

# シラバス

応用化学専攻

2024 年度

神戸市立工業高等専門学校

— 目 次 —

1. 専攻科の概要	- 1 -
1-1 総説	- 1 -
1-2 専攻科の沿革	- 1 -
1-3 教育の特徴（カリキュラムポリシー概要）	- 1 -
1-4 養成すべき人材像（専攻科課程、専攻ごとの教育目的）	- 2 -
1-5 修了時に身につけるべき学力や資質・能力（学習・教育目標）	- 2 -
1-6 教育課程	- 5 -
1-7 学年・学期	- 5 -
1-8 休業日	- 5 -
1-9 記念日	- 5 -
2. 履修に関する事	- 6 -
2-1 科目の単位と時間数	- 6 -
2-2 受講手続	- 6 -
2-3 試験と単位の認定	- 6 -
2-4 GPAIについて	- 7 -
2-5 専攻科修了要件	- 7 -
2-6 修業年限	- 7 -
2-7 学位（学士号）の取得	- 7 -
3. 大学での科目の受講及び単位取得に関する事	- 9 -
3-1 学園都市単位互換講座の履修について	- 9 -
4. 学位授与申請に関する事	- 10 -
4-1 学位授与制度とは	- 10 -
4-2 学位授与までの主なスケジュール	- 10 -
5. 学生生活に関する事	- 11 -
5-1 専攻科生の学生生活に関する注意点	- 11 -
5-2 専攻科生の研究活動に関する注意点	- 11 -
6. 情報資産の取り扱いについて	- 11 -
7. 神戸市立工業高等専門学校専攻科特別実習要項	- 12 -

【専攻別シラバス】

# 1. 専攻科の概要

## 1-1 総説

専攻科は、高等専門学校を卒業した者に対して、「精深な程度において、特別の事項を教授し、その研究を指導する」ことを目的として平成3年の学校教育法の改正により創設された新たな2年間の専門課程です。

専攻科の修了者は、一定の要件を満たせば大学評価・学位授与機構に申請し、学士の学位を取得することができ、同時に大学院への入学資格を得ることができます。

本校専攻科は、5年間の高専教育の基礎のうえに、さらに高度の専門的学術を教授研究し、創造的専門学力、技術開発能力及び経営管理能力を有する開発型技術者を育成することを目的としています。

## 1-2 専攻科の沿革

昭和38年 4月 1日	神戸市立六甲工業高等専門学校を設置 (昭和41年4月1日神戸市立工業高等専門学校に名称変更)
平成10年 4月 1日	専攻科(電気電子工学専攻・応用化学専攻)を設置
平成12年 4月 1日	専攻科(機械システム工学専攻・都市工学専攻)を設置
平成20年10月22日	専攻科設立10周年記念式典を挙(記念誌の発刊)
平成30年11月 2日	専攻科設立20周年記念講演会を開催(記念誌の発刊)
令和 5年 4月 1日	神戸市公立大学法人の下、独立法人化

## 1-3 教育の特徴(カリキュラムポリシー概要)

神戸高専の専攻科課程の教育課程は、ディプロマ・ポリシーに掲げる学習・教育目標に沿って編成しています。一般教養科目において語学力や倫理観などを養うための科目を、専門科目においては工学に関する基礎知識をさらに深めるための専門共通科目とそれぞれの専攻の基本方針のもとさらに高度な専門的学術を培うための専門展開科目を用意しています。これらの知識・能力を効果的に修得するため、準学士課程との系統性を配慮した編成にしています。

### (1) 機械システム工学専攻

機械システム工学専攻では、今後さらなる高度化や精密化を想定した場合に予想される機械工学的な諸問題に対処するために必要な材料力学、熱力学、流体力学、計測・制御工学、ロボット工学、加工技術に加え、生産管理や生産技術に関するより高度な技術を教授し、独創的で論理的な思考能力や問題解決能力を有するとともに、これらの技術を活かして生産システムの構築ができる技術者の育成を目指します。

### (2) 電気電子工学専攻

電気電子工学専攻では、今後ますます多様化、高度化していくと予想される電気エネルギーを基盤とした高度産業システムやエレクトロニクス分野に対応するために、電磁気学、電気・電子回路論、物性・電子デバイス、計測・制御工学、情報・通信工学、パワーエレクトロニクス等に関するより高度で実践的な技術や知識を修得し、問題解決能力を有する実践的で創造性豊かな技術者の育成を目指します。

### (3) 応用化学専攻

応用化学専攻では、今後も進んでいく新素材、新材料の開発やそれらの応用技術、環境問題等に対応するために必要な有機化学・高分子化学、無機化学・分析化学、物理化学、化学工学、生物工学等に関するさらに高度な技術や知識を教授し、化学物質の可能性や潜在的な危険性も理解しながら分析装置等を取扱うとともに設計装置の設計もできるような実践的で問題解決能力も有する技術者の育成を目指します。

#### (4) 都市工学専攻

都市工学専攻では、今後の暮らしの変化とそれに伴う自然環境の変化にも対応した人に優しい生活環境をデザインするために必要な構造工学、水理学、地盤工学、コンクリート工学、維持管理工学、計画学、環境保全、設計製図等のより高度な知識や技術を教授し、自然災害や環境問題の仕組みも理解して施工できるような実践的で、かつ創造性や判断力も併せ持つ技術者の育成を目指します。

#### 1-4 養成すべき技術者像（専攻科課程、専攻ごとの教育目的）

専門分野の知識・能力を持つと共に他分野の知識も有し、培われた教養教育のもとに、柔軟で複合的視点に立った思考ができ、問題発見、問題解決ができる創造性豊かな開発型技術者を養成する。

##### (1) 機械システム工学専攻

数学、自然科学、情報処理技術、電気電子応用技術、加工技術、設計法等の専門技術を習得し、培われた教養教育のもと、設計や製作において複合的視点で思考、問題発見、問題解決ができる創造性豊かな開発型技術者を養成する。

##### (2) 電気電子工学専攻

数学、自然科学、情報処理技術、電磁気学、電気回路、エレクトロニクス、実験等により専門技術を習得し、培われた教養教育のもと、柔軟な思考ができ、複合的視点で思考、問題発見、問題解決ができる創造性豊かな開発型技術者を養成する。

##### (3) 応用化学専攻

数学、自然科学、情報処理技術に加え、物質の基本を十分に理解し、新しい物質作りに応用できる専門学力を習得し、培われた教養教育のもと、柔軟な思考ができ、複合的視点で思考、問題発見、問題解決ができる創造性豊かな開発型技術者を養成する。

##### (4) 都市工学専攻

数学、自然科学、情報処理技術、構造力学、水理学、土質力学、計画、環境に関連する専門技術に重点を置き、培われた教養教育のもと、柔軟な思考ができ、複合的視点で思考、問題発見、問題解決ができる創造性豊かな開発型技術者を養成する。

#### 1-5 修了時に身につけるべき学力や資質・能力（学習・教育目標）

##### (A) 工学に関する基礎知識と専門知識を身につける。

- (A1) 数 学 工学的諸問題に対処する際に必要な線形代数、微分方程式、ベクトル解析、確率統計などの数学に関する知識を身につけ、問題を解くことができる。
- (A2) 自然 科学 工学的諸問題に対処する際に必要な力学、電磁気学、熱力学などの自然科学に関する知識を身につけ、問題を解くことができる。
- (A3) 情報 技術 工学的諸問題に対処する際に必要な情報技術に関する知識を身につけ、活用することができる。
- (A4) 専門 分野 各専攻分野における工学基礎と専門分野の知識・技術を身につけ、活用することができる。

##### (B) コミュニケーション能力を身につける。

- (B1) 論理的説明 技術的な内容について、図、表を用い、文章及び口頭で論理的に説明することができる。
- (B2) 質疑応答 自分自身の発表に対する質疑に適切に応答することができる。

(B3) 日常英語 日常的な話題に関する英語の文章を読み、聞いて、その内容を理解することができる。

(B4) 技術英語 英語で書かれた技術的・学術的論文の内容を理解し、日本語で説明することができる。また、特別研究等の研究に関する概要を英語で記述することができる。

(C) 複合的な視点で問題を解決する能力や実践力を身につける。

(C1) 応用・解析 工学基礎や専門分野の知識を工学的諸問題に応用して、得られた結果を的確に解析することができる。

(C2) 複合・解決 与えられた課題に対して、工学基礎や専門分野の知識を応用し、かつ情報を収集して戦略を立てることができる。また、複合的な知識・技術・手法を用いてデザインし工学的諸問題を解決することができる。

(C3) 体力・教養 技術者として活動するために必要な体力や一般教養を身につける。

(C4) 協調・報告 特定の問題に対してグループで協議して挑み、期日内に解決して報告書を書くことができる。

(D) 地球的視点と技術者倫理を身につける。

(D1) 技術者倫理 工学技術が社会や自然に与える影響を理解し、また、技術者が負う倫理的責任を自覚し、自己の倫理観を説明することができる。

(D2) 異文化理解 異文化を理解し、多面的に物事を考え、自分の意見を説明することができる。

※「(A4) 専門分野」の専攻別細目

(1) 機械システム工学専攻

① 機械工学的諸問題に対処する際に必要な材料に関する基礎知識を身につけ、活用できる。

- ・ 機械工学的諸問題に対処する際に必要な材料および材料力学に関する基礎知識と発展的な知識を身に付け、活用できる。

② 機械工学的諸問題に対処する際に必要な熱力学および流体力学に関する基礎知識を身につけ、活用できる。

- ・ 熱流体に関する各種物理量の計測法を理解し、実際に計測し評価できる。
- ・ 理想化された熱流体および実際の熱流体の移動を数式で表し、それを用いて熱流動現象を説明できる。
- ・ 各種熱機関の特性を理解し、エネルギー変換技術における性能改善のための指針を提案できる。

③ 機械工学的諸問題に対処する際に必要な計測および制御に関する基礎知識を身につけ、活用できる。

- ・ 研究開発、応用設計、製造等を行う際に必要な計測の基礎知識を身につけ活用できる。
- ・ 研究開発、応用設計、製造等を行う際に必要な計測の専門知識を身につけ活用できる。
- ・ 研究開発、応用設計、製造等を行う際に必要な制御の専門知識を身につけ活用できる。

④ 機械工学的諸問題に対処する際に必要な生産に関する基礎知識を身につけ、活用できる。

- ・ 工業材料、先端材料の成形加工法に関する専門知識を習得し、材料加工や生産加工に活用できる。
- ・ 切削加工に関する専門知識や先端加工技術を習得し、生産技術として応用できる。
- ・ 生産に関する専門的かつ総合的な知識および技術を習得し、生産システムの構築ができる。

## (2) 電気電子工学専攻

### ① 電気電子工学分野に関する基礎知識を身につけ、活用できる。

- ・電磁気学に関する理解を深め、応用力を養うことができる。
- ・高電圧の発生方法ならびに測定方法を理解することができる。
- ・集中・分布定数回路をコンピュータを用いて解析することができる。
- ・離散フーリエ変換や逆離散フーリエ変換を理解し、応用することができる。

### ② 物性や電子デバイスに関する基礎知識を身につけ、活用できる。

- ・光の波動的性質や光を導波する光ファイバの原理、特性、応用などを理解することができる。
- ・光デバイスの原理や応用技術を理解することができる。
- ・プラズマについての基礎特性や計測技術について理解することができる。

### ③ 計測や制御に関する基礎知識を身につけ、活用できる。

- ・光センサの原理を理解し、具体的な課題に応用することができる。
- ・計測や制御の手法を学び、具体的な課題に応用することができる。
- ・最適制御、ロバスト制御などの設計理論を理解することができる。

### ④ 情報や通信に関する基礎知識を身につけ、活用できる。

- ・デジタル信号処理の基礎的な考え方を理解することができる。
- ・一般的なアルゴリズムやそれを実現するためのデータ構造を理解することができる。
- ・画像処理の基礎及びコンピュータグラフィックスの基礎を理解することができる。

### ⑤ エネルギー、電気機器、設備に関する基礎知識を身につけ、活用できる。

- ・電力変換装置や電力用デバイスの基礎を理解することができる。
- ・現状のエネルギー変換の基本をなす熱力学について理解することができる。

## (3) 応用化学専攻

### ① 有機化学・高分子化学関連分野に関する基礎知識を身につけ、活用できる。

- ・有機反応機構を説明できるとともに、有機金属錯体の構造や反応を理論的に説明できる。
- ・高分子化学の基本知識をより理解を深めるとともに、機能性高分子材料についても説明できる。

### ② 無機化学・分析化学関連分野に関する基礎知識を身につけ、活用できる。

- ・無機物質の各種合成法の特徴を説明できる。
- ・無機材料合成の基礎となる相平衡や錯体の合成法を説明できるとともに、無機物質の潜在危険性を理解し安全に取り扱える。

### ③ 物理化学関連分野に関する基礎知識を身につけ、活用できる。

- ・原子・分子の電子状態に起因する現象、分光学等が定性的に理解できる。
- ・化学反応の基礎理論を説明できるとともに、量子化学計算を用いて遷移状態の構造を予測できる。
- ・電気化学反応の基礎理論を説明できるとともに、その応用例の概要を説明できる。

### ④ 化学工学関連分野に関する基礎知識を身につけ、活用できる。

- ・化学工学単位操作の基礎理論の理解を確実なものにするとともに、それを応用した各種装置の概要を説明でき、装置設計に活かせる。
- ・熱力学のうち化学技術者に必要な分野に関する熱力学計算ができる。

- ⑤ 生物工学関連分野に関する基礎知識を身につけ、活用できる。
- ・ 生化学の基礎を理解しながら分子生物学と遺伝子工学の基礎と応用について理解できる。

#### (4) 都市工学専攻

- ① 設計に関する基礎知識を身につけ、活用できる。
- ・ 数理工学、数理統計に関する理論を理解し、設計に活用できる。
  - ・ シミュレーションに関する理論を理解し、設計に活用できる。
- ② 力学に関する基礎知識を身につけ、活用できる。
- ・ 構造力学、水理学、土質力学に関する理論を理解し、力学の応用的解析に活用できる。
  - ・ 数値流体力学に関する諸定理を理解し、応用的解析ができる。
- ③ 施工や防災に関する基礎知識を身につけ、活用できる。
- ・ コンクリートなどの建設材料に関する理論を理解し、施工技術を身につける。
  - ・ 基礎、耐震に関する理論を理解し、施工に対して活用できる。
  - ・ 都市防災に関する理論を理解し、施工に対して活用できる。
- ④ 計画や環境に関する基礎知識を身につけ、活用できる。
- ・ 都市計画や交通計画、建築学に関する理論を理解し、建設に対して活用できる。
  - ・ 環境保全に関する理論を理解し、建設に対して活用できる。

#### 1-6 教育課程

教育課程は単位制を基本とし、各科目の講義は原則として学期毎に完結するため、2年間の教育期間は、15週を単位とする4学期に分割されています。

#### 1-7 学年・学期

(1) 学年		4月1日	～	翌年3月31日
(2) 学期	(前期)	4月1日	～	9月30日
	(後期)	10月1日	～	3月31日

#### 1-8 休業日

(1)	国民の祝日に関する法律（昭和23年法律第178号）に規定する休日			
(2)	日曜日及び土曜日			
(3)	学年始休業	4月 1日	～	4月 7日
(4)	夏季休業	8月12日	～	9月23日
(5)	冬季休業	12月25日	～	1月 7日
(6)	学年末休業	3月20日	～	3月31日

※年度により、変更されることがあります。

#### 1-9 記念日

(1)	創立記念日	6月 3日
-----	-------	-------

## 2. 履修に関すること

専攻科では、一般の大学と同じように単位制を基本としています。専攻科を修了するためには62単位以上を修得する必要があります。そのため、本校では、79～87単位の科目（特別研究、実験を含む）を開設しています。このうち、必修科目は専攻にかかわらず必ず履修しなければなりません。したがって、学生諸君は、修了するまでにどの科目を修得すべきかを選択しなければなりません。また、選択した科目を受講するためには、受講申請を行う必要があります。

以下にその概要と手続きについて述べます。

### 2-1 科目の単位と時間数

専攻科のカリキュラムは「一般教養科目」と、専門共通科目及び専門展開科目の「専門科目」から成っています。各授業科目の履修は単位制により実施しており、講義、講義・演習、演習、実験、実習により行われます。45分を1単位時間、90分を2単位時間、135分を3単位時間として、次の基準により単位数を計算します。

講義科目 半期毎週2単位時間の授業で2単位  
講義・演習科目 (上記の講義以外に60単位時間の自己学習が必要)

演習科目 半期毎週2単位時間の授業で1単位  
(上記の講義以外に30単位時間の自己学習が必要)

実験・実習科目 半期毎週3単位時間の授業で1単位

特別実習 国内外問わず就労日数10日以上かつ総就労時間70時間以上をもって2単位

このように単位時間が科目によって異なるので注意してください。コミュニケーション英語、専攻科ゼミナールⅠ、Ⅱ、及びメカニカルエンジニアリング演習は「演習科目」、専攻科特別実習、及びエンジニアリングデザイン演習は「実験・実習科目」、専攻科特別研究Ⅰ、Ⅱは「研究」、他の科目は「講義科目」あるいは「講義・演習科目」に区分します。専攻科特別実習(インターンシップ)は、夏季休業中等に企業等に派遣し実施します。

### 2-2 受講手続

授業を履修するには「履修届」を学生課が指定する日時までに提出しなければなりません（令和2年度から、履修届はWEB申請となりました）。選択科目の中からどの科目を履修するかは、特別研究担当教員および専攻主任の指導に従い、各自で履修計画をたて決定してください。第1学年在籍者については、専門展開科目のうち、第2学年配当必修科目の履修を認めません。また同一時間に開講している二つ以上の科目については、同時に履修することを認めません。なお、各授業科目はその内容に応じて、受講を制限する場合や、教室の都合等により、受講人員を制限する場合があります。

### 2-3 試験と単位の認定

試験は、原則として授業の終了する学期末に行われます。試験の実施期日・時間等は、そのつど校内メール及び担当教員から連絡します。成績が「可」以上に評価された授業科目の単位について、修得を認定します。合格とならなかった科目のうち、修得する必要がある科目（必修科目）は、原則として再受講しなければなりません。 授業科目の単位認定（試験等）については、授業科目担当教員が行います。



## 2-4 GPAについて

指定校推薦や校長推薦などには、「成績優秀であること」などの条件がつく。「成績優秀であること」の基準については、本校専攻科では、「優（標語）」の割合やGPA（Grade Point Average；成績平均値）などを用いる。

※GPAの算出方法について

各科目のGP = (学業成績 - 55) / 10 (ただし、学業成績 < 60点のときGP = 0)

GPAの算出方法：(GP × 科目の単位数)の総和 / GPA対象単位数

ただし、GPA対象科目は別に定める。なお、GPAは学生に通知しないものとする。

## 2-5 専攻科修了要件

専攻科の修了認定は、次に定める各号のすべての項目に該当する者に対して、修了認定会議の審議を経て、校長がこれを決定します。

- (1) 必修科目をすべて修得していること。
- (2) 総修得単位数が62単位以上であること。
- (3) 一般教養科目の修得単位数が8単位以上であること。
- (4) 専門共通選択必修科目の修得単位数が4単位以上であること。
- (5) 専門科目の修得単位数が46単位以上であること。

なお他大学で修得した単位については、申請により30単位（ただし、専攻に係る科目以外の科目は8単位）を限度に本校専攻科での修得単位として認定されます。すなわち、この加算後の修得単位数が62単位以上あれば専攻科を修了することができます。

また他専攻の専門展開科目を履修し、単位を取得することができます。ただし、当該専攻の修了要件の単位に含めることができるのは6単位までです。

## 2-6 修業年限

専攻科の修業年限は2年で、4年を超えて在学することはできません。ただし、休学期間は在学期間に含まれません。

## 2-7 学位（学士号）の取得

学位を取得するためには、本科（4、5年）と専攻科において、学士課程4年間に相当する学修を体系的に履修し、かつ、大学改革支援・学位授与機構の定める修得単位に関する基準を満たしているかを審査されます。

→ 修得単位について審査されます。

学修総まとめ科目（特別研究Ⅱ）において、学士課程4年間に相当する学修の総括が行われ、学士の学位の授与に値する学修の成果が得られているかを審査されます。

→ 学修総まとめ科目の「履修計画書」および「成果の要旨」を提出します。

学位授与申請は、修了見込み年度の6月に必要書類一式と学位審査手数料を添えて大学改革支援・学位授与機構に申請することになります。学修総まとめ科目の単位取得後、必要書類一式を再度大学改革支援・学位授与機構に申請することになります。

なお、単位修得見込みで申請した科目については、修得後、速やかに単位修得証明書を提出しなければなりません。

取得できる学位は、「学士（工学）」です。

## \* 1 独立行政法人大学改革支援・学位授与機構

[抜 粋] 独立行政法人大学改革支援・学位授与機構は、独立行政法人通則法及び独立行政法人大学改革支援・学位授与機構法に基づき設立されています。機構は、大学等（大学、短期大学、高等専門学校並びに大学共同利用機関をいう。以下同じ。）の教育研究活動の状況についての評価等を行うことにより、その教育研究水準の向上を図るとともに、国立大学法人等（国立大学法人、大学共同利用機関法人並びに独立行政法人国立高等専門学校機構をいう。以下同じ。）の施設の整備等に必要な資金の貸付け及び交付を行うことにより、その教育研究環境の整備充実を図り、あわせて大学以外で行われる高等教育段階での様々な学習の成果を評価して学位の授与を行うことにより、多様な学習の成果が適切に評価される社会の実現を図り、もって我が国の高等教育の発展に資することを目的として、次の業務を行います。（引用元 <https://www.niad.ac.jp/about/business.html>）

## \* 2 学校教育法（昭和22年3月31日法律第26号）第104条 第7項第1号

[抜 粋] 短期大学（専門職大学の前期課程を含む。）若しくは高等専門学校を卒業した者（専門職大学の前期課程にあつては、修了した者）又はこれに準ずる者で、大学における一定の単位の修得又はこれに相当するものとして文部科学大臣の定める学習を行い、大学を卒業した者と同等以上の学力を有すると認める者 学士

## \* 3 学位規則（昭和28年4月1日文部省令第9号）第6条第1項

[抜 粋] 法第百四条第四項の規定による同項第一号に掲げる者に対する学士の学位の授与は、独立行政法人大学改革支援・学位授与機構の定めるところにより、短期大学若しくは高等専門学校を卒業した者又は次の各号の一に該当する者で、大学設置基準（昭和三十一年文部省令第二十八号）第三十一条第一項の規定による単位等大学における一定の単位の修得又は短期大学若しくは高等専門学校に置かれる専攻科のうち独立行政法人大学改革支援・学位授与機構が定める要件を満たすものにおける一定の学修その他文部科学大臣が別に定める学修を行い、かつ、独立行政法人大学改革支援・学位授与機構が行う審査に合格した者に対し行うものとする。

### 3. 大学での科目の受講及び単位取得に関すること

専攻科を修了するためには、本校専攻科が開設した科目の中から62単位以上を修得する必要があります。その62単位のうち、他の大学との交流を図り広く教養を身につける観点から、学園都市単位互換講座で修得した単位についても、30単位を限度に本校専攻科での修得単位として認定されます。ただし、専攻に係る科目以外の科目については、8単位を越えない範囲で認定されます。

#### 3-1 ユニティ単位互換講座の履修について

学園都市および周辺にある6つの大学等「流通科学大学、神戸市外国語大学、兵庫県立大学、神戸芸術工科大学、神戸市看護大学、神戸市立工業高等専門学校」がお互いに提供した授業科目を学習したことについて、それぞれ所属する学校（神戸高専）における履修とみなし、単位の修得を認定する制度です。

ユニティ単位互換講座は、各大学等に行って履修します。なお、履修の可否については開設大学等に権限がありますので、履修申請しても履修が許可されるとは限りません。

#### I. 申込者の資格

- (1) 神戸研究学園都市大学連絡協議会に加入している大学及び高等専門学校専攻科に所属する学生で所属大学等が許可すれば、誰でも受講資格があります。ただし、科目の性格から既履修科目や学年等の条件がある場合があります。
- (2) 所属大学により、単位認定可能な講義の種類や単位数等が異なります。詳細は学生課に問い合わせください。

#### II. 出願方法等

- (1) 学生課の窓口で、毎年4月上旬の所定の期間に受け付けます。学生課の指示に従って手続きを行ってください。
- (2) 提出書類は、「ユニティ単位互換講座科目履修出願票」のみです。1科目につき1枚記入してください。（2科目以上履修する方は、出願票をコピーしてください）
- (3) 受講料は無料です。

#### III. 履修許可及び履修手続き

- (1) 科目開設大学等は、ユニティ単位互換講座科目履修出願票に基づき選考を行います。
- (2) 選考結果は、4月中旬に学生課を通じて連絡します。  
（※定員等の都合により許可されない場合があります。）
- (3) 前期については、履修者の確定が授業開始後になりますので、注意してください。
- (4) 科目によっては科目開設大学で別の手続きが必要な場合があります。この場合は、指示に従って手続きを行ってください。

#### IV. 身分・成績等の取扱い

- (1) 講義を受ける時の注意や試験の実施方法等は、科目開設大学の指示に従ってください。
- (2) 単位の認定や成績は、学生課を通じて連絡します。

#### V. 開講科目について

- 開講期間は、所属大学(神戸高専 専攻科)と異なりますので注意してください。
- 単位互換講座は、開講している大学のキャンパスで履修します。
- 講義の期間や時間、休講基準については、科目開設大学の規定によります。
- 提供科目・開講期間・時間割等は「大学コンソーシアムひょうご神戸」の単位互換検索システム(<https://consortium-hyogo-system.jp/tanigokan/search.php>)及び3月のガイダンス時に配付した「単位互換講座時間割表」を参照してください。
- 本校開講科目は、専攻科での単位であり、大学での単位とは認定されませんので注意してください。

※単位互換講座 休講等の連絡は、専攻科棟掲示板・Eメール等で、また、科目開設大学の掲示板で確認してください。

## 4. 学位授与申請に関すること

### 4-1 学位授与制度とは

短期大学及び高等専門学校卒業者など、高等教育機関において一定の学習を修め、その「まとまりのある学修」の成果をもとに、さらに大学の科目等履修生制度などを利用して所定の単位を修得し、かつ大学改革支援・学位授与機構が行う審査の結果、大学卒業者と同等以上の学力を有すると認められた者に対して、学士の学位が授与されます。

本校の専攻科は、大学教育に相当する水準の教育を行っていることを大学改革支援・学位授与機構が認定した専攻科（認定専攻科）であり、当専攻科において修得した単位は基礎資格を有する者に該当した後に修得した単位として使用することができます。**ただし、ユニティ単位互換講座で履修・修得した科目や他の専攻の専門展開科目は学位申請の単位として認定されていません。学位申請の単位として認定されるのは、所属する専攻の科目表に記載された科目のみとなりますので、各自責任をもって確認して下さい。**

なお、学位授与申請は、個人で必要書類を作成しますが、申請は学校から一括して行いますので、期限を守ってください。学位授与に関する詳細な情報は、大学改革支援・学位授与機構のwebページ (<http://www.niad.ac.jp/>) を参考にしてください。また、しおりの**2-7 学位（学士号）の取得を参照して下さい。**

### 4-2 学位授与までの主なスケジュール

#### ■専攻科2年

3月下旬	第1回学位授与申請ガイダンス(1年時年度末)
4月初旬	専攻科特別研究Ⅱ 履修 第2回学位授与申請ガイダンス
6月中旬	学位授与電子申請(各自でWeb入力) 学修総まとめ科目履修計画書作成(A4 2ページ 2400~3000文字程度)
7月初旬	学位授与申請書送付(学校一括で郵送)
2月初旬	学修総まとめ科目成果の要旨作成(A4 3ページ 3600~4500文字程度)
2月中旬	専攻科特別研究Ⅱ 単位取得 成績証明書等送付(学校一括で郵送)
3月中旬	学位記授与(修了式)

「履修計画書」と「成果の要旨」および本校で発行している「専攻科特別研究論文集」の研究題目名は統一されている必要があります。

## 5. 学生生活に関すること

### 5-1 専攻科生の学生生活に関する注意点

- (1) 専攻科学生に関する諸規定は本科学生に準ずることを原則とします。  
(※校則違反者は特別指導の対象となります)
- (2) 自動車、自動二輪車、原動機付自転車による通学は原則禁止です。ただし、特別な事情により乗り入れを必要とする場合は、「自動車乗入許可願」を各専攻主任経由で専攻科長に提出して許可を受けることができます。
- (3) 校内での喫煙は禁止です。
- (4) クラブ、同好会及び研究会に加入することができます。ただし、加入届を顧問へ提出すること。
- (5) 新たに必要となる規程や運用上の問題については、専攻科運営委員会において、検討・策定します。

### 5-2 専攻科生の研究活動に関する注意点

- (1) 校内における時間外（平日17：35以降および休日（休業期間中の平日を含む））の研究活動を希望する場合は、「施設・設備 時間外利用 許可願」を提出してください。指導教員不在での居残りはできません。なお、活動可能な時間帯は以下の通りです。  
授業期間中の平日：9：00～18：45（活動可能時間帯）、19：00（完全下校）  
休日・休業期間中：9：00～16：45（活動可能時間帯）、17：00（完全下校）
- (2) 指導教員の付き添いなしで校外での研究活動を希望する学生は、「学外実習届（研究用）」を提出し、所定の手続きをとってください。

## 6. 情報資産の取り扱いについて（総合情報センター）

学会発表や研究会参加など、研究活動においてパソコンやメモリーを持ち出す場合は、以下のことを厳守するようにしてください。

- (1) 情報資産を持ち出す場合は、事前に指導教員の許可を得る。
- (2) 情報資産が含まれているパソコンやメモリー、書類等は、盗難や紛失を絶対にしないよう細心の注意を払う。
- (3) 持ち出すパソコンやメモリー、書類等に含まれる情報は、必要最小限の情報に限定する。（研究活動において、不必要な情報は削除しておく。）
- (4) パソコンやメモリーには、必ずパスワードをかけて他者が自由に閲覧できないようにする。
- (5) パソコンやメモリーを持ち出す際、及び、持ち出しを終えた後には、必ずウイルスチェックを行う。
- (6) 本校で管理していないメモリー等を研究活動において使用する際は、ウイルスチェックを行ったあとに使用する。
- (7) パソコン等を紛失した場合、盗難された場合は、速やかに指導教員に連絡する。

## 7. 神戸市立工業高等専門学校専攻科特別実習要項

(専攻科の授業科目の履修等に関する規定第2条関係)

### 1. 目的

特別実習は、企業、官公庁又は大学において技術体験を通じて実践的技術感覚を体得させるとともに、技術体験で得た学修成果を専攻科の修学に生かすことを目的とする。

### 2. 計画・実施

特別実習は、専攻主任を中心に計画し、校長の許可を得て実施するものとする。なお受け入れ先決定後、速やかに特別実習届(様式1)を事務室学生課に提出しなければならない。

### 3. 実施の期間

特別実習は4月から2月末までとする。実習時間は実習先が国内外問わず70時間を必要とする。この実習時間は企業研究、書類作成、および実習報告会(準備を含む)など学内の活動を10時間まで認める。実習先が1か所の場合、原則連続10日以上(60時間以上)の実習期間を必要とする。実習先が2か所の場合、同一の実習先での実習期間は原則連続5日以上(1か所あたり30時間以上)とする。実習期間中に学会発表などが重複し、実習を中断する場合、その旨を特別実習報告書に記載すること。なお年度を超えての実習は認めない。

### 4. 経費

特別実習に要する費用は、原則、特別実習を行う学生(以下「特別実習生」という)の負担とする。

### 5. 実施責任者

特別実習を円滑に実施するため、専攻主任を実施責任者とする。

### 6. 実施責任者の業務

実施責任者は指導教員の協力のもとに、次の業務にあたる。

- (1) 特別実習生の受入先事業所等の選定
- (2) 特別実習生の受入先事業所等の実習指導者の指定
- (3) 特別実習生の受入先事業所等への配属
- (4) 特別実習内容、テーマ等に関する指導・助言
- (5) 特別実習における安全管理(傷害保険への加入指導を含む。)、就業心得等の事前指導
- (6) 特別実習中に発生した事故又は異常事態の処置及び報告
- (7) 特別実習生の受入先事業所等との連絡調整
- (8) その他必要な事項

### 7. 実地指導

専攻主任又は指導教員は、必要に応じ特別実習生に対し、受入先事業所等において実地指導を行うものとする。

### 8. 報告

特別実習生は、特別実習修了後直ちに、次に掲げる書類を指導教員、専攻主任及び専攻科長を経て校長に提出しなければならない。

- (1) 特別実習証明書(様式2)
- (2) 特別実習報告書(様式3)又は事業所等の書式により事業所等に提出した報告書の写
- (3) 特別実習日誌(様式4)

様式2～4は(<http://www2/senkouka/jisshu.html>)でダウンロードできます。

特別実習生は、専攻科が行う特別実習報告会において特別実習内容を発表しなければならない

### 9. 成績評価及び単位の認定

特別実習の成績の評価は、次によるものとする。ただし、第3条に定める特別実習期間を満了しない場合は、この限りでない。

- (1) 成績は実習報告会20%、実習証明書50%、実習報告書30%として評価する。100点満点で60点以上を単位認定する。学外実習届、実習証明書、実習報告書、および実習日誌の提出がない場合、ならびに実習報告会未実施の場合は単位認定しない。
- (2) 評価は、合格又は不合格とし、合格の場合は、特別実習の単位を認定する。

### 10. 履修辞退について

受け入れ先が決定しなかった等の不測の事態が生じた際に限り、特別実習の履修辞退を認める。その際には速やかに履修辞退届を提出しなければならない。

#### 11. 改訂

この要項に定めるもののほか、特別実習に関し必要な要項は、専攻科長と専攻主任との協議を経て、校長が定めるものとする。

# 専攻別シラバス

■一般教養科目

学年	選択/ 必修	科目名	担当教員	単位数	学期	ページ
1年	必修	現代思想文化論	山本 舜 講師	2	前期	AC-1
1年	選択	時事英語	上垣 宗明 教授	2	後期	AC-3
1年	選択	英語講読	平野 洋平 准教授	2	前期	AC-5
1年	必修	コミュニケーション英語	PILEGGI MARK 教授	1	後期	AC-7
2年	選択	地域学	八百 俊介 教授	2	前期	AC-9
2年	選択	応用倫理学	山本 舜 講師	2	後期	AC-11
2年	選択	手話言語学	今里 典子 教授	2	前期	AC-13

■専門共通科目

学年	選択/ 必修	科目名	担当教員	単位数	学期	ページ
1年	必修	シミュレーション工学	藤本 健司 教授, 朝倉 義裕 教授	2	後期	AC-15
1年	選択	数理工学Ⅰ	藤 健太 非常勤講師	2	後期	AC-17
1年	選択	数理統計	小塚 みすず 准教授	2	前期	AC-19
1年	選択	量子物理	九鬼 導隆 教授	2	前期	AC-21
1年	選択	技術英語	Amar Julien Samuel 講師	2	後期	AC-23
2年	必修	工学倫理	伊藤 均 非常勤講師	2	前期	AC-25
2年	選択	数理工学Ⅱ	加藤 真嗣 教授	2	前期	AC-27
2年	選択	数値流体力学	辻本 剛三 非常勤講師	2	後期	AC-29

■専門展開科目

学年	選択/ 必修	科目名	担当教員	単位数	学期	ページ
1年	必修	専攻科ゼミナールⅠ	渡辺 昭敬 教授, 宮下 芳太郎 教授, 小泉 拓也 教授, 増田 興司 准教授, 濱田 守彦 准教授	2	前期	AC-31
1年	必修	専攻科特別研究Ⅰ	九鬼 導隆 教授, 渡辺 昭敬 教授, 宮下 芳太郎 教授, 根本 忠将 教授, 小泉 拓也 教授, 下村 憲司朗 教授, 大淵 真一 特任教授, 小島 達弘 准教授, 安田 佳祐 准教授, 増田 興司 准教授, 濱田 守彦 准教授	7	通年	AC-33
1年	選択	専攻科特別実習	宮下 芳太郎 教授【実務経験者担当科目】	2	通年	AC-35
1年	選択	有機金属化学	大淵 真一 特任教授【実務経験者担当科目】	2	後期	AC-37
1年	選択	物理有機化学	九鬼 導隆 教授	2	後期	AC-39
1年	選択	無機合成化学	濱田 守彦 准教授	2	前期	AC-41
1年	選択	電気化学	安田 佳祐 准教授【実務経験者担当科目】	2	後期	AC-43
1年	選択	化学反応論	渡辺 昭敬 教授	2	後期	AC-45
1年	選択	分子生物学Ⅰ	下村 憲司朗 教授	2	前期	AC-47
1年	選択	移動現象論	増田 興司 准教授	2	前期	AC-49
1年	選択	高分子材料化学Ⅰ	根本 忠将 教授	2	前期	AC-51
1年	選択	高分子材料化学Ⅱ	根本 忠将 教授	2	後期	AC-53
1年	選択	有機反応機構論	小泉 拓也 教授	2	前期	AC-55
1年	選択	化学工学熱力学	小島 達弘 准教授	2	後期	AC-57
2年	必修	エンジニアリングデザイン演習	西田 真之 教授, 熊野 智之 准教授, 津吉 彰 教授, 尾山 匡浩 准教授, 濱田 守彦 准教授, 小塚 みすず 准教授【実務経験者担当科目】	1	後期	AC-59
2年	必修	専攻科ゼミナールⅡ	渡辺 昭敬 教授, 宮下 芳太郎 教授, 小泉 拓也 教授, 増田 興司 准教授, 濱田 守彦 准教授	2	前期	AC-61
2年	必修	専攻科特別研究Ⅱ	渡辺 昭敬 教授, 宮下 芳太郎 教授, 根本 忠将 教授, 小泉 拓也 教授, 下村 憲司朗 教授, 小島 達弘 准教授, 安田 佳祐 准教授, 増田 興司 准教授, 濱田 守彦 准教授	8	通年	AC-63
2年	選択	分離工学	小島 達弘 准教授	2	後期	AC-65



2年 選択 周期表の化学  
2年 選択 分子生物学Ⅱ

宮下 芳太郎 教授  
下村 憲司朗 教授

2 前期 AC-67  
2 前期 AC-69

科目	現代思想文化論 (A Study of Modern Thinking and Culture)		
担当教員	山本 舜 講師		
対象学年等	全専攻・1年・前期・必修・2単位【講義】		
学習・教育目標	D2(100%)	JABEE基準	(a)
授業の概要と方針	本講義では、現代が抱えるさまざまな問題や現代を生きる上で重要な事柄を、歴史・環境の観点から考察したり、広く思想・文化の内容を検討したりする中で、哲学的に考究していく。その際、必要に応じて特定の哲学者や思想家を参照する。		
	到達目標	達成度	到達目標別の評価方法と基準
1	[D2]現代が抱える諸問題や現代を生きる上で重要な論点の所在を理解し、その歴史的・思想的由来から問題を考え、矛盾なく意見を展開する。		問題の歴史的・思想的由来を把握し、自分の見解を矛盾なく展開しているか、授業内課題およびレポートで評価する。
2	[D2]哲学的な思考法に慣れて自己に対する考えを深め、批判的に思考する。		批判的思考に基づいて問題を分析できるか、授業内課題およびレポートで評価する。
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
総合評価	成績は、レポート50% 授業内課題50% として評価する。100点満点で60点以上を合格とする。なお、成績に関するものについて、盗用・剽窃などいわゆる「コピペ」を利用したと判断されるものを提出した場合は、内容如何にかかわらず、総合成績を59点以下で算出する。		
テキスト	基本はノート講義となる。		
参考書	授業中に紹介する。また、適宜プリントや参考資料を配布する。		
関連科目	応用倫理学		
履修上の注意事項	適宜、個人でのワークやグループでの意見交換を実施するため、積極的に参加すること。また、受講者の内容理解や進捗に応じて、スケジュールや内容を多少変更する可能性がある。		

授業計画(現代思想文化論)

	テーマ	内容(目標・準備など)
1	ガイダンス	近現代的な思想と文化を参照しつつ自己形成について考えるという本講義全体の主題を概説する。
2	形成:勉強とは何か?(1)	自己形成を考えるにあたって、「勉強」において自己の内部で何が生じているかを検討する。
3	形成:勉強とは何か?(2)	前週の続きとして、「勉強」の概念をより深く考察する。
4	形成:勉強とは何か?(3)	前週の続きとして、「勉強」における自己変容を特徴づける。
5	認識:知るとはどういうことか?(1)	物事を認識するときの基本的な枠組みとして、哲学で「認識論」と呼ばれる分野の概形を学ぶ。
6	認識:知るとはどういうことか?(2)	前週の続きとして、素朴な認識論で生じてくる問題に対する哲学的見解を概観する。
7	認識:知るとはどういうことか?(3)	前週の続きとして、物事を認識可能な範囲と認識不可能な範囲の二重性で捉える。
8	前半の総括	以上の内容を復習し、総括する。
9	経験と自覚(1)	体験や体得など、物事を経験的に身につける視座について考える。
10	経験と自覚(2)	前週の続きとして、西田幾多郎の「純粹経験」を手掛かりに理解を深める。
11	経験と自覚(3)	前週の続きとして、経験を自覚する際の自己認識の問題を考察する。
12	経験と自覚(4)	前週の続きとして、自分自身を知ること(自知)のパラドクスを理解する。
13	自己形成と教養(1)	自己形成を哲学的に捉えなおし、「思想」の有する力に関して理解を深める。
14	自己形成と教養(2)	前週の続きとして、現代において思想や文化に関する教養の意義を再検討する。
15	全体の総括	全体の総括として、これまでの内容をまとめる。
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
備考	<p>中間試験および定期試験は実施しない。            本科目の修得には、30時間の授業の受講と60時間の事前・事後自己学習が必要である。また、このような思想を問題にする科目においては、何よりも普段の自分自身を対象に反省したり批判したりすることが重要となるため、事前学習・事後学習ともに、自分がいま何をしているか、何を考えているかに、頻繁に気を配ってもらいたい。</p>	

科目	時事英語 (English in Current Topics)		
担当教員	上垣 宗明 教授		
対象学年等	全専攻・1年・後期・選択・2単位【講義】		
学習・教育目標	B3(100%)	JABEE基準	(f)
授業の概要と方針	英字新聞を中心に,雑誌,www等を利用して,一般的な題材から科学技術等の専門的な話題に触れ,時事問題に対する関心を高める.海外だけでなく国内のニュースについても題材として扱う.最近の科学についての記事を読み,自分の研究と社会とのつながりについて考える学習を行う.視聴覚機器を用い海外のニュース番組などの聞き取り訓練も行う.		
	到達目標	達成度	到達目標別の評価方法と基準
1	[B3]時事英語を読解するのに必要な幅広い知識や技能を身につける.		時事英語読解に必要な知識や技能が向上しているかを定期試験で評価する.
2	[B3]必要とする情報を迅速に的確に入手できる読み方を身につける.		英語の新聞記事から,必要な情報を正確に入手する読み方をマスターしているかを定期試験で評価する.
3	[B3]オーセンティックな英語に触れ,必要な情報を正確に聞き取ることができる.		英語の聞き取り能力が向上しているかを,海外のニュース番組などを用い,定期テスト,演習で評価する.
4	[B3]記事に対しての自分の意見が正確に表現でき,他者と話し合いができる.		自分の意見を正確に表現でき,その内容について他者と話し合いができるかを,演習で評価する.
5			
6			
7			
8			
9			
10			
総合評価	成績は,試験80% 演習20% として評価する.到達目標1~3を期末試験80%,到達目標3・4を演習20%で評価する.100点満点で60点以上を合格とする.		
テキスト	プリント		
参考書	「理工系大学生のための英語ハンドブック」:東京工業大学外国語教育センター編(三省堂) 「バーナード先生のネイティブ発想・英熟語」:クリストファ・バーナード(河出書房新社)		
関連科目	本科目は,これ以外の英語科が開講する全ての科目に関連する.		
履修上の注意事項	英和,和英辞典を持参すること.		

授業計画(時事英語)

	テーマ	内容(目標・準備など)
1	Introduction	シラバス等についての説明を行う。
2	National 1	国内の時事問題に関する英文の記事を読み,必要な情報を入手する読み方であるスキミングについての理解を深める。
3	National 2	国内の時事問題に関する英文の記事を読み,概要を把握するための読み方であるスキミングについての理解を深める。
4	Technology 1, Listening Exercise 1	科学技術に関する英文の記事を読み,1段落中の論理展開について学ぶ。また,聞き取り練習として,海外のニュース番組を取り上げ,Listening演習をする。
5	Technology 2	科学技術に関する英文の記事を読み,自分の意見を記述する。
6	World 1, Listening Exercise 2	最近の世界的な問題についての記事を読み,その記事の理解を深める。また,聞き取り練習として,世界的な問題に関する話題を取り上げ,Listening演習をする。
7	World 2	最近の世界的な問題についての記事を読み,自分の意見をまとめる。
8	Environment 1	環境に関する英文の記事を読み,段落のつながりについて理解する。
9	Environment 2	環境に関する英文の記事を読み,自分の意見を英語でまとめる。
10	Language 1	「英語」についての知識を深め,日本語と英語の違いについて日本語で討論する。
11	Language 2	第10回目で討論した内容を元に英文原稿を作成する。
12	洋画DVD視聴	オーセンティックな英語に触れるために,洋画DVDを視聴する。
13	洋画DVD視聴	第12回目の続き。
14	Education 1,Listening Exercise 3	教育問題についての記事を読み,理解を深める。また,聞き取り練習として,教育に関する話題を取り上げ,Listening演習をする。
15	Education 2	第14回目の記事について,自分の意見をまとめ,英語で記述する。
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
備考	後期定期試験を実施する。 本科目の修得には,30時間の授業の受講と60時間の事前・事後自己学習が必要である。事前学習として,次週に学習するプリントを配布するので,事前に英文を理解しておく。 事後学習として,授業中に扱った題材に関して自分の意見をまとめる。	

科目	英語講読 (English Reading)		
担当教員	平野 洋平 准教授		
対象学年等	全専攻・1年・前期・選択・2単位【講義】		
学習・教育目標	B3(100%)	JABEE基準	(f)
授業の概要と方針	科学・教育・ビジネス・メディア・文学・社会学・経済学・建築学・農業・テクノロジー・言語学・心理学・環境などの様々な分野に関する英文(記事・エッセイ・報告書など)を題材に,英文の論理的な読み方を学習しながら,英文のミクロ(語彙・語法・文法・構文)とマクロ(パラグラフの構造,情報の流れ,論理展開)に対する理解を深める.また,各英文の内容に関連する動画の視聴や英文エッセイの作成などに組み込み,身につけた読解力をさらなる英語活動に利用できる力を養う.		
	到達目標	達成度	到達目標別の評価方法と基準
1	[B3]語彙・語法・文法・構文を把握し,英文を正しく読解できる.		語彙・語法・文法・構文を把握し,英文を正しく読解できるかを定期試験で評価する.
2	[B3]パラグラフの構造を把握し,英文を正しく読解できる.		パラグラフの構造を把握し,英文を正しく読解できるかを定期試験で評価する.
3	[B3]情報の流れ,論理展開を把握し,英文を正しく読解できる.		情報の流れ,論理展開を把握し,英文を正しく読解できるかを定期試験で評価する.
4	[B3]学習した読解力をさらなる英語活動に利用することができる.		学習した読解力をさらなる英語活動に利用することができるかを定期試験および演習で評価する.
5			
6			
7			
8			
9			
10			
総合評価	成績は,試験80% 演習20% として評価する.到達目標1~4を試験,到達目標4を演習で評価する.100点満点で60点以上が合格.		
テキスト	REFLECT: Reading & Writing Level 5 Jessica Williams (NATIONAL GEOGRAPHIC LEARNING) 適宜ハンドアウトを別途配布する.		
参考書	特には挙げないが,日常から英語及び日本語で多様なものを読む機会をできるだけ多く持つように心がけてほしい.		
関連科目	本科目はこれ以外の英語科が開講する全ての科目に関連する.		
履修上の注意事項	履修を決定する前にリンク先の教材サンプルを確認しておくこと(毎週このレベルの質・量の英文を取り扱う予定である). <a href="https://cengagejapan.com/elt/cgi-bin/details/?no=1632229947p7815&amp;f=5">https://cengagejapan.com/elt/cgi-bin/details/?no=1632229947p7815&amp;f=5</a>		

授業計画(英語講読)

	テーマ	内容(目標・準備など)
1	INTRODUCTION	授業目的/授業の実施方法/評価の仕方について説明.英語力の確認
2	PHOTO STORIES	メディア学に関する英文を読み,READING SKILL: Distinguish main ideas, supporting ideas, and details および CRITICAL THINKING: Apply research findings の力を養う.
3	THE CIRCULAR ECONOMY	経済学に関する英文を読み,READING SKILL: Annotate text および CRITICAL THINKING: Rank factors の力を養う.
4	ESSAY READING 1	英文エッセイを読み,WRITING SKILL: Write a response essay / Organize an essay の力を養う.
5	CHANGING HISTORY	歴史に関する英文を読み,READING SKILL: Make inferences および CRITICAL THINKING: Understand hedging の力を養う.
6	LEADING BUSINESS	ビジネスに関する英文を読み,READING SKILL: Find evidence および CRITICAL THINKING: Apply knowledge の力を養う.
7	ESSAY READING 2	英文エッセイを読み,WRITING SKILL: Hedge your claims / Paraphrase original sources の力を養う.
8	REFLECT ACTIVITIES & WRITING 1	これまでの復習をおこなう.また,ESSAY WRITING に取り組む.
9	SHARING A LAUGH	社会心理学に関する英文を読み,READING SKILL: Understand pronoun references および CRITICAL THINKING: Evaluate research claims の力を養う.
10	OUR CHANGING CITIES	都市研究に関する英文を読み,READING SKILL: Distinguish counterarguments and refutations および CRITICAL THINKING: Be an active reader の力を養う.
11	ESSAY READING 3	英文エッセイを読み,WRITING SKILL: Summarize research for a research report / Write about causes and effects の力を養う.
12	ATTRACTING RECORDS	社会学に関する英文を読み,READING SKILL: Recognize a writer's point of view および CRITICAL THINKING: Recognize bias の力を養う.
13	BREAKING RECORDS	スポーツ科学に関する英文を読み,READING SKILL: Skim and scan during a standardized test および CRITICAL THINKING: Synthesize information from different sources の力を養う.
14	ESSAY READING 4	英文エッセイを読み,WRITING SKILL: Write counterarguments and refutations / Write an essay for a standardized test の力を養う.
15	REFLECT ACTIVITIES & WRITING 2	これまでの復習をおこなう.また,ESSAY WRITING に取り組む.
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
備考	<p>前期定期試験を実施する。                      本科目の修得には,30 時間の授業の受講と 60 時間の事前・事後自己学習が必要である。自己学習の内容:指定する英文の読解または指定するサイトや動画を閲覧・視聴した上でのレポート作成。指定のテキストを購入していない者および換算欠課時数が授業数の1/3を超えた者は成績を評価しない。本科目を選択した学生の英語習熟度・状況等によって授業計画を変更することがある。</p>	

科目	コミュニケーション英語 (Communication English)		
担当教員	PILEGGI MARK 教授		
対象学年等	全専攻・1年・後期・必修・1単位【演習】		
学習・教育目標	B3(100%)	JABEE基準	(f)
授業の概要と方針	リスニングとスピーキングを主としたコミュニケーションの能力を高める授業。日常会話,さらにはディスカッションやプレゼンテーションのための基礎力を養成する。		
	到達目標	達成度	到達目標別の評価方法と基準
1	【B3】英語による基本的なコミュニケーションができる。		英語による基本的なコミュニケーションができるかどうかを演習で評価する。
2	【B3】さまざまなコミュニケーション場面の,英語話者の発音を聞き取ることができる。		授業中の質疑・応答を通して,学生のリスニング能力を演習及び中間試験・定期試験で評価する。
3	【B3】ペアワークやグループワークを通して基本的なディスカッションの仕方を理解できる		聞き取り能力,書き取り能力の成長を演習,及び中間試験・定期試験で評価する
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
総合評価	成績は,試験70% 演習30% として評価する.到達目標 1 を演習で評価する.到達目標 2,3を試験で評価する.100点満点で60点以上が合格。		
テキスト	「Coffee Shop Discussions: The Foundations of Good Discussion」: Alan Bossaer (南雲堂)		
参考書			
関連科目	本科目は,これ以外の英語科が開講するすべての科目に関連する。		
履修上の注意事項	英和・和英辞書(電子辞書を含む)を準備すること.Google Classroomに登録できる環境を準備すること.なお,テキストを紙媒体で購入(入手)していない場合,成績を評価しない。		



授業計画(コミュニケーション英語)

	テーマ	内容(目標・準備など)
1	Orientation, Unit1 Welcome to Discussions class!	Introduction to the class, self-intros and textbook introduction.
2	Unit2 Western-style Hotel vs Japanese Inn Part1	Introduce key vocabulary, discussion topic, outline different points of view. Then, group work and discussions.
3	Unit3 Western-style Hotel vs Japanese Inn Part2	Go deeper into the discussion topic, confirm opinions and conclude discussion.
4	Unit4 e-Learning Part1	Introduce key vocabulary, discussion topic, outline different points of view. Then, group work and discussions.
5	Unit5 e-Learning Part2	Go deeper into the discussion topic, confirm opinions and conclude discussion.
6	Unit6 Clubs and Circles Part1	Introduce key vocabulary, discussion topic, outline different points of view. Then, group work and discussions.
7	Unit7 Clubs and Circles Part2	Go deeper into the discussion topic, confirm opinions and conclude discussion. Listening Quiz. Review for the midterm.
8	Midterm Discussion Exam	Midterm discussion exam done privately in pairs where students will be evaluated on their ability of discussions in English with a random classmate.
9	Unit8 Social Networking Part1	Go over midterm exams. Explain difficult areas. Then Introduce new key vocabulary, discussion topic, outline different points of view.
10	Unit9 Social Networking Part2	Go deeper into the discussion topic, confirm opinions and conclude discussion.
11	Unit10 Big City vs Small Town Part1	Introduce key vocabulary, discussion topic, outline different points of view. Then, group work and discussions.
12	Unit11 Big City vs Small Town Part2	Go deeper into the discussion topic, confirm opinions and conclude discussion.
13	Unit14 Students Working Part-Time	Introduce key vocabulary, discussion topic, outline different points of view. Then, group work and discussions.
14	Unit15 Students Working Part-Time	Go deeper into the discussion topic, confirm opinions and conclude discussion.
15	Final exam review + Catch up day	Catching up on any older materials not completed + review and practice for the final interviews.
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
備考	<p>後期中間試験および後期定期試験を実施する。                      本科目の修得には、30 時間の授業の受講と 15 時間の事前・事後の自己学習が必要である。本科目の修得には、30 時間の授業の受講と 15 時間の事前・事後の自己学習が必要である。There will be midterm and final oral discussion assessments done in class. Syllabus may be adjusted due to unforeseen circumstances. Any changes will be clearly discussed with the students.</p>	

科目	地域学 (Regional Studies)		
担当教員	八百 俊介 教授		
対象学年等	全専攻・2年・前期・選択・2単位【講義】		
学習・教育目標	C3(100%)	JABEE基準	(a),(b)
授業の概要と方針	地域社会集団について、組織・運営・機能と社会的背景の関係を考察し、今後の課題・役割について検討する。		
	到達目標	達成度	到達目標別の評価方法と基準
1	【C3】地域社会集団の組織・運営・機能と社会的背景の関係が理解できる		地域社会集団の組織・運営・機能と社会的背景の関係が理解できるかレポート・定期試験で評価する
2	【C3】地域社会の今後の課題・役割と対応が提示できる		地域社会の今後の課題・役割と対応が提示できるかレポート・定期試験で評価する
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
総合評価	成績は、試験85% レポート15% として評価する。100点満点とし、60点以上を合格とする		
テキスト	プリント		
参考書	授業時に提示		
関連科目	なし		
履修上の注意事項	フィールドワークを含むレポートを課す		

授業計画(地域学)

	テーマ	内容(目標・準備など)
1	地域社会集団の位置づけ	地域社会への帰属問題と性質の変化,その背景を解説する
2	地域社会の組織構造	地域社会集団の組織構造を解説する
3	地域社会の機能分類	現代の地域社会集団が果たしている機能を分類する
4	機能の変化と要因1	地域社会集団の機能が変化した要因を解説する.外的要因
5	機能の変化と要因2	地域社会集団の機能が変化した要因を解説する.情報の欠如
6	機能の変化と要因3	地域社会集団の機能が変化した要因を解説する.人材の不足
7	組織再編-人の確保1-	地域社会を活性化するための人材確保の手法を検討する.加入促進の方法
8	組織再編-人の確保2-	地域社会を活性化するための人材確保の手法を検討する.役員の確保
9	組織再編-人の確保3-	地域社会を活性化するための人材確保の手法を検討する.機能の拡大
10	活動と領域-場と空間1-	地域社会集団の活動を支える場所の確保について検討する.現状分析
11	活動と領域-場と空間2-	地域社会集団の活動を支える場所の確保について検討する.既存施設の利用
12	会計-財源と使い道1-	地域社会集団の活動を支える会計について考える.現状と問題点
13	会計-財源と使い道2-	地域社会集団の活動を支える会計について考える.収入拡大と問題点
14	地域社会の課題1	今後の地域社会の課題と解決方法
15	地域社会の課題2	今後の地域社会の課題と解決方法
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
備考	<p>前期定期試験を実施する。                      本科目の修得には,30時間の授業の受講と60時間の事前・事後自己学習が必要である。事前学習 予備知識としての資料を提示するので内容を理解すること事後学習 単元ごとに考察課題を課すので期日までに提出すること</p>	

科目	応用倫理学 (Applied Ethics)		
担当教員	山本 舜 講師		
対象学年等	全専攻・2年・後期・選択・2単位【講義】		
学習・教育目標	C3(50%), D1(50%)	JABEE基準	(a),(b)
授業の概要と方針	本講義では、現代のさまざまな問題を生命倫理,環境倫理,技術者倫理,情報倫理といった応用倫理学の諸分野を通じて検討する。その際,応用の観点に十分寄与するような主体形成も同時に視野に収める。		
	到達目標	達成度	到達目標別の評価方法と基準
1	[C3]新しい科学技術の社会的応用には倫理的問題の解決が不可欠であることを理解する。		応用倫理学の諸問題についての理解度を授業内課題で評価する。
2	[D1]科学技術の諸問題を技術者の倫理的責任の問題として理解し,それについての自分の意見を矛盾なく展開できる。		応用倫理学の諸問題についての考察力を発表やレポートで評価する。
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
総合評価	成績は,レポート30% 授業内課題30% 発表40% として評価する。100点満点で60点以上を合格とする。		
テキスト	授業プリントを使用する。		
参考書	『教養としての応用倫理学』:浅見昇吾・盛永審一郎 編著(丸善出版) 『現代を読み解く倫理学 応用倫理学のすすめII』:加藤尚武 著(丸善ライブラリー) 『3STEPシリーズ5 倫理学』:神崎宣次・佐藤静・寺本剛 編著(昭和堂)		
関連科目	工学倫理,現代思想文化論		
履修上の注意事項	適宜,個人でのワークやグループでの意見交換を実施するほか,授業の後半では応用倫理学の諸問題に関するグループ単位での発表を課す。また,受講者の内容理解や進捗に応じて,スケジュールや内容を多少変更する可能性がある。		

授業計画(応用倫理学)

	テーマ	内容(目標・準備など)
1	ガイダンス:応用倫理学とは何か?	授業内容に関する説明後,応用倫理学の位置づけ,種類,問題圏などを学ぶ.
2	人間と現代社会の諸問題(1)	倫理学の基礎理論を抑え,現代社会がかかえる諸問題を概観する.
3	人間と現代社会の諸問題(2)	前回の続きとして,合意形成の問題としての応用倫理学の論点を整理する.
4	生命と倫理(1)	応用倫理学の端緒としての生命倫理学をいくつかの具体的な問題を踏まえて考察する.
5	生命と倫理(2)	前回の続きとして,高齢社会の問題を文学作品を手引きに考える.
6	情報・技術と倫理(1)	応用倫理学の基礎学としての情報倫理学をいくつかの具体的な問題を踏まえて考察する.
7	情報・技術と倫理(2)	前回の続きとして,技術をめぐる将来的な問題を検討する.
8	前半の総括	ここまでの内容を総括する.
9	環境と倫理(1)	世代間倫理や自然の権利などについて学ぶ.
10	環境と倫理(2)	「食べること」などを類例に,動物倫理について学ぶ.
11	発表準備(1)	発表・検討会に向けた準備をグループをおこなう.
12	発表準備(2)	発表・検討会の準備を引き続き行ない,発表練習をする.
13	発表・検討会(1)	応用倫理学を主題とするグループの発表を実施し,全体で検討する.
14	発表・検討会(2)	前回に引き続き,発表・検討会をおこなう.
15	まとめ	これまで扱った内容を総括する.
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
備考	中間試験および定期試験は実施しない. 本科目の修得には,30時間の授業の受講と60時間の事前・事後自己学習が必要である.授業内容を事後的に復習して関心ある個別問題を調査し,発表前の事前学習として発表準備に時間を割くこと.	

科目	手話言語学 (Sign Language Linguistics)		
担当教員	今里 典子 教授		
対象学年等	全専攻・2年・前期・選択・2単位【講義・演習】		
学習・教育目標	C3(80%), D2(20%)	JABEE基準	(a),(b)
授業の概要と方針	日本固有の言語である「日本手話(JSL)」とはいかなる「ことば」なのだろうか？言語学の視点から音声言語と手話言語を比較しその特徴を学び、同時に少数言語使用者としてのろう者への理解を深める。さらに手話を使った基礎的なコミュニケーションが可能になることも目指す。		
	到達目標	達成度	到達目標別の評価方法と基準
1	【C3】日本手話の特徴を言語学の視点から説明できる。		日本手話の特徴を言語学の視点から説明できるかを、レポートで評価する。
2	【D2】手話サイナーとしてのろう者と社会との関係について説明できる。		手話サイナーとしてのろう者と社会との関係について説明できるかどうかを、レポートで評価する。
3	【C3】日本手話を使ったコミュニケーションができる。		日本手話を利用したコミュニケーションができるかどうかを演習で評価する。
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
総合評価	成績は、レポート50% 演習50% として評価する。演習方式の評価方法については講義中に詳しく解説する。		
テキスト	プリント		
参考書	講義中に随時指示する。		
関連科目	本科の手話言語学Iおよび手話言語学IIと関連する。		
履修上の注意事項	授業では積極的に発言する事と倫理上の問題にも留意する事が求められる。必ず基本的手話表現を習得する必要がある。なお、本講義は日本手話学習の経験/レベルが「ゼロ～多くとも半期程度まで」であることを想定しており、履修希望者数(他大学からの希望者を含む)が20名を超える場合は初学者を優先することがある。本講義は2年開講講義である。		

授業計画(手話言語学)

	テーマ	内容(目標・準備など)
1	ガイダンス	手話学習の注意事項説明,アンケートの実施.手話単語と指文字の違いについて学習する.
2	聞こえのメカニズム	音声言語における発声と聞こえのメカニズムを学習する.「指文字1+JSL語彙1」を学習する.
3	少数言語サイナー	少数言語サイナーとしてのろう者について学習する.「指文字2+JSL語彙2」を学習する.
4	手話言語の習得	ろう者と聴者の手話習得のパターンについて学習する.「指文字3+JSL語彙3」を学習する.
5	ジェスチャーと手話	ホームサインから手話言語への発展について学習する.「指文4+JSL語彙4」を学習する.
6	世界の手話	世界の手話言語の語族関係について学習する.「指文字5+JSL語彙5」を学習する.
7	音韻論	JSLの音韻について学習する.「指文字6+JSL語彙6」を学習する.
8	形態論	JSLの形態について学習する.「JSL語彙7+手話表現1」を学習する.
9	統語論	JSLの文法について学習する.「JSL語彙8+手話表現2」を学習する.
10	手話表現のまとめ	ここまで学習した手話を復習し発表を行う.
11	情報保障1	ろう者への情報保障の手段について社会・技術の分野から学ぶ.「手話表現3」を学習する.
12	情報保障2	ろう者への情報保障の手段について医療・福祉の分野から学ぶ.「手話表現4」を学習する.
13	情報保障3	ろう者への情報保障の手段について芸術の分野から学ぶ.「手話表現5」を学習する.
14	手話ゲーム	手話ゲームに参加し基本的な手話を使って意思疎通を行う.
15	学習の総括	授業全体の総括を行いJSLに対する理解を深める.
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
備考	中間試験および定期試験は実施しない. 本科目の修得には,30時間の授業の受講と60時間の事前・事後自己学習が必要である.事前・事後の自己学習には,学習内容に関する調査報告や関連する指定された動画の視聴レポート等を含む.実技に関する学習は授業内で指示する.	

科目	シミュレーション工学 (Simulation Engineering)		
担当教員	藤本 健司 教授, 朝倉 義裕 教授		
対象学年等	全専攻・1年・後期・必修・2単位【講義・演習】		
学習・教育目標	A2(50%), A3(50%)	JABEE基準	(c),(d)1
授業の概要と方針	シミュレーションは,対象とする現象を定量的に解明し,その現象を利用したデバイスやシステムの解析,設計に役立てることを目的としており,対象の理解に基づいた数学的モデルの作成,シミュレーション技法の修得が必要である.本講義では,汎用言語などを実際に使いながらシミュレーションについて学ぶ.		
	到達目標	達成度	到達目標別の評価方法と基準
1	[A2]シミュレーションの概念を理解し,シミュレーションを適切に行う事ができる.		授業の最後に出す課題レポートの内容により評価を行う.
2	[A2]数学や,物理学の有名な事象,現象に対してシミュレーションを行い解析する事ができる.		数学や,物理学の有名な事象,現象に対してシミュレーションを行えているか課題レポートの内容で評価する.
3	[A3]各自でテーマを設定し,そのテーマに対してシミュレーションを行い解析する事ができる.		自分の研究分野においてテーマを設定し,シミュレーションを行えるかどうか,自由課題レポートで評価を行う.
4	[A3]自分の研究分野に関してのシミュレーション結果の説明,及び討議ができる.		プレゼンテーションの資料,内容,討議により評価する.
5			
6			
7			
8			
9			
10			
総合評価	成績は,レポート30% プレゼンテーション40% 自由課題レポートの内容30% として評価する.100点満点で60点以上を合格とする.なお,本講義は,シミュレーションを行い,発表することを目的としているため試験は行わず,レポートと13週目に提出する自由課題レポート,プレゼンテーションで評価を行うこととする.		
テキスト	配布プリント 配布教材		
参考書	河村 哲也 (著), 桑名 杏奈 (著), Pythonによる数値計算入門 (実践Pythonライブラリ) 橋本洋志(著), 牧野浩二(著), Pythonコンピュータシミュレーション入門 人文・自然・社会科学の数理モデル 小高 知宏 (著), Pythonによる数値計算とシミュレーション		
関連科目	本科においてM,E,C,S科は情報処理,D科はプログラミングI, IIの知識を身につけている事が重要である.		
履修上の注意事項	今年度はAM1とAS1を合同した1グループと,AE1とAC1を合同した1グループの2つのグループに分け授業を行う.AE1とAC1のグループを藤本が,AM1,AS1のグループを朝倉が担当する.本科目は,最終的に各学生が自分自身でテーマを設定し,シミュレーションを行い,発表することを目的としているため試験は行わず,レポートと自由課題レポート,プレゼンテーションで評価を行うこととする.		



授業計画(シミュレーション工学)		
	テーマ	内容(目標・準備など)
1	シミュレーションの概要	シミュレーション技術の歴史やシミュレーションの定義,そして,どのように使用されているかについて説明を行う.
2	シミュレーションの目的と手順	シミュレーションを行う目的とシミュレーションを行う上での利用方法や解析方法について説明する.
3	確率的モデル(モンテカルロ法)	確率的モデルの代表でもあるモンテカルロ法について簡単な例を挙げ説明を行う.
4	各種シミュレータによる事例紹介	各種シミュレータによるシミュレーションの事例を紹介する.
5	Pythonの学習1(簡単な計算,グラフィック)	Pythonとその外部ライブラリの使い方を学習する.この週では簡単な計算やグラフィックの表示方法について学習する.
6	Pythonの学習2(方程式の解法,微分,積分)	第5週に続き,Pythonと外部ライブラリの使い方を学習する.この週では方程式の解法,微分,積分の解法について学習する.
7	Pythonの学習3(微分方程式の解法)	第5,6週に続き,Pythonと外部ライブラリの使い方を学習する.この週では微分方程式の解法について学習する.
8	Pythonの学習4(ベクトル,行列)	第5,6,7週に続き,Pythonと外部ライブラリの使い方を学習する.この週ではベクトルや行列の扱い方について学習を行う.
9	Pythonの学習5(繰り返しと分岐,関数)	第5,6,7,8週に続き,Pythonの使い方を学習する.この週では繰り返しと分岐,及び関数の概念について学習を行う.
10	Pythonによるシミュレーション	ランダムウォークなどを例に挙げ,実際に各自でPythonを使用してシミュレーションを行う.
11	自由課題のプログラミング1	各自の研究分野に密接な現象について各自テーマを設定し,シミュレーションを行い,結果をまとめる.
12	自由課題のプログラミング2	第11週の続き.
13	プレゼンテーション1	第11週と第12週に行ったシミュレーションの結果について3週に渡ってプレゼンテーションを行う.
14	プレゼンテーション2	第13週と同じ
15	プレゼンテーション3	第13,14週と同じ
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
備考	<p>中間試験および定期試験は実施しない.          本科目の修得には,30 時間の授業の受講と 60 時間の事前・事後自己学習が必要である.・レポート課題の提出,および,プレゼンを行う・事前学習は,次回の学習内容についてテキストなどを使用して予習を行う.事後学習ではレポート課題等により理解の程度を確認し,学習内容の理解を深める.(機械システム工学専攻・都市工学専攻 担当:朝倉 義裕)(電気電子工学専攻・応用化学専攻 担当:藤本 健司)</p>	

科目	数理工学 I (Mathematical Engineering I)		
担当教員	藤 健太 非常勤講師		
対象学年等	全専攻・1年・後期・選択・2単位【講義】		
学習・教育目標	A1(100%)	JABEE基準	(c),(d)1
授業の概要と方針	本講義では、導入として全微分方程式について解説した後、偏微分方程式について講義する。物理現象を元に偏微分方程式を導出し、それらの解法について講義する。また、偏微分方程式を解く演習を行う。		
	到達目標	達成度	到達目標別の評価方法と基準
1	【A1】全微分方程式が解ける。		全微分方程式が解けるかを試験およびレポートで評価する。
2	【A1】1階偏微分方程式が解ける。		1階偏微分方程式が解けるかを試験およびレポートで評価する。
3	【A1】簡単な2階線形偏微分方程式が解ける。		簡単な2階線形偏微分方程式が解けるかを試験およびレポートで評価する。
4	【A1】波動方程式が解ける。		波動方程式が解けるかを試験およびレポートで評価する。
5	【A1】熱伝導方程式が解ける。		熱伝導方程式が解けるかを試験およびレポートで評価する。
6	【A1】ラプラス方程式が解ける。		ラプラス方程式が解けるかを試験およびレポートで評価する。
7			
8			
9			
10			
総合評価	成績は、試験90% レポート10% として評価する。試験成績は中間試験と定期試験の平均点とする。100点満点で60点以上を合格とする。		
テキスト	「物理数学コース 偏微分方程式」: 渋谷 仙吉, 内田 伏一 共著 (裳華房) プリント		
参考書	「フーリエ解析」: 大石 進一 著 (岩波書店) 「フーリエ解析の基礎と応用」: 倉田 和浩 著 (数理工学社) 「演習 微分方程式」: 寺田 文行 他 著 (サイエンス社) 「キーポイント 偏微分方程式」: 河村 哲也 著 (岩波書店) 「工学系のための偏微分方程式」: 小出 眞路 著 (森北出版)		
関連科目	本科での数学I, 数学II, 応用数学I, 応用数学II		
履修上の注意事項	試験は筆記用具のみを持ち込み可として行う。		

授業計画(数理工学Ⅰ)

	テーマ	内容(目標・準備など)
1	ガイダンス,復習	常微分方程式に関する復習を行う。
2	多変数関数の微分	偏微分に関する復習を行い,連鎖律の練習を行う。
3	全微分方程式	全微分方程式について理解し,全微分方程式を解く。
4	偏微分方程式とその解法	簡単な偏微分方程式を変数変換により解く。
5	1階偏微分方程式	1階偏微分方程式の解法を理解し,1階偏微分方程式を解く。
6	2階線形偏微分方程式	簡単な2階線形偏微分方程式を求積法等により解く。
7	演習	1階偏微分方程式および2階線形偏微分方程式に関する演習を行う。
8	中間試験	中間試験を行う。
9	試験返却,波動方程式(変数分離法)	中間試験の答案を返却し,解答を解説する。また,波動方程式の変数分離解を求める。
10	波動方程式(一般解)	波動方程式の一般解を求める。
11	熱伝導方程式(I)	有限の棒における熱伝導方程式を解く。
12	熱伝導方程式(II)	無限長および半無限長の棒における熱伝導方程式を解く。
13	ラプラス方程式	ラプラス方程式を解く。
14	連立偏微分方程式	連立偏微分方程式を解く。
15	演習	波動方程式,熱伝導方程式,ラプラス方程式に関する演習を行う。
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
備考	後期中間試験および後期定期試験を実施する。 本科目の修得には,30時間の授業の受講と60時間の事前・事後自己学習が必要である。事前学習では,テキストの該当部分を読んでおく。事後学習では,テキストの練習問題を解く。その他,具体的な内容について授業中に言及することがある。	

科目	数理統計 (Mathematical Statistics)		
担当教員	小塚 みすず 准教授		
対象学年等	全専攻・1年・前期・選択・2単位【講義】		
学習・教育目標	A1(100%)	JABEE基準	(c),(d)1
授業の概要と方針	工学の様々な場面でのデータの分析に必要な統計の基礎理論についての知識を深め、統計解析の手法について修得する。また、調査の企画設計、調査の実施、統計手法を用いた評価など、一連のプロセスを行うことで、理解を深める。		
	到達目標	達成度	到達目標別の評価方法と基準
1	【A1】データと実践的統計学の基本を理解する。		データの属性、標本と誤差、データの分布などの意味が理解できているか、レポート、定期試験および課題研究で評価する。
2	【A1】基本統計量と様々な確率分布について理解する。		基本統計量についての基礎理論及びそれぞれの利用手法について理解できているか、レポート、定期試験および課題研究で評価する。
3	【A1】推測統計学の基本、ならびに、推定や検定について理解する。		確率分布、仮説検定、推定、回帰分析等について理解できているか、レポート、定期試験および課題研究で評価する。
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
総合評価	成績は、試験70% レポート20% 課題研究10% として評価する。試験成績は定期試験の点数とする。総合成績100点満点で60点以上を合格とする。レポートおよび課題研究が未提出の場合は評価しない。		
テキスト	「統計学基礎」:日本統計学会(東京図書) 授業で配付するプリント		
参考書	「新編土木計画学」:西村昂・本多義明(オーム社) 「統計学II 推測統計学」:稲葉由之(弘文堂)		
関連科目	確率・統計(本科4年共通科目),土木計画(都市工学科4年科目)		
履修上の注意事項	全専攻学生共通で本科4年次の確率・統計の内容を理解・修得していることが前提となる。関数電卓を使用するので各自準備をすること。		

授業計画(数理統計)

	テーマ	内容(目標・準備など)
1	統計とデータ(1)	統計学や統計の基本(データの分類,集計)について解説する。
2	統計とデータ(2)	統計の基本(データの整理,グラフ表現)について解説する。
3	記述統計手法	代表値,散布度,標本標準偏差,平均と標準偏差など基本統計量の基礎について解説する。
4	確率統計(1)	確率の考え方や確率分布について解説する。
5	確率統計(2)	確率変数の特性について解説する。
6	推定(1)	統計的推定について解説する。
7	推定(2)	統計的推定について解説する。
8	検定(1)	統計的検定について解説する。
9	検定(2)	統計的検定について解説する。
10	記述統計(1)	相関とその検定について解説する。
11	記述統計(2)	回帰分析について解説する。
12	記述統計(3)	属性相関とその検定について解説する。
13	課題研究(1)	課題に対する調査の企画・設計を行う。
14	課題研究(2)	統計解析の手法を用いてデータの収集,整理,集計,分析を行う。
15	課題研究(3)	統計解析の手法を用いてデータの収集,整理,集計,分析を行い,成果報告書を作成する。
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
備考	<p>前期定期試験を実施する。                      本科目の修得には,30時間の授業の受講と60時間の事前・事後自己学習が必要である。事前学習は,次回の学習内容について教科書や配布資料等による復習をおこなう。事後学習ではレポート課題等により理解の程度を確認し,学習内容の理解を深める。</p>	

科目	量子物理 (Quantum Physics)		
担当教員	九鬼 導隆 教授		
対象学年等	全専攻・1年・前期・選択・2単位【講義】		
学習・教育目標	A2(100%)	JABEE基準	(c),(d)1
授業の概要と方針	量子力学は現代物理学の基礎理論の一つであり、我々の生活を見渡しても、半導体に代表される電子部品や新素材のみならず、蛍光灯や白熱球といったものまでもがきわめて量子的な現象の上に成り立っている。本講義では、量子力学の基礎を解説するとともに、変分法・摂動論といった近似法にも言及し、一通りの量子力学入門を行う。		
	到達目標	達成度	到達目標別の評価方法と基準
1	【A2】黒体放射と比熱理論、光電効果と電子線回折等から、古典物理学の限界、エネルギーが離散的であること、波動と粒子の二重性等について説明できる。		中間試験とレポートで、黒体放射、比熱理論、光電効果、電子線回折等を説明させ、古典物理学の限界、エネルギーが離散的であること、波動と粒子の二重性等についての確に説明できるかどうかで評価する。
2	【A2】ハイゼンベルクの不確定性原理、ボルンの確率解釈、シュレディンガー方程式の解の性質や境界条件とエネルギーの関係を定性的に説明できる。		中間試験とレポートで、不確定性原理やボルンの確率解釈を含む、シュレディンガー方程式の解の性質等を説明させ、的確に説明できるかどうかで評価する。
3	【A2】基本的な系（井戸型ポテンシャルや調和振動子等）の厳密解が求められ、また、零点エネルギーやトンネル効果等、量子力学特有の現象を説明できる。		中間試験と定期試験、レポートで、与えられた基本的な系の厳密解が求められるかどうかで評価する。
4	【A2】水素型原子の主量子数、方位量子数、磁気量子数の意味を説明できる。		定期試験とレポートで、水素型原子中の電子の軌道について説明させ、量子数の意味と電子の軌道の形が的確に説明できるかどうかで評価する。
5	【A2】摂動論の基本原則を説明できる。		定期試験とレポートで、摂動エネルギーが指示通り求められるかどうかで評価する。
6	【A2】変分法の基本原則を理解し、ハートリー近似の意味を説明できる。		定期試験とレポートで、変分法かハートリー近似について説明させ、的確に説明できるかどうかで評価する。
7			
8			
9			
10			
総合評価	成績は、試験90% レポート10% として評価する。中間・定期の2回の試験の単純平均を試験成績とする。総合成績100点満点中60点以上を合格とする。		
テキスト	「量子力学入門ノート～ 修正版(Ver. 1.3.1)～」:九鬼導隆(神戸高専生協)		
参考書	「物理の考え方4 量子力学の考え方」:砂川重信(岩波書店) 「物理テキストシリーズ6 量子力学入門」:阿部龍蔵(岩波書店) 「初等量子力学(改訂版)」:原島鮮(裳華房) 「岩波基礎物理シリーズ6 量子力学」:原康夫(岩波書店) 「量子力学」:砂川重信(岩波書店)		
関連科目	本科1～3年の物理, 数学, 本科3～4年の応用物理, 応用数学, 確率・統計		
履修上の注意事項	量子論は古典物理学の限界を乗り越えるために発展してきた学問である。それゆえ、物理学全般、数学全般にわたる理解を必要とする。本科1～3年の物理や数学のみならず、3～4年の応用物理や応用数学、確率・統計をしっかりと復習しておくことが望ましい。特に、物理でいえば古典力学や振動・波動現象、数学でいえばいわゆる解析学や線形代数学、確率論と関わりが深いので、これらの分野をしっかりと理解しておくことが望ましい。		

授業計画(量子物理)

	テーマ	内容(目標・準備など)
1	量子力学前夜,量子力学の意味	量子力学が誕生する直前の20世紀に入ったばかりの物理学界の状況を解説しつつ,量子力学発見の歴史的経緯や量子力学の必要性を解説する。
2	古典力学の破綻と前期量子論1:黒体放射,固体の比熱等	黒体放射におけるレイリー-ジーンズの法則と紫外部の破綻およびプランクの放射式,また,固体の比熱におけるデュロン-プティの法則とアインシュタインの比熱理論を解説し,プランクの量子仮説(エネルギーが離散的であること)の発見過程およびその意味を講義する。
3	古典力学の破綻と前期量子論2:光電効果,電子線回折	光電効果の実験とアインシュタインの解釈を解説し,電磁波(波動)が光子(粒子)としての性質を持つことを,また,電子線回折の実験より,電子(粒子)が波動としての性質を持つこととド・ブロイの物質波について解説し,波動と粒子の二重性について講義する。
4	シュレディンガー方程式の導出	プランクの量子仮説とド・ブロイの物質波より,粒子のエネルギーや運動量を波動として表現して波動関数(波を記述する関数)に代入し,非定常状態のシュレディンガー方程式を導出する。さらに,非定常状態のシュレディンガー方程式を変数分離して,定常状態のシュレディンガー方程式を導出する。
5	ボルンの確率解釈・不確定性原理	電子線回折等の実験より,ド・ブロイ波が確率振幅であることを示し,ボルンの確率解釈について解説する。さらに,ド・ブロイ波と粒子の運動量の関係,波動関数が確率振幅であることからハイゼンベルクの不確定性原理を解説する。
6	量子力学の一般原理(重ね合わせの原理と状態ベクトル)	注目している物理系が,定常状態のシュレディンガー方程式の解が形成するヒルベルト空間内で状態ベクトルとして記述され,物理系の時間発展が,非定常状態のシュレディンガー方程式より,状態ベクトルの運動として記述できる事を解説する。
7	シュレディンガー方程式の特徴と波動関数の性質	シュレディンガー方程式の特徴とその解である波動関数の性質(一価・有界・連続)を解説し,特に波動関数の連続条件(境界条件)からエネルギーが離散的になることを講義する。
8	中間試験	1週目から7週目までの内容で中間試験を行う。
9	厳密に解ける系1:1次元井戸型ポテンシャル,中間試験の解答・解説	量子力学の基本でありかつ近似法等の応用の基本となる厳密に解ける系について解説する。1次元の井戸型ポテンシャルを取り上げ,まず,ポテンシャルが有界の場合を解説し,極限移行でポテンシャルを無限大とし,ポテンシャルが無限大の系でのエネルギー波動関数の厳密解を求める。また,中間試験の解説も行う。
10	厳密に解ける系2:散乱問題(一次元箱形ポテンシャル)	1次元の箱形ポテンシャルに衝突する粒子を取り上げ,散乱問題の基本を解説し,粒子の反射係数と透過係数を求め,トンネル効果についても説明する。
11	厳密に解ける系3:1次元調和振動子	1次元調和振動子を取り上げ,通常の微分方程式を解く解き方でなく,場の量子論の基礎ともなる,生成・消滅演算子を用いた,代数的な解法で調和振動子のエネルギーを求める。
12	水素型原子中の電子の軌道,4つの量子数	中心力場に拘束された粒子を取り上げ,その解法を定性的に説明し,主量子数,方位量子数,磁気量子数とその意味について解説し,水素型原子の電子の軌道について講義する。
13	近似法1:摂動論1	代表的な近似法の一つである摂動法について解説する。もともと古典力学で用いられていた摂動展開や,摂動展開の概念を説明し,ハミルトニアンを基本系と摂動ハミルトニアンに分離し,摂動パラメータで展開する。
14	摂動論2	摂動パラメータによる展開を用いて,2次の摂動までの近似エネルギーを求める。
15	近似法2:変分原理と変分法	代表的な近似法の一つである変分法について解説する。近似系のエネルギーは厳密解の基底状態のエネルギーよりも必ず高くなる(変分原理)ことを証明し,エネルギーが停留値をとるという条件よりシュレディンガー方程式が導出でき,さらに,試行関数を制限することでハートリー方程式が導出できることを示す。
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
備考	前期中間試験および前期定期試験を実施する。 本科目の修得には,30時間の授業の受講と60時間の事前・事後自己学習が必要である。事前に教科書の該当箇所を読んで,わかる部分とわからない部分をはっきりさせておく。事後には教科書と授業ノートで復習し,また,こちらが配布する演習問題を解く。	

科目	技術英語 (Technical English)		
担当教員	Amar Julien Samuel 講師		
対象学年等	全専攻・1年・後期・選択・2単位【講義・演習】		
学習・教育目標	B3(40%), B4(40%), D1(20%)	JABEE基準	(b),(d)2-b,(f)
授業の概要と方針	理工系分野の英文を読み書きする上で最も重要なことは、頻出する型にはまった構文と語彙に習熟することである。本講義では、理工系の英語文献に頻出する「構文と語彙」を体系的に学び、国際的に通用する英語の読み書き能力を養う。		
	到達目標	達成度	到達目標別の評価方法と基準
1	【B3】 技術的な話題にて用られる英語の語彙やその基本文例を学習することにより、基本英語力を高める。		技術的な話題にて用られる英語の語彙やその基本文例が理解できているか、小テストおよびレポートによって評価する。
2	【B4】工学・技術上の英語文献によく用いられる専門用語や単位のあらわし方、表現方法を学習し、読解力や表現力を高める。		工学・技術上の英語文献によく用いられる専門用語や単位のあらわし方、表現方法を、小テストおよびレポートによって評価する。
3	【D1】先端技術、環境技術、および医療福祉技術に関するトピックも扱う。これによって学生の視野を広げ、さらに技術者としての役割についても考えさせ、技術者意識を高める。		内容が把握できているか、小テストにて評価するとともに、自らが進んで調べようとしているか、小テストおよびレポートによって評価する。
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
総合評価	成績は、レポート30% 小テスト70% として評価する。試験の代わりに、原則毎回小テストを実施する。総合成績は、100点満点で60点以上を合格とする。		
テキスト	ノート及びプリント講義		
参考書	「科学英文技法」：兵藤申一（東京大学出版会）		
関連科目	本科の英語各教科, 英語演習, 時事英語		
履修上の注意事項	本科で講義されている英語科目に関する基本的な知識を必要とする。		



授業計画(技術英語)

	テーマ	内容(目標・準備など)
1	導入,技術英語の学習法,各種検定試験の案内,小テスト1,技術英語トピック1	授業の進め方説明を説明し,専攻科修了者が習得すべき技術英語の水準を示す.現段階での英語力を測るための小テストを実施する.口語的な英語と技術英語の違いを学習する.
2	小テスト2,技術英語トピック2	前回の授業内容から小テストを実施する.技術英語における頻出表現を学習する.
3	小テスト3,技術英語トピック3	前回の授業内容から小テストを実施する.技術的な英文を可能な限り短く簡潔に書く方法を学習する.
4	小テスト4,技術英語トピック4	前回の授業内容から小テストを実施する.技術英語における連結詞と語句の順序を学習する.
5	小テスト5,技術英語トピック5	前回の授業内容から小テストを実施する.技術英語における動詞の選び方と使い方を学習する.
6	小テスト6,技術英語トピック6	前回の授業内容から小テストを実施する.技術英語における時制の知識を学習する.
7	小テスト7,技術英語トピック7	前回の授業内容から小テストを実施する.技術英語における能動態と受動態を学習する.
8	小テスト8,技術英語トピック8	前回の授業内容から小テストを実施する.技術英語における誤りやすい否定表現を学習する.
9	小テスト9,技術英語トピック9	前回の授業内容から小テストを実施する.技術英語における助動詞の使い分けを学習する.
10	小テスト10,技術英語トピック10	前回の授業内容から小テストを実施する.技術英語における不定詞と動名詞を学習する.
11	小テスト11,技術英語トピック11	前回の授業内容から小テストを実施する.技術英語における分詞と分詞構文を学習する.
12	小テスト12,技術英語作文法1	前回の授業内容から小テストを実施する.学会発表要旨を英語で作成する方法を学習する(その1).
13	小テスト13,技術英語作文法2	前回の授業内容から小テストを実施する.学会発表要旨を英語で作成する方法を学習する(その2).
14	小テスト14,技術英語作文法3	前回の授業内容から小テストを実施する.学会発表要旨を英語で作成する方法を学習する(その3).
15	小テスト15,技術英語作文法4	前回の授業内容から小テストを実施する.学会発表要旨を英語で作成する方法を学習する(その4).
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
備考	中間試験および定期試験は実施しない. 本科目の修得には,30時間の授業の受講と60時間の事前・事後自己学習が必要である.事前学習では,本科で学習した内容および前回の授業内容について目を通しておく. 事後学習では,学習内容を復習しノートを整理しておく.原則毎回小テストを実施する.	

科目	工学倫理 (Engineering Ethics)		
担当教員	伊藤 均 非常勤講師		
対象学年等	全専攻・2年・前期・必修・2単位【講義】		
学習・教育目標	D1(100%)	JABEE基準	(b)
授業の概要と方針	技術者は、高度に発達した科学技術を適切に運用していく責任を、社会に対して負っている。この授業では、この責任が、具体的にどのような内容や特徴を有するか、それを果たす際にどのような困難が生じるか、この困難を克服するためにどのような手段が存在し、また必要か等を、さまざまな具体的事例を題材としながら、多角的に考察し、技術者の負う倫理的責任に対する理解を深めていく。		
	到達目標	達成度	到達目標別の評価方法と基準
1	【D1】技術者の業務はどのような特徴を持つか、またそれに対応して、技術者の負う倫理的責任はどのような内容のものかを理解している。		最近発生した事故事例を調べ、それに関わっていた技術者がどのような責任を負っていたかを考察するレポートにおいて、倫理的責任に対する理解を評価する。
2	【D1】技術者はその日常業務において、どのような倫理的問題に直面する可能性があるかを理解している。		科学技術のリスク、組織に関わる問題、海外での技術活動等に関して、授業中適宜行う課題を提出させて評価する。
3	【D1】技術者に関係のある、とりわけ上記の問題に対処する際に重要な社会制度にはどのようなものがあるかについて、十分な知識を身に付けている。		内部告発等に関して、授業中適宜行う課題を提出させて評価する。
4	【D1】(1)～(3)の理解や知識に基づいて、技術者が出会う典型的な倫理問題に対して、有効な対処策を考案できる能力を身に付けている。		典型的な倫理問題を扱ったケーススタディを授業中適宜実施し、それに関してまとめたレポートの提出によって評価する。
5			
6			
7			
8			
9			
10			
総合評価	成績は、授業中に適宜行う課題40% 前期末に提出するレポート60% として評価する。100点満点で60点以上を合格とする。本科目は、多角的に考察できる能力、および時事的な事例に関する最新の情報を自ら収集し活用する能力の定着度を評価するために、筆記試験に相当するレポートを課す。		
テキスト	「はじめての工学倫理」: 齊藤了文, 坂下浩司 編(昭和堂)		
参考書	「誇り高い技術者になろう」: 黒田光太郎, 戸田山和久, 伊勢田哲治 編(名古屋大学出版会) 「第2版 科学技術者の倫理」: C. E. Harris Jr., M. S. Pritchard, M. J. Rabins 著, 日本技術士会 訳(丸善株式会社) 「工学倫理入門」: R. Schinzinger, M. W. Martin 著, 西原英晃 訳(丸善株式会社) 「技術倫理1」: C. Whitbeck 著, 札野順, 飯野弘之 訳(みすず書房) 「実践的工学倫理」: 中村収三 著(化学同人)		
関連科目	一般教養科目		
履修上の注意事項	授業では、ビデオや新聞記事等を使用し、昨今の事故や企業モラルに関する事例を多く取り上げる。授業中、適宜参考資料等も紹介するので、専門分野以外のことにも広く関心を持って取り組んでほしい。応用倫理学等の関連科目の講義内容を参考にしてほしい。		

授業計画(工学倫理)

	テーマ	内容(目標・準備など)
1	なぜ技術者倫理なのか	技術者を志すものがなぜ倫理を学ぶ必要があるのか、技術者と倫理とのつながりを、今日の社会的背景や、工学系学会による倫理綱領の制定等から明らかにし、今倫理について学び、考える意義を確認する。
2	チャレンジャー号事故1	技術者倫理においてもっとも有名な、スペースシャトル・チャレンジャー号の事故を取り上げ、組織における技術者の判断と、経営者の判断について述べる。
3	チャレンジャー号事故2	前回に続いて、チャレンジャー号事故の事例を手掛かりとして、組織におけるリスクマネジメントが有効に機能するために、技術者はどのような責任を負うかを考える。
4	東海村JCO臨界事故1	JCOの臨界事故を取り上げ、日本の製造業を支えてきた改善活動の意義と、それが直面している課題、またそれに対して技術者がどのように関わるべきかを考える。
5	東海村JCO臨界事故2	前回に続いて、JCO臨界事故を取り上げ、集団としての組織が陥りやすい集団思考について述べ、安全や品質を確保するために、技術者はそれいかに対処すべきかを述べる。
6	内部告発1	近年導入された公益通報者保護制度に関して、その趣旨、現行法に対する批判、さらにはこの制度と技術者との関係について解説する。
7	内部告発2	前回に引き続き、内部告発を取り上げる。コンプライアンス体制充実の一環として、相談窓口等の設置を行う企業が増加している。このような動きが、組織と個人との関係にとって有する意義を考察する。
8	製造物責任法	技術者にとってもっとも関係の深い法律と言われる製造物責任法に関して、その内容を確認し、技術者がそれをモノづくりの思想として定着させていくことが重要であることを述べる。
9	知的財産	特許制度や著作権などの制度が、技術の開発等にとって有する意義を確認するとともに、情報技術の発達等による、この制度の抱える課題等を考察する。
10	ボパール事故1	史上最大の産業事故といわれる、インド・ボパールでの農業工場事故を取り上げ、グローバル化の進展とともに今後ますます増加するであろう、海外での技術活動に伴う問題について述べる。
11	ボパール事故2	前回の内容に基づいて、技術の展開には、それを取り巻く社会の諸条件、とりわけ文化や歴史、思想等との相互作用が深く関わっていること、技術者は、それらを考慮に入れて技術活動を行う必要があることを考察する。
12	六本木ヒルズ回転ドア事故1	回転ドアの事故の後に行われたドアプロジェクトの活動を紹介し、失敗学の考え方や意義、リスク管理におけるハイブリッドの法則等について述べる。
13	六本木ヒルズ回転ドア事故2	前回の内容に基づいて、技術者もまた、それぞれが技術者としての文化を背景に持っていること、それに起因する問題を克服するためには、知識の伝承をいかに行うかが重要であることを述べる。
14	技術者倫理の射程	技術者による新たな技術開発は、情報社会や医療といった分野にさまざまな影響をもたらしている。技術者は、これら他の分野の倫理とどのようなかかわりを持つべきなのかを考察する。
15	専門職としての技術者と倫理	これまでのまとめと、今後の課題について、現代およびこれからの時代において、技術者が専門職としての地位を確立することが、社会全体にとって大きな意義を有すること、そして、そのための必要条件の一つが工学倫理であることを解説する。
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
備考	<p>中間試験および定期試験は実施しない。          本科目の修得には、30時間の授業の受講と60時間の事前・事後自己学習が必要である。中間試験、定期試験は実施しないが、授業中に適宜行う課題、前期末にレポートの提出を課す。事前学習では、シラバスの授業計画の学習内容を確認し、問題点をまとめておくこと。事後学習では、授業内容の復習を行い、自分なりの意見をまとめ、レポート作成に備えること。</p>	

科目	数理工学Ⅱ (Mathematical Engineering II)		
担当教員	加藤 真嗣 教授		
対象学年等	全専攻・2年・前期・選択・2単位【講義】		
学習・教育目標	A1(100%)	JABEE基準	(c),(d)1
授業の概要と方針	グラフは物事間の関係を表現する手法として使うことができ、最短経路問題、連結度、回路網や制御システムの解析、通信ネットワークや交通網などの最適化や信頼度の評価、プログラムの最適化など多様に应用される。本講義ではそのような多様な問題に対応するグラフの基礎的な取り扱いについて講義し、課題レポートを課すことより実践力も身につける。		
	到達目標	達成度	到達目標別の評価方法と基準
1	【A1】グラフに用いられる用語や定義が的確に説明できる。		グラフに用いられる用語や定義が的確に説明できることを前期定期試験およびレポートにより60%以上正解を合格として評価する。
2	【A1】グラフの基本的な問題が解ける。		グラフの基本的な問題が解けることを前期定期試験およびレポートにより60%以上正解を合格として評価する。
3	【A1】ネットワークにおける信頼性、最大最小問題が解ける。		ネットワークにおける信頼性、最大最小問題が解けることを前期定期試験およびレポートにより60%以上正解を合格として評価する。
4	【A1】電気回路網にグラフを適用して、解析する式の導出ができる。		電気回路網にグラフを適用して、解析する式の導出ができることを前期定期試験およびレポートにより60%以上正解を合格として評価する。
5	【A1】交通網におけるターミナル容量、交通容量などの算定ができる。		交通網におけるターミナル容量、交通容量などの算定ができることを前期定期試験およびレポートにより60%以上正解を合格として評価する。
6			
7			
8			
9			
10			
総合評価	成績は、試験75% レポート25% として評価する。100点満点で60点以上を合格とする。		
テキスト	配布プリント		
参考書	「グラフ理論入門」樋口龍雄監、佐藤公男著(日刊工業新聞社) 「例題で学ぶグラフ理論」安藤清・土屋守正・松井泰子(森北出版株式会社) 「グラフ理論による回路解析」服藤憲司(森北出版株式会社)		
関連科目	応用数学(本科4年),確率・統計(本科4年)		
履修上の注意事項	履修にあたっては、本科の数学Ⅱや応用数学などで学習する行列の取り扱い、確率・統計で学習する確率の基本的取り扱いの知識を習得しておくことが望ましい。事前学習として、事前に配布された資料等により講義内容を予習しておくこと。事後学習として、講義内容を復習するとともに、課された演習問題で解ける問題を解いておくこと		

授業計画(数理工学Ⅱ)

	テーマ	内容(目標・準備など)
1	ガイダンスおよびグラフの概念	本講義の進め方とグラフの概念について説明する。
2	グラフの定義<1>	グラフ理論における基本用語,点の次数,点と辺の操作について説明する。
3	グラフの定義<2>	グラフの連結性,カットセットと分離集合,木,平面グラフについて説明する。
4	演習	予め講義中に与えたグラフの定義に関する問題(課題レポート)の解答と解説を受講者が行う。
5	グラフのデータ構造	コンピュータ上でのグラフの表現法,つまり行列を用いた表現法について説明する。
6	演習	予め講義中に与えたデータ構造に関する問題(課題レポート)の解答と解説を受講者が行う。
7	グラフの基本問題<1>	ネットワークの最大フロー問題の解き方について説明する。
8	グラフの基本問題<2>	ネットワークの最短経路問題の解き方について説明する。
9	グラフの基本問題<3>	数え上げ問題の解き方について説明する。
10	グラフの基本問題<4>	電気回路網問題の解き方について説明する。
11	演習	予め講義中に与えたネットワーク,数え上げ,電気回路網に関する問題(課題レポート)の解答と解説を受講者が行う。
12	ネットワークの信頼性	ネットワークの故障と信頼性,連結度などの問題の解き方について説明する。
13	演習	予め講義中に与えたネットワークの故障と信頼性,連結度などに関する問題(課題レポート)の解答と解説を受講者が行う。
14	交通網とグラフ	交通網へのグラフの適用について,ターミナル容量,交通容量などの問題の解き方について説明する。
15	演習	予め与えた交通網に関する問題(課題レポート)の解答と解説を受講者が行う。
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
備考	前期定期試験を実施する。 本科目の修得には,30時間の授業の受講と60時間の事前・事後自己学習が必要である。	

科目	数値流体力学 (Numerical Fluid Dynamics)		
担当教員	辻本 剛三 非常勤講師		
対象学年等	全専攻・2年・後期・選択・2単位【講義】		
学習・教育目標	A2(100%)	JABEE基準	(c),(d)1
授業の概要と方針	本講義は水,空気などの流体運動を数値的に解くための基礎式やその解法を説明し,具体的なテーマの課題を解く。		
	到達目標	達成度	到達目標別の評価方法と基準
1	[A2]流れの現象を物理的観点から理解し,数学的に方程式で表現できる。		流れの現象を物理的観点から理解し,数学的に方程式で表現できるか定期試験とレポートで評価する。
2	[A2]テイラー展開を応用し,微分方程式の解を求めることができる。		テイラー展開を応用し,微分方程式の解を求めることができるか定期試験とレポートで評価する。
3	[A2]有限差分法の基礎を理解し,有限差分法を用いて偏微分方程式の離散化ができる。		有限差分法の基礎を理解し,有限差分法を用いて偏微分方程式の離散化ができるか定期試験とレポートで評価する。
4	[A2]有限差分法を用いて完全流体の数値計算ができる。		有限差分法を用いて完全流体の数値計算をできるか定期試験とレポートで評価する。
5	[A2]有限差分法を用いて粘性流体の数値計算ができる。		有限差分法を用いて粘性流体の数値計算をできるか定期試験とレポートで評価する。
6			
7			
8			
9			
10			
総合評価	成績は,試験85% レポート15% として評価する.総合評価は100点満点で60点以上を合格とする.総合評価のレポートの比率は試験に比べ低い,レポートが少ないわけではない.提出期限を超過したレポートは評価しない.未提出のレポートがある場合はレポート成績を評価しない。		
テキスト	「工学基礎技術としての物理数学I:導入編」:由比政年・前野賀彦(ナカニシヤ出版)		
参考書	「流体力学の数値計算法」:藤井孝藏(東京大学出版) 「流体力学」:日野幹雄(朝倉出版) 「明解水理学」:日野幹夫(丸善)		
関連科目	数学IおよびII,応用数学IおよびII,水理学I~III,その他の流体力学系の科目		
履修上の注意事項	受講にあたっては,水理学などの流体の力学を習得していることが望ましい.題材は土木工学・建築学における諸現象を扱う.課題ではプログラミングをする必要があるが,講義ではプログラム言語に関する基礎的な説明はしない.従って,受講段階でプログラム言語を自由に扱える必要がある.また,出欠の取扱いは本科に準ずる.授業の進度は理解度に応じて調整することがある.S科情報処理室の設備の都合により,受講者数を制限する場合がある。		

授業計画(数値流体力学)

	テーマ	内容(目標・準備など)
1	数値流体力学の概要,流体(水理)現象の数学的記述	数値流体力学の概要,流体の連続式,加速度,運動量の保存則等の数学的記述について学習する.
2	テイラー展開とその応用(1)	テイラー展開を用いて複雑な関数の一部を簡単な関数で局所的に近似し,少し先の近似値を予測する方法について学習する.
3	テイラー展開とその応用(2)	テイラー展開を用いて複雑な関数の一部を簡単な関数で局所的に近似し,少し先の近似値を予測する方法について学習する.
4	有限差分法(1)	テイラー展開を利用して微分方程式を近似的(数値的)に解く方法を学習する.
5	有限差分法(2)	差分式に対する近似精度の評価,所定の精度を持つ近似式の誘導について学習する.
6	波動方程式の数値解析(1)	波の伝搬を表す波動方程式を例に,差分法による解析例を通して波動方程式の性質を学び,差分近似を選択する際の考え方や注意点について学習する.
7	波動方程式の数値解析(2)	波の伝搬を表す波動方程式を例に,差分法による解析例を通して波動方程式の性質を学び,差分近似を選択する際の考え方や注意点について学習する.
8	前半のまとめと演習(プログラミング)	1~7回までのまとめと演習を行う.
9	拡散方程式の数値解析(1)	拡散現象を表す拡散方程式を例に,差分法による解析例を通して拡散方程式の性質を学び,差分近似を選択する際の考え方や注意点について学習する.
10	拡散方程式の数値解析(2)	拡散現象を表す拡散方程式を例に,差分法による解析例を通して拡散方程式の性質を学び,差分近似を選択する際の考え方や注意点について学習する.
11	有限差分法を用いた完全流体の数値解析(1)	完全流体の支配方程式と有限差分法を用いた離散化について学習する.
12	有限差分法を用いた完全流体の数値解析(2)	完全流体の支配方程式と有限差分法を用いた離散化について学習する.
13	有限差分法を用いた粘性流体の数値解析(1)	粘性流体の支配方程式と有限差分法を用いた離散化について学習する.
14	有限差分法を用いた粘性流体の数値解析(2)	粘性流体の支配方程式と有限差分法を用いた離散化について学習する.
15	後半のまとめと演習(プログラミング)	9~14回までのまとめと演習(プログラミング)を行う.
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
備考	後期定期試験を実施する. 本科目の修得には,30時間の授業の受講と60時間の事前・事後自己学習が必要である.換算欠課時数が授業数の1/3を超えた場合は成績を評価しない(換算欠課時数の算定法は本科のものを準用).事前学習では,次回の授業範囲について教科書を読み,理解できないところを整理すること.事後学習では,レポート作成や授業範囲の教科書や講義内容を復習し,理解できないところがあれば整理し,質問すること.	

科目	専攻科ゼミナール I (Advanced Course Seminar I)		
担当教員	渡辺 昭敬 教授, 宮下 芳太郎 教授, 小泉 拓也 教授, 増田 興司 准教授, 濱田 守彦 准教授		
対象学年等	応用化学専攻・1年・前期・必修・2単位【演習】		
学習・教育目標	B4(40%), C2(60%)		
授業の概要と方針	専門工学に関連する外国語文献を輪読する. 担当部分について, その内容を説明し考察を述べるとともに討論をゼミナール形式で行う. 幅広い工学分野の新しい学識を得るとともに, 関連する文献を調査することにより最新技術や研究の手法について実践的に学ぶ.		
	到達目標	達成度	到達目標別の評価方法と基準
1	[B4]化学, 応用化学, 化学工学, 応用物理および生物の各分野の中から担当教員が適切に選定した分野の基本的文献を読み, それをまとめることができる.		各担当教員が輪読のとき英語が正しく訳され, その大筋を把握できているかをプレゼンテーションにより評価するとともに, 最後にレポートを提出させ授業内容の理解度を評価する.
2	[C2]化学, 応用化学, 化学工学, 応用物理および生物の各分野の中から担当教員が適切に選定した分野の講読した文献の課題等を的確に把握し, それを解決する手法を理解できる.		各担当教員がレポートを提出させ, これまで学習した工学基礎や専門分野がいかされ, 応用されているかを確認する.
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
総合評価	成績は, レポート50% プレゼンテーション50% として評価する. 各担当の評価を平均する. 成績は100点満点とし, 60点以上を合格とする.		
テキスト	各分野の担当者が選択した文献		
参考書	「化学英語の活用辞典」: 足立吟也, 小関 治男, 片岡 宏 他 (化学同人) 「化学・英和用語集」: 橋爪 斌・原 正 編 (化学同人) 「Basic 英和和英有機化学用語集」: 平尾 俊一 編 (化学同人)		
関連科目	化学, 応用化学, 物理化学, 化学工学の各分野の諸科目		
履修上の注意事項	化学, 応用化学, 物理化学, 化学工学および生物の各分野の基本的知識が必要である. 加えて, 本科の卒業研究で英文講読の基礎となる読解力およびまとめ方の技術を習得しておく必要がある.		



授業計画(専攻科ゼミナールⅠ)		
	テーマ	内容(目標・準備など)
1	物理化学に関する論文の講読(1)	アトキンス物理化学要論問題の解き方(第5版/英語版)を輪読する。
2	物理化学に関する論文の講読(2)	アトキンス物理化学要論問題の解き方(第5版/英語版)を輪読する。
3	物理化学に関する論文の講読(3)	アトキンス物理化学要論問題の解き方(第5版/英語版)を輪読する。
4	有機化学に関する論文の講読(1)	有機合成化学において重要な人名反応の代表的な教科書(László Kürti et al., Strategic Applications of Named Reactions in Organic Synthesis)を輪読する。
5	有機化学に関する論文の講読(2)	有機合成化学において重要な人名反応の代表的な教科書(László Kürti et al., Strategic Applications of Named Reactions in Organic Synthesis)を輪読する。
6	有機化学に関する論文の講読(3)	有機合成化学において重要な人名反応の代表的な教科書(László Kürti et al., Strategic Applications of Named Reactions in Organic Synthesis)を輪読する。
7	化学工学に関する論文の講読(1)	移動現象論の代表的な教科書(R. Bird, Transport Phenomena, Revised 2nd Ed.)を輪読し、各自が担当した部分をまとめて発表する。
8	化学工学に関する論文の講読(2)	移動現象論の代表的な教科書(R. Bird, Transport Phenomena, Revised 2nd Ed.)を輪読し、各自が担当した部分をまとめて発表する。
9	化学工学に関する論文の講読(3)	移動現象論の代表的な教科書(R. Bird, Transport Phenomena, Revised 2nd Ed.)を輪読し、各自が担当した部分をまとめて発表する。
10	分析化学に関する論文の講読(1)	American Chemical SocietyやThe Royal Society of Chemistryのナノ粒子や分析に関する最新の論文を輪読し、各自が担当した部分のレジュメを作成して発表を行い、内容の解説を行う。
11	分析化学に関する論文の講読(2)	American Chemical SocietyやThe Royal Society of Chemistryのナノ粒子や分析に関する最新の論文を輪読し、各自が担当した部分のレジュメを作成して発表を行い、内容の解説を行う。
12	分析化学に関する論文の講読(3)	American Chemical SocietyやThe Royal Society of Chemistryのナノ粒子や分析に関する最新の論文を輪読し、各自が担当した部分のレジュメを作成して発表を行い、内容の解説を行う。
13	無機化学に関する論文の講読(1)	無機化学の代表的教科書(F. Albert Cotton et al., Advanced Inorganic Chemistry. 6th ed.)の輪読と関連する和文英訳の演習を行う。
14	無機化学に関する論文の講読(2)	無機化学の代表的教科書(F. Albert Cotton et al., Advanced Inorganic Chemistry. 6th ed.)の輪読と関連する和文英訳の演習を行う。
15	無機化学に関する論文の講読(3)	無機化学の代表的教科書(F. Albert Cotton et al., Advanced Inorganic Chemistry. 6th ed.)の輪読と関連する和文英訳の演習を行う。
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
備考	<p>中間試験および定期試験は実施しない。          本科目の修得には、60時間の授業の受講と30時間の事前・事後の自己学習が必要である。各回あたり180分の授業。事前学習としてゼミナールの内容について参考書や論文などの予習並びに説明用資料の作成、また、事後学習としてゼミナールの内容の英文を和訳した報告書の提出が必要である。</p>	

科目	専攻科特別研究 I (Graduation Thesis for Advanced Course I)		
担当教員	九鬼 導隆 教授, 渡辺 昭敬 教授, 宮下 芳太郎 教授, 根本 忠将 教授, 小泉 拓也 教授, 下村 憲司朗 教授, 大淵 真一 特任教授, 小島 達弘 准教授, 安田 佳祐 准教授, 増田 興司 准教授, 濱田 守彦 准教授		
対象学年等	応用化学専攻・1年・通年・必修・7単位【研究】		
学習・教育目標	B1(15%), B2(15%), B4(5%), C2(65%)		
授業の概要と方針	本科で修得した知識や技術を基礎として, さらに高度な専門工学分野の研究を指導教官の下で行う。専門知識の総合化により研究開発およびデザイン能力を高める。研究課題における問題を学生自ら発見し, 広い視野をもって理論的・体系的に問題解決する能力を養う。研究課題の設定にあたっては研究の新規性, 有用性, 理論的検討を重視する。研究の内容や進捗状況を確認し, プレゼンテーション能力の向上を図るため発表会を実施する。研究成果を報告書にまとめ提出する。		
	到達目標	達成度	到達目標別の評価方法と基準
1	【B1】研究成果を報告書としてまとめ, 簡潔に研究内容を発表する能力を身に付ける。		特別研究発表会で研究の経過および研究内容を簡潔に発表できるかどうかを20点(内容と構成10点, 発表10点)として評価する。
2	【B2】研究内容に関する質問に対して的確に回答できる。		特別研究発表会で出た質問に対して的確に回答できるかどうかを10点(質疑応答10点)として評価する。
3	【B4】自らの研究課題と関連した英語の文献, 論文を読む能力を身に付ける。		関連した英語論文を自らの研究に役立てているか, 日常の研究活動状況, 発表会および最終報告書での引用実績から評価する。
4	【C2】設定した研究テーマについて, 専門知識をもとに研究遂行能力を養う。		研究課題の探究力, 実験計画力, 研究遂行力を日常の研究活動実績から, および最終の報告書から評価する。到達目標3と合わせて70点とする。
5			
6			
7			
8			
9			
10			
総合評価	成績は研究課題の探求・実験計画・研究遂行実績および最終報告書の充実度で70%, 特別研究発表会の充実度で30%として評価する。100点満点で60点以上を合格とする。		
テキスト	研究テーマごとに指定される。		
参考書			
関連科目	専門的なテーマについて, 学会発表ができる成果を目指して研究を行うので, テーマに関連のある本科専門科目, ならびに卒業研究において基礎を身に付けておく必要がある。		
履修上の注意事項	本教科内容に関してI, IIの期間中に, 最低1回の学外発表(関連学協会における口頭またはポスター発表)を義務付ける。		

授業計画(専攻科特別研究Ⅰ)

内容(テーマ, 目標, 準備など)

研究は下記から1テーマを選び担当教員の指導の下で行う。

- 1) 光合成色素の励起状態の特性と光合成初期過程での機能 (九鬼 導隆 教授)
- 2) 分子の反応性に関する多面的アプローチに関する研究(渡辺 昭敬 教授)
- 3) 金属錯体の立体選択性に関する基礎研究(宮下 芳太郎 教授)
- 4) 芳香族高分子の合成ならびに機能性材料への応用(根本 忠将 教授)
- 5) 不安定中間体の発生を鍵とする新規反応系の開発とその応用に関する研究(小泉 拓也 教授)
- 6) 有機化合物を用いた次世代高性能二次電池の開発に関する研究(小泉 拓也 教授)
- 7) マメ科植物のAlイオン耐性機構に関する研究(下村 憲司朗 教授)
- 8) 複素環を基盤とした金属錯体の合成と応用に関する研究 (大淵 真一 特任教授)
- 9) 有機-無機ハイブリッド分子性固体材料の合成と物性・機能性に関する研究(小島 達弘 准教授)
- 10) 新しい高機能性無機材料の開発に関する研究(安田 佳祐 准教授)
- 11) サスペンション中微粒子の構造形成に関する研究(増田 興司 准教授)
- 12) 粉体層の圧縮の際に生じる応力に関する研究(増田 興司 准教授)
- 13) 有機無機複合ナノ粒子の合成と応用に関する研究(濱田 守彦 准教授)

備考

中間試験および定期試験は実施しない。  
 本科目の修得には、210 時間の授業の受講と 105 時間の事前・事後の自己学習が必要である。事前学習：テーマや内容に興味を持つ。事後学習：実施した内容を整理して考察する。

科目	専攻科特別実習 (Practical Training for Advanced Course)		
担当教員	宮下 芳太郎 教授【実務経験者担当科目】		
対象学年等	応用化学専攻・1年・通年・選択・2単位【実験実習】		
学習・教育目標	C2(50%), D1(50%)		
授業の概要と方針	企業またはその他の受け入れ機関で業務の一部を実際に経験することによって、技術者に必要な人間性を養うとともに、工学技術が社会や自然に与える影響に関する理解を深める。		
	到達目標	達成度	到達目標別の評価方法と基準
1	【C2】実習機関の業務内容を理解し、実習先での具体的な到達目標を達成する。		実習機関の業務内容に対する理解度および実習先での具体的な到達目標の達成度を実習証明書と実習報告書で評価する。
2	【D1】実習を通じて工学技術が社会や自然に与える影響に関する理解を深める。		実習を通じて工学技術が社会や自然に与える影響に関する理解を深めたことを実習報告書と実習報告会で評価する。
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
総合評価	成績は、実習証明書50% 実習報告書30% 実習報告会20% として評価する。100点満点で60点以上を単位認定する。ただし実習届、実習証明書、実習報告書、および実習日誌が未提出の場合、ならびに実習報告会が未実施の場合は単位認定しない。		
テキスト			
参考書			
関連科目	全教科		
履修上の注意事項	実習機関に受け入れを依頼して実施する教科なので、責任感を持って健康・安全管理に留意して取り組むこと。		

授業計画(専攻科特別実習)

内容(テーマ, 目標, 準備など)

<実習先の決定>

実習先の候補を案内資料および担当教員との面談の上で決定する。  
実習先が決定した後, 実習届を事務室学生課へ提出する。

<安全管理>

実習開始までに傷害保険等に加入する。

<実習期間>

実習は4月から2月末までとする。実習時間は国内外問わず70時間を必要とする。この実習時間は企業研究, 書類作成, および実習報告会(準備を含む)など学内の活動を10時間まで認める。実習先が1か所の場合, 原則連続10日以上(60時間以上)の実習期間を必要とする。実習先が2か所の場合, 同一の実習先での実習期間は原則連続5日以上(1か所あたり30時間以上)とする。実習期間中に学会発表などが重複し, 実習を中断する場合, その旨を実習報告書に記載すること。なお年度を超えての実習は認めない。

<実習終了後の提出物>

実習終了後, 直ちに次に掲げる書類を提出する。

- (1) 特別実習証明書
- (2) 特別実習報告書
- (3) 特別実習日誌

<報告会の実施>

実習終了後, 実習報告会において実習内容を報告する。なお実習報告会は2月末までに実施する。

備考

中間試験および定期試験は実施しない。  
事前学習では, 実習前に, 実習届を提出する。ビジネスマナーや実習にあたっての心構えなどを予め調べる。事後学習では, 実習終了後, 実習報告書を作成し, 実習証明書および実習日誌とともに提出する。実習報告会にて実習内容を報告する。

科目	有機金属化学 (Organometallic Chemistry)		
担当教員	大淵 真一 特任教授【実務経験者担当科目】		
対象学年等	応用化学専攻・1年・後期・選択・2単位【講義】		
学習・教育目標	A4-AC1(100%)		
授業の概要と方針	有機金属錯体についての一般的基礎理論(歴史・命名法・結合の概念・電子構造・立体構造)について述べる。さらに、有機合成化学あるいは化学工業における有機金属錯体の役割を具体的な反応例を挙げて述べる。本講義は、担当教員の塗料開発の実務経験を踏まえて、合成用有機金属触媒について教授する。		
	到達目標	達成度	到達目標別の評価方法と基準
1	【A4-AC1】有機金属錯体の構造が理解でき、その名称が記述できる。		有機金属錯体の構造が理解でき、その名称が記述できるかを課題レポートと小テストと後期中間試験で評価する。
2	【A4-AC1】有機金属錯体の結合(欠電子結合, $\pi$ 結合)が分子軌道理論を用いて説明できる。		有機金属錯体の結合(欠電子結合, $\pi$ 結合)が分子軌道理論で説明できるかを課題レポートと小テストと後期中間試験で評価する。
3	【A4-AC1】有機金属錯体の基本反応(配位子の解離と配位, 酸化的付加, 還元的脱離, 挿入)が電子論で理解できる。		有機金属錯体の基本反応(配位子の解離と配位, 酸化的付加, 還元的脱離, 挿入)が記述でき、電子論で説明できるかを課題レポートと小テストと後期中間試験で評価する。
4	【A4-AC1】化学工業における、触媒としての有機金属錯体の役割, 反応機構, 触媒サイクルが理解できる。		化学工業における、触媒としての有機金属錯体の役割, 反応機構, 触媒サイクルが理解でき、記述できるかを課題レポートと小テストと後期定期試験で評価する。
5	【A4-AC1】合成反応における、触媒としての有機金属錯体の役割, 反応機構, 触媒サイクルが理解できる。		合成反応における、触媒としての有機金属錯体の役割, 反応機構, 触媒サイクルが理解でき、記述できるかを課題レポートと小テストと後期定期試験で評価する。
6			
7			
8			
9			
10			
総合評価	成績は、試験90% レポート5% 小テスト5% として評価する。試験成績は中間試験と定期試験の平均点とする。100点満点で60点以上を合格とする。なお、原則として未提出の課題レポートがあった場合は不合格とする。		
テキスト	「化学の要点シリーズ6 有機金属化学」:日本化学会編 垣内史敏 著(共立出版)		
参考書	「化学選書錯体化学(改訂版)」:山崎・池田・吉川ら 著(裳華房) 「化学選書有機金属化学—基礎と応用—」:山本明夫 著(裳華房) 「化合物命名法—IUPAC勧告に準拠—」:日本化学会命名法専門委員会 編(東京化学同人) 「有機金属化学—その多様性と意外性—」:小宮三四郎・碓屋隆雄 著(裳華房)		
関連科目	C2 有機化学I, C3 有機化学II, C4 有機化学III, C5 有機化学IV, C2 無機化学I, C3 無機化学II		
履修上の注意事項	上記科目を十分に理解した上で履修することが望ましい。		

授業計画(有機金属化学)

	テーマ	内容(目標・準備など)
1	有機金属錯体(1)	有機金属錯体について,その発見に至る経緯と構造を解説する.
2	有機金属錯体(2)	有機金属錯体の構造異性体,酸化数,配位数,命名法について解説する.
3	配位結合理論(1)	分子軌道理論を用いて錯体の結合理論について解説する.
4	配位結合理論(2)	欠電子結合,超原子価化合物,金属CO結合,金属 $\pi$ 結合について解説する.
5	有機金属錯体の合成	有機金属錯体の合成法について解説する.
6	有機金属錯体の基本的反応(1)	配位子の解離と配位,酸化的付加と還元的脱離について解説する.
7	有機金属錯体の基本的反応(2)	挿入と脱離,配位子の反応について解説する.
8	中間試験	1週目から7週目までの内容で中間試験を行う.
9	中間試験の解答,有機金属錯体を用いる工業触媒反応(1)	中間試験の解答を解説する.均一系と不均一系触媒の違い,Ziegler-Natta触媒について解説する.
10	有機金属錯体を用いる工業触媒反応(2)	触媒を用いたアルケンの異性化・水素化・重合について解説する.オレフィンメタセシス,ヒドロホルミル化について解説する.
11	有機金属錯体を用いる工業触媒反応(3)	ワッカー法,モンサント法について解説する.
12	有機金属錯体を用いる合成触媒反応(1)	銅,ニッケル,パラジウム触媒を用いた炭素-炭素結合反応(クロスカップリング反応)について解説する.
13	有機金属錯体を用いる合成触媒反応(2)	パラジウム触媒を用いたアルケンのアリール化,アリル化について解説する.金属カルベン錯体を用いる反応について解説する.
14	有機金属錯体を用いる不斉触媒合成(1)	不斉シクロプロパン化,不斉水素化について解説する.
15	有機金属錯体を用いる不斉触媒合成(2)	不斉異性化,不斉酸化について解説する.
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
備考	後期中間試験および後期定期試験を実施する. 本科目の修得には,30時間の授業の受講と60時間の事前・事後自己学習が必要である.事前学習では,次回の授業範囲について教科書を読み,各自で理解できないところを整理し課題レポートとして提出すること.事後学習では,次回授業に小テストを実施するので,当日の内容をしっかりと復習しておくこと.	

科目	物理有機化学 (Physical Organic Chemistry)		
担当教員	九鬼 導隆 教授		
対象学年等	応用化学専攻・1年・後期・選択・2単位【講義】		
学習・教育目標	A4-AC3(100%)		
授業の概要と方針	ウッドワード-ホフマン則とフロンティア軌道論のように、有機化学反応も分子軌道や遷移状態等の物理化学的視点から理解されるべきである。よって、本講義では、有機反応機構論で学習した内容をより深く理解するために分子軌道論とその有機化学への応用を解説する。また、有機物質の同定に使用される機器分析の多くは、基本原理として分子分光光学が用いられている。よって、機器分析の原理を理解するために分子分光光学の基礎についても解説する。		
	到達目標	達成度	到達目標別の評価方法と基準
1	【A4-AC3】変分法の原理、分子の形成や分子軌道についての基本的な概念を理解する。		中間試験とレポートで、変分原理、分子を扱う際の種々の近似、分子軌道について説明させ、的確に説明できるかどうかで評価する。
2	【A4-AC3】ヒュッケル法等の分子軌道法の仕組みを理解する。		中間試験とレポートで、ヒュッケル法等の分子軌道法について、近似の扱い等が的確に説明できるかどうかで評価する。
3	【A4-AC3】ハートリー方程式や平均場近似、SCFによる分子軌道法の仕組みを理解する。		中間試験とレポートで、ハートリー方程式の導出手順、平均場近似の意味等を解説させ、的確に説明できるかどうかで評価する。
4	【A4-AC3】簡単な有機化学反応をフロンティア軌道論の立場から説明できる。		中間試験とレポートで、基本的な有機化学反応を与え、分子軌道やフロンティア軌道を用いてその反応が的確に説明できるかどうかで評価する。
5	【A4-AC3】分子の電子・振動・回転状態のエネルギー準位とそれぞれの関係を理解し、分子の励起・緩和過程やその機構を定性的に説明できる。		定期試験とレポートで、分子の励起と緩和の動力学をポテンシャル曲面上の代表点の運動としての的確に説明できるかどうかで評価する。
6	【A4-AC3】可視紫外吸収、発光(蛍光・燐光)スペクトルの原理と得られる情報について説明できる。		定期試験とレポートで、可視紫外吸収、発光(蛍光・燐光)の選択律、フランク-コンドンの原理、分子の中の電子のエネルギー状態、電子遷移に伴う分子構造の変化等が的確に説明できるかどうかで評価する。
7	【A4-AC3】振動分光(赤外吸収とラマン分光)の原理と得られる情報について説明できる。		定期試験とレポートで、赤外線吸収・ラマン分光の基本原理、分子振動と分子構造の関係等についての的確に説明できるかどうかで評価する。
8	【A4-AC3】核スピンのエネルギー状態や核磁気共鳴の基本原則、局所磁場や局所的遮蔽、化学シフト等を理解し説明できる。		定期試験とレポートで、外部磁場による核スピンのエネルギー分裂、ラーモア周波数、局所磁場の変化と化学シフトへの影響、スピン結合と吸収線の分裂パターン等に関して的確に説明できるかどうかで評価する。
9			
10			
総合評価	成績は、試験90% レポート10% として評価する。中間・定期の2回の試験の単純平均を試験成績とする。総合成績100点満点中60点以上を合格とする。		
テキスト	ノート講義 (「物理化学要論(第7版)」: P. W. Atkins・J. de Paula 著/千原秀明ら 訳(東京化学同人))		
参考書	「初等量子化学 第2版」: 大岩正芳(化学同人) 「基礎量子化学 軌道概念で化学を考える」: 友田修司(東京大学出版会) 「アトキンス物理化学 第10版 上・下巻」: P. W. Atkins・J. de Paula 著/中野元裕ら 訳(東京化学同人) 「分子の構造」: 坪井正道(東京化学同人) 「基礎コース物理化学II 分子分光光学」: 中田宗隆(東京化学同人)		
関連科目	C3 分析化学II, C4 応用物理I・II, C4 物理化学II, C4 有機化学III, C5 物理化学III, AC1 量子物理, AC1 有機反応機構論		
履修上の注意事項	量子力学の知識を前提とするので、本科4年生の応用物理I・II, 物理化学IIや5年生の物理化学IIIをしっかりと理解しておくことが望ましい。また、専攻科1年前期の量子物理や有機反応機構論を履修しておくことが望ましい。		



授業計画 (物理有機化学)

	テーマ	内容(目標・準備など)
1	分子の電子状態: 核の運動の分離, 軌道近似	多核・多電子系のハミルトニアンに, ボルン-オッペンハイマー近似を用いて核の運動を分離し, 多電子系のハミルトニアンへと移行できることを示す。さらに, 多電子系のハミルトニアンが, 電子-電子の相互作用のため, 変数分離できないことを示し, 軌道近似を用いることを解説する。
2	変分原理, LCAO近似	近似問題の基本となる変分法について解説し, 変分原理を説明する。また, 分子軌道法の基礎となるLCAO近似について説明する。
3	分子軌道法: 水素分子イオンの形成	分子軌道法を用いて, 一番簡単な系である水素イオン分子が形成し, 分子軌道が結合性軌道と反結合性軌道に分離することを解説する。
4	ヒュッケル法	電子-電子の相互作用を全く無視して一電子ハミルトニアンを用いるヒュッケル法について解説する。一電子ハミルトニアンのみを用いた場合の分子のエネルギーやその軌道エネルギーとの関係を示し, さらに, 隣接原子以外で重なり積分と共鳴積分を無視して, LCAO係数を求め, 分子のエネルギー状態等について講義する。
5	ハートリー方程式と平均場近似	まず, エネルギーが停留値をとる条件よりシュレディンガー方程式が導出できることを示す。次に, 電子-電子の相互作用を残したまま, 各々の電子の状態が確率論として独立事象である軌道近似を用いて変分の試行関数を制限し, ハートリー方程式を導出する。さらに, この軌道近似が平均場近似となっていることを解説する。
6	ハートリー-フォック方程式	ハートリー方程式では電子スピンのみが全く考慮されていないことを指摘し, 波動関数を反対称化する必要性を説明し, スレーター行列式を導入する。スレーターの行列式を用いて, ハートリー方程式の場合と同様な手順でハートリー-フォック方程式が導出できることを簡単に解説する。
7	有機化学反応への応用	共役系の物理化学的特性やベリ環状反応, ベンゼン誘導体のo,p-配向性やm-配向性等, 有機化合物の物性や簡単な有機化学を分子軌道の立場から解説する。
8	中間試験	1週目から7週目までの内容で中間試験を行う。
9	分子のエネルギー準位, 励起と緩和の動力学, 中間試験の解答・解説	並進運動を分離したあとの分子のエネルギー状態(電子・振動・回転), 分子が光励起を受けた後の挙動[輻射遷移, 無輻射遷移(内部転換, 項間交叉), 振動緩和等]について解説し, 分子の励起と緩和の動力学を講義する。また, 中間試験の解説も行う。
10	フェルミの黄金律と電子遷移, フランク-コンドンの原理と垂直遷移	ボルン-オッペンハイマー近似より, 電子遷移が垂直遷移であることを示し, 量子力学的に状態間の遷移を取り扱うフェルミの黄金律を紹介する。さらに, 黄金律を分子の電子遷移に適応して, 電子遷移の選択律やフランク-コンドン因子, 振動の波動関数の重なりと遷移確率について解説する。
11	可視紫外吸収分光, 発光(蛍光・燐光)分光	可視紫外吸収分光, 蛍光・燐光分光の実際を簡単に解説しながら, 分光測定より得られる情報(分子の中の電子のエネルギー状態, 電子励起に伴う構造変化, 等々)について講義する。
12	赤外線吸収分光とラマン分光	分子振動との相互作用である赤外線吸収とラマン効果, 赤外線吸収分光, ラマン分光の実際を簡単に解説しながら, 分光測定より得られる情報(分子振動のエネルギー状態, 分子構造, 無輻射遷移での分子振動の役割, 等々)について講義する。
13	分子振動と基準座標	分子振動を理解するため, 分子振動を連成系の振動でモデル化し, 内部座標やデカルト座標と基準座標の変換・関係について解説する。
14	核磁気共鳴の基本原則, 局所磁場の形成と遮蔽定数	核スピン, 外部磁場による核スピンエネルギーの分裂とラーモア周波数等, 核磁気共鳴の基本原則を解説する。また, 分子に外部磁場をかけた場合の磁場応答を考え, 外部磁場の局所的遮蔽や, 核が置かれている環境によって局所的遮蔽が変化し, 共鳴エネルギーが変化することを解説する。
15	化学シフト, 分裂パターン	化学シフトを定義して, 核磁気共鳴のスペクトルが外部磁場の大きさに関わらない形で表現できることを示す。さらに, 核の置かれている環境の違いより局所的遮蔽が変化し, 化学シフトが変化すること, 核スピン間の相互作用(結合)によりスペクトル線が分裂することを解説する。
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
備考	後期中間試験および後期定期試験を実施する。 本科目の修得には, 30 時間の授業の受講と 60 時間の事前・事後自己学習が必要である。事前に本科物理化学の教科書(アトキンス「物理化学要論(第7版)」)の該当箇所を読んで, 本科で学習したことを復習しておく。事後には授業ノートで復習し, こちらが配布する演習問題を解く。	

科目	無機合成化学 (Synthetic Inorganic Chemistry)		
担当教員	濱田 守彦 准教授		
対象学年等	応用化学専攻・1年・前期・選択・2単位【講義】		
学習・教育目標	A4-AC2(100%)		
授業の概要と方針	無機物質の合成では、共有結合だけでなくイオン結合や配位結合が重要であり、扱う元素の種類も周期表の全体にわたる。また、立体化学の複雑さから、分離操作や選択的合成が必要となることも多い。この多様性に富む無機合成について、液相合成法をはじめとする各種合成法の原理、特徴、応用例を講義する。		
	到達目標	達成度	到達目標別の評価方法と基準
1	【A4-AC2】気相合成法および固相合成法の特徴が理解できる。		気相合成法および固相合成法の特徴について理解し、説明できるかを、中間試験およびレポートで評価する。
2	【A4-AC2】代表的な液相合成法である析出反応の特徴が理解できる。		代表的な液相合成法である析出反応の特徴について理解し、説明できるかを、中間試験およびレポートで評価する。
3	【A4-AC2】液相合成法に関して、加水分解・重縮合反応や水熱合成法、溶融法などの特徴が理解できる。		液相合成法に関して、加水分解・重縮合反応や水熱合成法、溶融法などの特徴について理解し、説明できるかを、中間試験およびレポートで評価する。
4	【A4-AC2】無機物質の潜在危険性とその安全な取扱い方が理解できる。		無機物質の潜在危険性とその安全な取扱い方について理解し、説明できるかを、中間試験およびレポートで評価する。
5	【A4-AC2】無機化合物に対する定常状態の光学特性の測定法、評価法が理解できる。		無機化合物に対する定常状態の光学特性の測定法と評価法について理解し、説明できるかを、定期試験およびレポートで評価する。
6	【A4-AC2】無機化合物に対する時間分解光学特性の測定法、評価法が理解できる。		無機化合物に対する時間分解光学特性の測定法と評価法について理解し、説明できるかを、定期試験およびレポートで評価する。
7			
8			
9			
10			
総合評価	成績は、試験70% レポート30% として評価する。100点満点で60点以上を合格とする。		
テキスト	講義資料(プリント) 「物理化学要論 第7版」P. W. Atkins・J.de.Paula 著・千原 秀昭・稲葉 章 訳 (東京化学同人)		
参考書	「溶液を場とする無機合成」: 永長久彦 著 (培風館) 「第5版 実験化学講座23-無機化合物」: 日本化学会 編(丸善) 「第5版 実験化学講座30-化学物質の安全管理」: 日本化学会 編(丸善) 「レーザー物理入門」: 霜田光一 著 (岩波書店) 「光物理学」: 榎田孝司 著 (共立出版)		
関連科目	C2 無機化学I, 安全管理学, 応用化学実験I(無機合成), C3 無機化学II, 分析化学II, C4 応用化学実験III(機器分析), C5 材料化学(無機), 応用無機化学		
履修上の注意事項	上記関連科目を十分に理解したうえで履修することが望ましい。		

授業計画(無機合成化学)

	テーマ	内容(目標・準備など)
1	緒論,気相合成法,固相合成法	無機合成化学の全般的な概要について説明する.液相合成法以外の合成法である気相合成法および固相合成法について説明する.
2	析出反応(1)	液相合成法のひとつである沈殿法に関して,水酸化物や硫化物を例に挙げ説明する.
3	析出反応(2)	均一沈殿法および共沈殿法について説明する.
4	加水分解・重縮合反応	加水分解を伴う重縮合反応を制御するゾル-ゲル法について説明する.
5	水熱合成法	高温・高圧下の水が反応に関与する水熱合成法について説明する.
6	その他の液相合成法	その他の液相合成法である溶融法,単結晶合成法などについて説明する.
7	無機化合物と潜在危険性と安全管理	無機化合物を潜在的な危険性と安全に取り扱う方法を説明する.
8	前期中間試験	1週目から7週目までの内容で試験を行う.
9	蛍光とりん光	中間試験の解説を行う.無機化合物,特に半導体における蛍光とりん光について説明する.
10	CWとパルスレーザー(1)	種々のレーザーとその媒質,発振原理(反転分布)について説明する.
11	CWとパルスレーザー(2)	種々のレーザーとその媒質,発振原理(共振器構造)について説明する.
12	蛍光寿命測定法	無機化合物におけるパルスレーザーを用いた蛍光寿命測定法について様々な研究論文を紹介しながら説明する.
13	過渡吸収分光法	無機化合物におけるパルスレーザーを用いた過渡吸収分光法について様々な研究論文を紹介しながら説明する.
14	顕微分光法	CWレーザーおよびパルスレーザーを用いた顕微分光法について様々な研究論文を紹介しながら説明する.
15	無機合成化学トピックス	無機合成化学に関する最近のトピックスを紹介する.
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
備考	前期中間試験および前期定期試験を実施する. 本科目の修得には,30時間の授業の受講と60時間の事前・事後自己学習が必要である.授業時間内には配付プリントの内容すべてに触れることはできないので,自習すること. 事前学習として次週内容のキーワードを事前に調べるレポート課題を課す.事後学習として実施内容についてレポート課題を課す.	

科目	電気化学 (Electrochemistry)		
担当教員	安田 佳祐 准教授【実務経験者担当科目】		
対象学年等	応用化学専攻・1年・後期・選択・2単位【講義】		
学習・教育目標	A4-AC3(100%)		
授業の概要と方針	電池や電気分解を中心に各種電気化学反応の特徴と応用分野における役割を述べる。電気化学がエネルギー貯蔵、エネルギー変換、無機合成、表面処理、電子工学、環境化学などと密接な関連を持ち、それぞれの分野で重要な役割を果たしていることを講義する。また、その他電気化学に関連する新しい機能性材料および先端技術についても述べる。本講義は、担当教員の製品製造に関する基礎研究や生産技術の実務経験を踏まえて、電池材料の作製手法について教授する。		
	到達目標	達成度	到達目標別の評価方法と基準
1	【A4-AC3】ガルバニ電池と電解セルの違いについて理解できる。		ガルバニ電池と電解セルの違いを化学反応式や図を用いて説明できるかを、後期中間試験およびレポートで評価する。
2	【A4-AC3】電気伝導率、イオン伝導性、輸率について理解できる。		電気伝導率や輸率などを計算できるか、さらに電解質溶液におけるイオン伝導のメカニズムを説明できるかを、後期中間試験およびレポートで評価する。
3	【A4-AC3】電池の起電力、電極電位、界面構造(電気二重層)、電極反応速度について理解できる。		様々な電池の半反応式を示し、起電力や電極電位などを計算できるか、また界面構造(電気二重層)や電極反応速度について図を用いて説明できるかを、後期中間試験およびレポートで評価する。
4	【A4-AC3】サイクリックボルタンメトリーなどの電気化学計測技術について理解できる。		繰り返し電位を走査するサイクリックボルタンメトリーなどの電気化学計測技術について説明できるかを、後期定期試験およびレポートで評価する。
5	【A4-AC3】一次電池・二次電池・燃料電池の原理および特徴について理解できる。		一次電池・二次電池・燃料電池の原理・種類・半反応式・特徴および用途について説明できるかを、後期定期試験およびレポートで評価する。
6	【A4-AC3】めっきや腐食・防食などの表面処理への電気化学の応用について理解できる。		電気めっきと無電解めっきの違いを説明できるか、また鉄の腐食メカニズムやカソード防食について説明できるかを、後期定期試験およびレポートで評価する。
7			
8			
9			
10			
総合評価	成績は、試験90% レポート10% として評価する。試験成績は中間試験と定期試験の平均点とする。100点満点で60点以上を合格とする。ただし、原則として未提出レポートがあった場合は不合格とする。		
テキスト	「第2版 電気化学概論」:松田好晴・岩倉千秋 共著(丸善出版)		
参考書	「電気化学 光エネルギー変換の基礎」:中戸義禮 著・藤平正道・魚崎浩平 監修(東京化学同人) 「基礎からわかる電気化学 第2版」:泉生一郎・石川正司・片倉勝己ら 共著(森北出版) 「電池がわかる電気化学入門」:渡辺正・片山靖 共著(オーム社) 「最新 二次電池が一番わかる」:白石拓 著(技術評論社) 「コンパクト 電気化学」:岩倉千秋・森田昌行・井上博史 共著(丸善出版)		
関連科目	C2 無機化学I, C2 分析化学I, C3 無機化学II, C3 分析化学II, C3 物理化学I, C3 応用化学実験II, C5 材料化学, C5 エネルギー工学, C5 応用無機化学		
履修上の注意事項	上記関連科目を十分学習し、理解しておくことが望ましい。		

授業計画(電気化学)

	テーマ	内容(目標・準備など)
1	電気化学の歴史と応用分野	「動物電気説」の発見を端緒として誕生した電気化学の発展の過程と応用分野の広がりについて説明する。
2	電気化学系の姿	電気化学セル(ガルバニ電池および電解セル)について説明する。また、電気量およびファラデーの法則について説明する。
3	電解質溶液の電気伝導率とモル電気伝導率	電解質溶液の電気伝導率とモル電気伝導率について説明する。
4	イオン輸率と移動度	電解質溶液のイオン輸率と移動度について説明する。また、イオン伝導のメカニズムについて説明する。
5	電池の起電力と電極電位	電池の起電力について説明した後、電極と電解質の界面で進行する反応に関与する反応種の活量と電極電位の関係を示すネルンスト式について説明する。
6	電極反応速度(1)	電極と電解質の界面の構造(電気二重層)について説明する。また、電荷移動過程における反応速度式についても述べる。
7	電極反応速度(2)	物質移動過程における反応速度式について説明する。
8	中間試験	1週目から7週目までの内容で中間試験を行う。
9	中間試験の解説,電気化学計測	中間試験の解説を行う。サイクリックボルタンメトリーなどの電気化学計測法の原理と用途について説明する。
10	電池の歴史と一次電池	ボルタ電池以来現在までに発明された電池の歴史および乾電池のような充放電の繰り返しができない一次電池について説明する。
11	二次電池(1)	自動車に使われている鉛蓄電池やハイブリッド車に使用されているニッケル水素電池について説明する。
12	二次電池(2)	スマートフォンやノートパソコンに使用されているリチウムイオン電池について説明する。
13	燃料電池	燃料電池の種類,特長,実用化の現状について説明する。
14	めっき・表面加工	水溶液中の金属イオンのカソード還元により金属薄膜を形成させる電気めっきについて説明する。また、外部電源を用いず還元剤のアノード酸化反応を利用する無電解めっきについて説明する。
15	腐食・防食	金属の腐食機構,その防食方法,電位-pH図(ブールベ図)について説明する。
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
備考	後期中間試験および後期定期試験を実施する。 本科目の修得には,30時間の授業の受講と60時間の事前・事後自己学習が必要である。事前学習では,次回の授業範囲について,教科書や配布資料を読み,各自で理解できないところを整理しておく。事後学習では,授業時に配布するレポートを指定期日までに提出すること。	

科目	化学反応論 (Chemical Kinetics and Dynamics)		
担当教員	渡辺 昭敬 教授		
対象学年等	応用化学専攻・1年・後期・選択・2単位【講義】		
学習・教育目標	A4-AC3(100%)		
授業の概要と方針	化学の基礎となる化学反応論の基礎を学ぶ。講義はゼミナール形式を主体とし、問題演習なども積極的に取り入れていく。また、近年の計算機科学の発達に対応するべく量子化学計算によって素反応過程における遷移状態の構造決定演習を行う。		
	到達目標	達成度	到達目標別の評価方法と基準
1	[A4-AC3]素反応機構について理解し、反応に応じて反応方程式を立てることができる。		反応次数とその決定法、反応速度式の積分系を求めることができるか中間試験で評価する。
2	[A4-AC3]アレニウスの反応速度式について理解する。		アレニウスの式の前指数因子の諸理論での解釈について理解しているか中間試験で評価する。
3	[A4-AC3]衝突速度理論と遷移状態理論の両者から速度定数を理論的に導出することができる。		衝突速度理論と遷移状態理論の違いを理解しているか中間試験およびレポートで評価する。
4	[A4-AC3]遷移状態の構造を量子化学計算を用いて予測することができる。		各自が注目した反応系について量子化学計算を行いレポートで評価する。
5			
6			
7			
8			
9			
10			
総合評価	成績は、試験70% レポート30% として評価する。試験成績は中間試験の結果を100%とする。100点満点で60点以上を合格とする。		
テキスト	「はじめての化学反応論」:土屋 荘次 著(岩波書店)		
参考書	「大学院講義物理化学II(第2版) 反応速度論とダイナミクス」:幸田 清一郎 編(東京化学同人) 「基礎系 化学 物理化学II 化学反応論(東京大学工学教程)」:東京大学工学教程編纂委員会 編(丸善出版) 「電子構造論による化学の探究」第3版:J. B. Foresman・A. Frish共著・川内 進 訳(ガウシアン社) 「Gaussianプログラムによる量子化学計算マニュアル」:社団法人 新化学発展協会 編(丸善株式会社)		
関連科目	C3 物理化学I, C4 物理化学II, 応用物理I, 応用物理II, C5 物理化学III		
履修上の注意事項	物理化学IIの反応速度論を特に理解していることが望ましい。		

授業計画(化学反応論)

	テーマ	内容(目標・準備など)
1	化学反応の速度(1)	反応速度式について理解し,一次反応および二次反応の積分形を導出する.
2	化学反応の速度(2)	擬一次反応速度について理解する.
3	化学反応の速度(3)	衝撃波法,フラッシュフォトリシスなど,実際に反応速度を実験で求める方法について理解する.
4	複合反応と素反応	複合反応について考える.速度定数の大小関係と速度式の関係について考察する.
5	分子の衝突と化学反応(1)	衝突速度理論について二週にわたり理解する.1週目は衝突の式の導出を中心に理解する.
6	分子の衝突と化学反応(2)	衝突速度理論について二週にわたり理解する.2週目は衝突から反応速度への記述の変換を中心に理解する.
7	化学反応の統計理論-遷移状態理論-(1)	遷移状態理論について二週にわたり理解する.1週目は遷移状態の構造,平衡論を中心に理解する.
8	化学反応の統計理論-遷移状態理論-(2)	遷移状態理論について二週にわたり理解する.2週目は分配関数を用いて反応速度定数を表す式を求め,アレニウスの式と比較することで遷移状態理論を理解する.
9	中間試験	1週目から8週目までの内容で中間試験を行う.
10	中間試験の解説 および 量子化学計算入門	中間試験について解説する.また量子化学計算の基礎的事項について理解する.
11	量子化学計算実習	量子化学計算を実際に行うことのできるよう,Chemdrawを用いた入力ファイルの作成方法について理解する.
12	分子化学計算演習(1)	Gaussianを用いた分子化学計算法について四回にわたり実習する.分子構造の入力方法とシングルポイント計算法について実習する.
13	分子化学計算演習(2)	構造最適化の方法,振動数計算の算出方法を実習する.
14	分子化学計算演習(3)	遷移状態の構造と熱力学的データの求め方を実習する.
15	分子化学計算演習(4)	任意の反応系に於いて反応経路の探索や遷移状態の構造と熱力学定数を求める.結果をレポートにて報告する.
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
備考	後期中間試験を実施する. 本科目の修得には,30時間の授業の受講と60時間の事前・事後自己学習が必要である.事前学習として,講義予定の範囲について物理化学I,II,IIIの関連項目の復習が必要である.また,事後学習としてゼミナール中の演習問題に解答し提出することが必要である.	

科目	分子生物学 I (Molecular Biology I)		
担当教員	下村 憲司朗 教授		
対象学年等	応用化学専攻・1年・前期・選択・2単位【講義】		
学習・教育目標	A4-AC5(100%)		
授業の概要と方針	分子生物学は生物活動のメカニズムを分子レベルで理解しようとする学問であり、この分子生物学の進歩により、遺伝子組換え等の遺伝子工学が発達してきた。本講義においては、セントラルドグマを中心に分子生物学の基礎について解説する。		
	到達目標	達成度	到達目標別の評価方法と基準
1	【A4-AC5】核酸とタンパク質の基本的性質を理解できる。		核酸とタンパク質の構造や役割を説明できるかを中間試験で評価する。
2	【A4-AC5】ゲノムの種類と構造を理解できる。		ゲノムの種類と構造について説明できるかを中間試験とレポートで評価する。
3	【A4-AC5】DNAの複製の仕組みが理解できる。		DNAの複製メカニズムについて説明できるかを中間試験で評価する。
4	【A4-AC5】原核生物と真核生物の転写、転写調節の仕組みについて分子レベルで理解できる。		原核生物と真核生物の転写機構について説明できるかを中間試験で評価する。
5	【A4-AC5】原核生物と真核生物の翻訳の仕組みについて分子レベルで理解できる。		原核生物と真核生物におけるタンパク質の翻訳の仕組みについて説明できるかを定期試験で評価する。
6	【A4-AC5】翻訳後修飾の仕組みについて分子レベルで理解できる。		タンパク質のプロセッシングや細胞内輸送の仕組みについて説明できるかを定期試験で評価する。
7	【A4-AC5】DNAの損傷、修復と組換えの機構について分子レベルで理解できる。		DNA損傷の要因と損傷の種類、損傷の修復機構について説明できるかを定期試験とレポートで評価する。
8	【A4-AC5】細胞周期の制御機構について分子レベルで理解できる。		細胞周期の制御に関わる分子の種類やその役割について説明できるかを定期試験で評価する。
9			
10			
総合評価	成績は、試験85% レポート15% として評価する。なお、試験成績は中間試験と定期試験の平均点とする。100点満点で60点以上を合格とする。結果によって、再試験を実施する場合がある。		
テキスト	「ベーシックマスター分子生物学 改訂2版」:東中川徹・大山隆・清水光弘 編(オーム社)		
参考書	「Essential 細胞生物学第5版」:Bruce Albrts・Karen Hopkinら著・中村桂子ら 監訳(南江堂) 「ヴォート 基礎生化学 第5版」:D. Voet・J. G. Voetら 著・田宮信雄ら 共訳(東京化学同人) 「分子生物学の基礎 第4版」:G. M. Malacinski 著・川喜田正夫 訳(東京化学同人) 「ワトソン遺伝子の分子生物学 第7版」:James D. Watson 著・中村桂子 訳(東京電機大学出版局)		
関連科目	C2 生物,C4 生物化学I,C4 生物工学,C5 生物化学II		
履修上の注意事項	生化学反応、遺伝子情報の流れについて詳細に理解するため、本科C2生物,C4生物化学I,C5生物化学IIを復習し、基本概念を身につけておく必要がある。また、遺伝子工学的手法を理解するために、C4生物工学についても復習しておくことが求められる。		



授業計画(分子生物学Ⅰ)

	テーマ	内容(目標・準備など)
1	序論	分子生物学を学ぶにあたり,その背景について理解する.
2	核酸とタンパク質	核酸およびタンパク質の物理的,化学的性質や構造について理解する.
3	ゲノム	原核生物および真核生物のゲノム構造について理解する.
4	DNAの複製	ゲノムDNAの複製機構を理解する.
5	転写(1)	転写の基本的な仕組みと転写調節機構について理解する.
6	転写(2)	オペロン単位での転写調節機構について理解する.
7	RNAプロセッシング	真核生物の一次転写産物に対して行われるプロセッシングのメカニズムについて理解する.
8	中間試験	1週目から7週目までの内容で中間試験を行う.
9	中間試験の解答・解説および翻訳(1)	中間試験問題の解説を行う.加えて,翻訳の基本的な機構について理解する.
10	翻訳(2)	翻訳の制御機構について理解する.
11	翻訳後修飾	新生タンパク質の修飾や輸送機構について理解する.
12	DNAの損傷,修復と組換え(1)	DNA損傷の要因と損傷の種類について理解する.加えて,各種損傷の修復機構についても理解する.
13	DNAの損傷,修復と組換え(2)	DNA損傷修復時に起こる組換えや減数分裂期組換え,部位特異的組換えの機構について理解する.
14	ウイルスとファージ	一般的なウイルスとファージの構造や生活環について理解する.
15	細胞周期と細胞分裂	細胞周期制御機構について理解する.
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
備考	前期中間試験および前期定期試験を実施する. 本科目の修得には,30時間の授業の受講と60時間の事前・事後自己学習が必要である.事前学習としては,教科書の次回の授業範囲を読んでおく.事後学習としてはノートを見返すとともに,課題があるときはそれに取り組む.	

科目	移動現象論 (Transport Phenomena)		
担当教員	増田 興司 准教授		
対象学年等	応用化学専攻・1年・前期・選択・2単位【講義】		
学習・教育目標	A4-AC4(100%)		
授業の概要と方針	化学プロセスを支配する運動量(流動),エネルギー(熱),物質の移動の原理を相似則の観点から学習する。これらの移動原理に基づき,エネルギー保存則,運動量とエネルギーの移動方程式を学習した後,配管設計および,熱交換器の設計について学習する。		
	到達目標	達成度	到達目標別の評価方法と基準
1	[A4-AC4]運動量,エネルギー,物質の移動原理とその相似性について理解できる。		運動量,エネルギー,物質の移動原理とその相似性について理解できているかを中間試験で評価する。
2	[A4-AC4]エネルギー保存則と力学的エネルギー保存式を理解し,配管設計ができる。		エネルギー保存則と力学的エネルギー保存式を理解し,配管設計ができているかを演習,中間試験および,定期試験で評価する。
3	[A4-AC4]微視的な収支の考え方を理解し,運動量および,エネルギーの移動方程式を理解できる。		微視的な収支の考え方を理解し,運動量および,エネルギーの移動方程式を理解できているかを,演習および,定期試験で評価する。
4	[A4-AC4]対流による伝熱機構を理解し,二重管式の熱交換器の設計ができる。		対流による伝熱機構を理解し,二重管式の熱交換器の設計ができているかを,演習および,定期試験で評価する。
5			
6			
7			
8			
9			
10			
総合評価	成績は,試験80% 演習20% として評価する。試験成績は,中間試験と定期試験の平均点とする。100点満点で60点以上を合格とする。		
テキスト	必要に応じて資料を配付する。		
参考書	「輸送現象」:水科篤郎・荻野文丸 共著(産業図書) 「ベーシック化学工学 増補版」:橋本健治 著(化学同人)		
関連科目	C3 化学工学I, C3 物理化学I, C4 化学工学II, C5 化学工学量論, C5 プロセス設計		
履修上の注意事項	数学の微分積分,物理化学の熱力学分野の基礎式を復習しておくこと。		

授業計画(移動現象論)

	テーマ	内容(目標・準備など)
1	化学プロセスと移動現象	導入として,様々な化学プロセスについての紹介と,プロセス内での移動現象について講述し,本講義の目的を理解する.
2	ニュートンの粘性の法則	流体の粘性とニュートンの粘性の法則を理解する.また,速度と運動量流束の物理的意味について理解する.
3	フーリエの熱伝導の法則,物質移動速度と物質流束	前回のニュートンの粘性の法則を復習した後,フーリエの熱伝導の法則について学習する.さらに,物質移動速度と物質流束について学習する.
4	フィックの拡散の法則と運動量,エネルギー,物質移動の相似性	前回の物質移動と物質流束の復習の後,フィックの拡散の法則を導出する.次にニュートン,フーリエ,フィックの法則を整理し,運動量,エネルギー,物質移動の相似性を理解する.
5	エネルギー保存の法則	熱力学の簡単な復習を行い,エネルギー保存の法則について講述する.さらに,熱エネルギーの収支について学習する.
6	力学的エネルギー収支とベルヌーイの式	前回のエネルギー保存の法則をもとに,力学的エネルギー収支を説明し,ベルヌーイの式を導出する.
7	微視的収支の取り方	微視的な収支の取り方を解説し,連続の式を導出する.
8	中間試験	1週目から7週目までの内容で中間試験を行う.
9	中間試験の解答・解説,熱移動方程式	中間試験を解答・解説する.熱移動の方程式を導出する.
10	運動量の微視的収支と運動量移動方程式	運動量の微視的収支を解説し,運動量の移動方程式を導出する.
11	ナビエ・ストークス方程式	ナビエ・ストークス方程式について解説し,流体の速度分布を求めることを学習する.
12	シェルバランス法と円管内流れの層流時の速度分布	シェルバランス法について解説し,これを用いて円管内流れの層流時の速度分布を求める.これにより,ハーゲン・ポアズイユの法則について理解する.
13	円管内流れの圧力降下と管路系の摩擦損失の計算	円管内流れの圧力降下について解説し,ファンニングの圧力損失式を導出する.これを用いて管路系の摩擦損失の計算を行う.
14	伝熱抵抗の考え方と伝熱係数	伝熱抵抗の考え方を解説する.次に,境界と伝熱係数の物理的意味,円管内の流れに対して伝熱係数の算出法を解説する.
15	総括伝熱係数と対数平均温度差	熱交換器を設計するために,総括伝熱係数と対数平均温度差の導出とその意味を解説する.
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
備考	前期中間試験および前期定期試験を実施する. 本科目の修得には,30時間の授業の受講と60時間の事前・事後自己学習が必要である.事前学習では,次回の授業に関するトピックを伝えるので,各自で調べて整理しておくこと.事後学習では,授業最後に配付する課題を期日までに提出すること.	

科目	高分子材料化学 I (Polymer Material Chemistry I)		
担当教員	根本 忠将 教授		
対象学年等	応用化学専攻・1年・前期・選択・2単位【講義】		
学習・教育目標	A4-AC1(100%)		
授業の概要と方針	本科で履修した高分子化学および応用有機化学の基本知識を確認するとともに、実践的な高分子合成、ならびに高分子材料への応用について講義を通じて学ぶ。		
	到達目標	達成度	到達目標別の評価方法と基準
1	【A4-AC1】高分子合成化学および高分子工業に関する基礎知識の修得		高分子合成化学および高分子工業化学の基礎知識が修得できていることを、中間試験、定期試験ならびにレポートにより評価する。
2	【A4-AC1】高分子合成ならびに高分子工業の基礎知識をもとに、様々な問題を解決できること		高分子化学の基本的な知識を応用して種々問題に対応できるかを、中間試験、定期試験ならびにレポートにより評価する。
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
総合評価	成績は、試験90% レポート10% として評価する。試験は中間試験と定期試験を各々100点満点で評価し、これを平均後、90点に換算する。講義で課したレポートを10点満点で評価した後、全てを併せて最終成績とする。60点以上を合格とする。ただし、未提出のレポートがあった場合は不合格とする。		
テキスト	「高分子化学 合成編(化学マスター講座)」:中條善樹・中建介 共著(丸善)		
参考書	「高分子化学I-合成」:中條善樹 著(丸善) 「コンパクト高分子化学」宮下徳治 著(三共出版) 「最先端材料システムOne point」(全10巻):高分子学会 編(共立出版) 「持続可能社会をつくるバイオプラスチック」:日本化学会 編(化学同人)		
関連科目	C2 有機化学I, C3 有機化学II, C4 有機化学III, C5 有機化学IV, C4 高分子化学, C5 材料化学, C5 応用有機化学, AC1 高分子材料化学II		
履修上の注意事項	上記の関連科目に関する内容を復習して講義に臨むことが好ましい。		

授業計画(高分子材料化学Ⅰ)

	テーマ	内容(目標・準備など)
1	高分子とは	高分子に関する歴史を学習しながら高分子化学で学んだ基礎的な知識を確認する。
2	重縮合	重縮合における概念,反応機構,ならびに得られる高分子の性質について講義を行う。
3	重付加・付加縮合	重付加・付加縮合における概念,ならびに得られる高分子の特徴について講義を行う。
4	ラジカル重合I	ラジカル重合の基本的な概念,素反応,速度論について講義を行う。
5	ラジカル重合II	ラジカル重合法である溶液重合,バルク重合,乳化重合および懸濁重合について講義を行う。
6	ラジカル共重合	二成分系共重合での重合初期における,生成体の組成とモノマーの反応性比,およびモノマー濃度との関係について講義を行う。
7	イオン重合	イオン重合に用いられる開始剤とモノマーの組み合わせ,および得られた高分子の特徴について講義を行う。
8	中間試験	1週目から7週目までの内容で中間試験を行う。
9	中間試験の返却・解答,遷移触媒重合	中間試験の返却・解答を行う。Ziegler-Natta触媒重合およびメタセシス重合について講義を行う。
10	開環重合	開環重合の特徴を説明した後,様々な開環重合の例について講義を行う。
11	リビング重合,立体規則性重合	高分子鎖の構造ならびに立体規則性に関する講義を行う。リビング重合の特徴を説明し,得られた高分子の性質に関する講義を行う。
12	特殊構造高分子	様々な構造を有する高分子の合成,ならびに得られた高分子の性質について講義を行う。
13	高分子反応	高分子反応について説明を行い,高分子の機能化,機能性高分子について講義を行う。
14	無機高分子,有機-無機ハイブリッド	無機高分子,ならびに有機-無機ハイブリッドの概念について講義を行う。
15	生体高分子,高分子と環境	環境調和型高分子,ならびに天然高分子や生分解性高分子について講義を行う。
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
備考	前期中間試験および前期定期試験を実施する。 本科目の修得には,30時間の授業の受講と60時間の事前・事後自己学習が必要である。事前学習では,次回の講義範囲について教科書を読み,各自で理解できない内容を整理しておくこと。事後学習では,講義時に配布する課題について指定された期日までにレポート提出すること。	

科目	高分子材料化学Ⅱ (Polymer Material Chemistry II)		
担当教員	根本 忠将 教授		
対象学年等	応用化学専攻・1年・後期・選択・2単位【講義】		
学習・教育目標	A4-AC1(90%), D1(10%)		
授業の概要と方針	高分子材料開発に従事する技術者に求められる、専門分野にとどまらない幅広い視野を持つために、本科で履修した有機化学・高分子化学・材料化学の内容をふまえて、様々な分野で用いられている先端高分子材料だけでなく、先端材料の開発に欠かすことができない超分子化学について講義を通じて学ぶ。		
	到達目標	達成度	到達目標別の評価方法と基準
1	【A4-AC1】高分子合成化学ならびに高分子材料化学に関する基礎的な知識の修得		高分子合成化学ならびに高分子材料化学に関する基礎的な知識が修得できていることを、中間試験ならびに定期試験により評価する。
2	【A4-AC1】高分子材料化学の応用例に関する知識の修得		高分子材料の様々な応用例について、そのメカニズムを理論的に理解できているかを、中間試験ならびに定期試験により評価する。
3	【A4-AC1】超分子化学に関する基礎的な知識の修得		超分子化学に関する基礎的な知識が修得できていることを、定期試験により評価する。
4	【D1】高分子合成化学,高分子材料化学ならびに超分子化学に関する知識の整理		高分子化学,高分子材料化学ならびに超分子化学に関する知識を系統的に整理できていることを、レポートにより評価する。
5			
6			
7			
8			
9			
10			
総合評価	成績は、試験90% レポート10% として評価する。試験成績は中間試験・定期試験の平均点を90点満点で評価する。レポートは10点満点で評価し、成績に反映させる。総合評価は100点満点で60点以上を合格とする。ただし、未提出のレポートがあった場合は不合格とする。		
テキスト	講義時に配布するプリント		
参考書	「図解 高分子材料最前線」:松浦一雄 編著(工業調査会) 「バイオマス由来の高機能材料」:船岡正光・祖山均・木村悟隆ら 共著(エヌ・ティー・エス) 「分子認識と超分子」:早下隆士・築部浩 共編著(三共出版) 「超分子科学ーナノ材料創製に向けてー」:中嶋直敏 編著(化学同人) 「レーン 超分子化学」:Jean-Marie Lehn 著,竹内敬人 訳(化学同人)		
関連科目	C2 有機化学I, C3 有機化学II, C4 有機化学III, C5 有機化学IV, C5 応用有機化学, C4 高分子化学, C5 材料化学, AC1 高分子材料化学I		
履修上の注意事項	上記の関連科目だけでなく、錯体化学に関する内容を復習して講義に臨むことが好ましい。		

授業計画(高分子材料化学Ⅱ)

	テーマ	内容(目標・準備など)
1	現代社会における高分子材料	我々の生活に身近な高分子材料が担う役割と今後期待される機能について解説する。
2	スーパー汎用ポリマー	硬くて透明な材料である非晶質ポリオレフィン,ならびに自動車部品に多く用いられている熱可塑性エラストマーについて解説する。
3	エンジニアリングプラスチック(1)	エンジニアリングプラスチック(エンブラ)の定義,ならびに汎用エンブラやスーパーエンブラの様々な用途について解説する。
4	エンジニアリングプラスチック(2)	エンブラのなかでも特に耐熱性に優れたポリイミドに着目し,熱可塑性もしくは熱硬化性ポリイミドについて解説する。
5	エンジニアリングプラスチック(3)	表示媒体だけでなく,エンブラとして用いられる液晶ポリマーについて解説する。
6	スーパー繊維,コンポジット	スーパー繊維として知られている高強度・高弾性率な芳香族高分子繊維,ならびにクレイを用いたナノコンポジット材料について解説する。
7	dendリマー,インテリジェントポリマー	特異な形態ゆえにナノマテリアルとして期待される dendリマー,ならびにインテリジェントポリマー材料について解説する。
8	中間試験	1週目から7週目までの内容で中間試験を行う。
9	中間試験の返却・解答,導電性ポリマー	中間試験の返却・解答を行う。金属に代わる材料として利用されている導電性ポリマーの歴史だけでなく,その代表的な応用例である電子ペーパーについて解説する。
10	ライフサイエンス	医療分野や再生医学で生体になじみの良い高分子材料について解説する。
11	グリーンプラスチック	生分解性を有するプラスチック(グリーンプラ)ならびに様々な環境問題に対応するために開発されたりサイクル可能なプラスチックについて解説する。
12	超分子化学(1)	超分子化学における,代表的な化合物であるクラウンエーテルやカリックスアレーンをはじめとする,大環状化合物によるホスト・ゲスト分子認識について解説する。
13	超分子化学(2)	様々な大環状化合物によるホスト・ゲスト分子認識を利用した分子集積について解説する。
14	超分子化学(3)	共役系高分子,らせん高分子を用いたセンサーについて解説する。
15	超分子化学(4)	分子間の相互作用を利用した分子マシンについて解説する。
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
備考	後期中間試験および後期定期試験を実施する。 本科目の修得には,30時間の授業の受講と60時間の事前・事後自己学習が必要である。事前学習では,次回の講義範囲について配布プリントを読み,各自で理解できない内容を整理しておくこと。事後学習では,講義時に配布する課題について指定された期日までにレポート提出すること。	

科目	有機反応機構論 (Organic Reaction Mechanism)		
担当教員	小泉 拓也 教授		
対象学年等	応用化学専攻・1年・前期・選択・2単位【講義】		
学習・教育目標	A4-AC1(100%)		
授業の概要と方針	有機化学を理解する上で有機反応機構の修得は必要不可欠である。本講義では基礎的な有機反応機構 (有機電子論・溶媒効果・隣接基関与・直線自由エネルギー関係 (Hammett 則)・立体電子効果・ペリ環状反応など) について述べる。		
	到達目標	達成度	到達目標別の評価方法と基準
1	【A4-AC1】有機電子論の概念に基づいて反応の選択性,特異性を説明することができる。		有機電子論の概念に基づいて反応の選択性,特異性を化学反応式,文章を用いて説明することができるかを中間試験およびレポートで評価する。
2	【A4-AC1】隣接基関与の概念を理解し,有機反応においてどのような役割を果たすかを説明することができる。		隣接基関与の概念を理解し,有機反応においてどのような役割を果たすかを化学反応式,文章を用いて説明することができるかを中間試験およびレポートで評価する。
3	【A4-AC1】直線自由エネルギー関係 (Hammett 則) の概念を理解し,有機反応機構論においてどのような意味を持つかを説明することができる。		直線自由エネルギー関係 (Hammett 則) の概念を理解し,有機反応機構論においてどのような意味を持つかを化学反応式,文章を用いて説明することができるかを定期試験およびレポートで評価する。
4	【A4-AC1】立体電子効果の概念に基づいて反応の選択性,特異性を説明することができる。		立体電子効果の概念に基づいて反応の選択性,特異性を化学反応式,文章を用いて説明することができるかを中間・定期試験およびレポートで評価する。
5	【A4-AC1】Woodward-Hoffmann 則,フロンティア軌道論の概念を理解し,軌道の対称性に支配される反応であるペリ環状反応がどのように進行するかを説明することができる。		Woodward-Hoffmann 則,フロンティア軌道論の概念を理解し,軌道の対称性に支配される反応であるペリ環状反応を化学式,文章を用いて説明できるかを定期試験およびレポートで評価する。
6			
7			
8			
9			
10			
総合評価	成績は,試験90% レポート10% として評価する。なお,試験成績は中間試験,定期試験の平均点とする。100点満点中60点以上を合格とする。また,自己学習のために与えられたレポートの提出を求める。ただし,原則として,未提出レポートがあった場合は不合格とする。		
テキスト	特に指定しない(プリント配布)		
参考書	「有機反応論」:加納航治 著(三共出版) 「有機反応の化学」:花房昭静 著(大日本図書) 「構造有機化学 有機化学を新しく理解するためのエッセンス」:齋藤勝裕 著(三共出版) 「立体電子効果 三次元の有機電子論」:A.J.Kirby 著・鈴木啓介 訳(化学同人) 「ペリ環状反応 第三の有機反応機構」:I.Fleming 著・鈴木啓介・千田憲孝 共訳(化学同人)		
関連科目	C2 有機化学I, C3 有機化学II, C4 有機化学III, C5 有機化学IV, C5 応用有機化学		
履修上の注意事項	有機化学の基礎知識を前提とするので,上記の科目で学んだ内容を十分学習,理解した上で履修することが望ましい。		



授業計画(有機反応機構論)

	テーマ	内容(目標・準備など)
1	有機電子論(1)	求核置換反応(SN1,SN2,SNi)について述べる。
2	有機電子論(2)	求核置換反応における溶媒効果,脱離反応( $\beta$ -脱離)の反応形式(E1,E2,E1cB)について述べる。
3	有機電子論(3)	脱離反応における立体化学(anti脱離,syn脱離),E1,E2反応の配向性,脱離反応における溶媒効果について述べる。
4	有機電子論(4)	E1cB反応,脱離基の脱離能, $\alpha$ -脱離反応とカルベン,カルボニル基に対する求核付加反応,アシル求核置換反応(アシル開裂,アルキル開裂)について述べる。
5	隣接基関与(1)	隣接基関与の概念,有機反応における隣接ヘテロ原子による隣接基関与,非古典的カルボカチオンの概念,フェノニウムイオンについて述べる。
6	隣接基関与(2)	有機反応における $\pi$ 結合による隣接基関与( $\pi$ -participation,ホモアリル共役など), $\sigma$ 結合による隣接基関与について述べる。
7	隣接基関与(3)	隣接小員環(cyclopropane)の隣接基関与,bicyclo[2.2.1]heptane系の骨格転位反応について述べる。
8	中間試験	1週目から7週目までの内容で中間試験を行う。
9	中間試験の解説および置換基効果および直線自由エネルギー関係(1)	中間試験の解説を行う。置換基効果(誘起効果,共鳴効果)について述べる。直線自由エネルギー関係の概念,置換安息香酸の酸解離反応における置換基効果(Hammett則)について述べる。また,反応定数 $\rho$ と置換基定数 $\sigma$ について述べる。
10	直線自由エネルギー関係(1)および立体電子効果(1)	種々の有機反応の反応速度における置換基効果( $\sigma+$ , $\sigma-$ )について説明する。立体電子効果の電子論的基礎,立体配座の効果(ゴージュ効果,アノマー効果)について述べる。
11	立体電子効果(2)	飽和炭素上での置換反応,脱離反応,不飽和炭素への付加反応における立体電子効果について述べる。
12	ペリ環状反応(1)	ペリ環状反応の概念,フロンティア軌道論の概念について述べる。LCAO法による分子軌道の考え方について述べる。エチレンの分子軌道の考え方について述べる。
13	ペリ環状反応(2)	LCAO法による1,3-ブタジエンの分子軌道の考え方について述べる。置換基効果による分子軌道のエネルギー準位の変化について述べる。
14	ペリ環状反応(3)	熱または光条件における電子環状反応について述べる。
15	ペリ環状反応(4)	熱または光条件における環化付加反応(Diels-Alder反応他)について述べる。
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
備考	前期中間試験および前期定期試験を実施する。 本科目の修得には,30時間の授業の受講と60時間の事前・事後自己学習が必要である。事前学習では,シラバスにより,授業内容を確認し,各自で理解できないところを整理しておくこと。事後学習では,授業内容をまとめた授業ノートとめを指定期日までに提出すること。	

科目	化学工学熱力学 (Chemical Engineering Thermodynamics)		
担当教員	小島 達弘 准教授		
対象学年等	応用化学専攻・1年・後期・選択・2単位【講義】		
学習・教育目標	A4-AC4(100%)		
授業の概要と方針	化学工学単位操作の理解を基礎として、その装置設計やプロセス計算で必要不可欠な流体 (気体,液体) と固体の諸性質の理解とその熱力学的物性値の算出法について講義する。それらの理解を深めるため多くの演習問題を課す。		
	到達目標	達成度	到達目標別の評価方法と基準
1	【A4-AC4】理想気体およびその混合物のP-V-T関係を理解し、それを用いて未知量を求めることができる。		レポートおよび中間試験で未知量が計算できるかどうかで評価する。
2	【A4-AC4】実在気体およびその混合物のP-V-T関係を理解し、状態式および対応状態原理を用いて未知量を求めることができる。		レポートおよび中間試験で対応状態原理を用いて未知量を求めることができるかどうか、また状態式を用いて未知量を求めることができるかどうかで評価する。
3	【A4-AC4】蒸気圧の温度変化を理解し、飽和、部分飽和の概念を用いて湿度の計算ができ、そのプロセスを説明できる。		レポートおよび定期試験で種々の湿度が計算できるかどうかで評価する。
4	【A4-AC4】多成分系の気液平衡関係をRaoultの法則とHenryの法則で説明できる。また相律を用いて純成分の相現象を説明できる。		定期試験でRaoultの法則とHenryの法則が説明できるかどうか、また相現象を相律を用いて説明できるかどうかで評価する。
5	【A4-AC4】凝縮および蒸発を伴う物質収支を乾燥、増湿などの単位操作に適用できる。		定期試験で乾燥や増湿過程での物質収支を計算できるかどうかで評価する。
6			
7			
8			
9			
10			
総合評価	成績は、試験70% レポート30% として評価する。試験成績は中間試験と定期試験の平均値とする。100点満点で60点以上を合格とする。		
テキスト	「化学工学の基礎と計算」:D. H. Himmelblau 著・大竹伝雄 訳 (培風館)		
参考書	「演習化学工学熱力学」:大竹伝雄・平田光穂 共著 (丸善)		
関連科目	C3 化学工学I, C4 化学工学II, C5 化学工学量論, C4 応用物理I		
履修上の注意事項	上記関連科目の理解を前提に講義を進める。演習を実施するので関数電卓の用意が必要。		

授業計画(化学工学熱力学)

	テーマ	内容(目標・準備など)
1	理想気体の法則	理想気体の法則に含まれる仮定を説明し,その適用範囲について解説する.気体定数Rの算出法を復習し,P-V-T関係の計算演習を実施する.
2	気体の密度と比重	気体の比重と密度の定義の違いについて解説する.気体の比重は基準気体と目的気体の密度が同一温度,同一圧力である場合,気体分子量の比に等しいことを求める.
3	理想気体の混合物	Daltonの分圧の法則,Amagatの偏容積の法則を解説し,気体混合物のP-V-T関係の計算演習を実施する.
4	実在気体の状態式	実在気体の状態式について解説し,そのなかでvan der Waals式とRedlich-Kwong式を用いたP-V-T計算を実施する.
5	対応状態原理	臨界状態,対応状態原理の考え方を解説する.
6	圧縮係数の利用	対臨界状態を用いた圧縮係数の値から実在気体のP-V-T関係が求められることを示す.
7	実在気体混合物の取り扱い	実在気体混合物のP-V-T関係を状態式および対応状態原理を用いて求める演習を実施する.
8	中間試験	1週目から7週目までの内容で中間試験を行う.
9	中間試験解説,蒸気圧	中間試験の解説を行う.また,蒸気圧の温度による変化を示し,蒸気が凝縮するプロセスについて解説する.
10	飽和の概念	非凝縮性の気体と混合した凝縮性蒸気の特徴を予知する方法について解説する.
11	多成分系の気液平衡	気液平衡の基礎となる2つの法則 (Raoultの法則,Henryの法則) について解説する.
12	部分飽和と湿度	湿度の種々の定義について解説し,その計算演習を実施する.
13	凝縮および蒸発を伴う物質収支1	部分飽和,凝縮,蒸発を含んだ物質収支の問題の解き方を示し,演習を実施する.
14	凝縮および蒸発を伴う物質収支2	前回の続きを行う.
15	相現象	相律の復習と純成分の相現象への適応について解説する.
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
備考	後期中間試験および後期定期試験を実施する. 本科目の修得には,30時間の授業の受講と60時間の事前・事後自己学習が必要である.事前に教科書の該当箇所を読んで,わかる部分とわからない部分をはっきりさせておく. 事後には教科書と授業ノートで復習し,教科書の例題や章末問題を解く.	

科目	エンジニアリングデザイン演習 (Exercise of Engineering Design)		
担当教員	西田 真之 教授, 熊野 智之 准教授, 津吉 彰 教授, 尾山 匡浩 准教授, 濱田 守彦 准教授, 小塚 みすず 准教授【実務経験者担当科目】		
対象学年等	全専攻・2年・後期・必修・1単位【実験実習】		
学習・教育目標	A2(20%), B1(10%), B2(10%), C1(30%), C2(10%), C4(10%), D1(10%)	JABEE基準	(b),(c),(d)1,(d)2-a,(d)2-b,(d)2-c,(d)2-d,(e),(f),(g),(h),(i)
授業の概要と方針	構想力, 専門的知識や技術を統合して必ずしも正解のない問題に取り組み, 専門分野が異なる少人数のグループでチームワーク力や協調性を養うとともに, 実現可能な解を見つけ出していく能力を養う。テーマに対して, グループ内の学生同士や担当教官と適宜ディスカッションをしながら解決法を模索する。進行状況に関する報告書を提出し, 中間報告会や成果発表会では各班ごとに得られた成果を発表することとする。本実験の一部は, 企業の実務経験教員が担当し, ものづくりについても指導します。		
	到達目標	達成度	到達目標別の評価方法と基準
1	[A2]与えられた課題を十分理解した上で作業を進め, 解を導き出すのに必要な原理, 方法, 技術を習得する。		与えられたテーマに対する基礎知識をレポートで評価する。
2	[A2]作業を通して得られた結果を整理し, 考察を展開してレポートとしてまとめることができる。		与えられたテーマへの理解度, 結果の適切な処理および考察の内容をレポートにより評価する。必要により面談で理解度を確認する。
3	[A2]他分野の工学に関心を持ち専門技術に関する知識を身につける。		与えられたテーマの解決策の理解度とその経験を自分の専門分野に反映させる複合的視野が得られたかをレポートにより評価する。必要により, 面談で理解度を確認する。
4	[B1]得られた結果を適切に表す図・表が書ける。		各テーマごとのレポートの内容で評価する。
5	[B2]グループ内で建設的な議論を行い, 共同して作業を遂行し, 良い発表が出来る。		グループ内で積極的かつ建設的な議論を行ったかどうかを実験中または面談により評価し, 良い発表が出来たかどうかを成果発表会で評価する。
6	[C1]得られた結果から適当な処理をし, レポートにまとめることができる。		各テーマごとのレポートの内容で評価する。
7	[C2]他分野の工学に関心を持ち, 複合的視野を持つ。		当てられたテーマの解決策に対する理解度と, その経験を自分の専門分野へ反映させる複合的視野が得られたかどうかをレポートにより評価する。
8	[C4]期限内にレポートを提出できる。		各テーマごとのレポートの提出状況で評価する。
9	[D1]器機の取り扱いに注意し, 安全に作業に取り組むことができる。		安全に作業を進めているかどうかを, 各テーマの取り組みで評価する。
10			
総合評価	成績は, レポート40%, 作業の遂行状況40%, 成果発表20%として評価する。各テーマにおいて遂行状況, 理解度, 技術の習得, 考察力, コミュニケーション能力を総合して100点法で担当指導教員が評価し, その平均を総合評価とする。100点満点で60点以上を合格とする。		
テキスト	各テーマで準備されたプリント, 器機のマニュアル。		
参考書	各テーマに関して指導教員が示す参考書		
関連科目	提供されるテーマに関する基礎, 専門科目		
履修上の注意事項	与えられたテーマに関係する他分野の工学についてその基礎知識を十分予習しておくこと。また, 出席してグループ内で共同して作業を行うことを前提として評価を行う。		

授業計画(エンジニアリングデザイン演習)

内容(テーマ, 目標, 準備など)

- 1週目: ガイダンス  
グループ分け, テーマ決定等を行う。
- 2週目: 発表会資料作成  
テーマ設定発表会に向けてグループごとに発表資料作成を行う。
- 3週目: テーマ設定発表会  
各グループで設定したテーマについてグループ単位で発表を行う。  
参加者全員で質疑を行い, 設定したテーマに取り組む上での課題を明確化する。
- 4~8週目: デザイン演習  
設定したテーマに対して演習計画を作成し, グループごとに作業を進める。  
予算は各グループ1万円程度とし, 週ごとにその日に行った作業内容のレポートを提出する。
- 9週目: 中間報告会  
報告会に先立ち, 外部講師による講義(製品開発の体験談など)を受ける。  
グループ単位で中間報告を行い, その後に参加者全員で質疑を行うことで問題点を洗い出す。  
予算使用状況・使用計画についても報告する。
- 10~14週目: デザイン演習  
中間報告会で明らかとなった問題点を踏まえて, グループごとに作業を進める。
- 15週目: 成果発表会  
半年間の活動を通して得られた成果をグループ単位で発表する。  
参加者全員で質疑を行い, 課題等を見いだす。

備考

中間試験および定期試験は実施しない。  
本科目の修得には, 45 時間の授業の受講が必要である。事前学習: 参考書, 学術論文およびネット上の情報などを用いて, 取り組むテーマに関連する理論や現象を予習する。事後学習: 課題レポートの作成および作業記録の整理を実施する。

科目	専攻科ゼミナールⅡ (Advanced Course Seminar II)		
担当教員	渡辺 昭敬 教授, 宮下 芳太郎 教授, 小泉 拓也 教授, 増田 興司 准教授, 濱田 守彦 准教授		
対象学年等	応用化学専攻・2年・前期・必修・2単位【演習】		
学習・教育目標	B4(40%), C2(60%)		
授業の概要と方針	専門工学に関連する外国語文献を輪読する. 担当部分について, その内容を説明し考察を述べるとともに討論をゼミナール形式で行う. 幅広い工学分野の新しい学識を得るとともに, 関連する文献を調査することにより最新技術や研究の手法について実践的に学ぶ.		
	到達目標	達成度	到達目標別の評価方法と基準
1	[B4]化学, 応用化学, 化学工学, 応用物理および生物の各分野の中から担当教員が適切に選定した分野の基本的文献を読み, それをまとめることができる.		各担当教官が輪読のとき英語が正しく訳され, その大筋を把握できているかをプレゼンテーションにより評価するとともに, 最後にレポートを提出させ授業内容の理解度を評価する.
2	[C2]化学, 応用化学, 化学工学, 応用物理および生物の各分野の中から担当教員が適切に選定した分野の講読した文献の課題等を的確に把握し, それを解決する手法を理解できる.		各担当教官がレポートを提出させ, これまで学習した工学基礎や専門分野がいかされ, 応用されているかを確認する.
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
総合評価	成績は, レポート50% プレゼンテーション50% として評価する. 各担当の評価を平均する. 成績は100点満点とし, 60点以上を合格とする.		
テキスト	各分野の担当者が選択した文献		
参考書	「化学英語の活用辞典」: 足立吟也, 小関 治男, 片岡 宏 他 (化学同人) 「化学・英和用語集」: 橋爪 斌・原 正 編 (化学同人) 「Basic 英和和英有機化学用語集」: 平尾 俊一 編 (化学同人)		
関連科目	化学, 応用化学, 物理化学, 化学工学の各分野の諸科目		
履修上の注意事項	化学, 応用化学, 物理化学, 化学工学の各分野の基本的知識が必要である. 加えて, 本科の卒業研究で英文講読の基礎となる読解力およびまとめ方の技術を習得しておく必要がある.		

授業計画(専攻科ゼミナールⅡ)

	テーマ	内容(目標・準備など)
1	物理化学に関する論文の講読(1)	アトキンス物理化学要論問題の解き方(第5版/英語版)を輪読する。
2	物理化学に関する論文の講読(2)	アトキンス物理化学要論問題の解き方(第5版/英語版)を輪読する。
3	物理化学に関する論文の講読(3)	アトキンス物理化学要論問題の解き方(第5版/英語版)を輪読する。
4	有機化学に関する論文の講読(1)	有機合成化学において重要な人名反応の代表的な教科書(László Kürti et al., Strategic Applications of Named Reactions in Organic Synthesis)を輪読する。
5	有機化学に関する論文の講読(2)	有機合成化学において重要な人名反応の代表的な教科書(László Kürti et al., Strategic Applications of Named Reactions in Organic Synthesis)を輪読する。
6	有機化学に関する論文の講読(3)	有機合成化学において重要な人名反応の代表的な教科書(László Kürti et al., Strategic Applications of Named Reactions in Organic Synthesis)を輪読する。
7	化学工学に関する論文の講読(1)	移動現象論の代表的な教科書(R. Bird, Transport Phenomena, Revised 2nd Ed.)を輪読し、各自が担当した部分をまとめて発表する。
8	化学工学に関する論文の講読(2)	移動現象論の代表的な教科書(R. Bird, Transport Phenomena, Revised 2nd Ed.)を輪読し、各自が担当した部分をまとめて発表する。
9	化学工学に関する論文の講読(3)	移動現象論の代表的な教科書(R. Bird, Transport Phenomena, Revised 2nd Ed.)を輪読し、各自が担当した部分をまとめて発表する。
10	分析化学に関する論文の講読(1)	American Chemical SocietyやThe Royal Society of Chemistryのナノ粒子や分析に関する最新の論文を輪読し、各自が担当した部分のレジュメを作成して発表を行い、内容の解説を行う。
11	分析化学に関する論文の講読(2)	American Chemical SocietyやThe Royal Society of Chemistryのナノ粒子や分析に関する最新の論文を輪読し、各自が担当した部分のレジュメを作成して発表を行い、内容の解説を行う。
12	分析化学に関する論文の講読(3)	American Chemical SocietyやThe Royal Society of Chemistryのナノ粒子や分析に関する最新の論文を輪読し、各自が担当した部分のレジュメを作成して発表を行い、内容の解説を行う。
13	無機化学に関する論文の講読(1)	無機化学の代表的教科書(F. Albert Cotton et al., Advanced Inorganic Chemistry. 6th ed.)の輪読と関連する和文英訳の演習を行う。
14	無機化学に関する論文の講読(2)	無機化学の代表的教科書(F. Albert Cotton et al., Advanced Inorganic Chemistry. 6th ed.)の輪読と関連する和文英訳の演習を行う。
15	無機化学に関する論文の講読(3)	無機化学の代表的教科書(F. Albert Cotton et al., Advanced Inorganic Chemistry. 6th ed.)の輪読と関連する和文英訳の演習を行う。
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
備考	<p>中間試験および定期試験は実施しない。                      本科目の修得には、60時間の授業の受講と30時間の事前・事後の自己学習が必要である。各回あたり180分の授業。事前学習としてゼミナールの内容について参考書や論文などの予習並びに説明用資料の作成、また、事後学習としてゼミナールの内容の英文を和訳した報告書の提出が必要である。</p>	

科目	専攻科特別研究Ⅱ (Graduation Thesis for Advanced Course II)		
担当教員	渡辺 昭敬 教授, 宮下 芳太郎 教授, 根本 忠将 教授, 小泉 拓也 教授, 下村 憲司朗 教授, 小島 達弘 准教授, 安田 佳祐 准教授, 増田 興司 准教授, 濱田 守彦 准教授		
対象学年等	応用化学専攻・2年・通年・必修・8単位【研究】		
学習・教育目標	B1(15%), B2(15%), B4(5%), C2(65%)		
授業の概要と方針	専攻科特別研究Ⅰを継続する。専門知識の総合化により研究開発およびデザイン能力を高める。研究課題における問題を学生自ら発見し、広い視野をもって理論的・体系的に問題解決する能力を養う。研究テーマの設定にあたっては研究の新規性、有用性、理論的検討を重視する。研究の内容や進捗状況を確認し、プレゼンテーション能力の向上を図るため発表会を実施する。研究成果を報告書にまとめ提出する。		
	到達目標	達成度	到達目標別の評価方法と基準
1	【B1】研究成果を報告書としてまとめ、簡潔に研究内容を発表する能力を身に付ける。		特別研究発表会で研究の経過および研究内容を簡潔に発表できるかどうかを20点(内容と構成10点,発表10点)として評価する。
2	【B2】研究内容に関する質問に対して的確に回答できる。		特別研究発表会で出た質問に対して的確に回答できるかどうかを10点(質疑応答10点)として評価する。
3	【B4】研究に関連した英語の文献を参照し、また研究内容の概要を的確な英文で示すことができる。		研究テーマに関連した英語論文を自らの研究に役立っているかは、日常の活動状況、発表会および最終報告書での参照状況から評価する。研究概要を英語で的確に書けているかは最終報告書で評価する。
4	【C2】設定した研究テーマについて、指導教員の下で基礎知識や専門知識を総合して研究を遂行する能力を養う。		研究課題の探究力、実験計画力、研究遂行力を日常の研究活動実績から、および最終報告書の充実度から評価する。到達目標3と合わせて70点とする。
5			
6			
7			
8			
9			
10			
総合評価	成績は研究課題の探求・実験計画・研究実績および最終報告書の充実度で70%,特別研究発表会の充実度で30%として評価する。100点満点で60点以上を合格とする。		
テキスト	研究テーマごとに指定される。		
参考書			
関連科目	研究の展開には、本科および専攻科で学んだ幅広い知識がベースとなる。		
履修上の注意事項	本教科内容に関してI,IIの期間中に、最低1回の学外発表(関連学協会における口頭またはポスター発表)を義務付ける。		



授業計画(専攻科特別研究Ⅱ)

内容(テーマ, 目標, 準備など)

研究は下記から1テーマを選び担当教員の指導の下で行う。

- 1) 分子の反応性に関する多面的アプローチに関する研究(渡辺 昭敬 教授)
- 2) 金属錯体の立体選択性に関する基礎研究(宮下 芳太郎 教授)
- 3) 芳香族高分子の合成ならびに機能性材料への応用(根本 忠将 教授)
- 4) 不安定中間体の発生を鍵とする新規反応系の開発とその応用に関する研究(小泉 拓也 教授)
- 5) 有機化合物を用いた次世代高性能二次電池の開発に関する研究(小泉 拓也 教授)
- 6) マメ科植物のAlイオン耐性機構に関する研究(下村 憲司朗 教授)
- 7) 有機-無機ハイブリッド分子性固体材料の合成と物性・機能性に関する研究(小島 達弘 准教授)
- 8) 新しい高機能性無機材料の開発に関する研究(安田 佳祐 准教授)
- 9) サスペンション中微粒子の構造形成に関する研究(増田 興司 准教授)
- 10) 粉体層の圧縮の際に生じる応力に関する研究(増田 興司 准教授)
- 11) 蛍光を示すナノ粒子の電子状態解析(濱田 守彦 准教授)
- 12) ナノ粒子の光学特性評価(濱田 守彦 准教授)

備考

中間試験および定期試験は実施しない。  
本科目の修得には、240 時間の授業の受講と 120 時間の事前・事後の自己学習が必要である。事前学習：テーマや内容に興味を持つ。事後学習：実施した内容を整理し考察する。

科目	分離工学 (Separation Engineering)		
担当教員	小島 達弘 准教授		
対象学年等	応用化学専攻・2年・後期・選択・2単位【講義】		
学習・教育目標	A4-AC4(100%)		
授業の概要と方針	化学工学単位操作の基礎である平衡理論と物質移動論について理解を深めるとともに、その応用である蒸留, 吸収, 抽出の各装置設計について解説と演習を行う。作図による多段階分離プロセスの理論と設計について教授する。		
	到達目標	達成度	到達目標別の評価方法と基準
1	【A4-AC4】気液平衡関係の表示法とその計算法を理解する。		気液平衡関係の表示法とその計算法を理解できているかレポート, 中間試験, 定期試験で評価する。
2	【A4-AC4】充填塔および段塔を用いた吸収操作について理解する。		充填塔および段塔を用いた吸収操作について理解できているかレポート, 中間試験で評価する。
3	【A4-AC4】2成分蒸留におけるMcCabe-Thiele法とPonchon-Savarit法を理解する。		2成分蒸留におけるMcCabe-Thiele法とPonchon-Savarit法を図解法で実施できるかレポート, 定期試験で評価する。
4	【A4-AC4】液液平衡関係の表示法を理解する。		液液平衡関係の表示法を3角線図で表現できるかレポート, 定期試験で評価する。
5	【A4-AC4】抽出計算法を各種図解法で解くことができる。		抽出計算法を各種図解法で解くことができるかレポート, 定期試験で評価する。
6			
7			
8			
9			
10			
総合評価	成績は, 試験85% レポート15% として評価する。100点満点で60点以上を合格とする。		
テキスト	初回講義または講義の一週間前毎にテキストを配布する。		
参考書	「Mass Transfer Fundamentals and Applications」: A. L. Hines・R. N. Maddox 共著 (Prentice Hall) 「化学工学概論」: 大竹伝雄 著 (丸善)		
関連科目	C3 化学工学I, C4 化学工学II, C5 化学工学量論, C5プロセス設計, AC1 移動現象論		
履修上の注意事項	化学工学単位操作の基礎的知識を前提としている。移動現象論の修得済が望ましい。		

授業計画(分離工学)

	テーマ	内容(目標・準備など)
1	Phase Equilibrium (1)	平衡関係の熱力学的条件の理解と炭化水素混合物の気液平衡計算についての理解.
2	Phase Equilibrium (2)	非理想系の気液平衡計算,とくに部分不溶解系についての理解と計算法の習得.
3	Phase Equilibrium (3)	単蒸留,フラッシュ蒸留の計算.
4	Binary Distillation (1)	連続式精留塔の物質収支と平衡段についての理解.
5	Binary Distillation (2)	McCabe-Thiele法による理論段数の作図解の演習.
6	Binary Distillation (3)	エンタルピー線図を用いたPonchon-Savarit法による段数計算と演習.
7	演習(1)	上記6週間の演習とレポート提出.
8	中間試験	1週目から7週目までの内容で中間試験を行う.
9	Liquid-Liquid Extraction (1)	中間試験の解説を行う,液液平衡関係の表示法の理解と単抽出の図解法の習得.
10	Liquid-Liquid Extraction (2)	多回抽出と向流多段抽出の図解法の習得.
11	Liquid-Liquid Extraction (3)	各種抽出装置の理解と抽出の図解法の演習.
12	Absorption (1)	吸収の物質収支と操作線の理解および理論段数のグラフ解法の習得.
13	Absorption (2)	同上.
14	Absorption (3)	最小溶媒速度の概念の理解と多溶質系への応用.
15	演習(2)	上記6週間の演習とレポート提出.
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
備考	後期中間試験および後期定期試験を実施する. 本科目の修得には,30 時間の授業の受講と 60 時間の事前・事後自己学習が必要である.事前に教科書の該当箇所を読んで,わかる部分とわからない部分をはっきりさせておく. 事後には教科書と授業ノートで復習し,教科書の例題や章末問題を解く.	

科目	周期表の化学 (Chemistry of Periodic Table)		
担当教員	宮下 芳太郎 教授		
対象学年等	応用化学専攻・2年・前期・選択・2単位【講義】		
学習・教育目標	A2(50%), A4-AC2(50%)		
授業の概要と方針	現在では118種類におよぶ元素の性質は原子番号とともに周期的に変化し,これをまとめたものが元素の周期表である.本講義では,元素の発見あるいは合成の歴史について触れるとともに,主に無機化学の立場から単体および化合物の各論を周期表と関連づけて紹介する.		
	到達目標	達成度	到達目標別の評価方法と基準
1	[A2]周期表の歴史が理解できる.		周期表の歴史について理解し,説明できるかを,定期試験およびレポートで評価する.
2	[A4-AC2]周期表における各元素の位置関係が理解できる.		周期表における各元素の位置関係について理解し,説明できるかを,定期試験およびレポートで評価する.
3	[A4-AC2]水素原子の構造が理解できる.		水素原子の構造について理解し,説明できるかを,定期試験で評価する.
4	[A2]原子核反応や放射能が理解できる.		原子核反応や放射能について理解し,説明できるかを,定期試験で評価する.
5	[A4-AC2]物性の周期性が理解できる.		物性の周期性について理解し,説明できるかを,定期試験で評価する.
6	[A4-AC2]各元素の特徴が理解できる.		各元素の特徴について理解し,説明できるかを,定期試験およびレポートで評価する.
7			
8			
9			
10			
総合評価	成績は,試験70% レポート30% として評価する.100点満点で60点以上を合格とする.		
テキスト	配付プリント		
参考書	「元素118の新知识〈第2版〉 引いて重宝,読んでおもしろい (ブルーバックス)」:桜井弘 編著(講談社) 「知れば世の中が見えてくる!元素の教科書」:左巻健男 監修(ナツメ社) 「イラスト&図解 知識ゼロでも楽しく読める! 元素のしくみ」:栗山恭直 監修(西東社) 「周期表 完全図解118元素事典 (ニュートンムック)」:ニュートン別冊(ニュートンプレス) 「元素創造 93~118番元素をつくった科学者たち」:キット・チャップマン 著,渡辺正 訳(白揚社)		
関連科目	C2 無機化学I, C3 無機化学II, C3 物理, C4 無機化学III		
履修上の注意事項	本講義はUNITYの学内提供科目となっている.		

授業計画(周期表の化学)

	テーマ	内容(目標・準備など)
1	元素の発見と周期表	元素発見の歴史と周期表との関わりについて述べる。
2	水素原子の構造	最も簡単な元素である水素の原子構造について述べる。
3	素粒子と複合粒子	種々の素粒子と複合粒子の特徴について述べる。
4	化学進化	原子核反応によるより重い元素の生成について述べる。
5	天然放射性同位体	天然放射性同位体の性質と利用について述べる。
6	人工放射性同位体	人工放射性同位体の性質と利用について述べる。
7	周期表の歴史	メンデレーエフによる最初の周期表が提案された経緯とそこから発展について述べる。
8	物性の周期性,水素分子の性質	原子やイオンの半径,電気陰性度などの周期性について述べる。水素の単体である水素分子の発見と性質について述べる。
9	s-ブロック元素各論	1族及び2族元素の歴史,分布,物性を述べる。また,それら元素の単体や化合物の性質を述べる。
10	p-ブロック元素各論(1)	13族から15族元素の歴史,分布,物性を述べる。また,それら元素の単体や化合物の性質を述べる。
11	p-ブロック元素各論(2)	16族から18族元素の歴史,分布,物性を述べる。また,それら元素の単体や化合物の性質を述べる。
12	d-ブロック元素各論(1)	3族から12族のうち第4周期の元素の歴史,分布,物性を述べる。また,それら元素の単体や化合物の性質を述べる。
13	d-ブロック元素各論(2)	3族から12族のうち第5周期以降の元素の歴史,分布,物性を述べる。また,それら元素の単体や化合物の性質を述べる。
14	f-ブロック元素各論	ランタノイドおよびアクチノイド元素の歴史,分布,物性を述べる。また,それら元素の単体や化合物の性質を述べる。
15	超重元素と未発見元素	超重元素の合成と未発見元素の可能性について述べる。
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
備考	前期定期試験を実施する。 本科目の修得には,30 時間の授業の受講と 60 時間の事前・事後自己学習が必要である。事前学習および事後学習の内容については講義中に指示する。	

科目	分子生物学Ⅱ (Molecular Biology II)		
担当教員	下村 憲司朗 教授		
対象学年等	応用化学専攻・2年・前期・選択・2単位【講義】		
学習・教育目標	A4-AC5(100%)		
授業の概要と方針	分子生物学は、生物活動のメカニズムを分子レベルで理解しようとする学問であり、この分子生物学の進歩により、遺伝子組換え等の遺伝子工学が発達してきた。本講義においては、分子生物学の基礎を確認しながら遺伝子工学の基礎と応用について解説する。		
	到達目標	達成度	到達目標別の評価方法と基準
1	【A4-AC5】遺伝子工学に用いられる酵素類の使用法と特徴を理解できる。		遺伝子工学に应用されている代表的な酵素類について、特徴や使用法を説明できるかを中間試験とレポートで評価する。
2	【A4-AC5】遺伝子工学における分子解析手法について理解できる。		遺伝子工学における分子解析手法について、原理を記述できるかを中間試験で評価する。
3	【A4-AC5】遺伝子クローニングに関わる技術を理解できる。		遺伝子クローニングの流れや、使用する技術および原理について説明できるかを中間試験とレポートで評価する。
4	【A4-AC5】遺伝子発現解析および機能解析手法を理解できる。		遺伝子発現の量や位置の解析法や遺伝子機能の解析法の原理について説明できるかを定期試験とレポートで評価する。
5	【A4-AC5】生物工学分野への遺伝子工学技術の応用を理解できる。		遺伝子工学技術を応用した物質生産、作物生産手法について説明できるかを定期試験とレポートで評価する。
6			
7			
8			
9			
10			
総合評価	成績は、試験85% レポート15% として評価する。なお、試験成績は中間試験と定期試験の平均点とする。100点満点で60点以上を合格とする。		
テキスト	「遺伝子工学 (基礎生物学テキストシリーズ 10)」:近藤 明彦,芝崎 誠司 (化学同人) プリント		
参考書	「Essential 細胞生物学第5版」:Bruce Albrts・Karen Hopkinら著・中村桂子ら 監訳 (南江堂) 「遺伝子工学の原理」:藤原 伸介・田中 克典・東端 啓貴ら 著 (三共出版) 「分子生物学の基礎」:George M. Malacinski 著・川喜田 正夫 訳 (東京化学同人) 「遺伝子工学 第2版」:NPO法人日本バイオ技術教育学会監修 (講談社) 「基礎から学ぶ遺伝子工学 第3版」:田村 隆明 著 (羊土社)		
関連科目	C2 生物,C4 生物化学I,C5 生物化学II,C4 生物工学,AC1 分子生物学I		
履修上の注意事項	C2生物,C4生物化学I,C5生物化学II,C4生物工学を復習しておく必要がある。		

授業計画(分子生物学Ⅱ)

	テーマ	内容(目標・準備など)
1	序論	遺伝子工学分野を学ぶにあたり,その背景について理解する。
2	遺伝子工学で用いる酵素	制限酵素,DNAポリメラーゼ等,遺伝子工学で用いられる代表的な酵素の性質,利用法について理解する。
3	遺伝子工学における分子解析手法(1)	各種電気泳動やハイブリダイゼーション技術の原理について理解する。
4	遺伝子工学における分子解析手法(2)	DNAの塩基配列やタンパク質の構造解析手法の原理について理解する。
5	核酸の調整と形質転換	目的のDNA構造物の構築,宿主への導入,宿主からのDNAの回収法について原理を理解する。
6	遺伝子クローニング(1)	ゲノムライブラリーとcDNAライブラリーの構築法について理解する。
7	遺伝子クローニング(2)	ゲノムライブラリーとcDNAライブラリーの利用法について理解する。
8	中間試験	1週目から7週目までの内容で中間試験を行う。
9	中間試験の返却・解説および発現系(1)	中間試験の解説を行う。また,原核細胞と真核細胞を用いたタンパク質発現系の構築法について理解する。
10	発現系(2)	原核細胞と真核細胞を用いたタンパク質発現系の構築法について理解する。
11	発現系(3)	レポーター遺伝子の利用法について理解する。
12	機能解析手法(1)	遺伝子発現の局所性解析,網羅的解析に用いられる手法原理を理解する。
13	機能解析手法(2)	タンパク質発現の局所性解析,網羅的解析に用いられる手法原理を理解する。
14	バイオプロダクション	遺伝子工学を用いた物質生産の例を理解する。
15	植物バイオテクノロジー	作物育種の原理を学び,研究段階の遺伝子組換え作物の例を理解する。
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
備考	<p>前期中間試験および前期定期試験を実施する。                      本科目の修得には,30時間の授業の受講と60時間の事前・事後自己学習が必要である。事前学習として,次回の授業に関わる場所について,教科書を読んでおく。事後学習としては,ノートを見返すとともに関連する分野について調査する。</p>	