と基準

筆記試験 (期末試験) <65%>, 問題演習 <25%>, 授業への出席など学習態度 <10%> で評価する。無機化学の基礎全般についての習熟度が平均60%を満たしていることを必要とする。合否は100点満点として考えて60点以上が合格。

また、点数による評価は以下のように行う。

<2020年度以降入学者>

A+: 100-95点, A: 94-80点, B: 79-70点, C: 69-65点, C-: 64-60点, F: 59点以下

<2019年度以前入学者>

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

無機化学 1 及び演習 (2.0単位)

期末試験を欠席した場合、成績は「欠席」とする。

履修条件・注意事項

化学基礎 の履修が望ましいが、未履修でも受講可能。

質問への対応

講義時間外の質問等は講義終了後に講義室あるいは教員室で受け付ける。それ以外は事前に担当教員に電子メールか電話で打ち合わせをすること。

連絡先：鳴瀧 彩絵 (内線3184, ayae@chembio.nagoya-u.ac.jp)



## 無機化学 2 及び演習 (2.0単位)

科目区分	専門基礎科目
授業形態	講義及び演習
対象学科	化学生命工学科
開講時期 1	2年春学期
選択/必修	選択
教員	長田 実 教授    小林 亮 准教授    堀 彰宏 助教 山本 瑛祐 助教

### 本講座の目的およびねらい

無機化学において重要な学問分野の1つである配位化学の基礎を修得する。ここでは、特に遷移金属元素が形成する様々な配位化合物(無機錯体)について、命名法、構造、物性および反応性など化学的な性質、さらには結晶場理論、配位子場理論にまで理解を深めることをとじて目的としている。本授業では理解を深めるために適宜演習の時間を設ける。

本講義の習得により、以下のことができるようになることを目標とする。

1. 錯体名から構造が推定できる
2. 錯体の構造と電子スペクトルを関連付けて理解することができる
3. 錯体の物性と反応の基本概念を理解することができる

### バックグラウンドとなる科目

無機化学 1 および演習

### 授業内容

1. 配位化合物の配位子と命名法
2. 配位化合物の構造と立体配置
3. 配位化合物の異性化とキラリティー
4. 結晶場理論
5. 配位子場理論
6. 配位化合物の電子スペクトル
7. 遷移金属錯体の磁気的性質
8. 配位化合物の反応

加えて演習(2~3回)およびまとめと評価(1回)を行う。

各授業開始までに、指定教科書の該当箇所に通しておくこと。また、教科書章末の演習問題も復習として取り組むことを推奨する。

### 教科書

シュライバー・アトキンス無機化学(上)・(下)巻(M. Weller, T. Overton, J. Rourke, F. A. Armstrong 著, 田中 勝久, 高橋 雅英, 安部 武志, 平尾 一之, 北川 進 訳), 東京化学同人

### 参考書

基礎無機化学(コットン, ウィルキンソン, ガウス著), 培風館

### 評価方法と基準

筆記試験(期末試験)<65%>, 問題演習<25%>, レポート提出および授業への出席など学習態度<10%>で評価する。無機化学における配位化学の基礎全般についての習熟度が平均60%を満たしていることを必要とする。合否は100点満点として考えて60点以上が合格。

また、点数による評価は以下のように行う。

<2020年度以降入学者>

A+: 100-95点, A: 94-80点, B: 79-70点, C: 69-65点, C: 64-60点, F: 59点以下

<2019年度以降入学者>

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

### 履修条件・注意事項

無機化学 1 および演習の単位を取得していることが望ましいが、未取得でも受講可

質問への対応

無機化学 2 及び演習 (2.0単位)

講義時間外の質問等は講義終了後に講義室あるいは教員室で受け付ける。それ以外は事前に担当教員に電子メールか電話で打ち合わせをすること。

## 有機化学 1 及び演習 (2.0単位)

科目区分	専門基礎科目
授業形態	講義及び演習
対象学科	化学生命工学科
開講時期 1	1年春学期
選択/必修	必修
教員	山本 芳彦 教授      山下 誠 教授      田浦 大輔 助教 荒巻 吉孝 助教

### 本講座の目的およびねらい

有機化合物、すなわち炭素の化合物は、全元素の化合物の中でも圧倒的に種類が多く、その性質もきわめて多彩であり、社会生活や生命現象のあらゆる場面で有機化合物は主要な役割を演じています。本講義ではまず、有機化学において重要な共有結合についての構造論と結合論を学び、次に電子の偏った結合の性質と酸および塩基の考え方を、さらに四面体型炭素が形成する構造の多様性とその立体化学(立体配座と立体配置)の考え方と規則を、続いて分極した結合が有機化合物の反応を支配すること、を学びます。

授業の内容を聞いているだけでは有機化学を理解することにはなりません。授業前後に教科書を熟読して、宿題・教科書の問題・指定された問題の演習を行い、内容が身についたかどうかを自ら確認して下さい。解答に記された内容を何も見ずに全て書き出せること=身についたということです。この際、問題に出された化合物とは異なる化合物が出題されたとしても同様の考え方で解答を導き出せるということが本当にその問題を理解したことになります。また、説明問題における日本語の記述についても、主語と動詞の対応など、意味が通る日本語を書く意識を持って解答を記述して下さい。この科目の単位が取得できない場合は後に続く有機化学2～5の単位取得が大幅に難しくなるため、可能な限りの努力をして一度で確実に単位取得を目指してください。

### バックグラウンドとなる科目

高等学校の化学基礎および化学(または化学I,II)の内容を完全に理解していることを前提として講義を進めます。理解できていない事項がある人は、その都度高等学校の教科書を復習しながら受講しないと理解が追いつきません。

### 授業内容

有機分子の構造と結合・構造と反応性・アルカンの反応・シクロアルカン・立体異性体・ハロアルカンの性質と反応

本講義の試験範囲は高等学校までのものと比べて段違いに多く、試験直前の勉強だけでは合格レベルには至りませんので、必ず毎週数時間の自宅学習を行い、宿題や指定された演習問題を解いて理解して下さい。宿題や演習問題は1冊のノートにまとめてやっておき、3回行う演習の時間には教員がノートを評価しますので、それまでの宿題をやったノートを持参すること。演習の時間においては小テストも行います。

### 教科書

いずれも必ず購入すること

化学同人：ボルハルト・ショアー現代有機化学(第8版)[上]:K. P. C. Vollhardt ほか 著, 村橋 俊一ほか 監訳: ISBN 978-4-7598-2029-4

丸善: HGS分子構造模型A型セット(有機化学入門用): ISBN 9784621301265

### 参考書

化学同人: ボルハルト・ショアー現代有機化学 問題の解き方(第8版): N. E. Schore 著, 大 嶋 幸一郎ほか 訳: ISBN 978-4-7598-2031-7

### 評価方法と基準

中間試験(範囲1-2章)30点と期末試験(範囲3-6章)50点・演習への参加状況評価と小テスト20点の合計100点で評価し、合計60点以上を合格とする。なお、試験の欠席者は「欠席」とする。

### 履修条件・注意事項

履修条件は要さない

質問への対応

授業の内容や問題に関する質問は歓迎します。わからないところは遠慮なく質問をぶつけてください。講義終了時または随時教員居室でも時間のある限り対応します。

連絡先：居室、電話、e-mail

山下：1号館1031号室、内線3335、makoto@oec.chembio.nagoya-u.ac.jp

山本：創薬科学研究館541号室、電話747-6800、yamamoto-yoshi@ps.nagoya-u.ac.jp

田浦：1号館1001号室、内線3186、taura@chembio.nagoya-u.ac.jp

荒巻：ITbM棟505南、内線4607、aramaki@chembio.nagoya-u.ac.jp

## 有機化学 2 及び演習 (2.0単位)

科目区分	専門基礎科目
授業形態	講義及び演習
対象学科	化学生命工学科
開講時期 1	1 年秋学期
選択 / 必修	必修
教員	石原 一彰 教授      内山 峰人 講師      福井 識人 助教

### 本講座の目的およびねらい

有機化学 (7~9, 11~13章) の基本的理論の修得と化学現象の理解を深めることを目的とする。

### 達成目標

ハロアルカン、アルコール、エーテル、アルケン、アルキンの化学を修得することを目的とし、さらに応用力、総合力、俯瞰力の修得が可能となる。

### バックグラウンドとなる科目

有機化学1及び演習

### 授業内容

#### 講義と演習

7章. ハロアルカンの反応 一分子求核置換反応と脱離反応の経路

8章. ヒドロキシ官能基: アルコールの性質、合成及び合成戦略

9章. アルコールの反応とエーテルの化学

11章. アルケン

12章. アルケンの反応

13章. アルキン

毎回、講義後に課題を出すので、レポートとして提出する。

毎回、講義の復習・予習をしておく。

### 教科書

ボルハルト・ショアー現代有機化学 (第8版) 上

K. P. C. Vollhardt ほか 著, 村橋 俊一ほか 監訳

ISBN978-4-7598-2029-4 (化学同人)

### 参考書

ボルハルト・ショアー現代有機化学 問題の解き方 (第8版)

N. E. Schore 著, 大島 幸一郎ほか 訳

ISBN978-4-7598-2031-7 (化学同人)

### 評価方法と基準

試験 (80点) + 演習レポート (20点)。100点満点で60点以上を合格とする。

### 履修条件・注意事項

有機化学1及び演習の単位を修得済みであることが望ましいが、み履修でも受講可。

### 質問への対応

随時対応する。

## 有機化学 3 及び演習 (2.0単位)

科目区分	専門基礎科目
授業形態	講義及び演習
対象学科	化学生命工学科
開講時期 1	2年春学期
選択/必修	必修
教員	忍久保 洋 教授      浦口 大輔 准教授      UYANIK Muhammet 助教 鈴木 克規 助教

### 本講座の目的およびねらい

非局在化した電子系化合物として共役ジエン類および芳香族化合物の化学反応を概観し、これらの化合物の構造や反応性が分子軌道と密接な関係にあることを学習する。さらに、芳香族化合物の共鳴安定化と求電子置換反応について解説する。ベンゼン誘導体の求電子置換反応の選択性について説明し、ベンゼン誘導体の合成法について学ぶ。さらに、カルボニル化合物の反応としてアルデヒドとケトンの求核付加反応をとりあげる。また、講義に対応する範囲について演習を行い、重要概念の理解を深める。本授業により、有機化合物の構造と反応を理解するための基礎的な知識を習得し、多様な有機化合物の合成戦略の設計に応用する力を養う。また、演習への取り組みを通して有機化学的な創造力と総合力を鍛える。

### バックグラウンドとなる科目

有機化学 1 および演習 有機化学 2 および演習

### 授業内容

1. ジエン類およびアリル化合物：共役と非局在化 2. 共役ジエン類の反応 3. 共役と芳香族性 4. 芳香族化合物の反応 5. ベンゼン誘導体の求電子置換反応 6. 多環芳香族炭化水素 7. アルデヒドとケトン 毎授業後に配布するレポート課題について、翌週火曜夕方までに提出すること。本授業では通常の授業に加えて、レポート課題を題材として4回の演習をおこなう。

### 教科書

ボルハルト・ショアー現代有機化学(上・下)、第8版(P. Vollhardt, N. Schore著・古賀憲司、野依良治、村橋 俊一監訳・化学同人) HGS 分子モデル 学生キット(丸善)

### 参考書

ボルハルト・ショアー現代有機化学 問題の解き方(第8版) N. E. Schore 著, 大嶋 幸一郎ほか訳

### 評価方法と基準

小テストおよび演習のレポート課題等を50%、期末試験50%で目標達成度を評価し、60点以上で合格とする。

### 履修条件・注意事項

履修条件は特に課さない。

### 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：浦口 内線3196  
uraguchi@chembio.nagoya-u.ac.jp      忍久保 内線5113  
hshino@chembio.nagoya-u.ac.jp

## 有機化学4及び演習(2.0単位)

科目区分	専門基礎科目
授業形態	講義及び演習
対象学科	化学生命工学科
開講時期1	2年秋学期
選択/必修	選択
教員	大井 貴史 教授 大松 亨介 特任准教授 安井 猛 助教 中野 遼 特任助教

### 本講座の目的およびねらい

有機化学において重要な位置を占めるカルボニル基の化学を中心に講義および演習を行う。アルデヒド、ケトン、カルボン酸およびその誘導体に関する性質について理解を深めつつ、カルボニル化合物の多様な反応性を学ぶ。本講義では多くの化学反応を紹介するが、ひとつひとつを暗記するのではなく、分子構造と性質の相関や、電子の移動にもとづく反応機構を通して、化学反応を体系的に理解することを目的とする。達成目標1. カルボニル化合物の性質・反応について理解し、説明できる。2. 反応機構を電子論にもとづいて説明できる。3. カルボニル化合物の合成法を提案できる。

### バックグラウンドとなる科目

有機化学(および演習)1-3の履修が望ましいが未履修でも受講可能

### 授業内容

1. カルボニル基の化学概論：有機化学3までの復習も兼ね、カルボニル化合物への求核付加反応を中心に反応機構の考え方を学習する。2. エノール、エノラートとアルドール縮合：ケト エノール互変異性およびカルボニル化合物の位での反応について学習する。3. カルボン酸：カルボン酸の酸性度、カルボン酸の合成ならびにカルボン酸の反応について学習する。4. カルボン酸誘導体：カルボン酸誘導体の酸性度の違いとそれぞれの特徴的な反応について学習する。5. エステルエノラートとクライゼン縮合： $\alpha$ -ジカルボニル化合物の性質とクライゼン縮合反応について学習する。講義回では毎回レポート問題を課し、演習回でレポート問題の解説を行う。また、演習回冒頭には、講義・レポートの内容をもとにした小テストを実施する。

### 教科書

化学同人：ボルハルト・ショアー現代有機化学(第8版)[下]：K. P. C. Vollhardt, N. E. Schore著、古賀憲司・野依良治・村橋俊一 監訳

### 参考書

化学同人：ボルハルト・ショアー現代有機化学[上] および 問題の解き方(第8版)：N. E. Schore著、大島幸一郎・古賀憲司・野依良治・村橋俊一 訳HGS 分子モデル 学生キット(丸善)

### 評価方法と基準

レポート課題、小テスト、期末試験の総合点で評価する。レポート課題では、教科書の指定する範囲の学習・理解度を測り、小テストでは講義内容・レポート課題全般の理解度を確認する。レポート・小テスト・期末試験合計100点満点で60点以上を合格とする。

### 履修条件・注意事項

履修条件は要さない

### 質問への対応

基本的には講義終了時に対応しますが、教員居室でも時間のある限り対応します。事前に連絡した上で訪問してください。大井：ITbM棟333室、[tooi@chembio.nagoya-u.ac.jp](mailto:tooi@chembio.nagoya-u.ac.jp)大松：ITbM棟505室南、[ohmatsu@chembio.nagoya-u.ac.jp](mailto:ohmatsu@chembio.nagoya-u.ac.jp)安井：創薬科学研究館543号室、[t-yasui@ps.nagoya-u.ac.jp](mailto:t-yasui@ps.nagoya-u.ac.jp)中野：工学研究科1号館1031号室、[ryo.nakano@oec.chembio.nagoya-u.ac.jp](mailto:ryo.nakano@oec.chembio.nagoya-u.ac.jp)

## 高分子基礎化学(2.0単位)

科目区分	専門基礎科目
授業形態	講義
対象学科	化学生命工学科
開講時期 1	2年秋学期
選択/必修	選択
教員	関 隆広 教授    八島 栄次 教授    上垣外 正己 教授 高野 敦志 准教授

### 本講座の目的およびねらい

高分子は、繊維、ゴム、プラスチックに加え、さまざまな先端材料として使われ、現代社会の材料工学と技術において必要不可欠な物質である。このような物質を理解し、新材料を開発するためにも必要な学問としての高分子化学は、有機化学、物理化学などを基盤にするとともに、材料科学、物質科学、生命科学などに関連しており、広く応用展開可能な学問である。本講義では、幅広い高分子化学の基礎を学ぶことで基礎力を身につけるとともに、工学の発展に寄与しうる多様な材料としての高分子の可能性を学ぶことで応用力、創造力を養うことを目的とする。

本講義を修得することで、下記のことのできるようになることを目標とする。

1. 高分子の概念と特徴、産業と共に発展してきた高分子化学の歴史を学ぶことで、高分子の概要を理解する。
2. 高分子を合成する方法として、連鎖重合、逐次重合、高分子反応の基礎を学び、次いで構造を制御するための新しい重合方法の展開を理解する。
3. 高分子を特徴づける長い鎖が生み出す多様な形態、その集合体が形作る固体構造、結晶構造を理解する。
4. 高分子の構造に起因する、高分子に特徴的な熱的性質、力学的性質、粘弾性などの物性を理解する。
5. 以上より、高分子の合成、構造、物性の基礎を勉強することで、高分子化学全般に関する基礎力を身につける。

### バックグラウンドとなる科目

化学基礎I, II, 有機化学1, 2, 3及び演習, 熱力学1及び演習

### 授業内容

1. 高分子の概要
  - 1.1 高分子とは
  - 1.2 高分子の学問・産業としての歴史
2. 高分子の分子形態
  - 2.1 高分子の一次構造と二次構造
  - 2.2 高分子の分子量と分子量分布
3. 高分子の生成反応と高分子反応
  - 3.1 連鎖重合
  - 3.2 逐次重合
  - 3.3 高分子反応
4. 高分子の分子構造制御
  - 4.1 リビング重合
  - 4.2 高分子の一次構造制御
5. 高分子の高次構造
  - 5.1 高分子鎖の形態
  - 5.2 高分子の固体構造
  - 5.3 高分子の結晶構造
6. 高分子の固体物性
  - 6.1 高分子の熱的性質
  - 6.2 高分子の力学的性質
  - 6.3 高分子の粘弾性

講義の受講に先立ち、教科書の指定箇所を読んでおくこと。講義終了後は、教科書の章末問題



## 高分子基礎化学(2.0単位)

などを自分で解くこと。また、講義中に課題を課すことがあるので、対応すること。

### 教科書

東信行、松本章一、西野孝 著「高分子科学 合成から物性まで」(講談社)

### 参考書

村橋俊介、小高忠男、蒲池幹治、則末尚志 編「高分子化学 第5版」(共立出版)

高分子学会 編「基礎高分子科学第2版」(東京化学同人)

### 評価方法と基準

達成目標に対しての修得度を講義中の課題、期末試験にて評価する。高分子の概要、高分子の合成反応、構造、物性の基礎について理解できていれば合格とし、より発展した内容を理解し、応用できればそれに応じて成績に反映させる。

### 履修条件・注意事項

履修条件は要さない。

### 質問への対応

講義終了時に対応する。

## 分析化学 1 及び演習 (2.0単位)

科目区分	専門基礎科目
授業形態	講義及び演習
対象学科	化学生命工学科
開講時期 1	1 年秋学期
選択 / 必修	必修
教員	馬場 嘉信 教授      村上 裕 教授      菊田 浩一 教授 熊谷 純 准教授      安井 隆雄 准教授      湯川 博 特任准教授 林 剛介 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に基づいて酸塩基平衡、固液平衡、分配平衡、酸化還元平衡について学習することを目的とする。さらに、滴定の原理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。今後、機器分析などのより専門的な分析化学を学んで応用・展開して行く上での素地を確立する。

### 達成目標

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. 計測結果の意味と取り扱いを理解する。

### バックグラウンドとなる科目

高校の化学、化学基礎

### 授業内容

1. 物理量と単位
2. 溶液内の化学平衡
3. 酸塩基平衡
4. 酸塩基滴定
5. 緩衝作用
6. 錯生成平衡
7. 沈殿平衡
8. 酸化還元平衡
9. 酸化還元滴定
10. 分配平衡
11. 溶媒抽出

授業において行う小テストや演習の内容をよく復習して理解しておくこと。

### 教科書

岡田哲男・垣内隆・前田耕治『分析化学の基礎 - 定量的アプローチ - 』化学同人  
その他、必要に応じて適宜プリントを配布する。

### 参考書

高木誠編著『ベーシック分析化学』化学同人  
名古屋大学工学部応用化学・物質化学教室編『分析化学実験指針』

### 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 (80%) と授業における小テストもしくは演習等の結果 (20%) を考慮して成績を評価する。期末試験を受験しないものは欠席とする。

#### 2019年度以前入学者

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

#### 2020年度以降入学者

100 ~ 95点 : A + , 94 ~ 80点 : A , 79 ~ 70点 : B , 69 ~ 65点 : C , 64 ~ 60点 : C - , 59点以下 : F

履修条件・注意事項

化学基礎 I を受講していることが望ましいが、未履修でも受講可能

質問への対応

時間外の質問は、講義終了後、教室で受け付ける。

それ以外は、事前に担当教員にメールで時間を打ち合わせること。

担当教員連絡先：

菊田浩一 (内線 3345 kik@chembio.nagoya-u.ac.jp)

熊谷 純 (内線 2591 kumagai@imass.nagoya-u.ac.jp)

湯川 博 (内線 5654 h.yukawa@nanobio.nagoya-u.ac.jp)

## 分析化学2及び演習(2.0単位)

科目区分	専門基礎科目
授業形態	講義及び演習
対象学科	化学生命工学科
開講時期1	2年春学期
選択/必修	選択
教員	馬場 嘉信 教授      村上 裕 教授      菊田 浩一 教授 熊谷 純 准教授      安井 隆雄 准教授      湯川 博 特任准教授 林 剛介 准教授

### 本講座の目的およびねらい

分析化学1及び演習で学んだ分析化学(古典分析)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分離法を中心とした機器分析の測定原理、装置構成、測定条件の設定や応用範囲について総合的に学び理解を深める。  
達成目標

1. 各種電磁波の特性を理解する。
2. 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。
3. 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。
4. データの取扱いについて理解する。

### バックグラウンドとなる科目

分析化学1及び演習、化学基礎、化学基礎

### 授業内容

#### 1. 機器分析序論

機器分析の発展の歴史を含め、最新の機器分析法について学習する。

#### 2. 各種スペクトル分析法

分光分析の基礎、吸光光度法と蛍光光度法、原子吸光分析、プラズマ発光分析、赤外分光分析とラマン分光分析について学習する。授業後に教科書各章の演習問題を課す場合、次回時に小レポートとして提出すること。

#### 3. 核磁気共鳴分析・クロマトグラフィー・電気泳動法

各分析手法の基礎、核磁気共鳴分析、ガスクロマトグラフィー、液体クロマトグラフィー、電気泳動について学習する。授業後に教科書各章の演習問題を課す場合、次回時に小レポートとして提出すること。

#### 4. 演習

各種スペクトル分析法と、核磁気共鳴・クロマトグラフィー・電気泳動について1週間以上前に演習問題を課す。

演習時時に小レポートとして提出すること。

#### 5. まとめと評価

### 教科書

大谷肇編著『エキスパート応用化学テキストシリーズ機器分析』講談社  
その他、必要に応じて適宜プリントを配布する。

### 参考書

電気泳動については、梅澤喜夫ら著『分析化学III』丸善出版を推奨する。

### 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(70%)と出欠を兼ねた小テストもしくは小レポート(10%)、講義時間において行った演習等の結果(20%)を考慮して成績評価を行い、100点満点で60点以上を合格とする。期末試験の欠席者は「欠席」とする。

<学部：平成31年度以前入学者>

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

## 分析化学2及び演習(2.0単位)

### 履修条件・注意事項

分析化学1及び演習、化学基礎、化学基礎の履修が望ましいが、未履修でも受講可能

### 質問への対応

時間外の質問は、講義終了後、教室で受け付ける。

それ以外は、事前に担当教員にメールで時間を打ち合わせること。

担当教員連絡先：

馬場嘉信(内線 4664 babaymtt@chembio.nagoya-u.ac.jp)

村上 裕(内線 3327 murah@chembio.nagoya-u.ac.jp)

安井隆雄(内線 4611 yasui@chembio.nagoya-u.ac.jp)

林 剛介(内線 3328) hayashi@chembio.nagoya-u.ac.jp

科目区分	専門基礎科目
授業形態	講義
対象学科	化学生命工学科
開講時期 1	2年春学期
選択/必修	選択
教員	本多 裕之 教授 清水 一憲 准教授

#### 本講座の目的およびねらい

バイオテクノロジー関連産業の工業化に関する化学工学の基礎を習得する。単位換算・収支計算を学習し、バイオ関連産業で重要となる移動現象の中の伝熱および物質移動の基礎を理解する。各項目に関連する単位操作にも触れ、各講義内での関連する演習問題を解くことより、理解をより深める。

この講義を習得することにより、以下のことができるようになることを目標とする。

#### 達成目標

1. 単位換算・物質収支を理解しわかりやすく説明できる
2. 流動の基礎とエネルギー収支を理解しわかりやすく説明できる
3. 伝熱の基礎・単位操作技術を理解しわかりやすく説明できる
4. 物質移動の基礎・単位操作を理解しわかりやすく説明できる

#### バックグラウンドとなる科目

当該学科において化学工学系科目はこの講義が初めてであるためバックグラウンド科目は指定しない。

#### 授業内容

1. 単位と次元
2. 流動の基礎(層流と乱流)
3. 円管内流動
4. 摩擦係数
5. 伝熱の基礎
6. 伝導伝熱
7. 対流伝熱
8. 殺菌の基礎
9. 熱交換器
10. 移動現象論
11. 物質移動係数と拡散係数
12. 二重境膜モデルと総括物質移動係数
13. 酸素移動容量係数
14. 攪拌と混合
15. まとめ

毎回の授業前に教科書の指定箇所を読んでおくこと。また、数回のレポート課題を課すので、それを解いて提出すること。

#### 教科書

改訂第3版「化学工学 - 解説と演習 - 」(朝倉書店)

#### 参考書

生物化学工学第2版(東京化学同人)

#### 評価方法と基準

達成目標に対しての修得度をレポートおよび期末試験にて評価する。流動、摩擦係数、伝熱、物質移動に関する基本的な問題を正確に扱うことができれば合格とし、より難易度の高い問題を扱うことができればそれに応じて成績に反映させる。レポート10点、期末試験90点で評価し、合計60点以上を合格とする。

#### 履修条件・注意事項

履修条件は要さない

#### 質問への対応

時間外の質問は、講義終了後、教室で受け付ける。それ以外は、事前に担当教員にメールで問い合わせること。本多(honda@chembio.nagoya-u.ac.jp)

## 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		
対象学科	化学生命工学科		
開講時期 1	2年秋学期		
選択/必修	必修		
教員	各教員(有機)	各教員(応化)	各教員(生命)

### 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・実行できるようになる。 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なる。 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

専門科目の全授業

### 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

予習と復習によって教科書と課題の内容をよく理解すること。

### 教科書

日本化学会編 &quot;化学実験の安全指針第4版&quot; 丸善

### 参考書

特に指定しない。

### 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。出席も重視し、試験は中間試験50%、期末試験50%で評価する。出席および試験の成績を総合的に判断し、100点満点で60点以上を合格とする。

### 履修条件・注意事項

本授業は、化学生命工学実験を履修するために事前に受講しなければならない。

### 質問への対応

授業において各担当教員が対応する。

## 生化学 1 及び演習 (2.0単位)

科目区分	専門基礎科目
授業形態	講義及び演習
対象学科	化学生命工学科
開講時期 1	1 年秋学期
選択 / 必修	必修
教員	浅沼 浩之 教授      榎田 啓 准教授      神谷 由紀子 准教授

### 本講座の目的およびねらい

化学に基づく生命現象の理解や創薬・医療診断への応用においては、生物学・細胞生物学の基礎知識が必要である。この講義では、高校時代に理系科目として物理と化学を主に学び生物に馴染みのない本学科の学生が、工学の立場から生物学・細胞生物学の基礎知識を身に付けることを目的とする。

生化学 1 および演習では、生命の分子設計を理解する第一歩として、生体を構成する主要な有機分子(核酸・タンパク質・糖質・脂質)の化学構造・性質、これらの分子によって構築される細胞の設計について学ぶ。また、生物が必要なエネルギー獲得し、必要な物質を合成する仕組みと、タンパク質が果たす様々な役割についても学ぶ。

この講義では、以下のことができるようになることを目標とする。

- (1) 生命の分子設計の基礎となる生体高分子、細胞構造を化学的な立場から説明できる。
- (2) 細胞が、栄養素の吸収や太陽光の吸収により、活動に必要なエネルギーを獲得し、生物を構成する物質を合成する仕組みについて説明できる。
- (3) タンパク質が果たす様々な役割(物質の輸送、信号の伝達、細胞骨格の形成、筋収縮、遺伝子のON/OFF、細胞の接着)について説明できる。

### バックグラウンドとなる科目

バックグラウンドとなる科目は要さない。

### 授業内容

- 1 . 生物を構成する分子・階層性
- 2 . DNA、RNA、遺伝子
- 3 . タンパク質の構造
- 4 . 糖の構造
- 5 . 脂質と細胞膜
- 6 . 細胞の構造と機能
- 7 . 中間試験
- 9 . ATPの生産と利用
- 10 . 解糖、TCA回路、電子伝達系、酸化的リン酸化
- 11 . 光合成
- 12 . 代謝経路とその調節
- 13 . タンパク質の働き 1 (膜輸送、信号伝達)
- 14 . タンパク質の働き 2 (細胞骨格、筋収縮)
- 15 . タンパク質の働き 3 (遺伝子制御、細胞接着)

毎回授業前に教科書の関連箇所を読んでおくこと。講義終了後は、授業内容の復習、章末問題などを自分で解くこと。

### 教科書

基礎から学ぶ生物学・細胞生物学 (第3版) 羊土社

### 参考書

ストライヤー生化学 (第8版) 東京化学同人  
ヴォート生化学 (上) (第4版) 東京化学同人

### 評価方法と基準



## 生化学1及び演習(2.0単位)

達成目標に対しての修得度を中間試験、期末試験にて評価する。

生体を構成する主要な有機分子(核酸・タンパク質・糖質・脂質)、生物によるエネルギー・物質の獲得、タンパク質分子による生体機能発現について、概念や用語の説明等の基本的な問題を扱うことができれば合格とし、より難易度の高い問題を扱うことができればそれに応じて成績に反映させる。

### 履修条件・注意事項

履修条件は要さない。

### 質問への対応

随時受け付ける。授業時間外の質問はオフィスアワーに対応する。事前に担当教員にメールで日時に関して打ち合わせること。

### 連絡先

中谷 : nakatanih@chembio.nagoya-u.ac.jp

神谷 : yukikok@chembio.nagoya-u.ac.jp

## 生化学 2 及び演習 (2.0単位)

科目区分	専門基礎科目
授業形態	講義及び演習
対象学科	化学生命工学科
開講時期 1	2年春学期
選択 / 必修	必修
教員	清中 茂樹 教授      浅沼 浩之 教授      榎田 啓准教授

### 本講座の目的およびねらい

化学に基づく生命現象の理解や創薬・医療診断への応用においては、生物学・細胞生物学の基礎知識が必要である。この講義では、高校時代に理系科目として物理と化学を主に学び生物に馴染みのない本学科の学生が、工学の立場から生物学・細胞生物学の基礎知識を身に付けることを目的とする。また、本科目は、「生化学 1 及び演習」の内容を引き継ぐ形で行う。

この講義を習得することにより、細胞生物学の基礎（セントラルドグマ、生命のエネルギー制御、細胞間の情報伝達、免疫システム、細胞の生死、外環境の感知）を化学的な立場から理解し説明できるようになることを目標とする。

### バックグラウンドとなる科目

生化学 1 および演習

#### 授業内容

1. セントラルドグマ
2. 生命のエネルギー
3. 細胞間の情報伝達
4. 免疫システム
5. 細胞の生死
6. 細胞外環境の感知機構

毎回の授業前に教科書の関連箇所を読んでおくこと。

#### 教科書

基礎から学ぶ生物学・細胞生物学（第3版）羊土社

#### 参考書

ヴォート生化学（上）（第4版）東京化学同人

ストライヤー生化学（第8版）東京化学同人

#### 評価方法と基準

授業中の演習、中間試験、期末試験で評価する。それらを総合的に評価し、概念や用語の説明等の基本を理解できれば合格とする。より難易度の高い問題を扱うことができればそれに応じて成績に反映させる。

#### 履修条件・注意事項

履修条件は要さない。

#### 質問への対応

随時受け付ける。

## 生化学3及び演習(2.0単位)

科目区分	専門基礎科目
授業形態	講義及び演習
対象学科	化学生命工学科
開講時期 1	2年秋学期
選択/必修	選択
教員	堀 克敏 教授      鈴木 淳巨 准教授      中谷 肇 講師

### 本講座の目的およびねらい

生命活動の基本のひとつにエネルギーの獲得反応がある。この授業では、糖を代謝していかにエネルギーを得るかを中心に代謝の基礎を学ぶことにより、生物が行う化学反応の特徴を説明する能力を身につけます。本講義では、以下のことができること目標とします。(1) 酵素の反応速度式、触媒メカニズム、及び活性調節のメカニズムを説明できる(2) 糖の代謝を通して生物のエネルギー獲得反応が効率的な理由を説明できる(3) 生物が化学反応を自動調節する仕組みを説明できる(4) 植物が太陽光を使ってエネルギーを獲得し二酸化炭素と水から糖と酸素を作り出す仕組みを説明できる。

### バックグラウンドとなる科目

生化学1及び演習、生化学2及び演習

### 授業内容

1. 酵素 1.1基本概念と反応速度論 2.1触媒メカニズム 2.3活性の調節機構 2. 代謝 2.1代謝の基本概念と設計 2.2解糖と糖新生 2.3クエン酸回路 2.4酸化的リン酸化 2.5光合成の明反応 2.6カルビン回路とペントースリン酸経路 2.7グリコーゲン代謝毎回の授業前に教科書の指定箇所を読んでおくこと。また、講義後、演習問題を出すのでそれを解いて提出すること。

### 教科書

ヴォート生化学 第4版 (上) (下) (東京化学同人)

### 参考書

ストライヤー生化学(第8版)東京化学同人

### 評価方法と基準

達成目標に対しての習得度を演習のレポート(20%)、中間試験(40%)および期末試験(40%)にて評価する。酵素と代謝のそれぞれについて、概念や用語の説明や簡単なエネルギー計算等の基本的な問題を扱うことができれば合格とし、複数概念の結合による予測や判定等により難易度の高い問題を扱うことができればそれに応じて成績に反映させる。

### 履修条件・注意事項

履修条件は要されない。

### 質問への対応

講義後の休憩時間、もしくは、メールで質問に対応します。 メールアドレス  
asuzuki@chembio.nagoya-u.ac.jp

## 生化学4及び演習(2.0単位)

科目区分	専門基礎科目
授業形態	講義及び演習
対象学科	化学生命工学科
開講時期1	3年春学期
選択/必修	選択
教員	本多 裕之 教授 清水 一憲 准教授

### 本講座の目的およびねらい

生化学のなかで特に酵素、酵素反応および脂質や窒素の代謝を理解し、工学的観点から生化学の基礎を学ぶ。具体的には酵素反応速度論及び脂質代謝、アミノ酸代謝、核酸代謝などを理解し、習熟することを目的とする。この講義を習得することにより、以下のことができるようになることを目標とする。(1) 酵素の反応速度式、触媒機構、活性調節機構、反応装置を理解し、説明できる。(2) 脂肪酸の代謝、脂質の生合成を理解し、説明できる。(3) アミノ酸の代謝、代謝制御発酵を理解し、説明できる。(4) 核酸の代謝を理解し、説明できる。

### バックグラウンドとなる科目

生化学1及び演習、生化学2及び演習、生化学3及び演習

### 授業内容

1. 酵素とは 2. 酵素反応の速度 3. 酵素の触媒機構 4. 酵素反応装置 5. 脂質酸化 6. 脂質生合成 7. アミノ酸代謝 8. アミノ酸生合成 9. 代謝制御発酵 10. 核酸代謝 毎回の授業前に教科書の関連箇所を読んでおくこと。また、講義中に演習問題を出すのでそれを解いて提出すること。

### 教科書

ヴォート 生化学(上)(下)(第4版)東京化学同人

### 参考書

ストライヤー 生化学(第8版)東京化学同人

### 評価方法と基準

達成目標に対しての修得度を、演習、期末試験にて評価する。酵素と脂質・窒素代謝のそれぞれについて、概念や用語の説明等の基本的な問題を扱うことができれば合格とし、より難易度の高い問題を扱うことができればそれに応じて成績に反映させる。演習10点、期末試験90点で評価し、合計60点以上を合格とする。

### 履修条件・注意事項

履修条件は要さない。

### 質問への対応

講義後の休憩時間、もしくはオフィスアワーで対応する。

化学生命工学演習(2.0単位)

科目区分	専門科目		
授業形態	演習		
対象学科	化学生命工学科		
開講時期 1	4年春秋学期		
選択/必修	必修		
教員	各教員(有機)	各教員(応化)	各教員(生命)

本講座の目的およびねらい

各講座において、化学生命工学に関連する参考書(英語)の輪読を行い、化学生命工学および英語に関する基礎力を養うことを目的とする。

達成目標

1. 研究課題についての討論によって基礎的知識を身につける。
2. 研究の進め方、研究結果の解釈に関する考え方を学び、応用力、創造力を養う。

バックグラウンドとなる科目

学部専門科目

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：遺伝子工学、生物プロセス工学、環境生物工学、触媒有機合成学、生体材料工学、構造生物工学、創薬生物学理論・計算化学、高分子物性学、有機構造化学、有機合成化学、機能高分子化学、有機反応化学、構造機能化学、応用計測化学、生体分子分析化学、ナノ材料化学、機能設計化学、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、物質変換・システム化学、エネルギー変換化学

教科書

各研究室において指定される。

参考書

その都度指定する。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

詳細は各研究室による。例えば通常は口答試問や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

履修条件は要さない

質問への対応

所属研究室の教員が対応する。

## 化学生命工学実験3 (3.0単位)

科目区分	専門科目		
授業形態	実験		
対象学科	化学生命工学科		
開講時期 1	3年秋学期		
選択/必修	必修		
教員	各教員(有機)	各教員(応化)	各教員(生命)

### 本講座の目的およびねらい

有機化学、生命工学に関連するより先端的な実験について習得し、四年次における卒業研究に向けての基盤を固める。

有機化合物については合成、後処理、分離精製、同定までの一連の操作を行って理解を深める。また、生命工学については、化学生命工学実験2より先端的な実験内容について習熟する。

### バックグラウンドとなる科目

化学基礎I、II, 有機化学および演習(1~5), 生化学および演習(1~4), 化学生命工学実験2, 実験安全学

### 授業内容

以下の内容に関連する個別の実験を行い、実験結果を整理したのち考察を行ってレポートとしてまとめる。

### 先端有機合成実験

- 1-a. Asymmetric synthesis of phenylalanine using chiral phase transfer catalysts
- 1-b. Derivatization of citronellal
- 2-a. Cross-coupling reaction with Grignard reagents
- 2-b. Chemiluminescence with luminol
3. C-C bond formation with enolate anions
4. Lidocaine as a synthetic drug
5. Synthesis of benzene ring via [2+2+2] cycloisomerization of alkynes with ruthenium catalyst

### 先端生命工学実験

- I群: 1. タンパク質の精製 2. 動物細胞培養 3. 蛍光性DNAプローブの合成と塩基欠失多型検出  
II群: 1. マイクロチップ電気泳動によるDNA分析 2. タンパク質の精製と分析 3. 動物細胞培養の基礎(バイオマテリアル/放射線の影響)  
I群II群共通: 遺伝子工学基礎実験

### 教科書

有機実験、生命工学実験それぞれに異なるテキストを使います。各実験が始まる際にテキストの入手方法をお知らせします。

### 参考書

化学同人: ボルハルト・ショアー現代有機化学 [上][下]: K. P. C. Vollhardt, N. E. Schore 著、古賀憲司・野依良治・村橋俊一 監訳  
東京化学同人: ストライヤー生化学(第8版) J. M. Berg, J. L. Tymoczko, G. J. Gatto, Jr., L. Stryer 著、入村 達郎、岡山 博人、清水 孝雄、仲野 徹 監訳

### 評価方法と基準

実験の実施とレポートの提出が不可欠である。実験およびレポートを総合的に評価して100点満点中で60点以上を合格とする。

100~95点: A+, 94~80点: A, 79~70点: B, 69~65点: C, 64~60: C-, 59点以下: F

### 履修条件・注意事項

編入学生およびG30学生以外の学生は、「実験安全学」の単位を修得しておくこと。その他のバックグラウンドとなる科目も履修済みであることが望ましいが、未履修でも受講可能。

化学生命工学実験3 (3.0単位)

質問への対応

各実験の担当教員が対応します。事前にメール等で連絡しアポイントを取って下さい。

科目区分	専門科目		
授業形態	実験		
対象学科	化学生命工学科		
開講時期 1	3年秋学期		
選択 / 必修	必修		
教員	各教員 (有機)	各教員 (応化)	各教員 (生命)

#### 本講座の目的およびねらい

工学を拓くための学力および資質、能力を培うためには、様々な先端実験の知識や操作を習得する必要がある。本実験では、無機化学、物理化学、高分子合成化学、高分子物理化学に関連する先端的な実験の知識および操作の習得を目指す。さらに、データの整理や解析、レポート作成能力を養うことも目指す。

なお、本実験は無機・物理化学実験および高分子化学実験の二つの実験から構成される。それぞれの実験を通じた学生の到達目標は以下の通りである。

#### <無機・物理化学実験>

1. セラミックスの焼成プロセス、構造解析と物性評価に関する基礎知識を習得できる。
2. 溶液化学に基づくナノシートの作製プロセス、ナノ物質の分析方法が理解できる。
3. 無機・錯体化学の基礎知識と試料の特性評価手法が習得できる。
4. 階層的多孔材料の合成と評価を通じて、無機化学と分析化学の基礎知識が習得できる。
5. 実験計画の立案と結果の解釈、レポートや口頭発表による成果報告の方法が習得できる。
6. 半導体や有機色素の電子エネルギー構造やその光応答性について理解できる。
7. タンパク質の計算機実験を通じて、Linux OS上でのプログラミングの基礎が習得できる。

#### <高分子化学実験>

1. 高分子化合物の合成、分離・精製、評価法を習得できる。
2. 安全な実験操作を体得できる。
3. 高分子材料の調製および高分子物理現象の評価法を習得できる。
4. 実験計画の立案、データの整理や解析、結果の考察ができる。
5. 論理的な報告書を作成できる。
6. 高分子合成化学および高分子物理化学に関する知識が深まる。

#### バックグラウンドとなる科目

化学生命工学実験(1~3), 実験安全学, 化学基礎I、II, 反応速度論及び演習, 熱力学及び演習(1, 2), 構造・電気化学及び演習, 量子化学及び演習(1, 2), 無機化学及び演習(1, 2), 無機合成化学, 有機化学及び演習(1~5), 高分子基礎化学, 高分子合成化学

#### 授業内容

無機化学、物理化学、高分子化学における先端的な実験を行い、実験結果を整理したのち考察を行ってレポートとしてまとめる。無機・物理化学実験については発表会を行う。各実験にて設定するテーマは以下の通り。

#### <無機・物理化学実験>

1. 生体用セラミックスの合成と評価
2. 層状物質からのナノシートの合成と評価
3. 多孔性金属錯体の合成、物性測定
4. ゼル-ゲル法による階層的多孔材料の合成と特性評価
5. 過酸化水素水分解反応における触媒作用
6. 色素増感太陽電池の作製と評価
7. タンパク質の計算機実験



< 高分子化学実験 >

1. 熱可塑性エラストマーの調製と特性評価 - 長鎖分子構造と物性の相関 -
2. ラジカル共重合、リビングラジカル重合、界面重縮合  
- 連鎖重合、リビング重合、逐次重合の代表例として -
3. 固体材料の表面張力の制御とその評価 - Zismanプロットと表面処理手法 -
4. 発光性ポリ(p-フェニレンビニレン)-アミロース複合体の合成

毎回の実験前に実験指針書を読んでおくこと。また、実験ごとにレポート課題を課す。実験結果を整理・解析して考察まで行い、レポートとしてまとめて期日までに提出すること。

教科書

各テーマについて専用の実験指針書を利用する。実験指針書の入手方法は実験ガイダンスで説明する。

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）

その他、必要に応じて随時指示する。

評価方法と基準

実験への取り組み方（積極性、能動性）、結果に対する論理的思考・判断、実験技能およびレポートを総合的に評価し、100点満点で60点以上を合格とする。無機・物理化学実験および高分子化学実験の両実験に合格することで、本実験の単位を獲得できる。

2020年度以降入学者

100～95点：A+，94～80点：A，79～70点：B，69～65点：C，64～60点：C-，59点以下：F

2019年度以前入学者

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

履修条件・注意事項

編入学生およびG30学生以外の学生は、「実験安全学」の単位を修得しておくこと。その他のバックグラウンドとなる科目も履修済みであることが望ましいが、未履修でも受講可能。

化学・生物工学科応用化学コース学生向けの「無機・物理化学実験」は、本実験にて単位を読み替える。

質問への対応

各教員およびティーチングアシスタントが対応する。

化学生命工学序論 (2.0単位)

科目区分	専門科目		
授業形態	講義		
対象学科	化学生命工学科		
開講時期 1	1年春学期		
選択 / 必修	必修		
教員	各教員 (有機)	各教員 (応化)	各教員 (生命)

本講座の目的およびねらい

本授業では、化学生命工学に関連する有機・高分子、応用物質化学および生命分子工学分野について現在進められている研究や産業の発展について俯瞰的に学ぶことを目的とする。達成目標  
1. 現在の化学生命工学についての新しい知識を身につける。2. 化学や生化学分野における課題や企業における研究者の役割などについて理解する。

バックグラウンドとなる科目

高校での化学

授業内容

授業内容は化学生命工学の基礎に関する講義を実施する。有機・高分子、応用物質化学および生命分子工学の基礎について講述するとともに、これらの分野の最先端の科学・技術に関する話題を紹介する。1. 有機・高分子化学 2. 応用物質化学 3. 生命分子工学関心のある分野については自主的に調べて知識を深めることが望ましい。

教科書

特に指定しない。

参考書

各教員より紹介がある。

評価方法と基準

レポートにより授業内容の理解度を評価して、化学生命工学について十分な知識を得ていると判断した者を合格とする。

履修条件・注意事項

履修条件は要さない

質問への対応

講義中に遠慮無く質問していただきたい。

## 無機合成化学 (2.0単位)

科目区分	専門科目
授業形態	講義
対象学科	化学生命工学科
開講時期 1	3年春学期
選択 / 必修	選択
教員	松田 亮太郎 教授      長田 実 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、構造と物性の相関に関する基礎学力を身につけ、固体の相平衡や化学反応を学び、無機材料のプロセシングの基礎と応用を理解することを目的とする。

この講義を習得することにより、以下のことができるようになることを目標とする。

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説明できる。
4. 材料プロセシングの基礎を理解し、応用例が説明できる。

### バックグラウンドとなる科目

化学基礎I

化学基礎II

無機化学 1 及び演習

無機化学 2 及び演習

### 授業内容

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

毎回の授業前に教科書の指定箇所を読んでおくこと。授業終了後は、教科書や講義資料を読み復習を行うこと。また、レポート課題が出された場合はそれを解き提出すること。

### 教科書

ウエスト固体化学 基礎と応用：A・R・ウエスト著（講談社）

### 参考書

1. シュライバー・アトキンス無機化学第6版(上・下)：田中勝久他 訳（東京化学同人）
2. 固体化学の基礎と無機材料：足立吟也 編著（丸善）
3. 入門固体化学（Smart & Moore著、河本 & 平尾訳、化学同人）
4. "Ceramic Materials - Science and Engineering"(Carter & Norton著、Springer)
5. 材料系の状態図入門：坂公恭 著（朝倉書店）

### 評価方法と基準

達成目標に対しての習得度をレポート、中間試験および期末試験にて評価する。結晶およびアモルファス固体の基礎的な事項について理解していれば合格とし、より高度な知識を習得し応用できる学力を身につけていればそれに応じて成績に反映させる。

履修条件・注意事項

履修条件は要さない。

質問への対応

講義終了後の質問は講義室で受け付ける。それ以外の時間の質問はメールで受け付ける。

担当教員連絡先：松田 亮太郎（内線4603 email: ryotaro.matsuda@chembio.nagoya-u.ac.jp)

担当教員連絡先：長田 実（内線2750 email: mosada@imass.nagoya-u.ac.jp)

## 無機材料化学 (2.0単位)

科目区分	専門科目
授業形態	講義
対象学科	化学生命工学科
開講時期 1	3年秋学期
選択 / 必修	選択
教員	大槻 主税 教授      中西 和樹 教授

### 本講座の目的およびねらい

本講義は、化学を基盤にした原子・分子レベルでの物質制御に立脚して、持続可能な社会を支える新規な材料・物質の創生とその応用展開を担う力を身につけるため、無機材料（セラミックス）が発現する機能を化学的視点から基礎的に学び、それらの理解に基づいて無機材料の機能がどのように応用されているか俯瞰的に学ぶことを目的とする。

この授業では、受講者が授業終了時に、以下の知識・能力を身につけていることを目標とする。

1. 無機材料の合成と構造，機能発現について，基礎的な知識を身につける。
2. 無機材料について，研究論文が理解できるだけの知識を身につける。
3. 無機材料開発の意義と価値，将来展望について評価できる能力を身につける。

### バックグラウンドとなる科目

無機化学 1 及び演習，無機化学 2 及び演習，無機合成化学

### 授業内容

以下の無機材料に関連する内容についての講義を行う。

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. 磁氣的性質とその応用
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（生体材料等）

各授業において、関連する教科書の指定箇所を読んでおくこと。講義で示した演習問題や参考書を、復習に活用すること。

### 教科書

ウエスト固体化学 基礎と応用：A.R.ウエスト 著，後藤 孝，武田保雄，君塚 昇，菅野了次，池田 攻，吉川信一，角野広平，加藤将樹 訳，講談社 (2016)

### 参考書

固体化学の基礎と無機材料：足立吟也 編著，丸善 (1995)

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，アグネ承風社 (1993)

### 評価方法と基準

無機材料の合成と構造，機能発現について，重要な内容を正しく理解していることを合格の基準とする。その評価は，中間試験および期末試験によって行い，100点満点で60点以上を合格とする。

### 履修条件・注意事項

化学基礎，無機化学 1 及び演習，無機化学 2 及び演習，無機合成化学の履修が望ましいが，未履修でも受講可能。

質問への対応

講義時間外の質問等は講義終了後に講義室あるいは教員室で受け付ける。それ以外は事前に担当教員に電子メールで打ち合わせをすること。

連絡先：

大槻主税 ohtsuki@chembio.nagoya-u.ac.jp

中西和樹 dknakanishi@imass.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
対象学科	化学生命工学科
開講時期 1	3年秋学期
選択 / 必修	選択
教員	三宅 由寛 准教授 伊藤 淳一 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。

### 到達目標

1. 紫外・赤外・質量・核磁気各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1及び演習、有機化学2及び演習、有機化学3及び演習、有機化学4及び演習、有機化学5

### 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, 特性吸収帯, スペクトルの解釈)
5.  $^1\text{H}$ ,  $^{13}\text{C}$ 核磁気共鳴分光法(化学シフト, スピン結合, 応用例)
6. 構造決定法演習

授業終了後に小テストを行うなど、習熟度を確認する。教科書とは別に必要な資料を授業ごとに配布する。次回授業までに内容を復習しておくこと。

### 教科書

クラリッジ、ハーウッド(小寄、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. M. 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。期末試験および課題レポート(演習)の総合点で評価する。

各種分光法についての基礎知識、それを用いた構造解析をできるようになれば合格とし、より難度の高い問題を扱うことができれば、それに応じて成績に反映させる。

### 履修条件・注意事項

履修条件は要さない

### 質問への対応

質問は授業時間終了後に受け付ける。それ以外の時間帯は担当教員まで。あらかじめ連絡し、日程調整することが望ましい。

担当教員連絡先：

三宅 内線4566・工学部1号館837室、伊藤 内線3336・工学部1号館1031室

Eメールアドレス miyake@chembio.nagoya-u.ac.jp もしくは jito@oec.chembio.nagoya-u.ac.jp

## 有機化学5 (2.0単位)

科目区分	専門科目
授業形態	講義
対象学科	化学生命工学科
開講時期 1	3年春学期
選択/必修	選択
教員	井改 知幸 准教授      安井 猛 助教

### 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、ベンゼンの置換基の反応性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有機化学的視点から学ぶ。また、これまでに学んだ有機化学全般についても理解を深める。この講義を修得することにより、以下のことができるようになることを目標とする。1. 本講義で扱う有機分子の命名法、性質、反応性を説明できる。2. 本講義で扱う有機分子について、代表的な骨格が書け、それらを合成する方法が説明できる。3. 生体機能物質(糖類、アミノ酸、核酸)の構造、機能について説明できる。

### バックグラウンドとなる科目

有機化学 1から4および演習を履修していることを前提に講義を行います。

### 授業内容

1 : 有機化学 1 ~ 4 の復習 2 - 4 : アミンおよびその誘導體 5 - 7 : ベンゼンの置換基の反応性 8、9 : 炭水化物 10、11 : ヘテロ環化合物 12 - 14 : アミノ酸、ペプチド、タンパク質、核酸 15 : まとめと評価毎回の授業前に教科書の指定箇所を読んでおくこと。

### 教科書

化学同人：ボルハルト・ショアー現代有機化学(第6版)[下]：K. P. C. Vollhardt, N. E. Schore著、古賀憲司・野依良治・村橋俊一 監訳：ISBN 9784759814736

### 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)ボルハルト・ショアー現代有機化学 問題の解き方(第6版)

### 評価方法と基準

達成目標に対する習得度を毎回の課題(20%)および定期試験(80%)で評価し、成績は100点満点で60点以上を合格とし、以下のように評価する。100~95点：A+, 94~80点：A, 79~70点：B, 69~65点：C, 64~60点：C-, 59点以下：F

### 履修条件・注意事項

履修条件は要さない。

### 質問への対応

講義終了時およびメールにて対応。担当教員連絡先：内線 4667 ikai@chembio.nagoya-u.ac.jp内線 6801 m-shibu@ps.nagoya-u.ac.jp



## エネルギー・計算化学(2.0単位)

科目区分	専門科目
授業形態	講義
対象学科	化学生命工学科
開講時期 1	3年秋学期
選択/必修	選択
教員	関 隆広 教授      篠田 渉 准教授      鳥本 司 教授 薩摩 篤 教授

### 本講座の目的およびねらい

光化学、理論化学、触媒・表面化学、電気化学、ナノ材料合成に関するの基本的考え方を物理化学的な側面から捉え、関連する学問分野の基礎を理解する。

### 達成目標

1. 光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。
  4. 分子の電子状態や複雑な分子集団系の計算化学、理論化学の基礎が理解できるようになる。
  5. 触媒反応の機構と表面の評価を理解する(触媒と吸着・反応, X線・IR・UV-Vis・磁気共鳴の利用)
  6. 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) とその利用(石油・石油化学産業と触媒, 環境・エネルギー関連触媒)を理解する
  7. 電気化学・光電気化学の基礎を理解する
  8. ナノ材料(金属ナノ粒子と半導体ナノ粒子) の合成法と機能を理解する。
- これらを通じ、光化学、理論化学、触媒・表面化学、ナノ材料および関連物理化学に関する基礎力と応用力を養うことを目的とする。

### バックグラウンドとなる科目

物理化学序論, 熱力学, 反応速度論, 量子化学, 無機化学序論, 有機化学序論, 有機化学, 高分子化学

### 授業内容

1. 有機分子による光の吸収と発光
  2. 光化学反応の特徴と機構
  3. 光化学反応と材料化学
  4. 統計力学の基礎
  5. 分子動力学法
  6. 量子化学計算
  7. 触媒反応の機構と表面の評価
  8. 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)
  9. 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)
  10. 電気化学・光電気化学の基礎
  11. ナノ材料の設計(金属ナノ粒子と半導体ナノ粒子の合成・ナノ構造制御)
  12. ナノ材料の応用(電極触媒, 光触媒, 燃料電池, 太陽電池)
- 毎回の授業前に教科書ないし資料の指定箇所を読んでおくこと。

### 教科書

随時、補助プリントを配布する。

### 参考書

光化学--基礎と応用--(村田滋著) 東京化学同人2013  
アトキンス物理化学(上, 下)第8版、東京化学同人  
田中庸裕・山下弘巳編著, 『触媒化学 - 基礎から応用まで』, 講談社(2017).  
ナノ学会編, 寺西利治・鳥本司・山田真美著, 『ナノコロイド』, 近代科学社(2014).

### 評価方法と基準

試験およびレポートにより評価する。

100 点満点で60 点以上を合格とします。

履修条件・注意事項

学部で履修した物理化学を理解していること。

質問への対応

質問がありましたらメールでお願いします。

tseki@chembio.nagoya-u.ac.jp (関)

w.shinoda@chembio.nagoya-u.ac.jp (篠田)

torimoto@chembio.nagoya-u.ac.jp(鳥本)

satsuma@chembio.nagoya-u.ac.jp(薩摩)

## 分析化学3 (2.0単位)

科目区分	専門科目
授業形態	講義
対象学科	化学生命工学科
開講時期 1	3年秋学期
選択 / 必修	選択
教員	馬場 嘉信 教授      村上 裕 教授      菊田 浩一 教授 熊谷 純 准教授      安井 隆雄 准教授      湯川 博 特任准教授 林 剛介 准教授

### 本講座の目的およびねらい

最先端の分析化学および生命化学研究の支援技術としての機器分析法に関連する分析化学の諸方法について総合的に理解を深めるとともに、化学研究への実際的な応用例についても習得することを目的とする。授業終了時に学生は、様々な機器分析法について論述できるようにする。

### バックグラウンドとなる科目

化学基礎、化学基礎、分析化学1及び演習、分析化学2及び演習

### 授業内容

#### 1. 顕微鏡

光学顕微鏡法と電子顕微鏡法について原理と応用を学習する。

#### 2. 質量分析法

質量分析についてイオン化部、質量分析部、検出部の原理と機器の応用を学習する。

#### 3. 電子スピン共鳴法

不対電子を用いた分析法について学習する。

#### 4. 材料分析

X線結晶構造解析法、表面分析法、熱分析法など材料を分析するための方法の原理と応用を学習する。

#### 5. 生化学分析

免疫分析法やバイオイメージングなど汎用される生化学分析について原理と応用を学習する。

#### 6. 最新化学分析

マイクロ分析法や次世代シーケンサなど最新の生化学分析について原理と応用を学習する。毎回の授業後に教科書の該当箇所を復習すること。

### 教科書

大谷肇編著『エキスパート応用化学テキストシリーズ機器分析』講談社  
必要に応じて資料を配付する。

### 参考書

必要に応じて以下の参考文献を使用する。  
梅澤喜夫ら著『分析化学III』丸善出版

### 評価方法と基準

最先端の分析化学および生命化学研究の支援技術としての機器分析法に関連する分析化学の諸方法について適切に説明できること。また、化学研究への実際的な応用例についても解説できることを合格の基準とする。

期末試験 (80%) と出欠を兼ねた小テストもしくは小レポート (20%) を考慮して成績評価を行う。

#### 2019年度以前入学者

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

#### 2020年度以降入学者

100~95点：A+, 94~80点：A, 79~70点：B, 69~65点：C, 64~60点：C-, 59点以下：F

### 履修条件・注意事項

化学基礎、化学基礎、分析化学1及び演習、分析化学2及び演習を履修していることが望ましいが、未履修でも受講可能。

質問への対応

時間外の質問は、講義終了後、教室で受け付ける。

それ以外は、事前に担当教員にメールで時間を打ち合わせること。

担当教員連絡先：

馬場嘉信 (内線 4664 babaymtt@chembio.nagoya-u.ac.jp)

村上 裕 (内線 3327 murah@chembio.nagoya-u.ac.jp)

菊田浩一 (内線 3345 kik@chembio.nagoya-u.ac.jp)

熊谷 純 (内線 2591 kumagai@imass.nagoya-u.ac.jp)

湯川 博 (内線 5654 h.yukawa@nanobio.nagoya-u.ac.jp)

安井隆雄 (内線 4611 yasui@chembio.nagoya-u.ac.jp)

林 剛介 (内線 3328) hayashi@chembio.nagoya-u.ac.jp

科目区分	専門科目
授業形態	講義
対象学科	化学生命工学科
開講時期 1	3年春学期
選択 / 必修	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

さまざまな高分子がいろいろな反応により合成され、各種製品を支える材料として幅広く利用され、現代社会に大きく貢献している。このような高分子を合成するために必要な学問である高分子合成化学は、有機化学、物理化学などを基盤にすると共に、高分子物理化学、材料科学、物質科学、生命科学にも関連する学問である。本講義では、汎用高分子を合成するための反応の基礎を理解し、生成する高分子の構造や性質との関係を学ぶことで応用力を身につけ、新しい高分子材料を創造する力を養うことを目的とする。

本講義を修得することで、下記のことのできるようになることを目標とする。

1. 高分子を合成するためのさまざまな反応をその機構に基づき分類し、それぞれの反応の特徴と違いを理解する。
2. 生成する高分子の構造と種類を理解するとともに、高分子の合成反応から、その構造、性質、機能に至るまでの一連の関係を学ぶ。
3. 以上より、高分子合成化学の基礎とともに、高分子の構造、物性との関連、工業製品への応用を学ぶことで、高分子合成に関して応用展開可能な基礎力を身につける。

#### バックグラウンドとなる科目

高分子基礎化学、化学基礎I, II, 有機化学1, 2, 3, 4及び演習, 反応速度論及び演習

#### 授業内容

1. 高分子の概要と合成反応との関連
  - 1.1 高分子の定義と分類
  - 1.2 高分子合成反応の特徴
  - 1.3 高分子の多分子性
2. 逐次重合
  - 2.1 逐次重合と生成する高分子の特徴
  - 2.2 重縮合
  - 2.3 重付加
  - 2.4 付加縮合
3. 連鎖重合
  - 3.1 連鎖重合と生成する高分子の特徴
  - 2.2 ラジカル重合
  - 2.3 アニオン重合
  - 2.4 カチオン重合
  - 2.5 配位重合
  - 2.6 開環重合
  - 2.7 共重合
  - 2.8 リビング重合
  - 2.9 立体特異性重合
4. 高分子反応
  - 4.1 特殊構造高分子の合成
  - 4.2 高分子の主鎖・側鎖への反応

講義の受講に先立ち、教科書の指定箇所を読んでおくこと。講義終了後にレポートを課すので、それを解いて提出すること。

#### 教科書

## 高分子合成化学(2.0単位)

村橋俊介、小高忠男、蒲池幹治、則末尚志 編「高分子化学 第5版」(共立出版)

### 参考書

東信行、松本章一、西野孝 著「高分子科学 合成から物性まで」(講談社)

高分子学会 編「基礎高分子科学第2版」(東京化学同人)

遠藤剛 編「高分子の合成(上)(下)」(講談社)

### 評価方法と基準

達成目標に対しての修得度をレポート、中間試験、期末試験にて評価する。高分子の概要と合成反応との関連、逐次重合、連鎖重合、高分子反応の基礎について理解できていれば合格とし、より発展した内容を理解し、応用できればそれに応じて成績に反映させる。

### 履修条件・注意事項

履修条件は要さない。

### 質問への対応

講義終了時に対応する。

科目区分	専門科目
授業形態	講義
対象学科	化学生命工学科
開講時期 1	3年秋学期
選択 / 必修	選択
教員	高野 敦志 准教授      野呂 篤史 講師      非常勤講師 (有機)

#### 本講座の目的およびねらい

私たちの身の周りには、繊維、ゴム、樹脂、フィルムなどの高分子からなる材料があふれている。すでに高分子物質を製造・加工してそれら利用する巨大産業が成立しており、現在の人類の営みは高分子技術の恩恵なしには成り立たない。高分子物質のほとんどは鎖状の巨大分子からなるため、この形状から特徴的な諸物性、構造形成が生まれる。これらの特質を理解して技術へと結びつけるには、低分子化合物とは異なる特徴的な取り扱い、知識、解析法などを理解する必要がある。高分子科学は大きく分けて、高分子合成と高分子構造・物性の2分野からなるが、本講義では後者の内容を扱い、高分子物質の理論的な取り扱い、実験法、解析法、高分子物質の化学構造と構造・物性との相関などを学ぶことにより、応用展開可能な基礎力を身につけることを目的とする。特に、高分子鎖の分子特性の基礎を学び、様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。

本講義を修得することで、受講者が講義終了時に以下の知識を身につけていることを目標とする。

- 1、分子の両末端間距離と回転半径
- 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、熔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

#### バックグラウンドとなる科目

高分子基礎化学、高分子合成化学、化学基礎、熱力学及び演習、構造・電気化学及び演習

#### 授業内容

- 1.高分子物性を学ぶ意義・必要性
- 2.高分子鎖の統計的性質
- 3.高分子溶液の熱力学
- 4.光散乱法
- 5.粘度法、SECおよびその他の分子量測定法
- 6.濃厚溶液
- 7.高分子溶液の相挙動
- 8.非晶質高分子溶融体の性質 (高分子均一系、ホモポリマー)
- 9.非晶質高分子溶融体の性質 (ポリマーブレンド、ブロック共重合体)
- 10.結晶構造、高次構造
- 11.高分子の熱的性質 (融点、ガラス転移温度)
- 12.粘弾性 (弾性体と粘性体、粘弾性体)
- 13.粘弾性 (高分子の粘弾性挙動)
- 14.粘弾性 (ゴム弾性)
- 15.粘弾性 (粘弾性の分子論)

講義の受講に先立ち、教科書の指定箇所を読んでおくこと。また、講義中に課題を課すことがあるので、対応すること。

#### 教科書

「高分子化学」第5版、村橋俊介、小高忠男、蒲池幹治、則末尚志 編 共立出版 (ISBN : 978-4-320-04380-0) を使用する。また、適宜、プリントを配布する。

## 高分子物理化学(2.0単位)

### 参考書

「フローリー高分子化学」 岡 小天・金丸 競 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

「高分子の構造と物性」 松下裕秀編 講談社

### 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%で評価し、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

履修条件は要さない。

### 質問への対応

講義終了時、あるいはメールで対応する。

担当教員連絡先：

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

野呂 内線4587 noro@chembio.nagoya-u.ac.jp



科目区分	専門科目
授業形態	講義
対象学科	化学生命工学科
開講時期 1	3年秋学期
選択 / 必修	選択
教員	清中 茂樹 教授

本講座の目的およびねらい

本講義では、高次生命現象の分子基盤を主に教える。DNAの遺伝情報を基に多様な表現形質を生み出す真核生物のメカニズム、および我々ヒトを含めた多細胞生物の体内で働く細胞応答システムの理解を目的とする。

この講義では、以下について、分子レベルで理解し説明できる能力を身につけることを目標とする。

- (1) 動物細胞を中心とする真核生物のDNA複製、転写、翻訳
- (2) 動物細胞を中心とする真核生物の遺伝子発現調節の仕組み
- (3) 動物のホルモンとシグナル伝達経路
- (4) ウイルスと動く遺伝子

バックグラウンドとなる科目

生化学 1 及び演習、生化学 2 及び演習、生化学 3 及び演習、生化学 4 及び演習

授業内容

1. 遺伝情報の流れ (転写・翻訳)
2. タンパク質の一生: 翻訳後修飾と分解
3. インフルエンザウイルス
4. ゲノム: 真核細胞の遺伝子 (構造と複製)
5. エピジェネティクス: 真核生物の発現制御
6. GPCRと下流のシグナル伝達
7. チロシンキナーゼ
8. 細胞内外の無機イオンおよび膜輸送
9. 細胞周期と細胞の生死

毎回の授業前に教科書の関連箇所を読んでおくこと。

教科書

ヴォート 生化学 (上) (下) (第4版) 東京化学同人

参考書

ストライヤー生化学 (第8版) 東京化学同人

評価方法と基準

達成目標に対しての修得度を、演習、中間試験、期末試験で評価する。それらを総合的に評価し、概念や用語の説明等の基本を理解できれば合格とする。より難易度の高い問題を扱うことができればそれに応じて成績に反映させる。

履修条件・注意事項

履修条件は要さない。

質問への対応

講義後の休憩時間、もしくはオフィスアワーで対応する。

## 生物反応工学 (2.0単位)

科目区分	専門科目
授業形態	講義
対象学科	化学生命工学科
開講時期 1	3年秋学期
選択 / 必修	選択
教員	堀 克敏 教授    鈴木 淳巨 准教授    中谷 肇 講師

### 本講座の目的およびねらい

微生物や酵素などの生体触媒の特性を把握し、それらを用いた生物化学反応の量論、速度論を理解する。また、理論に基づくバイオプロセスの構成とバイオリアクターの仕組みを理解し、それらを設計できるようになるための基礎を築く。

### バックグラウンドとなる科目

反応速度論及び演習；生化学 1 及び演習；生化学 2 及び演習；生化学 3 及び演習；生化学 4 及び演習；化学工学基礎

### 授業内容

1. 導入と生物化学工学の基礎 (2 週)
2. 代謝と生体触媒 (2 週)
3. 生物化学量論 (3 週)
4. 生物反応速度論 (3 週)
5. バイオリアクター (3 週)
6. バイオセパレーション (2 週)
7. バイオプロセスの実際 (自習)

2 ~ 3 回ほどのレポートを課すので翌週に提出のこと

### 教科書

海野肇・中西一弘・白神直弘・丹治保典著『生物化学工学 第3版』講談社

その他、講義で使用したパワーポイントのコピーをNUCTにアップロードしてあるので、それも使って勉強すること。

### 参考書

日本生物工学会編『基礎から学ぶ生物化学工学演習』コロナ社

『生物反応工学』山根恒夫著 産業図書

『低コスト・ハイパフォーマンス技術による水処理革命』堀 克敏監著 コロナ社

### 評価方法と基準

試験 (70%)・レポート (30%)

試験は期末試験に加え、状況に応じ中間試験を課すことがある。

上記重みを考慮して算出した総合得点 (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

授業後またはメールで日程を調整する。

科目区分	専門科目
授業形態	講義
対象学科	化学生命工学科
開講時期 1	3年春学期
選択 / 必修	選択
教員	加藤 竜司 准教授

### 本講座の目的およびねらい

近年のライフサイエンスの研究は、計測装置や評価技術の高度化に伴い、爆発的な量のデータが生産されることが当たり前前の時代に突入しています。少し前の時代に「一つ一つの遺伝子」を理解することに挑戦していた生命科学は、今では体内で動く全ての遺伝子を計測し、生命システムそのものを理解しよう、という挑戦に取り組みつつあります。言い換えれば、生命科学の研究者が、バイオを深く研究しようとすればするほど、大量の情報と向き合う必要が出てきているのです。

また、化学においても、近年は反応の理解やデザインを行うための高度な構造計算を行うことが容易になりつつあります。コンピュータ解析の支援を得て、いかに効率的な研究を実施することができるかは、実用化研究などでは必須のスキルとされるようになってきているのです。

しかし多くの現場では、生物学・化学の「実験を得意とする」研究者は、データ解析に苦手意識を持っています。結果、自らが設計し、実験したデータの多くを、情報処理の専門家に丸投げしてしまうことが多いのです。これは、実験・計測の途中で得られた知見や発見、実験者ならではのひらめきを切り捨てて、味気ない数字情報へと意味を薄めてしまう行為とも考えることができます。そしてこのような生物・化学のデータサイエンスからの乖離は、本質的なライフサイエンスの発見の障壁となっているのです。

このため、今後の化学・生命を推進するには、自らのデータを、自らのひらめきとつなぎ合わせるデータの分析・理解の能力が重要になります。生物や化学から生まれる「データ」を理解するための基礎的スキルを身につけることができれば、複雑なライフサイエンスの問題解決の大きな力となります。特に工学系の研究者に求められることは、他の生命系・化学系の専門性と異なるエンジニアリングのマインドによるデータの理解です。

本講義では、生物学・化学などの情報学以外をバックグラウンドとする学生を対象とし、ライフサイエンスから得られる複雑なデータを工学的な視点から分析・理解するデータサイエンスの基礎的知識とセンスを学ぶことを目指します。データサイエンスの基礎を平易な言葉で解説すると共に、ディスカッション・質疑の形で考察する力を養います。

(注：本講義は、プログラミングスキルの習得や向上、プログラミング言語の指導は行いません。すなわち、事前の数学的素養やプログラミング能力等は不要です。本講義は、データサイエンスの必要性を理解し、その後の自らの技術アップを目指すための基礎を作るための講義です。このため、講義では実例の紹介とこれに基づく議論・討論を中心とし、データについて考える作業を中心とします。)

### バックグラウンドとなる科目

生命科学に関連した科目： 分子生物学、生物工学、生化学、分析科学、等

### 授業内容

本講義では、生物学・化学などの情報学以外をバックグラウンドとする学生を対象とし、極めて平易な言葉と図解により、データサイエンスの基礎を学ぶ。

大きく3つの部から講義は構成され、各講義のセクションを経た知識を活用したディスカッションを行うことで知識を深めることを目指す。

講義内容の配分については初日にガイダンスを行う。

- 1) ~ 5) ライフサイエンスの先端的計測・評価概論
  - ・ ライフサイエンスのテクノロジー
  - ・ 先端的生命計測の原理と課題
  - ・ ディスカッション

6) ~ 10) ライフサイエンスデータの基礎

- ・ 配列データ
- ・ 遺伝子発現データ
- ・ タンパク質データ
- ・ 細胞アッセイデータ
- ・ 動物評価データ
- ・ 実験設計
- ・ ディスカッション

11) ~ 15) ライフサイエンスデータのデータサイエンス技術

- ・ 統計解析
- ・ 多変量解析
- ・ データマイニング
- ・ 人工知能
- ・ ディスカッション

教科書

特になし。

必要に応じてプリントを配布する。

参考書

書籍名 図解でわかる多変量解析: データの山から本質を見抜く科学的分析ツール

著者 涌井良幸

出版社 日本実業出版社, 2001

ISBN 4534031858, 9784534031853

書籍名 図解でわかる統計解析: データの見方・取り方から回帰分析・多変量解析まで

著者 前野昌弘, 三国彰

出版社 日本実業出版社, 2000

ISBN 4534030363, 9784534030368

評価方法と基準

レポート50%、質疑応答50%の総合評価により、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。

質疑を持って講義に参加することを重視する。3回以上の欠席者は「欠席」とする。

履修取り下げ制度を採用する。

< 2019年度までの入学者 >

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

< 2020年度以降の入学者 >

100 ~ 95点 : A+, 94 ~ 80点 : A, 79 ~ 70点 : B, 69 ~ 65点 : C, 64 ~ 60点 : C-, 59点以下 : F

履修条件・注意事項

講義中の質疑応答を重く評価します。一人に対し全授業を通じて3回ディスカッションの課題を講義中に課します。質問を当てられたときを想定し、前回の講義におけるキーポイントや、講義中に与えられた参考資料を事前によく学習しておくことが望ましいです。質疑の際、「沈黙する」「よくわかりません」「前の人と同じです」などの回答である場合、当人の学習効果を確認できないため、採点できませんので評価は極めて低くなります。また意欲を持って自発的に質問を行った場合には、加点して評価します。レポートは2回、全コースにおける区切りにおいて課します。

質問への対応

当日の質疑、および、講師へのメールなどでも対応可能です。

連絡先 : kato-r@ps.nagoya-u.ac.jp

化学生命工学特別講義(2.0単位)

科目区分	専門科目		
授業形態	講義		
対象学科	化学生命工学科		
開講時期 1	3年春学期		
選択/必修	選択		
教員	各教員(有機)	各教員(応化)	各教員(生命)

本講座の目的およびねらい

化学と生命工学に関連する第一線の研究者による講義を通して、広範な基礎知識を得ることを目的とします。

達成目標

1. 化学と生命化学に関連する新しい研究分野について知ることができる。
2. 化学と生命化学に関連する工業の現状を理解する。
3. 創造力・総合力を身につける。

バックグラウンドとなる科目

学部専門授業

授業内容

物理化学、有機化学、無機化学、分析化学、生化学、生物工学に関連した第一線の研究者が先端的な内容についての講義をおこなう。

教科書

その都度指定する。

参考書

その都度指定する。

評価方法と基準

試験またはレポートにより総合的に判断し、化学と生命化学に関連する新しい研究分野について十分な知識と理解力が得られた者を合格とする。

履修条件・注意事項

特に指定しない。

質問への対応

各講師が授業において対応する。

## 卒業研究A (5.0単位)

科目区分	専門科目		
授業形態	実験及び演習		
対象学科	化学生命工学科		
開講時期 1	4年春学期		
選択/必修	必修		
教員	各教員(有機)	各教員(応化)	各教員(生命)

本講座の目的およびねらい  
卒業研究を通して、化学・生命分野における研究者としての創造力・総合力を養う。

### 達成目標

1. 化学・生命分野における安全な実験法を含めた基礎知識を身につける。
2. 授業の知識を応用した研究の進め方、理論的な思考法、論文の書き方、口頭発表などについて理解して化学・生命分野における研究者としての創造力・総合力を養う。

バックグラウンドとなる科目  
学部専門授業

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  
各グループにおいて指定する。

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  
研究への取り組み、グループでのディスカッション、卒業論文により十分な研究者としての知識や総合力が得られた者を合格とする。

履修条件・注意事項  
単位の取得状況に応じて履修を許可する。

質問への対応  
各グループの教員が対応する。

卒業研究 B (5.0単位)

科目区分	専門科目		
授業形態	実験及び演習		
対象学科	化学生命工学科		
開講時期 1	4年秋学期		
選択 / 必修	必修		
教員	各教員 (有機)	各教員 (応化)	各教員 (生命)

本講座の目的およびねらい

卒業研究を通して、化学・生命分野における研究者としての創造力・総合力を養う。達成目標  
1. 化学・生命分野における安全な実験法を含めた基礎知識を身につける。2. 授業の知識を応用した研究の進め方、理論的な思考法、論文の書き方、口頭発表などについて理解して化学・生命分野における研究者としての創造力・総合力を養う。

バックグラウンドとなる科目

学部専門授業

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

各グループにおいて指定する。

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

研究への取り組み、グループでのディスカッション、卒業論文により十分な研究者としての知識や総合力が得られた者を合格とする。

履修条件・注意事項

単位の取得状況に応じて履修を許可する。

質問への対応

各グループの教員が対応する。

## 電気工学通論第1(2.0単位)

科目区分	関連専門科目
授業形態	講義
対象学科	化学生命工学科
開講時期1	4年春学期
選択/必修	選択
教員	田畑 彰守 准教授

本講座の目的およびねらい  
電気工学の最も重要な科目の一つである電気回路論の基礎を習得することを目指す。

本講義の目標は

1. 回路素子の性質を理解し、説明できる。
2. 電気回路の回路方程式の立て方を理解し、説明できる。
3. 電気回路の定常状態(交流回路)および過渡現象を理解し、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、電磁気学

授業内容

1. 回路素子
2. 正弦波交流の基礎と電力
3. 複素インピーダンスとフェーザ
4. 回路方程式
5. 回路網に関する基本的性質
6. 共振回路
7. 相互誘導回路
8. 過渡現象

講義終了後、必ず復習を行うこと。また、教科書の例題・演習問題などを自分で解くこと。

教科書

インターユニバーシティ電気回路A(佐治学編、オーム社)

参考書

電気回路(岩澤孝治、中村征壽、白川真、オーム社)

インターユニバーシティ電気回路B(日比野倫夫編著、オーム社)

2章電気回路の過渡現象とその解き方

詳解電磁気学演習(後藤、山崎共編、共立出版)

第8章§5:過渡現象、第9章:交流

評価方法と基準

電気回路に関する基本的事項について正しく理解していることを合格の基準とする。

中間試験30%および期末試験70%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

履修条件は要さない。

質問への対応

質問は、講義中および講義終了後、講義室で受け付ける。

それ以外は、事前に担当教員にメールで時間を打ち合わせること。

担当教員連絡先: E-mail: tabata@nuee.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	
対象学科	化学生命工学科	物理工学科
開講時期 1	4年秋学期	3年秋学期
選択 / 必修	選択	選択
教員	福塚 友和 教授	

本講座の目的およびねらい

リチウムイオン電池のような化学エネルギーと電気エネルギーの相互変換デバイスである二次電池の基本的事項を学ぶ。本講義では二次電池を理解するのに必要な知識に関して電気化学ベースに講述する。

達成目標:電気化学の基礎を理解し、二次電池の構造が理解できる。

バックグラウンドとなる科目

化学基礎、

授業内容

1. 電解槽、電気化学測定系
2. 電解質溶液
3. 電池の起電力と電極電位
4. 電極と電解液界面の構造
5. 電極反応の速度:電荷移動過程
6. 電極反応の速度:拡散過程

講義中に説明した内容に関して重要な用語が説明できるように十分に復習すること。また、講義の最後に次回の授業範囲を紹介するので、参考書などで予習し専門用語の意味等を理解しておくこと。

教科書

必要に応じて講義資料を配付する

参考書

逢坂哲彌著「実力がつく電気化学」朝倉書店

評価方法と基準

達成目標に対しての修得度を期末試験にて評価する。電気化学の基礎について基本的な問題を解答できれば合格とする。

履修条件・注意事項

履修条件は要さない

質問への対応

電子メールにて問い合わせること。

## 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
対象学科	共通
開講時期 1	4 年秋学期
選択 / 必修	選択
教員	鬼頭 雅弘 教授

本講座の目的およびねらい

- ・ 大学や企業の研究者や技術者からみた特許の必要性和意義を理解する
- ・ 特許の基本知識を習得し、発明した研究者・技術者が何をすべきかを習得する

到達目標

- 1．特許制度の目的と必要性を理解する
- 2．特許出願の手続きと、出願書類の書き方の基礎を理解する
- 3．基礎的な特許調査ができる
- 4．企業や大学が特許をどのように利用するかが分かる

バックグラウンドとなる科目

専門科目に関わらない共通の科目であるため、バックグラウンドとなる科目は指定しない。

授業内容

- ・ 授業内容
- 1．知的財産と特許の狙い
- 2．日本の特許制度
- 3．外国の特許制度、模倣品の話、特許調査の導入部分
- 4．特許調査を体験する（一部演習）
- 5．特許出願の書類の作成を体験する- 1（一部演習）
- 6．特許出願の書類の作成を体験する- 2（一部演習）
- 7．特許戦略、特許マネジメント（1）
- 8．特許戦略、特許マネジメント（2）
- ・ 講義終了後は、配布したテキストを復習すること。

教科書

教科書は指定しないが、毎回の授業で講義資料を配付する。

参考書

講義の進行に合わせて適宜紹介する。

評価方法と基準

毎回講義終了時に出题するレポートで評価し、100点満点で60点以上を合格とする。  
特許及び知的財産に関する基本的な制度内容やその活用方法に加えて特許明細書の初歩的な作成方法を正しく理解していることを合格の基準とする。

履修条件・注意事項

履修条件は要さない。

質問への対応

- ・ 原則、講義終了時に対応する。必要に応じて教員室で対応
- ・ 教員室： ナショナルイノベーションコンプレックス3階311
- ・ 担当教員連絡先：内線3924 mkito@aip.nagoya-u.ac.jp

科目区分	関連専門科目
授業形態	講義
対象学科	共通
開講時期 1	4年秋学期
選択 / 必修	選択
教員	非常勤講師（教務）

本講座の目的およびねらい

【授業の目的】企業経営において、その成長・発展に不可欠な技術およびイノベーションのマネジメントについて学習する。

【到達目標】経営管理の考え方や基礎を理解できるようになる。組織変革や組織デザイン、イノベーションのマネジメントについて理解し、その説明ができるようになる。

バックグラウンドとなる科目

専門科目に関わらない共通の科目であるため、バックグラウンドとなる科目は指定しない。

授業内容

- 1．技術経営（MOT）と知識管理
- 2．経営とアーティファクト（人工物）
- 3．イノベーションを実現するための組織
- 4．科学・技術・価値観
- 5．技術革新と組織学習

【授業時間外学習の指示】

次回の授業範囲を予習し、専門用語の意味等を理解しておくこと。

教科書

内藤勲・涌田幸宏編（2016）『表象の組織論』中央経済社

参考書

講義中、必要に応じて紹介する。

評価方法と基準

【評価方法】毎回の講義終了前にその日の講義内容を振り返るため小テストを行い、最終的にレポートを提出してもらう。平常点50％，レポート点50％で評価を行う。なお、1/3以上の欠席がある場合には、レポートの提出を認めない。

【評価の基準】経営工学に関連する基本的な概念や用語を正しく理解していることを合格の基準とする。

履修条件・注意事項

履修条件は課さない

質問への対応

講義内容についての質問は、講義中に対応する。

科目区分	関連専門科目
授業形態	講義
対象学科	共通
開講時期 1	4年秋学期
選択/必修	選択
教員	非常勤講師(教務)

本講座の目的およびねらい

様々な経済現象・経済問題を題材に、その背景・仕組み・影響を検討しつつ、経済に関する知識を学ぶ。

同時に、経済問題を理解・説明・解決すべく経済学者たちが構築した、経済学的な思考方法を学ぶ。

達成目標: 本講座では、受講者が、次のことができるようになることを目標とする。

1. 社会人・産業人として、必要かつ有用な経済知識を習得し、活用できるようになる。
2. 経済現象・経済問題の仕組みやメカニズムを理解し、体系的に考えられるようになる。
3. 経済学的な思考の仕方(ものの見方・考え方)について理解・習得し、活用できるようになる。

バックグラウンドとなる科目

専門科目ではないため、特に指定しない。

授業内容

1. 経済循環の構造・・・ギブ・アンド・テイク
2. 景気の変動・・・好況と不況
3. 外国為替レート・・・円高と円安
4. 政府の役割・・・歳入と歳出
5. 日銀の役割・・・物価の安定と信用秩序の維持
6. 人口の問題・・・過剰人口と過少人口
7. 経済学の歴史・・・スミスとケインズ
8. 自由市場経済・・・その光と影
9. 第二次世界大戦後の日本経済・・・インフレとデフレ

毎回の講義時に、次回に向けて、教科書について事前に読むべき範囲を指定するので、読んでおくこと。

また、配布した資料について、復習する部分および方法を示すので、復習して理解を深めておくこと。

教科書

教科書として、中矢俊博『入門書を読む前の経済学入門』第四版(同文館)を指定する。

また、これに併せて、毎回の講義時に、レジュメおよび参考資料を配布する。

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)『産業連関分析入門』新版(日経文庫, 日本経済新聞社)

尾崎巖『日本の産業構造』(慶應義塾大学出版会)

R. A.フェルドマン『フェルドマン博士の日本経済最新講義』(文藝春秋) など、

毎回の講義時に紹介する。

評価方法と基準

経済に関する基本的な概念を正しく理解し、経済問題の仕組みを把握し、経済学的な思考方法を身に付けていることを、合格の基準とする。毎回の講義時に課する小レポート(20%)、ならびに期末の定期試験(80%)により目標達成度を評価し、100点満点で60点以上を合格とする。なお、定期試験の欠席者は「欠席」とする。

履修条件・注意事項

履修条件は課さない。

質問への対応

講義中ならびに講義時間の前後に、講義室にて担当教員が対応する

## 工場見学（1.0単位）

科目区分	関連専門科目		
授業形態	実習		
対象学科	化学生命工学科		
開講時期 1	4年春学期		
選択 / 必修	選択		
教員	各教員（有機）	各教員（応化）	各教員（生命）

### 本講座の目的およびねらい

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：講義での知識が実際の製造プロセスにおいて、どのように役立つかを理解する。

### バックグラウンドとなる科目

化学工学基礎， 有機化学，高分子化学，無機化学，生化学，物理化学

### 授業内容

実際に4社程度の企業を訪問して効率的な製造プロセスや製造設備，原料や製品の取り扱い，安全対策などについての理解を深める。この授業では、事前に訪問企業の製品やプロセスについて調査を行い、見学後にはレポートを作成して提出する。

### 教科書

特に指定しない。

### 参考書

特に指定しない。

### 評価方法と基準

工場見学の際の質疑と、工場見学後提出するレポートによって評価する。化学関連工場の製造について十分理解したものを合格とする。

### 履修条件・注意事項

事前の説明会に参加し、予定された企業をすべて訪問することができること。また、安全な服装や履物で参加すること。

### 質問への対応

担当教員が事前説明会、訪問期間に対応する。

## 工場実習(1.0単位)

科目区分	関連専門科目		
授業形態	実習		
対象学科	化学生命工学科		
開講時期 1	3年春学期		
選択/必修	選択		
教員	各教員(有機)	各教員(応化)	各教員(生命)

### 本講座の目的およびねらい

化学や生命化学に関連する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養う。達成目標：実際の製造過程に携わることによって、大学での知識がどのように役立つかを理解する。

### バックグラウンドとなる科目

全科目

### 授業内容

この授業の内容は、受け入れ企業との相談によって決定される。

### 教科書

受け入れ企業で必要に応じて指示される。

### 参考書

受け入れ企業で必要に応じて指示される。

### 評価方法と基準

実習先での評価とレポートで総合的に評価し、100点満点で60点以上を合格とする。

### 履修条件・注意事項

実習前に指導教員に相談して実習先が目的に合致していることを確認すること。予定された期間、企業で実習を行うことができること。また、事前に安全についての知識を深めておくこと。

### 質問への対応

実習先ならびに指導教員が適時受け付ける。

## 工学概論第1(1.0単位)

科目区分	関連専門科目
授業形態	講義
対象学科	共通
開講時期1	1年春学期
選択/必修	選択
教員	非常勤講師(教務)

### 本講座の目的およびねらい

社会の中核で活躍する名古屋大学の先輩による広く深い体験を踏まえた講義を受講することにより、工学系技術者・研究者に求められる研究や仕事に対する姿勢や考え方を学ぶことを目的とする。その学びを通じて、対人的・内面的な人間力を涵養し、自らの今後の夢を描き、勉学の指針を明確化することを目標とする。

### バックグラウンドとなる科目

専門科目に関わらない共通の科目であるため、バックグラウンドとなる科目は指定しない。

### 授業内容

毎回、「頑張れ後輩」として、社会の中核で活躍する先輩が自らの体験を踏まえた授業を行う。全8回の授業の中で、オリエンテーションと7名の外部講師による講義を行う。毎回の授業前に、事前に公開されている講師や題目に関して調べておくこと。講義終了後は、講義の中で取り扱われた内容や語句など、必要に応じて追加調査を行うこと。また、毎回、講義内容に関するレポート課題を課すので提出すること。

### 教科書

各回の担当講師が使用するスライドやプリントなどを講義資料として配布する。

### 参考書

各回の担当講師が必要に応じてテキストや参考書を紹介する。

### 評価方法と基準

目標達成に対する修得度をレポートにて評価する。毎回の講義内容を把握し、自らの考えをまとめることができれば合格とし、講義内容の把握、自らの今後の夢・勉学に向けた指針等、学び取れた内容の深さに応じて成績に反映させる。

### 履修条件・注意事項

履修条件は要さない

### 質問への対応

各回毎に講義終了後に対応する。もしくは、教務課の担当者に尋ねること。



## 工学概論第2 (1.0単位)

科目区分	関連専門科目
授業形態	講義
対象学科	共通
開講時期 1	4年春学期
選択 / 必修	選択
教員	非常勤講師 (教務)

### 本講座の目的およびねらい

地球温暖化問題に対し、低炭素型の社会形成が課題となっている。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」について解説する。この講義を通じ、エネルギー消費削減を実現する上で考えるべき技術や政策について理解できるようになる。

### バックグラウンドとなる科目

工学に関する基礎知識

### 授業内容

1. 日本のエネルギー事情
2. 日本のエネルギー政策とエネルギー基本計画
3. 太陽エネルギー利用技術
4. 排熱利用による省エネルギー技術
5. 低炭素型社会に向けた仕組み作り～環境モデル都市の取り組み例
6. 「エネルギー検定」をやってみよう

講義中に再生可能エネルギー等に関するアンケート調査を実施する。その集計結果を最後に示す予定。

1日目に配布された資料を次の講義までに目を通し、概略を理解しておく。

### 教科書

参考資料を講義中に配布する

### 参考書

参考資料を講義中に配布する

「エネルギー検定」<http://www.ene-kentei.jp>

### 評価方法と基準

2日間それぞれでレポート課題を出し、その場で提出する。講義で解説された内容を基礎とし、2つのテーマに関し自分の考えに基づいて議論できていることを合格の基準とする。

### 履修条件・注意事項

履修要件は特に課さない

### 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
対象学科	共通
開講時期 1	4年秋学期
選択/必修	選択
教員	西山 聖久 講師      レレイト エマニュエル 講師      曾 剛 講師

---

本講座の目的およびねらい  
講義は英語で行います。詳細は英文を参照。

バックグラウンドとなる科目

授業内容

教科書

参考書

評価方法と基準

履修条件・注意事項

質問への対応

科目区分	関連専門科目
授業形態	講義
対象学科	共通
開講時期 1	1年春学期
選択/必修	選択
教員	非常勤講師(教務) 石田 幸男 特任教授

本講座の目的およびねらい

【初級】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、初歩的な文法、表現を学び、日本で生活を送るために必要な簡単な会話ができるようになる。

【中級】初級中盤終了、初級終了の学生を対象に、日本人との日常的会話、各自のこれまでの経験、出来事をより具体的に説明することができるようにする。

ただし、学習歴に応じて、中上級、上級内容に変更する場合がある。

バックグラウンドとなる科目

【初級】なし

【中級】日本語初級レベルの科目

授業内容

【初級】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, 教科書で翌日学習するところを読んでおくこと.

【中級】1 文法, 2 会話, 3 意見表明と理由提示, 4 読解, 5 聴解, 教科書で翌日学習する箇所の基本文系を重要なものを記憶しておくこと.

教科書

【初級】NIHONGO Breakthrough, From survival to communication in Japanese, JAL アカデミー, アスク出版

【中級】weekly J : 日本語で話す6週間, 凡人社

参考書

進行に合わせて適宜紹介する

評価方法と基準

【初級】出席20%、クラスパフォーマンス・課題提出20%、インタビューテスト及び筆記試験30%、日本語プレゼンテーション30%の割合で評価する。出席率以外の評価項目については、簡単な会話ができるか否かが重要なチェックポイントとなる。

【中級】出席20%、クラスパフォーマンスと課題提出10%、オーラルテスト20%、筆記試験20%、日本語プレゼンテーション30%。出席率以外の評価項目については、正確な会話表現ができるか否かが重要なチェックポイントとなる。

上記割合で得た点数を総和し、評点C以上を合格とする。

履修条件・注意事項

この科目は短期留学生(NUSIP)向けである。

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 6797 ishida@nuem.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
対象学科	共通
開講時期 1	1年春学期
選択 / 必修	選択
教員	非常勤講師（教務）

### 本講座の目的およびねらい

全ての学生は、大学の講義だけでなく自由度の高い大学生活を通じて社会人への準備を進めることとなりますが、これは自覚的主体的に取り組むべき課題です。そのために必要な、社会人（技術者などの他人や社会の問題状況を解決する職業者や研究者）の生活、責任、求められる能力、倫理について、学生生活の初めにイメージをつかむことが、授業の目的です。技術者はこれまでも多くの問題を解決し社会を発展させてきましたが、多くの失敗、事故や倫理的な不祥事も起こしてきました。そうした失敗事例を数多く参照しながら、少し未来への視点も持ちつつ、社会人・技術者として倫理的に行動する基本的な力を理解していきます。また、技術者・社会人に必要な、その場で考え解決する習慣を身につけていきます。（講師は、実務経験のある技術士（国家資格）で、技術者倫理の研究と実務に携わっています。）

### 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

教科書に沿って次の内容を予定している。指定した教科書各章末の「次章に向けた個人課題」を次回までに考えておくこと。

1社会人になること、2実践に役立つ学び、3専門業務従事者の責任と能力、4良心と倫理、5倫理の基本、6法を守ることと倫理、7安全の倫理1、8安全の倫理2、9技術知の戦略、10チームワークと尊厳、11組織分業と専門家の役割、12組織における説得、13人工の世界と専門業務、14情報の価値、高度情報化社会、15信託される者の倫理  
事前に教科書を読んでおくことが望ましい。

### 教科書

比屋根均著『大学の学びガイド 社会人・技術者倫理入門』（理工図書）ISBN978-4-8446-0880-6

### 参考書

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[第2版] - 工学倫理ノススメ』（名古屋大学出版会）、札野順著『技術者倫理』（放送大学教材）、直江清隆、盛永審一郎編『理系のための科学技術者倫理-JABEE基準対応』（丸善）、田岡直規、橋本義平、水野朝夫編著『技術者倫理 日本の事例と考察』（丸善）

### 評価方法と基準

毎回時間内に提出するショートコメント（小レポート）及び期間内に1回課すレポートで評価する。ショートコメントは各5点（計75点）、レポートは25点とし、合計100点で評価する。技術者や社会人が身に着けるべき倫理的に考える力を持っていることを合格の基準とする。

### 履修条件・注意事項

履修条件は特に要さない

### 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		
対象学科	化学生命工学科		
開講時期 1	1年春学期		
開講時期 2	2年春学期		
選択/必修	選択		
教員	各教員（有機）	各教員（応化）	各教員（生命）

本講座の目的およびねらい

本講義は日本の化学・バイオ産業の活動について広く概観する。

学生は日本における化学産業やバイオ産業における研究開発動向や生産活動の現状を理解できる。

。

バックグラウンドとなる科目

英語

授業内容

本講義は、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説する。

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、以下の3つのトピックについて英語で行う。

1. R&D process in biotechnology companies、2. Materials design with considering environmental issues、3. Process Engineering of Advanced Ceramics

また、必要に応じて課題が課せられる。

教科書

特に指定しない。必要に応じてプリントを配布する。

参考書

特に指定しない。学生の理解に合わせて適宜紹介する。

評価方法と基準

評価は課題レポートに基づいて行う。化学・バイオ産業についての理解と議論の能力が十分認められるものを合格とする。その理解力から判断して60点以上の者を合格として、出来具合によって以下のように評価を行う。A+:100-90, A:89-80, B:79-70, C+:69-65, C-:65-60, F:59-0

履修条件・注意事項

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。

質問への対応

担当教員が授業中に対応する。