

シラバス

(年間授業計画)

応用化学専攻

平成27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	- 1 -
1-4 養成すべき人材像	- 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）	- 3 -
1-6 教育課程	- 6 -
1-7 学年・学期	- 6 -
1-8 休業日	- 6 -
2. JABEE認定教育プログラム	- 7 -
2-1 教育プログラム名	- 7 -
2-2 教育プログラムの概念	- 7 -
2-3 教育プログラムの修了要件	- 7 -
2-4-1 教育プログラムのカリキュラム【平成26年度専攻科入学生】	- 9 -
2-4-2 教育プログラムのカリキュラム【平成27年度専攻科入学生】	- 15 -
2-5-1 教育プログラムの科目系統図【平成26年度専攻科入学生】	- 20 -
2-5-2 教育プログラムの科目系統図【平成27年度専攻科入学生】	- 27 -
3. 履修に関すること	- 33 -
3-1 科目の単位と時間数	- 33 -
3-2 受講手続	- 33 -
3-3 試験と単位の認定	- 33 -
3-4 専攻科修了要件	- 33 -
3-5 修業年限	- 34 -
3-6 学位（学士号）の取得	- 34 -

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周年記念式典を挙げる

1-3 教育の特徴

学校教育法の改正により、高専に新しく設置された専攻科では、「深く専門の学芸を教授し職業に必要な能力を育成すること」を目的とする高専制度の基本を変えず、高専教育の「アイデンティティ」を保持しながら、「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」ことを目指しています。

本校の専攻科も設置目的は他高専と同じではありますが、その教育方針には次のような独自の特色を掲げています。資源量の少ないわが国が、科学技術をもって世界に肩をならべ、発展を持続させていくためには、高度に技術化され情報化された産業技術に対応した高度な教育が必要です。

専攻科においては、実践的な専門技術者の育成を目指す5年間の高専教育の上立ってさらに工学の各分野に造詣の深い教授陣が専門の学問を教授し、学術的な研究を指導して、研究開発能力、問題解決力を備え、広く産業の発展や地域産業の活性化に寄与することのできる高度な技術者を育成します。本専攻科の修了生には、学士の学位取得の途が開かれており、次代の産業技術を支える実力と技術開発の先導性を培う教育を推進します。

(1) 機械システム工学専攻

専攻科課程では、準学士課程で身につけた専門の基礎をもとに、さらに2年間精深で広範な専門教育を施すことにより、自らが技術的課題を発見し解決することができる柔軟な思考力・創造力および鋭い洞察力を持つ開発型技術者の養成を目指している。座学において、専門分野をより深めた応用的内容を教授し、より高度で幅広い理論と技術を習得させるとともにその科学的思考力を養っている。

専攻科ゼミナールや2年間の専攻科特別研究において、少人数教育による自発的学習を促し、さらに調査・研究能力を高め、複眼的視点で自ら問題を発見し、機械システムを解析的・総合的に解決できる開発型技術者を養成している。また、プレゼンテーション形式の授業を一部で取り入れ、コミュニケーション力のさらなる向上をはかっている。これらの総まとめとして、各種の学会で多くの機械システム工学専攻学生が発表している。

(2) 電気電子工学専攻

高専の電気工学、電子工学系学科の卒業生に対して、さらに2年間精深かつ広範な専門教育を行う

ことにより、独創性を持つ研究開発技術者の育成を目指している。

最近の電気電子工学分野のめざましい発展は、私たちの生活を豊かで便利なものにしてきた。その中心をなすエネルギーや情報関連の新技术の開発はますます重要性を増してきている。また、それらを支える材料、半導体、計測、制御などの技術分野の開発も重要である。本専攻では、このような分野に関連する科目を適宜配置し、高専本科での教育を基礎として、より高度な内容を教授する。

また、実験やゼミナール等を取り入れ、実践的教育も重視している。さらに基礎的な技術教育のうえに、先端技術に関する研究テーマを個別に設定し、研究の計画立案から学会での成果報告まできめ細かい指導を行うことにより、研究開発能力の育成をはかっている。

(3) 応用化学専攻

応用化学専攻のカリキュラムは、準学士過程においてコアとした5つの専門分野（有機化学、無機化学・分析化学、物理化学、化学工学、生物工学）の学習教育目標をより高いレベルで到達させるよう、応用力の向上や他教科との関連を意識した専門性豊かな内容となっている。また、少人数でのゼミナールによって英語論文に馴染ませたり、2年間にわたる専攻科特別研究の成果を関連学会や産学官技術フォーラムで発表させたりするなどして、研究開発能力とコミュニケーション能力の向上に努めている。

さらに、他専攻の専門教科の受講や実験実習の実施による幅広い分野の知識の習得、専攻科特別実習（インターンシップ）による企業や大学における先端技術への接触などが行えるカリキュラム編成となっている。これらを通じて専攻科の養成すべき人物像（複合的視点で創造、問題発見、問題解決ができる創造性豊かな開発型的技術者）の実現を目指している。

(4) 都市工学専攻

都市工学専攻(Department of Civil Engineering)では、都市(まち)の「環境」やその保全、人々が暮らす安全・快適で美しい「都市空間」をデザインする方法、災害から都市を守る「防災」などの応用的な工学について学ぶ。

神戸市は緑豊かな六甲山系を抱え、温暖な瀬戸内海に面し、東西に長い地域に街が形成されている。21世紀に向けた都市(まち)造りには、恵まれた自然環境を十分に活用する必要がある。自然環境は土砂災害、地震、高潮などの自然災害の源ともなり、また急速な都市化は新たな都市災害を生じることにもなる。今後は防災機能を備え、少子・高齢化社会、福祉社会に対応した豊かな自然環境を織り込んだ都市(まち)造りが期待されている。

従来の土木工学、環境工学を基礎とし本科で習得した専門的知見に加え、防災、水圏・地圏における環境保全、自然や市民に配慮した街作りに関連する教育・研究を行うことにより、自ら課題の発見・解決できる技術者の育成を目指している。

1-4 養成すべき人材像

専門分野の知識・能力を持つと共に他分野の知識も有し、培われた一般教養のもとに、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、計測技術、電気電子応用技術、加工技術、設計法等の基礎技術を習得し、培われた一般教養のもと、設計や製作において複合的視点で創造、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、培われた一般教養のもと、柔軟な思考ができ、複合的視点で創造、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，培われた一般教養のもと柔軟な思考ができ，複合的視点で創造，問題発見，問題解決ができる創造性豊かな開発型的技術者を養成する。

(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，培われた一般教養のもと，柔軟な思考ができ，複合的視点で課題の発見，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。（※専攻分野は、専攻別細目を参照のこと）

(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。

- ・電磁気学に対する理解をより深め、応用力を養う。
- ・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、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、および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。
- ・光デバイスの原理や応用技術を理解する。
- ・人間生活と照明及び環境と照明について理解する。
- ・プラズマについての基礎特性や計測技術について理論する。

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、具体例の問題解決能力を身につける。
- ・放射線計測の手法理解し、医療機器などの産業応用に関して学習する。
- ・最適制御、ロバスト制御などの設計理論を理解する。

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。
- ・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。
- ・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。

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。

- ・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。

- ・無機化学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、無機化学物の潜在危険性を理解し安全に取り扱える。
- ・大気浮遊物質の性状や環境に対する影響など大気環境に関する諸問題の概要を説明できる。

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。

- ・応用数学、応用物理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 施工に関する基礎知識を身につけ、活用できる。

- ・コンクリート構造、複合構造に関する理論を理解し、施行技術を身につける。
- ・応用防災に関する理論を理解し、施工に対して活用できる。
- ・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。

④ 環境に関する基礎知識を身につけ、活用できる。

- ・水辺環境、海岸、河川に関する理論を理解し、建設に対して活用できる。
- ・都市計画、交通計画に関する理論を理解し、計画データの処理ができる。

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各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11日 ～ 9月21日
- (5) 冬季休業 12月26日 ～ 1月 5日
- (6) 学年末休業 3月20日 ～ 3月31日
- (7) 創立記念日 6月 3日
- (8) 前各号に掲げるもののほか、教育委員会が定める日

2. J A B E E 認定 教育プログラム

神戸高専では、グローバル化した社会に応じた教育、国際的に通用する質の高い技術者養成を目指し、新たに「教育プログラム」と「学習・教育目標」を定めて、その学習・教育目標に沿った教育を行うことになりました。

本教育プログラムは本科4・5年生と専攻科2年間の計4年間で構成されますが、本科の3年までの教育がベースになっていることは言うまでもありません。

なお、本教育プログラムは2005年に日本技術者教育認定機構 (Japan Accreditation Board for Engineering Education) の認定を受けました。教育プログラムの名称、学習・教育目標、修了要件、科目系統図などについて記します。

2-1 教育プログラム名

工学系複合プログラム (英語名称: General Engineering)

2-2 教育プログラムの概念

神戸高専の専攻科は阪神・淡路大震災の復興計画の一翼を担うものとして設置された。震災体験をふまえて地域との協働、また人類の幸福や豊かさについて考える能力と素養を身につけさせると共に高専の特徴とする早期一貫教育を生かした創造性豊かな開発型技術者育成を教育プログラムの基幹とする。

国際・情報都市神戸にふさわしい高専として科学技術の進歩を広い視野に立って展望し、国際社会で活躍できる創造性豊かな技術者を育成することを目指すものであります。このため一般教養を高める教育、複雑化、国際化した工学分野の諸課題に対応できる能力を養うために必要な工学基礎の教育を行います。また各専門技術分野 (機械工学、電気工学、電子工学、応用化学、都市工学) の深い専門性を養う教育を行います。さらに関連する他の技術分野の教育を行うことによって複合的な問題解決能力を備えた国際社会で活躍できる創造性豊かな技術者を育成します。

2-3 教育プログラムの修了要件

以下の4つの条件が教育プログラムの修了要件です。

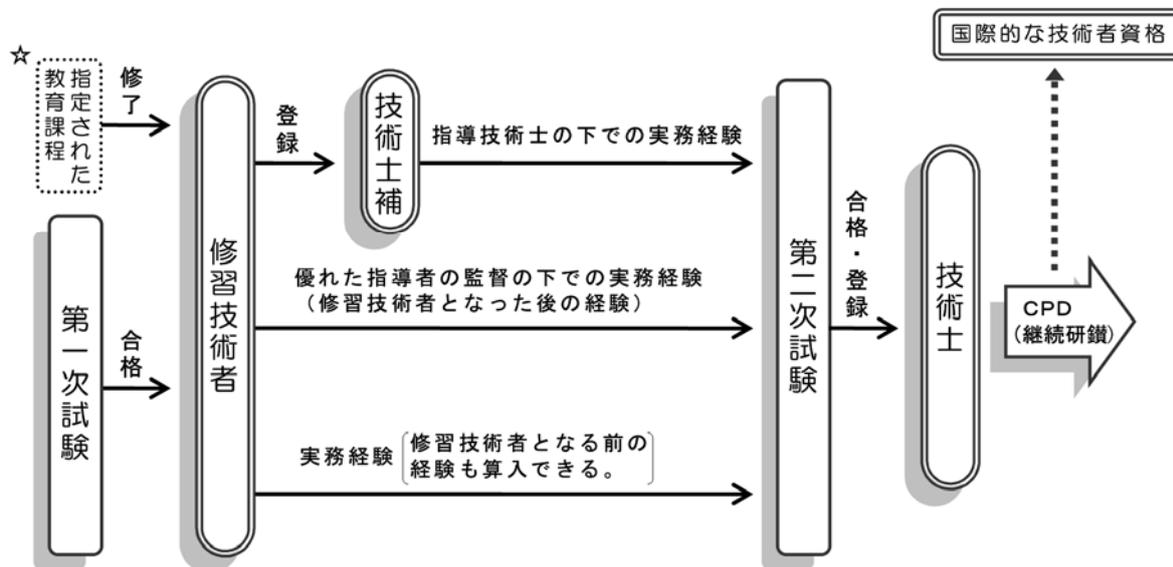
- (1) 高専の課程を卒業し、かつ本校の専攻科の課程を修了すること。
- (2) 大学評価・学位授与機構より学士の学位を受けること。
- (3) 学習保証時間の総計が1,600時間以上、その中の人文科学、社会科学の学習 (語学学習を含む) が250時間以上、数学、自然科学、情報技術の学習が250時間以上および専門分野の学習が900時間以上であること。 (次回の審査においてこの学習保証時間の制約はなくなります)
- (4) 高専の4年、5年の課程と専攻科の1年、2年課程の計4年間で124単位以上を修得すること。ただし単位は評価点が「60点以上」の成績で修得した科目について認定する。
なお、評価が「優」「良」「可」で判定される科目については、評価点が「60点以上」に相当する区分の評価で修得した科目について認定する。

※ただし(4)の適用については次のように取り扱う。60点未満の科目については補講を行い、試験・レポート等により評価し、認定する場合がある。なお、J A B E E 非認定プログラムを履修した者については、70点以上の科目を認定し、60点以上70点未満の評価の科目については審査の上、認定の可否を決める。60点未満の科目は認定しない。

本教育プログラムの修了生には「修了証」が授与されます。また、本教育プログラム修了生は「修習技術者」となり、技術士第一次試験が免除されます。「修習技術者」は、必要な経験を積んだ後に

技術士第二次試験を受験することができます。技術士第二次試験合格後、技術士登録をすることで、技術士資格を得ることができます。このようにJ A B E Eの認定を受けた教育機関と共に教育プログラムの修了生は社会的に高い評価を受けることになり、就職・進学にも有利となります。

〔技術士試験の仕組み〕



※ (社) 日本技術士会「技術士制度について」冊子より引用

2-5-2 教育プログラムの科目系図【平成26年度専攻科入学生】

(1) 機械工学科(設計システムコース)→機械システム工学専攻

修了時に身に付けるべき学力や資質・能力	授 業 科 目 名							
	本科4年		本科5年		専攻科1年		専攻科2年	
	前期	後期	前期	後期	前期	後期	前期	後期
(A1) 数学	応用数学ⅠA → 応用数学Ⅱ	応用数学ⅠB → 応用数学Ⅱ				数理工学Ⅰセ○ → 数理統計セ○	数理工学Ⅱセ○	
(A2) 自然科学	機械力学Ⅰ →	機械力学Ⅱ → 応用物理		電子工学概論 →	レーザー工学セ○ → 量子物理セ○	X線工学セ○ → シミュレーション工学◎	振動・波動論セ○ → 数値流体力学セ○	エンジニアリングデザイン演習◎
(A3) 情報技術			数値計算法セ →	情報処理 →		シミュレーション工学◎		
(A4-AM1) 材料	材料力学Ⅰ → 機械工学実験 →	材料力学Ⅱ → 機械工学実験 →	材料力学特論セ →		弾性力学セ○ → 知的材料解析セ○	X線工学セ○ → 破壊力学セ○		
(A4-AM2) 熱・流体	工業熱力学 → 流体工学 → 機械工学実験 →	工業熱力学 → 流体工学 → 機械工学実験 →	工業熱力学 →	エネルギー変換工学セ →		熱機関論セ○ → 熱流体計測セ○	熱・物質移動論セ○ → 流れ学セ○	
(A4-AM3) 計測・制御	機械力学Ⅰ → 計測工学 → 機械工学実験 →	機械力学Ⅱ → 計測工学 → 機械工学実験 →	自動制御 → ロボット工学セ →	自動制御 → 電子工学概論 →	レーザー工学セ○ → 制御工学セ○ →	システム制御理論Ⅰセ○ → 航空工学概論セ○	システム制御理論Ⅱセ○ → 振動・波動論セ○	
(A4-AM4) 設計・生産	応用機械設計 → 設計製図 → 機械力学Ⅰ → 機械工学実験 →	応用機械設計 → 設計製図 → 機械力学Ⅱ → 機械工学実験 →	工作機械 → 設計製図 →	生産工学 → 精密加工学セ → 設計製図 →	トライボロジーセ○ →	切削工学セ○	成形加工学セ○	
(B1) 論理的説明	機械工学実験 →	機械工学実験 →	卒業研究 →	卒業研究 →	レーザー工学セ○ → 専攻科特別研究Ⅰ◎ →	専攻科特別研究Ⅰ◎ →	専攻科特別研究Ⅱ◎ →	専攻科特別研究Ⅱ◎ → エンジニアリングデザイン演習◎
(B2) 質疑			卒業研究 →	卒業研究 →	専攻科特別研究Ⅰ◎ →	専攻科特別研究Ⅰ◎ → 熱流体計測セ○	専攻科特別研究Ⅱ◎ →	専攻科特別研究Ⅱ◎ → エンジニアリングデザイン演習◎
(B3) 日常英語	英語演習 →	英語演習 →	英語演習 →	英語演習 →	英語講義セ○ → コミュニケーション英語◎	時事英語セ○ → 技術英語セ		
(B4) 技術英語	英語演習 →	英語演習 →	英語演習 →	英語演習 →	専攻科特別研究Ⅰ◎ → 専攻科ゼミナールⅠ◎ → レーザー工学セ○ →	専攻科特別研究Ⅰ◎ →	専攻科特別研究Ⅱ◎ → 専攻科ゼミナールⅡ◎ →	専攻科特別研究Ⅱ◎ →
(C1) 応用・解析	機械工学実験 →	機械工学実験 →	機械工学実験 →			技術英語セ		エンジニアリングデザイン演習◎
(C2) 複合・解決	設計製図 → 学外実習セ	設計製図 →	卒業研究 →	卒業研究 →	専攻科特別研究Ⅰ◎ → 専攻科ゼミナールⅠ◎ → 専攻科特別実習セ○	専攻科特別研究Ⅰ◎ →	専攻科特別研究Ⅱ◎ → 専攻科ゼミナールⅡ◎ → 技術史セ	専攻科特別研究Ⅱ◎ → エンジニアリングデザイン演習◎
(C3) 体力・教養	保健・体育 →	保健・体育 →	保健・体育 → 社会科学特講☆ → 哲学☆ → 人文科学特講☆ → 日本史☆ → 世界史☆ → 経済学☆ →	社会科学特講☆ → 哲学☆ → 人文科学特講☆ → 日本史☆ → 世界史☆ → 経済学☆ →			地域学セ○ → 応用倫理学セ○	
(C4) 協調・報告書	機械工学実験 →	機械工学実験 →	機械工学実験 →					エンジニアリングデザイン演習◎
(D1) 倫理	学外実習セ → 設計製図 → 機械工学実験 →	設計製図 → 機械工学実験 →	環境工学セ →	電子工学概論 → 生産工学 →	専攻科特別実習セ○	技術英語セ	工学倫理◎ → 応用倫理学セ○	エンジニアリングデザイン演習◎
(D2) 異文化	ドイツ語★ → 中国語★ →	ドイツ語★ → 中国語★ →	社会科学特講☆ → 哲学☆ → 日本史☆ → 世界史☆ → 人文科学特講☆ → 経済学☆ →	社会科学特講☆ → 哲学☆ → 日本史☆ → 世界史☆ → 人文科学特講☆ → 経済学☆ →	現代思想文化論◎		技術史セ	

備考 ◎は学習・教育目標に主体的に関与する科目 ○は学習・教育目標に付随的に関与する科目 セは選択科目 ☆は並行開講科目で選択必修(各1科目)となる主要科目

(2) 機械工学科(システム制御コース)→機械システム工学専攻

修了時に身に付けるべき学力や資質・能力	授 業 科 目 名								
	本科4年		本科5年		専攻科1年		専攻科2年		
	前期	後期	前期	後期	前期	後期	前期	後期	
(A1) 数学	応用数学 I A → 応用数学 II	応用数学 I B → 応用数学 II				数理工学 I セ〇 → 数理統計セ〇	数理工学 II セ〇		
(A2) 自然科学	機械力学 I → 機械工学実験	機械力学 II → 応用物理 → 機械工学実験		量子物理セ〇	レーザー工学セ〇 → X線工学セ〇	シミュレーション工学◎	振動・波動論セ〇 → 数値流体力学セ〇		エンジニアリングデザイン演習◎
(A3) 情報技術	情報工学		数値計算法セ	情報処理		シミュレーション工学◎			
(A4-AM1) 材料	材料力学 I → 機械工学実験	材料力学 II → 機械工学実験	材料力学特論セ		弾性力学セ〇 → 知的材料解析セ〇	X線工学セ〇 → 破壊力学セ〇			
(A4-AM2) 熱・流体	工業熱力学 → 流体工学 → 機械工学実験	工業熱力学 → 流体工学 → 機械工学実験	工業熱力学 → 流体工学 → 機械工学実験	エネルギー変換工学セ		熟機関論セ〇 → 熱流体計測セ〇	熱・物質移動論セ〇 → 流れセ〇		
(A4-AM3) 計測・制御	情報工学 → 計測工学 → 機械力学 I → 自動制御 → 機械工学実験	計測工学 → 機械力学 II → 自動制御 → 機械工学実験	応用計測 → ロボット工学セ → 線形システム理論 → 制御機器 → 機械工学実験	電子工学概論 → 線形システム理論 → 制御機器	レーザー工学セ〇 → 制御工学セ〇	航空工学概論セ〇 → 応用ロボット工学セ〇 → システム制御理論 I セ〇	システム制御理論 II セ〇 → 振動・波動論セ〇		
(A4-AM4) 設計・生産	設計製図 → 機械力学 I → 機械工学実験	設計製図 → 機械力学 II → 機械工学実験	設計製図 → 設計製図 → 機械工学実験	生産システム 精密加工工学セ → 設計製図	トライボロジーセ〇	切削工学セ〇	成形加工工学セ〇		
(B1) 論理的説明	国語 → 機械工学実験	国語 → 機械工学実験	卒業研究 → 卒業研究 → 機械工学実験	卒業研究 → 卒業研究 → 機械工学実験	レーザー工学セ〇 → 専攻科特別研究 I ◎	専攻科特別研究 I ◎ → 専攻科特別研究 I ◎	専攻科特別研究 II ◎ → 専攻科特別研究 II ◎		エンジニアリングデザイン演習◎
(B2) 質疑			卒業研究 → 卒業研究 → 機械工学実験	卒業研究 → 卒業研究 → 機械工学実験	専攻科特別研究 I ◎ → 専攻科特別研究 I ◎	専攻科特別研究 I ◎ → 専攻科特別研究 I ◎	専攻科特別研究 II ◎ → 専攻科特別研究 II ◎		エンジニアリングデザイン演習◎
(B3) 日常英語	英語演習 → 英語演習	英語演習 → 英語演習	英語演習 → 英語演習 → 工業英語 → 工業英語	英語演習 → 英語演習 → 工業英語 → 工業英語	英語講義セ〇 → コミュニケーション英語◎	時事英語セ〇 → 技術英語セ			
(B4) 技術英語	英語演習 → 英語演習	英語演習 → 英語演習	英語演習 → 英語演習 → 工業英語 → 工業英語	英語演習 → 英語演習 → 工業英語 → 工業英語	専攻科特別研究 I ◎ → 専攻科ゼミナール I ◎ → レーザー工学セ〇	専攻科特別研究 I ◎ → 専攻科特別研究 I ◎	専攻科特別研究 II ◎ → 専攻科ゼミナール II ◎		
(C1) 応用・解析	機械工学実験	機械工学実験	機械工学実験	機械工学実験					エンジニアリングデザイン演習◎
(C2) 複合・解決	設計製図 → 学外実習セ	設計製図	卒業研究 → 卒業研究 → 機械工学実験	卒業研究 → 卒業研究 → 機械工学実験	専攻科特別研究 I ◎ → 専攻科ゼミナール I ◎ → 専攻科特別実習セ〇	専攻科特別研究 I ◎ → 専攻科特別研究 I ◎	専攻科特別研究 II ◎ → 専攻科ゼミナール II ◎ → 技術史セ		エンジニアリングデザイン演習◎
(C3) 体力・教養	保健・体育 → 保健・体育	保健・体育 → 保健・体育	保健・体育 → 社会科学特講☆ → 哲学☆ → 人文科学特講☆ → 日本史☆ → 世界史☆ → 経済学☆	社会科学特講☆ → 哲学☆ → 人文科学特講☆ → 日本史☆ → 世界史☆ → 経済学☆	(☆は1科目選択)		地域学セ〇 → 応用倫理学セ〇		
(C4) 協調・報告書	機械工学実験	機械工学実験	機械工学実験	機械工学実験					エンジニアリングデザイン演習◎
(D1) 倫理	学外実習セ → 設計製図 → 機械工学実験	設計製図 → 機械工学実験	環境工学セ → 環境工学セ	生産システム → 電子工学概論	専攻科特別実習セ〇	技術英語セ	工学倫理◎ → 応用倫理学セ〇		エンジニアリングデザイン演習◎
(D2) 異文化	ドイツ語★ → 中国語★	ドイツ語★ → 中国語★	社会科学特講☆ → 哲学☆ → 日本史☆ → 世界史☆ → 人文科学特講☆ → 経済学☆	社会科学特講☆ → 哲学☆ → 日本史☆ → 世界史☆ → 人文科学特講☆ → 経済学☆	現代思想文化論◎		技術史セ		

備考 ◎は学習・教育目標に主体的に関与する科目 ○は学習・教育目標に付随的に関与する科目 セは選択科目 ☆は並行開講科目で選択必修(各1科目)となる主要科目

(3) 電気工学科→電気電子工学専攻

修了時に身に付けるべき学力や資質・能力	授業科目名				授業科目名				
	本科4年		本科5年		専攻科1年		専攻科2年		
	前期	後期	前期	後期	前期	後期	前期	後期	
(A1) 数学	応用数学◎	確率統計◎ 応用数学◎				デジタル信号処理セ○ 電子回路II◎	数理統計セ○ 数理工学Iセ○ フーリエ変換技術セ○	数理工学IIセ○	
(A2) 自然科学	応用物理II◎ 半導体工学○ 数値解析 電気磁気学II○	応用物理II◎ 半導体工学○ 数値解析			量子物理セ○			プラズマ工学セ○	エンジニアリングデザイン演習◎
(A3) 情報技術	数値解析◎	数値解析◎				シミュレーション工学◎ アルゴリズムとデータ構造セ○ コンピュータグラフィクスセ○ システム制御工学セ○			
(A4-AE1) 電気電子基礎	電気回路III◎ 電子回路I○ 放電現象セ 応用物理II◎ 電気工学科実験実習	電気回路III◎ 電子回路I○ 応用物理II◎	生体情報工学セ 電子回路II◎	電子回路II◎	電磁解析セ○ 高電圧工学セ○	フーリエ変換技術セ○ 応用電気回路学○			専攻科特別研究II◎
(A4-AE2) 物性・デバイス	電気工学科実験実習	電気工学科実験実習	電気材料◎	電気材料◎	光物性工学セ○ 光電子工学セ○		先端半導体デバイス○ 照明工学セ○		
(A4-AE3) 計測・制御	制御工学◎ 電気工学科実験実習	制御工学◎ 電気工学科実験実習	通信工学Iセ 生体情報工学セ	通信工学IIセ システム工学セ	光応用計測セ○ 放射線計測セ○		システム制御工学セ○		
(A4-AE4) 情報・通信			生体情報工学セ				アルゴリズムとデータ構造セ○ デジタル信号処理セ○ コンピュータグラフィクスセ○		
(A4-AE5) 機器・エネルギー	電気機器I◎ 電気法規及び電気施設管理セ 電気工学科実験実習	電気機器◎ 送配電工学◎ 電気設計セ	電気機器II◎ 発電工学◎ 送配電工学◎ 電気応用セ 電気設計IIセ	パワーエレクトロニクス○ 発変電工学◎ 送配電工学◎ 電気設計IIセ	応用パワーエレクトロニクスセ○		エネルギー工学セ○		
(B1) 論理的説明	国語◎ 電気工学科実験実習	国語◎ 電気工学科実験実習	卒業研究◎	卒業研究◎	専攻科特別研究I◎	専攻科特別研究I◎	専攻科特別研究II◎	専攻科特別研究II◎	エンジニアリングデザイン演習◎
(B2) 質疑	電気工学科実験実習	電気工学科実験実習	卒業研究◎	卒業研究◎	専攻科特別研究I◎	専攻科特別研究I◎	専攻科特別研究II◎	専攻科特別研究II◎	エンジニアリングデザイン演習◎
(B3) 日常英語	英語演習◎	英語演習◎	英語演習◎	英語演習◎	英語講読セ○ コミュニケーション英語○	時事英語セ○ 技術英語セ○			
(B4) 技術英語	英語演習 工業英語セ	英語演習 工業英語セ	英語演習	英語演習	専攻科特別研究I◎ 専攻科ゼミナールI◎	専攻科特別研究I◎ 専攻科特別研究II◎ 専攻科ゼミナールII◎			
(C1) 応用・解析	電気工学実験実習◎	電気工学実験実習◎	電気工学実験実習◎						エンジニアリングデザイン演習◎
(C2) 複合・解決	学外実習セ○		卒業研究◎	卒業研究◎	専攻科ゼミナールI◎ 専攻科特別研究I◎ 応用パワーエレクトロニクス○ 専攻科特別実習○	専攻科特別研究I◎ 専攻科特別実習○	専攻科ゼミナールII◎ 専攻科特別研究II◎ エネルギー工学○ 数値流体力学○ 技術史セ○	専攻科特別研究II◎	エンジニアリングデザイン演習◎
(C3) 体力・教養	保健・体育◎	保健・体育◎	保健・体育◎ 社会科学特講◎☆ 哲学◎☆ 人文科学特講◎☆ 日本史◎☆ 世界史◎☆ 経済学◎☆	社会科学特講◎☆ 哲学◎☆ 人文科学特講◎☆ 日本史◎☆ 世界史◎☆ 経済学◎☆			地域学セ○ 応用倫理学セ○		
(C4) 協調・報告書	電気工学実験実習◎	電気工学実験実習◎	電気工学実験実習◎		専攻科特別実習セ○				エンジニアリングデザイン演習◎
(D1) 倫理	学外実習セ○ 電気工学実験実習◎	学外実習セ○ 電気工学実験実習◎	電気工学実験実習◎		専攻科特別実習セ○	技術英語セ	応用倫理学セ○ 工学倫理◎		エンジニアリングデザイン演習◎
(D2) 異文化	ドイツ語◎☆ 中国語◎☆	ドイツ語◎☆ 中国語◎☆	社会科学特講◎☆ 哲学◎☆ 日本史◎☆ 世界史◎☆ 人文科学特講◎☆ 経済学◎☆	社会科学特講◎☆ 哲学◎☆ 日本史◎☆ 世界史◎☆ 人文科学特講◎☆ 経済学◎☆	現代思想文化論◎ 専攻科特別実習○		技術史セ		

備考 ◎は学習・教育目標に主体的に関与する科目 ○は学習・教育目標に付随的に関与する科目 セは選択科目 ☆は並行開講科目で選択必修(各1科目)となる主要科目

(4) 電子工学科→電気電子工学専攻

修了時に身に付けるべき学力や資質・能力	授業科目名							
	本科4年		本科5年		専攻科1年		専攻科2年	
	前期	後期	前期	後期	前期	後期	前期	後期
(A1) 数学	確率統計◎				デジタル信号処理セ○	数理統計セ○ 数理工学セ○	数理工学IIセ○	
(A2) 自然科学	応用数学◎	応用物理◎			量子物理セ○	フーリエ変換技術セ○ シミュレーション工学◎	プラズマ工学セ○	エンジニアリングデザイン演習◎
(A3) 情報技術	ソフトウェア工学○ 数値解析◎	ソフトウェア工学○ 数値解析◎	情報理論○	情報理論○		アルゴリズムとデータ構造セ○ コンピュータグラフィクスセ○ シミュレーション工学◎ システム制御工学セ○		
(A4-AE1) 電気電子基礎	電気磁気学II◎ 電気回路III◎ 電子回路I◎ 電子工学実験実習◎	電気磁気学II◎ 電子回路I◎ 電子工学実験実習◎	電子回路II◎	電子回路II◎	電磁解析セ○ 高電圧工学セ○	フーリエ変換技術セ○ 応用電気回路学セ○		
(A4-AE2) 物性・デバイス	半導体工学◎ 電子工学実験実習◎	半導体工学◎ 電子工学実験実習◎	電子応用セ○	光エレクトロニクスセ○	光波電子工学セ○ 光物性工学セ○	先端半導体デバイス○	照明工学セ○ プラズマ工学セ○	
(A4-AE3) 計測・制御	電子計測◎ 制御工学I◎	電子計測◎ 制御工学I◎	制御工学II◎ 電子工学実験実習◎	電子工学実験実習◎	放射線計測セ○ 光応用計測セ○	システム制御工学セ○		
(A4-AE4) 情報・通信	ソフトウェア工学◎ 通信方式◎ 電子工学実験実習◎	ソフトウェア工学◎ 画像処理○ 通信方式◎ 電子工学実験実習◎	画像処理○ 情報通信ネットワーク◎	コンピュータアーキテクチャセ○ 情報通信ネットワーク◎	デジタル信号処理セ○	アルゴリズムとデータ構造セ○ コンピュータグラフィクスセ○		
(A4-AE5) 機器・エネルギー					応用パワーエレクトロニクスセ○		エネルギー工学セ○	
(B1) 論理的説明	電子工学実験実習◎	電子工学実験実習◎	卒業研究◎	卒業研究◎	専攻科特別研究I◎	専攻科特別研究I◎	専攻科特別研究II◎	専攻科特別研究II◎ エンジニアリングデザイン演習◎
(B2) 質疑	電子工学実験実習◎	電子工学実験実習◎	卒業研究◎	卒業研究◎	専攻科特別研究I◎	専攻科特別研究I◎	専攻科特別研究II◎	専攻科特別研究II◎ エンジニアリングデザイン演習◎
(B3) 日常英語	英語演習◎	英語演習◎	英語演習◎	英語演習◎	英語講義セ○ コミュニケーション英語○	時事英語セ○ 技術英語セ○		
(B4) 技術英語	英語演習	英語演習	工業英語セ○ 英語演習	英語演習	専攻科特別研究I◎ 専攻科ゼミナールI◎	専攻科特別研究I◎ 専攻科ゼミナールII◎	専攻科特別研究II◎ 専攻科特別研究II◎	専攻科特別研究II◎ エンジニアリングデザイン演習◎
(C1) 応用・解析	電子工学実験実習◎	電子工学実験実習◎	電子工学実験実習◎	電子工学実験実習◎				エンジニアリングデザイン演習◎
(C2) 複合・解決	学外実習セ○		卒業研究◎	卒業研究◎	専攻科ゼミナールI◎ 専攻科特別研究I◎ 応用パワーエレクトロニクス■ 専攻科特別実習○	専攻科ゼミナールII◎ 専攻科特別研究I◎ 専攻科特別研究II◎ エネルギー工学■ 数値流体力学■ 技術史セ○	専攻科特別研究II◎ 専攻科特別研究II◎	エンジニアリングデザイン演習◎ 専攻科特別研究II◎
(C3) 体力・教養	保健体育◎	保健体育◎	保健体育◎ 社会科学特講◎☆ 哲学◎☆ 日本史◎☆ 世界史◎☆ 人文科学特講◎☆ 経済学◎☆	社会科学特講◎☆ 哲学◎☆ 日本史◎☆ 世界史◎☆ 人文科学特講◎☆ 経済学◎☆			地域学セ○ 応用倫理学セ○	
(C4) 協調・報告書	電子工学実験実習◎	電子工学実験実習◎	電子工学実験実習◎	電子工学実験実習◎	専攻科特別実習○	専攻科特別実習○		エンジニアリングデザイン演習◎
(D1) 倫理	学外実習セ○ 電子工学実験実習◎	電子工学実験実習◎	電子工学実験実習◎	電子工学実験実習◎		技術英語セ○	工学倫理◎ 応用倫理学セ○	エンジニアリングデザイン演習◎
(D2) 異文化	ドイツ語◎★ 中国語◎★	ドイツ語◎★ 中国語◎★	社会科学特講◎☆ 哲学◎☆ 日本史◎☆ 世界史◎☆ 人文科学特講◎☆ 経済学◎☆	社会科学特講◎☆ 哲学◎☆ 日本史◎☆ 世界史◎☆ 人文科学特講◎☆ 経済学◎☆	現代思想文化論◎ 専攻科特別実習○		技術史セ○	

備考 ◎は学習・教育目標に主体的に関与する科目 ○は学習・教育目標に付随的に関与する科目 セは選択科目 ☆は並行開講科目で選択必修(各1科目)となる主要科目

(5) 応用化学科→応用化学専攻

修了時に身に付けるべき学力や資質・能力	授 業 科 目 名							
	本 科 4 年		本 科 5 年		専 攻 科 1 年		専 攻 科 2 年	
	前 期	後 期	前 期	後 期	前 期	後 期	前 期	後 期
(A1) 数学	応用数学Ⅰ◎ 応用数学Ⅱ◎ 確率統計◎	応用数学Ⅰ◎ 応用数学Ⅱ◎				数理工学Ⅰセ○	数理工学Ⅱセ○	
(A2) 自然科学	応用物理Ⅱ◎ 高分子化学○ 生物化学○	応用物理Ⅱ◎ 高分子化学○	材料化学○ 電気工学概論○ 機械工学概論○	材料化学○	量子物理セ○	大気環境化学セ○ シミュレーション工学◎	数値流体力学セ	エンジニアリングデザイン演習◎
(A3) 情報技術	情報処理Ⅱ◎		品質管理○			シミュレーション工学◎		
(A4-AC1) 有機化学系	有機合成化学◎ 応用化学実験Ⅲ	有機合成化学◎	応用有機化学Ⅰ◎	応用有機化学Ⅱセ	有機反応機構論セ○	有機金属化学セ○ 大気環境化学セ○	高分子材料化学Ⅱセ○	
(A4-AC2) 無機・分析化学系	応用化学実験Ⅲ		応用無機化学Ⅰ◎ 環境化学セ○	応用無機化学Ⅱセ	無機合成化学セ○	大気環境化学セ○		
(A4-AC3) 物理化学系	物理化学Ⅰ◎	物理化学Ⅰ◎	物理化学Ⅱ◎	物理化学Ⅱ◎		物理有機化学セ○ 化学反応論セ○	電気化学セ○	
(A4-AC4) 化学工学系	化学工学Ⅱ◎ 応用化学実験Ⅲ	化学工学Ⅱ◎ 応用化学実験Ⅲ	プロセス設計 ◎	化学工学量論◎ プロセス設計 ◎ エネルギー工学セ	移動現象論セ○	化学工学熱力学セ○	分離工学セ○	
(A4-AC5) 生物工学系		生物工学◎ 応用化学実験Ⅲ	生物化学Ⅱセ		分子生物学Ⅰセ○		分子生物学Ⅱセ○	
(B1) 論理的説明	国語◎ 応用化学実験Ⅲ	応用化学実験Ⅲ	卒業研究◎	卒業研究◎	専攻科特別研究Ⅰ◎	専攻科特別研究Ⅰ◎	専攻科特別研究Ⅱ◎	専攻科特別研究Ⅱ◎ エンジニアリングデザイン演習◎
(B2) 質疑	応用化学実験Ⅲ	応用化学実験Ⅲ	卒業研究◎	卒業研究◎	専攻科特別研究Ⅰ◎	専攻科特別研究Ⅰ◎	専攻科特別研究Ⅱ◎	専攻科特別研究Ⅱ◎ エンジニアリングデザイン演習◎
(B3) 日常英語	英語演習◎	英語演習◎	英語演習◎	英語演習◎	英語講読セ○ コミュニケーション英Ⅱ○	時事英語セ○		
(B4) 技術英語	化学英語◎		英語演習◎	英語演習◎	専攻科特別研究Ⅰ◎ 専攻科ゼミナールⅠ◎	技術英語セ○ 専攻科特別研究Ⅰ◎	専攻科特別研究Ⅱ◎ 専攻科ゼミナールⅡ◎	専攻科特別研究Ⅱ◎
(C1) 応用・解析	応用化学実験Ⅲ◎	応用化学実験Ⅲ◎	品質管理○					エンジニアリングデザイン演習◎
(C2) 複合・解決			卒業研究◎	卒業研究◎	専攻科特別研究Ⅰ◎ 専攻科ゼミナールⅠ◎	専攻科特別研究Ⅰ◎	専攻科特別研究Ⅱ◎ 専攻科ゼミナールⅡ◎	専攻科特別研究Ⅱ◎ エンジニアリングデザイン演習◎
(C3) 体力・教養	保健体育◎	保健体育◎	保健体育◎ 社会科学特講◎☆ 哲学◎☆ 日本史◎☆ 世界史◎☆ 人文科学特講◎☆ 経済学◎☆	社会科学特講◎☆ 哲学◎☆ 日本史◎☆ 世界史◎☆ 人文科学特講◎☆ 経済学◎☆			地域学セ○ 応用倫理学セ○	
(C4) 協調・報告書	応用化学実験Ⅲ◎	応用化学実験Ⅲ◎						エンジニアリングデザイン演習◎
(D1) 倫理	学外実習セ○ 応用化学実験Ⅲ◎				専攻科特別実習セ○ 環境化学セ○	技術英語セ	高分子材料化学Ⅱセ○ 工学倫理◎ 応用倫理学セ○	エンジニアリングデザイン演習◎
(D2) 異文化	ドイツ語◎★ 中国語◎★	ドイツ語◎★ 中国語◎★	社会科学特講◎☆ 哲学◎☆ 日本史◎☆ 世界史◎☆ 人文科学特講◎☆ 経済学◎☆	社会科学特講◎☆ 哲学◎☆ 日本史◎☆ 世界史◎☆ 人文科学特講◎☆ 経済学◎☆	現代思想文化論◎		技術史セ	

備考 ◎は学習・教育目標に主体的に関与する科目 ○は学習・教育目標に付随的に関与する科目 セは選択科目 ☆は並行開講科目で選択必修(各1科目)となる主要科目

(6) 都市工学科—都市工学専攻

修了時に身に付けるべき学力や資質・能力	授 業 科 目 名									
	本科4年		本科5年		専攻科1年		専攻科2年			
	前期	後期	前期	後期	前期	後期	前期	後期	前期	後期
(A1) 数学	確率統計◎ 応用数学Ⅰ,Ⅱ◎ 数理計画学○	応用数学Ⅰ,Ⅱ◎ 数理計画学○					数理工学Ⅰセ○	数理工学Ⅱセ○		
(A2) 自然科学	応用物理◎	応用物理◎ 環境基礎化学○	環境生態 都市環境工学Ⅰ○ 防災工学セ○		量子物理セ○ 都市防災学セ○		シミュレーション工学◎	数値流体力学セ○		エンジニアリングデザイン演習◎
(A3) 情報技術		情報数値解析◎	都市情報工学セ○				シミュレーション工学◎			
(A4-AS1) 設計		応用CADセ コンクリート工学◎	建築計画◎ 都市環境工学Ⅱ◎ 土木建築設計製図Ⅳ◎ 土質力学Ⅲ◎	景観工学セ 都市交通計画学○	都市防災学セ○ 建設計画概論セ○ 応用建築設計製図Ⅰセ○		応用構造工学Ⅱセ○ 応用建築設計製図Ⅱセ○			
(A4-AS2) 力学	橋梁工学◎ 水理学◎ 環境水工学Ⅰ○ 土質力学Ⅱ◎ 都市工学実験実習◎	構造力学Ⅲ◎ コンクリート工学◎ 土木建築設計製図Ⅲ◎	構造力学Ⅳ◎ 土質力学Ⅲ◎		都市防災学セ○ 地盤基礎工学セ○ 都市防災学セ○		応用構造工学Ⅰセ○ 応用構造工学Ⅱセ○ 応用水理学セ○ 環境保全工学セ○ 地盤基礎工学セ○ 都市防災学セ○ 地盤防災工学セ○			
(A4-AS3) 施工	測量学◎				コンクリート診断学セ○ 施工管理学◎ 建築施工○ 建設都市法規セ○					
(A4-AS4) 環境	土木計画学Ⅰ○ 環境水工学Ⅰ○ 都市工学実験実習◎	コンクリート工学◎	防災工学セ○ 都市環境工学Ⅱ◎	都市交通計画学○ 建設都市法規セ○	都市計画セ○		交通計画セ○ 環境保全工学セ○ 応用海岸工学セ○ 応用水理学セ○			
(B1) 論理的説明	都市工学実験実習◎	国語◎	都市工学実験実習◎	都市工学実験実習◎		専攻科特別研究Ⅰ◎	専攻科特別研究Ⅰ◎	専攻科特別研究Ⅱ◎	専攻科特別研究Ⅱ◎	エンジニアリングデザイン演習◎
(B2) 質疑			卒業研究◎	卒業研究◎		専攻科特別研究Ⅰ◎	専攻科特別研究Ⅰ◎	専攻科特別研究Ⅱ◎	専攻科特別研究Ⅱ◎	エンジニアリングデザイン演習◎
(B3) 日常英語	英語演習◎	英語演習◎	英語演習◎	英語演習◎	英語講読セ○ コミュニケーション英語○		時事英語セ○ 技術英語セ○			
(B4) 技術英語			工業英語◎			専攻科特別研究Ⅰ◎ 専攻科ゼミナールⅠ◎	専攻科特別研究Ⅰ◎ 専攻科ゼミナールⅡ◎	専攻科特別研究Ⅱ◎ 専攻科ゼミナールⅡ◎	専攻科特別研究Ⅱ◎	
(C1) 応用・解析	都市工学実験実習◎		都市工学実験実習◎ 防災工学セ	都市工学実験実習◎						エンジニアリングデザイン演習◎
(C2) 複合・解決	学外実習セ		卒業研究◎	卒業研究◎		専攻科特別研究Ⅰ◎ 専攻科特別実習セ○ 専攻科ゼミナールⅠ◎	専攻科特別研究Ⅰ◎ 専攻科ゼミナールⅡ◎	専攻科特別研究Ⅱ◎ 専攻科ゼミナールⅡ◎	専攻科特別研究Ⅱ◎ 専攻科ゼミナールⅡ◎	エンジニアリングデザイン演習◎
(C3) 体力・教養	保健・体育◎	保健・体育◎	保健・体育◎ 社会科学特講☆◎ 哲学☆◎ 日本史☆◎ 世界史☆◎ 人文科学特講☆◎ 経済学☆◎	社会科学特講☆◎ 哲学☆◎ 日本史☆◎ 世界史☆◎ 人文科学特講☆◎ 経済学☆◎				地域学セ○ 応用倫理学セ○		
(C4) 協調・報告書	都市工学実験実習◎		都市工学実験実習◎	都市工学実験実習◎						エンジニアリングデザイン演習◎
(D1) 倫理	都市工学実験実習◎ 環境水工学Ⅱ○ 学外実習セ		都市工学実験実習◎ 防災工学セ○ 環境経営学セ○	都市工学実験実習◎		専攻科特別実習セ○	技術英語セ○	工学倫理◎ 応用倫理学セ○		エンジニアリングデザイン演習◎
(D2) 異文化	ドイツ語◎★ 中国語◎★	ドイツ語◎★ 中国語◎★	社会科学特講☆◎ 哲学◎☆ 日本史◎☆ 世界史◎☆ 人文科学特講◎☆ 経済学◎☆	社会科学特講◎☆ 哲学◎☆ 日本史◎☆ 世界史◎☆ 人文科学特講◎☆ 経済学◎☆	現代思想文化論◎					技術史セ○

備考 ◎は学習・教育目標に主体的に関与する科目 ○は学習・教育目標に付随的に関与する科目 セは選択科目 ☆は並行開講科目で選択必修(各1科目)となる主要科目

2-5 教育プログラムの科目系図【平成27年度専攻科入学生】

(1) 機械工学科(設計システムコース)→機械システム工学専攻

修了時に身に付けるべき学力や資質・能力	授 業 科 目 名							
	本科4年		本科5年		専攻科1年		専攻科2年	
	前期	後期	前期	後期	前期	後期	前期	後期
(A1) 数学	応用数学 I A → 応用数学 II	応用数学 I B → 応用数学 II				数理工学 I セ〇 → 数理工学 II セ〇 → 数理統計セ〇		
(A2) 自然科学	機械力学 I →	機械力学 II → 応用物理		電子工学概論 →	レーザー工学セ〇 → 量子物理セ〇	X線工学セ〇 → シミュレーション工学◎	振動・波動論セ〇 → 数値流体力学セ〇	エンジニアリングデザイン演習◎
(A3) 情報技術			数値計算法セ →	情報処理 →		シミュレーション工学◎		
A4 (専攻科目)	(A4-AM1) 材料	材料力学 I → 機械工学実験	材料力学 II → 機械工学実験	材料力学特論セ → 機械工学実験		弾性力学セ〇 → 知的材料解析セ〇	X線工学セ〇 → 破壊力学セ〇	
	(A4-AM2) 熱・流体	工業熱力学 → 流体工学 → 機械工学実験	工業熱力学 → 流体工学 → 機械工学実験	工業熱力学 → 流体工学 → 機械工学実験	エネルギー変換工学セ →		熱機関論セ〇 → 熱流体計測セ〇 → 熱・物質移動論セ〇 → 流れ学セ〇	
	(A4-AM3) 計測・制御	機械力学 I → 計測工学 → 機械工学実験	機械力学 II → 計測工学 → 機械工学実験	自動制御 → 電子工学概論 → ロボット工学セ → 機械工学実験	自動制御 → 電子工学概論 →	レーザー工学セ〇 → 制御工学セ〇 →	システム制御理論 I セ〇 → 航空工学概論セ〇 → 応用ロボット工学セ〇 →	システム制御理論 II セ〇 → 振動・波動論セ〇
	(A4-AM4) 設計・生産	応用機械設計 → 設計製図 → 機械力学 I → 機械工学実験	応用機械設計 → 設計製図 → 機械力学 II → 機械工学実験	工作機械 → 設計製図 → 機械工学実験	生産工学 → 精密加工工学セ → 設計製図 →	トライボロジーセ〇 →	切削工学セ〇 →	成形加工工学セ〇
(B1) 論理的説明		国語	卒業研究 →	卒業研究 →	レーザー工学セ〇 → 専攻科特別研究 I ◎ →	専攻科特別研究 I ◎ →	専攻科特別研究 II ◎ →	専攻科特別研究 II ◎ → エンジニアリングデザイン演習◎
(B2) 質疑			卒業研究 →	卒業研究 →	専攻科特別研究 I ◎ →	専攻科特別研究 I ◎ → 熱流体計測セ〇 →	専攻科特別研究 II ◎ →	専攻科特別研究 II ◎ → エンジニアリングデザイン演習◎
(B3) 日常英語	英語演習 →	英語演習 →	英語演習 →	英語演習 →	英語講義セ〇 → コミュニケーション英語◎ →	時事英語セ〇 → 技術英語セ →		
(B4) 技術英語	英語演習 →	英語演習 →	英語演習 → 工業英語 →	英語演習 → 工業英語 →	専攻科特別研究 I ◎ → 専攻科ゼミナール I ◎ → レーザー工学セ〇 →	専攻科特別研究 I ◎ → 技術英語セ →	専攻科特別研究 II ◎ → 専攻科ゼミナール II ◎ →	専攻科特別研究 II ◎ →
(C1) 応用・解析	機械工学実験 →	機械工学実験 →	機械工学実験 →					エンジニアリングデザイン演習◎
(C2) 複合・解決	設計製図 → 学外実習セ →	設計製図 →	卒業研究 →	卒業研究 →	専攻科特別研究 I ◎ → 専攻科ゼミナール I ◎ → 専攻科特別実習セ〇 →	専攻科特別研究 I ◎ →	専攻科特別研究 II ◎ → 専攻科ゼミナール II ◎ → 技術史セ →	専攻科特別研究 II ◎ → エンジニアリングデザイン演習◎
(C3) 体力・教養	保健・体育 →	保健・体育 →	保健・体育 → 社会科学特講☆ → 哲学☆ → 人文科学特講☆ → 日本史☆ → 世界史☆ → 経済学☆ →	社会科学特講☆ → 哲学☆ → 人文科学特講☆ → 日本史☆ → 世界史☆ → 経済学☆ →			地域学セ〇 → 応用倫理学セ〇 →	
(C4) 協働・報告書	機械工学実験 →	機械工学実験 →	機械工学実験 →					エンジニアリングデザイン演習◎
(D1) 倫理	学外実習セ → 設計製図 → 機械工学実験 →	設計製図 → 機械工学実験 →	環境工学セ → 機械工学実験 →	電子工学概論 → 生産工学 →	専攻科特別実習セ〇 →	技術英語セ →	工学倫理◎ → 応用倫理学セ〇 →	エンジニアリングデザイン演習◎
(D2) 異文化			社会科学特講☆ → 哲学☆ → 日本史☆ → 世界史☆ → 人文科学特講☆ → 経済学☆ →	社会科学特講☆ → 哲学☆ → 日本史☆ → 世界史☆ → 人文科学特講☆ → 経済学☆ →	現代思想文化論◎ →		技術史セ →	

備考 ◎は学習・教育目標に主体的に関与する科目 ○は学習・教育目標に付随的に関与する科目 ☆は選択科目 ☆は並行開講科目で選択必修(各1科目)となる主要科目

(2) 機械工学科(システム制御コース)→機械システム工学専攻

修了時に身に付けるべき学力や資質・能力	授 業 科 目 名							
	本科4年		本科5年		専攻科1年		専攻科2年	
	前期	後期	前期	後期	前期	後期	前期	後期
(A1) 数学	応用数学ⅠA → 応用数学Ⅱ	応用数学ⅠB → 応用数学Ⅱ				数理工学Ⅰセ〇 → 数理工学Ⅱセ〇		
(A2) 自然科学	機械力学Ⅰ → 機械力学Ⅱ	応用物理 → 量子物理セ〇			レーザー工学セ〇 → X線工学セ〇	シミュレーション工学◎ → 数値流体力学セ〇	振動・波動論セ〇 → 数値流体力学セ〇	エンジンアラングデザイン演習◎
(A3) 情報技術	情報工学 → 数値計算法セ	情報処理 → シミュレーション工学◎						
A4 (専門科目)	(A4-AM1) 材料	材料力学Ⅰ → 材料力学Ⅱ	材料力学特論セ → 弾性力学セ〇			X線工学セ〇 → 破壊力学セ〇		
	(A4-AM2) 熱・流体	工業熱力学 → 工業熱力学	工業熱力学 → エネルギー変換工学セ			熱機関論セ〇 → 熱流体計測セ〇	熱・物質移動論セ〇 → 流れ学セ〇	
	(A4-AM3) 計測・制御	情報工学 → 計測工学	応用計測 → 電子工学概論			制御工学セ〇 → 航空工学概論セ〇		
	(A4-AM4) 設計・生産	機械力学Ⅰ → 機械力学Ⅱ	ロボット工学セ → 線形システム理論 → 制御機器			応用ロボット工学セ〇 → システム制御理論Ⅰセ〇	システム制御理論Ⅱセ〇 → 振動・波動論セ〇	
(B1) 論理的説明	国語 → 卒業研究	卒業研究 → 卒業研究			レーザー工学セ〇 → 専攻科特別研究Ⅰ◎	専攻科特別研究Ⅰ◎ → 専攻科特別研究Ⅱ◎	専攻科特別研究Ⅱ◎ → 専攻科特別研究Ⅱ◎	エンジンアラングデザイン演習◎
(B2) 質疑		卒業研究 → 卒業研究			専攻科特別研究Ⅰ◎ → 専攻科特別研究Ⅰ◎	専攻科特別研究Ⅰ◎ → 専攻科特別研究Ⅱ◎	専攻科特別研究Ⅱ◎ → 専攻科特別研究Ⅱ◎	エンジンアラングデザイン演習◎
(B3) 日常英語	英語演習 → 英語演習	英語演習 → 英語演習			英語講義セ〇 → コミュニケーション英語◎	時事英語セ〇 → 技術英語セ		
(B4) 技術英語	英語演習 → 英語演習	英語演習 → 工業英語			専攻科特別研究Ⅰ◎ → 専攻科ゼミナールⅠ◎ → レーザー工学セ〇	専攻科特別研究Ⅰ◎ → 専攻科特別研究Ⅱ◎ → 専攻科ゼミナールⅡ◎	専攻科特別研究Ⅱ◎ → 専攻科特別研究Ⅱ◎	
(C1) 応用・解析	機械工学実験 → 設計製図	設計製図 → 設計製図						エンジンアラングデザイン演習◎
(C2) 複合・解決	設計製図 → 設計製図	設計製図 → 設計製図			専攻科特別研究Ⅰ◎ → 専攻科ゼミナールⅠ◎ → 専攻科特別実習セ〇	専攻科特別研究Ⅰ◎ → 専攻科特別研究Ⅱ◎ → 専攻科ゼミナールⅡ◎ → 技術史セ	専攻科特別研究Ⅱ◎ → 専攻科特別研究Ⅱ◎	エンジンアラングデザイン演習◎
(C3) 体力・教養	保健・体育 → 保健・体育	保健・体育 → 社会科学特講☆ → 哲学☆ → 人文科学特講☆ → 日本史☆ → 世界史☆ → 経済学☆					地域学セ〇 → 応用倫理学セ〇	
(C4) 協働・報告書	機械工学実験 → 設計製図	設計製図 → 設計製図						エンジンアラングデザイン演習◎
(D1) 倫理	学外実習セ → 設計製図	設計製図 → 設計製図			専攻科特別実習セ〇 → 技術英語セ	工学倫理◎ → 応用倫理学セ〇		エンジンアラングデザイン演習◎
(D2) 異文化	国際コミュニケーション(ドイツ語)◎☆ → 国際コミュニケーション(中国語)◎☆ → 国際コミュニケーション(韓国語)◎☆	国際コミュニケーション(ドイツ語)◎☆ → 国際コミュニケーション(中国語)◎☆ → 国際コミュニケーション(韓国語)◎☆			現代思想文化論◎ → 社会科学特講☆ → 哲学☆ → 日本史☆ → 世界史☆ → 人文科学特講☆ → 経済学☆		技術史セ	

備考 ◎は学習・教育目標に主体的に関与する科目 ○は学習・教育目標に付随的に関与する科目 ☆は選択科目 ☆は並行開講科目で選択必修(各1科目)となる主要科目

(3) 電気工学科→電気電子工学専攻

修了時に身に付けるべき学力や資質・能力	授業科目名				授業科目名			
	本科4年		本科5年		専攻科1年		専攻科2年	
	前期	後期	前期	後期	前期	後期	前期	後期
(A1) 数学	応用数学I◎ 応用数学II◎	確率統計◎ 応用数学I◎ 応用数学II◎				数理統計セ○ 数理工学Iセ○ デジタル信号処理セ○	数理工学IIセ○	
(A2) 自然科学	応用物理◎ 半導体工学○ 数値解析 電気磁気学II○	応用物理◎ 半導体工学○ 数値解析			量子物理セ○		プラズマ工学セ○	エンジニアリングデザイン演習◎
(A3) 情報技術	数値解析◎	数値解析◎				シミュレーション工学◎ アルゴリズムとデータ構造セ○ コンピュータグラフィクスセ○ システム制御工学セ○		
A4 (専門科目)	(A4-AE1) 電気電子基礎	電気回路III◎ 電子回路I○ 放電現象セ 応用物理◎ 電気工学科実験実習	電気回路III◎ 電子回路I○ 応用物理◎ 電気工学科実験実習	生体情報工学セ 電子回路II◎ 電気工学科実験実習	電子回路II◎	電磁解析セ○ 高電圧工学セ○	応用電気回路学○	専攻科特別研究II◎
	(A4-AE2) 物性・デバイス	電気工学科実験実習	電気工学科実験実習	電気材料◎ 電気工学科実験実習	電気材料◎	光物性工学セ○ 光波電子工学セ○	先端半導体デバイス○ プラズマ工学セ○	
	(A4-AE3) 計測・制御	制御工学◎ 電気工学科実験実習	制御工学◎ 電気工学科実験実習	通信工学Iセ 生体情報工学セ 電気工学科実験実習	通信工学IIセ システム工学セ	光応用計測セ○	システム制御工学セ○	
	(A4-AE4) 情報・通信			生体情報工学セ			アルゴリズムとデータ構造セ○ デジタル信号処理セ○ コンピュータグラフィクスセ○	
	(A4-AE5) 機器・エネルギー	電気機器◎ 電気工学科実験実習	電気機器II◎ 電気法規及び電気施設管理セ 電気工学科実験実習	電気機器III◎ 発電電工学◎ 電気設計Iセ 電気工学科実験実習	パワーエレクトロニクス○ 発変電工学◎ 電気応用セ 電気設計IIセ 電気工学科実験実習	応用パワーエレクトロニクスセ○		エネルギー工学セ○
(B1) 論理的説明	国語◎ 電気工学科実験実習	国語◎ 電気工学科実験実習	卒業研究◎ 電気工学科実験実習	卒業研究◎ 電気工学科実験実習		専攻科特別研究I◎	専攻科特別研究I◎ 専攻科特別研究II◎	専攻科特別研究II◎ エンジニアリングデザイン演習◎
(B2) 質疑			卒業研究◎ 電気工学科実験実習	卒業研究◎ 電気工学科実験実習		専攻科特別研究I◎	専攻科特別研究I◎ 専攻科特別研究II◎	専攻科特別研究II◎ エンジニアリングデザイン演習◎
(B3) 日常英語	英語演習◎	英語演習◎	英語演習◎	英語演習◎	英語講読セ○ コミュニケーション英語○	時事英語セ○ 技術英語セ○		
(B4) 技術英語	英語演習	英語演習 工業英語IIセ	英語演習	英語演習		技術英語セ	専攻科特別研究I◎ 専攻科特別研究II◎ 専攻科ゼミナールI◎	専攻科特別研究II◎ 専攻科特別研究II◎ 専攻科ゼミナールII◎
(C1) 応用・解析	電気工学実験実習◎	電気工学実験実習◎	電気工学実験実習◎					エンジニアリングデザイン演習◎
(C2) 複合・解決	学外実習セ○		卒業研究◎	卒業研究◎	専攻科ゼミナールI◎ 専攻科特別研究I◎ 応用パワーエレクトロニクス○ 専攻科特別実習○	専攻科特別研究I◎ 専攻科特別実習○	専攻科ゼミナールII◎ 専攻科特別研究II◎ エネルギー工学○ 数値流体力学○ 技術史セ○	エンジニアリングデザイン演習◎ 専攻科特別研究II◎
(C3) 体力・教養	保健・体育◎	保健・体育◎	保健・体育◎ 社会科学特講◎☆ 哲学◎☆ 人文科学特講◎☆ 日本史◎☆ 世界史◎☆ 経済学◎☆	社会科学特講◎☆ 哲学◎☆ 日本史◎☆ 世界史◎☆ 経済学◎☆			地域学セ○ 応用倫理学セ○	
(C4) 協調・報告書	電気工学実験実習◎	電気工学実験実習◎	電気工学実験実習◎		専攻科特別実習セ○			エンジニアリングデザイン演習◎
(D1) 倫理	学外実習セ○		電気工学実験実習		専攻科特別実習セ○	技術英語セ	応用倫理学セ○ 工学倫理◎	エンジニアリングデザイン演習◎
(D2) 異文化	国際コミュニケーション(英語)◎☆ 国際コミュニケーション(中国語)◎☆ 国際コミュニケーション(韓国語)◎☆	国際コミュニケーション(英語)◎☆ 国際コミュニケーション(中国語)◎☆ 国際コミュニケーション(韓国語)◎☆	社会科学特講◎☆ 哲学◎☆ 日本史◎☆ 世界史◎☆ 人文科学特講◎☆ 経済学◎☆	社会科学特講◎☆ 哲学◎☆ 日本史◎☆ 世界史◎☆ 人文科学特講◎☆ 経済学◎☆	現代思想文化論◎ 専攻科特別実習○		技術史セ	

備考 ◎は学習・教育目標に主体的に関与する科目 ○は学習・教育目標に付随的に関与する科目 セは選択科目 ☆は並行開講科目で選択必修(各1科目)となる主要科目

(4) 電子工学科→電気電子工学専攻

修了時に身に付けるべき学力や資質・能力	授業科目名							
	本科4年		本科5年		専攻科1年		専攻科2年	
	前期	後期	前期	後期	前期	後期	前期	後期
(A1) 数学	確率統計◎					数理統計セ○ 数理工学Iセ○	数理工学IIセ○	
(A2) 自然科学	応用物理◎	応用物理◎			量子物理セ○	シミュレーション工学◎	プラズマ工学セ○	エンジニアリングデザイン演習◎
(A3) 情報技術	ソフトウェア工学○ 数値解析◎	ソフトウェア工学○ 数値解析◎	情報理論○	情報理論○		アルゴリズムとデータ構造セ○ コンピュータグラフィクスセ○ シミュレーション工学◎ システム制御工学セ○		
A4 (専門科目)	(A4-AE1) 電気電子基礎	電気磁気学II◎ 電気回路III◎ 電子回路I◎ 電子工学実験実習◎	電気磁気学II◎ 電子回路I◎ 電子工学実験実習◎	電子回路II◎	電子回路II◎	電磁解析セ○ 高電圧工学セ○	応用電気回路学セ○	
	(A4-AE2) 物性・デバイス	半導体工学◎ 電子工学実験実習◎	半導体工学◎ 電子工学実験実習◎	電子応用セ○	光エレクトロニクスセ○	光波電子工学セ○ 光物性工学セ○	先端半導体デバイスセ○	プラズマ工学セ○
	(A4-AE3) 計測・制御	電子計測◎ 制御工学I◎	電子計測◎ 制御工学I◎	電子応用セ○ 制御工学II◎ 電子工学実験実習◎	制御工学II◎ 電子工学実験実習◎	光応用計測セ○	システム制御工学セ○	
	(A4-AE4) 情報・通信	ソフトウェア工学○ 通信方式◎ 電子工学実験実習◎	ソフトウェア工学○ 通信方式◎ 電子工学実験実習◎	画像処理セ○ 情報通信ネットワーク◎	コンピュータアーキテクチャセ○ 情報通信ネットワーク◎	デジタル信号処理セ○	アルゴリズムとデータ構造セ○ コンピュータグラフィクスセ○	
	(A4-AE5) 機器・エネルギー					応用パワーエレクトロニクスセ○	エネルギー工学セ○	
(B1) 論理的説明	電子工学実験実習◎	電子工学実験実習◎	卒業研究◎	卒業研究◎	専攻科特別研究I◎	専攻科特別研究I◎	専攻科特別研究II◎	専攻科特別研究II◎
(B2) 質疑	電子工学実験実習◎	電子工学実験実習◎	卒業研究◎	卒業研究◎	専攻科特別研究I◎	専攻科特別研究I◎	専攻科特別研究II◎	専攻科特別研究II◎
(B3) 日常英語	英語演習◎	英語演習◎	英語演習◎	英語演習◎	英語講義セ○ コミュニケーション実習◎	時事英語セ○ 技術英語セ○		
(B4) 技術英語	英語演習	英語演習	工業英語セ○	英語演習	専攻科特別研究I◎ 専攻科ゼミナールI◎	専攻科特別研究I◎ 専攻科ゼミナールII◎	専攻科特別研究II◎ 専攻科ゼミナールII◎	専攻科特別研究II◎
(C1) 応用・解析	電子工学実験実習◎	電子工学実験実習◎	電子工学実験実習◎	電子工学実験実習◎				エンジニアリングデザイン演習◎
(C2) 複合・解決	学外実習セ○		卒業研究◎	卒業研究◎	専攻科ゼミナールI◎ 専攻科特別研究I◎ 応用パワーエレクトロニクスセ○ 専攻科特別実習◎	専攻科特別研究I◎	専攻科ゼミナールII◎ 専攻科特別研究II◎ エネルギー工学セ○ 数値流体力学セ○ 技術史セ○	エンジニアリングデザイン演習◎ 専攻科特別研究II◎
(C3) 体力・教養	保健体育◎	保健体育◎	保健体育◎ 社会科学特講◎☆ 哲学◎☆ 日本史◎☆ 世界史◎☆ 人文科学特講◎☆ 経済学◎☆	社会科学特講◎☆ 哲学◎☆ 日本史◎☆ 世界史◎☆ 人文科学特講◎☆ 経済学◎☆			地域学セ○ 応用倫理学セ○	
(C4) 協調・報告書	電子工学実験実習◎	電子工学実験実習◎	電子工学実験実習◎	電子工学実験実習◎	専攻科特別実習セ○	専攻科特別実習セ○		エンジニアリングデザイン演習◎
(D1) 倫理	学外実習セ○ 電子工学実験実習◎	電子工学実験実習◎	電子工学実験実習◎	電子工学実験実習◎		技術英語セ○	工学倫理◎ 応用倫理学セ○	エンジニアリングデザイン演習◎
(D2) 異文化			社会科学特講◎☆ 哲学◎☆ 日本史◎☆ 世界史◎☆ 人文科学特講◎☆ 経済学◎☆	社会科学特講◎☆ 哲学◎☆ 日本史◎☆ 世界史◎☆ 人文科学特講◎☆ 経済学◎☆	現代思想文化論◎ 専攻科特別実習セ○		技術史セ○	

備考 ◎は学習・教育目標に主体的に関与する科目 ○は学習・教育目標に付随的に関与する科目 セは選択科目 ☆は並行開講科目で選択必修(各1科目)となる主要科目

(5) 応用化学科→応用化学専攻

修了時に身に付けるべき学力や資質・能力	授 業 科 目 名							
	本 科 4 年		本 科 5 年		専 攻 科 1 年		専 攻 科 2 年	
	前 期	後 期	前 期	後 期	前 期	後 期	前 期	後 期
(A1) 数学	応用数学Ⅰ◎ 応用数学Ⅱ◎ 確率統計◎	応用数学Ⅰ◎ 応用数学Ⅱ◎				数理工学Ⅰセ◎	数理工学Ⅱセ◎	
(A2) 自然科学	応用物理Ⅱ◎ 高分子化学○ 生物化学○	応用物理Ⅱ◎ 高分子化学○	材料化学○ 電気工学概論○ 機械工学概論○	材料化学○	量子物理セ○ 大気環境化学セ○ シミュレーション工学◎	大気環境化学セ○ シミュレーション工学◎	数値流体力学セ	エンジニアリングデザイン演習◎
(A3) 情報技術	情報処理Ⅱ◎		品質管理○			シミュレーション工学◎		
A4 (専門科目)	(A4-AC1) 有機化学系	有機合成化学◎ 応用化学実験Ⅲ	有機合成化学◎ 応用有機化学◎	応用有機化学Ⅱセ	有機反応機構論セ○	有機金属化学セ○ 大気環境化学セ○	高分子材料化学Ⅱセ○	
	(A4-AC2) 無機・分析化学系	応用化学実験Ⅲ	応用無機化学◎ 環境化学セ○	応用無機化学Ⅱセ	無機合成化学セ○	大気環境化学セ○ 物理有機化学セ○ 化学反応論セ○	高分子材料化学Ⅱセ○	
	(A4-AC3) 物理化学系	物理化学Ⅰ◎	物理化学Ⅰ◎ 物理化学Ⅱ◎	物理化学Ⅱ◎	移動現象論セ○	大気環境化学セ○ 化学工学熱力学セ○	分離工学セ○	
	(A4-AC4) 化学工学系	化学工学Ⅱ◎ 応用化学実験Ⅲ	化学工学Ⅱ◎ 応用化学実験Ⅲ	プロセス設計◎ エネルギー工学セ	化学工学量論◎ プロセス設計◎	専攻科特別研究Ⅰ◎ 専攻科特別研究Ⅰ◎	専攻科特別研究Ⅰ◎ 専攻科特別研究Ⅱ◎	専攻科特別研究Ⅱ◎
	(A4-AC5) 生物工学系		生物工学◎ 応用化学実験Ⅲ	生物化学Ⅱセ	分子生物学Ⅰセ○		分子生物学Ⅱセ○	
(B1) 論理的説明	国語◎ 応用化学実験Ⅲ	応用化学実験Ⅲ	卒業研究◎	卒業研究◎	専攻科特別研究Ⅰ◎	専攻科特別研究Ⅰ◎	専攻科特別研究Ⅱ◎	専攻科特別研究Ⅱ◎ エンジニアリングデザイン演習◎
(B2) 質疑	応用化学実験Ⅲ	応用化学実験Ⅲ	卒業研究◎	卒業研究◎	専攻科特別研究Ⅰ◎	専攻科特別研究Ⅰ◎	専攻科特別研究Ⅱ◎	専攻科特別研究Ⅱ◎ エンジニアリングデザイン演習◎
(B3) 日常英語	英語演習◎	英語演習◎	英語演習◎	英語演習◎	英語講義セ○ コミュニケーション英語○	時事英語セ○ 技術英語セ○		
(B4) 技術英語	化学英語◎		英語演習◎	英語演習◎	専攻科特別研究Ⅰ◎ 専攻科特別研究Ⅰ◎ 専攻科ゼミナールⅠ◎	専攻科特別研究Ⅰ◎ 専攻科特別研究Ⅱ◎ 専攻科ゼミナールⅡ◎	専攻科特別研究Ⅱ◎	専攻科特別研究Ⅱ◎ エンジニアリングデザイン演習◎
(C1) 応用・解析	応用化学実験Ⅲ◎	応用化学実験Ⅲ◎	品質管理○					エンジニアリングデザイン演習◎
(C2) 複合・解決			卒業研究◎	卒業研究◎	専攻科特別研究Ⅰ◎ 専攻科ゼミナールⅠ◎	専攻科特別研究Ⅰ◎ 専攻科ゼミナールⅡ◎	専攻科特別研究Ⅱ◎ 専攻科ゼミナールⅡ◎	専攻科特別研究Ⅱ◎ エンジニアリングデザイン演習◎
(C3) 体力・教養	保健体育◎	保健体育◎	保健体育◎ 社会科学特講◎☆ 哲学◎☆ 日本史◎☆ 世界史◎☆ 人文科学特講◎☆ 経済学◎☆	社会科学特講◎☆ 哲学◎☆ 日本史◎☆ 世界史◎☆ 人文科学特講◎☆ 経済学◎☆			地域学セ○ 応用倫理学セ○	
(C4) 協調・報告書	応用化学実験Ⅲ◎	応用化学実験Ⅲ◎						エンジニアリングデザイン演習◎
(D1) 倫理	学外実習セ○				専攻科特別実習セ○		高分子材料化学Ⅱセ○ 工学倫理◎ 応用倫理学セ○	エンジニアリングデザイン演習◎
(D2) 異文化	国際コミュニケーション(ドイツ語)◎☆ 国際コミュニケーション(中国語)◎☆ 国際コミュニケーション(韓国語)◎☆	国際コミュニケーション(ドイツ語)◎☆ 国際コミュニケーション(中国語)◎☆ 国際コミュニケーション(韓国語)◎☆	社会科学特講◎☆ 哲学◎☆ 日本史◎☆ 世界史◎☆ 人文科学特講◎☆ 経済学◎☆	社会科学特講◎☆ 哲学◎☆ 日本史◎☆ 世界史◎☆ 人文科学特講◎☆ 経済学◎☆	現代思想文化論◎		技術史セ	

備考 ◎は学習・教育目標に主体的に関与する科目 ○は学習・教育目標に付随的に関与する科目 セは選択科目 ☆は並行開講科目で選択必修(各1科目)となる主要科目

(6) 都市工学科→都市工学専攻

修了時に身に付けるべき学力や資質・能力	授業科目名								
	本科4年		本科5年		専攻科1年		専攻科2年		
	前期	後期	前期	後期	前期	後期	前期	後期	
(A1) 数学	離散統計◎ 応用数学Ⅰ,Ⅱ◎	→ 応用数学Ⅰ,Ⅱ◎				数理工学Ⅰセ○	→ 数理工学Ⅱセ○		
(A2) 自然科学	数理計画学○ 応用物理◎	→ 数理計画学○ → 応用物理◎	環境生態 都市環境工学Ⅰ○ 防災工学セ○		量子物理セ○ 都市防災学セ○		数値流体力学セ○ シミュレーション工学◎		エンジニアリングデザイン演習◎
(A3) 情報技術		情報数値解析◎	都市情報工学セ○		応用構造工学Ⅰセ○ 都市防災学セ○		シミュレーション工学◎		
(A4-AS1) 設計	土木力学Ⅱ◎	→ 応用CADセ → コンクリート工学◎	建築計画◎ 都市環境工学Ⅱ◎ 土木建築設計製図Ⅳ◎ 土質力学Ⅲ◎	→ 景観工学セ → 都市交通計画学○ → 建設計画概論セ○ → 応用建築設計製図Ⅰセ○	都市防災学セ○	→ 応用構造工学Ⅱセ○ → 応用建築設計製図Ⅱセ○			
(A4-AS2) 力学	橋梁工学◎ 水理学◎ 環境水工学Ⅰ○ 土質力学Ⅱ◎	→ 構造力学Ⅲ◎ → コンクリート工学◎	→ 構造力学Ⅳ◎ 土質力学Ⅲ◎	→ 応用構造工学Ⅰセ○ → 地盤基礎工学セ○ → 都市防災学セ○	→ 応用構造工学Ⅱセ○ → 応用水理学セ○ → 環境保全工学セ○				
(A4-AS3) 施工	測量学◎	→ コンクリート工学◎		→ 施工管理学◎ → 建築施工○ → 建設都市法規セ○	→ コンクリート診断学セ○				
(A4-AS4) 環境	土木計画学Ⅰ○ 環境水工学Ⅰ○	→ 防災工学セ○ → 都市環境工学Ⅱ◎ → コンクリート工学◎	→ 都市交通計画学○ 建設都市法規セ○	→ 都市計画セ○	→ 交通計画セ○ → 環境保全工学セ○ → 応用海岸工学セ○ → 応用水理学セ○				
(B1) 論理的説明	都市工学実験実習◎	→ 国語◎	→ 都市工学実験実習◎	→ 都市工学実験実習◎	→ 専攻科特別研究Ⅰ◎	→ 専攻科特別研究Ⅰ◎	→ 専攻科特別研究Ⅱ◎	→ 専攻科特別研究Ⅱ◎	→ エンジニアリングデザイン演習◎
(B2) 質疑			卒業研究◎	→ 卒業研究◎	→ 専攻科特別研究Ⅰ◎	→ 専攻科特別研究Ⅰ◎	→ 専攻科特別研究Ⅱ◎	→ 専攻科特別研究Ⅱ◎	→ エンジニアリングデザイン演習◎
(B3) 日常英語	英語演習◎	→ 英語演習◎	→ 英語演習◎	→ 英語演習◎	→ 英語講義セ○ → コミュニケーション英語○	→ 時事英語セ○ → 技術英語セ○			
(B4) 技術英語			工業英語◎		→ 専攻科特別研究Ⅰ◎ → 専攻科ゼミナールⅠ◎	→ 専攻科特別研究Ⅱ◎ → 専攻科ゼミナールⅡ◎			
(C1) 応用・解析	英語演習◎ 都市工学実験実習◎	→ 英語演習◎	→ 都市工学実験実習◎ → 防災工学セ○	→ 都市工学実験実習◎					→ エンジニアリングデザイン演習◎
(C2) 複合・解決	学外実習セ○		卒業研究◎	→ 卒業研究◎	→ 専攻科特別研究Ⅰ◎ → 専攻科特別実習セ○ → 専攻科ゼミナールⅠ◎	→ 専攻科特別研究Ⅱ◎ → 専攻科特別実習セ○ → 専攻科ゼミナールⅡ◎		他専攻の専門展開科目◎	
(C3) 体力・教養	保健・体育◎	→ 保健・体育◎	→ 保健・体育◎ 社会科学特講☆◎ 哲学☆◎ 日本史☆◎ 世界史☆◎ 人文科学特講☆◎ 経済学☆◎	→ 社会科学特講☆◎ → 哲学☆◎ → 日本史☆◎ → 世界史☆◎ → 人文科学特講☆◎ → 経済学☆◎			地域学セ○ 応用倫理学セ○		
(C4) 協調・報告書	都市工学実験実習◎		都市工学実験実習◎	→ 都市工学実験実習◎					→ エンジニアリングデザイン演習◎
(D1) 倫理	都市工学実験実習◎ 環境水工学Ⅱ○ 学外実習セ○		都市工学実験実習◎ 防災工学セ○ 環境経営学セ○	→ 都市工学実験実習◎		技術英語セ○	工学倫理◎ 応用倫理学セ○		→ エンジニアリングデザイン演習◎
(D2) 異文化			社会科学特講☆◎ 哲学☆◎ 日本史☆◎ 世界史☆◎ 人文科学特講☆◎ 経済学☆◎	→ 社会科学特講☆◎ → 哲学☆◎ → 日本史☆◎ → 世界史☆◎ → 人文科学特講☆◎ → 経済学☆◎	現代思想文化論◎				技術史セ○

備考 ◎は学習・教育目標に主体的に関与する科目 ○は学習・教育目標に付随的に関与する科目 セは選択科目 ☆は並行開講科目で選択必修(各1科目)となる主要科目

3. 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、77～91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。

3-1 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、演習、実験、実習により行われます。45分を1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
(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) 就労日数15日以上かつ総就労時間120時間以上をもって2単位
(国外) 就労日数10日以上かつ総就労時間80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。専攻科ゼミナール、コミュニケーション英語及び特別研究は「演習科目」、実験は「実験・実習科目」、他の科目は「講義科目」に区分します。特別実習は、夏季休業中に企業等に派遣し実施します。

3-2 受講手続

授業を履修するには「履修届」を学生係が指定する日時までに提出しなければ履修することはできません。選択科目の中からどの科目を履修するかは、特別研究担当教官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。

3-3 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官から連絡します。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、授業科目担当教官が行います。

3-4 専攻科修了要件

- (1) 専攻科を修了するためには、62単位以上（一般科目8単位以上、専門科目46単位以上）を修得しなければなりません。
- (2) 大学で修得した単位については、申請により16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。

(3) 他専攻の専門展開科目の内から1科目以上修得すること。(3科目まで単位認定)

3-5 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。

3-6 学位(学士号)の取得

(※本年より、学位授与の方法が変更になりました)

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、大学評価・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る。

=>修得単位について審査される

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る。

=>学修総まとめ科目(学修総まとめ科目履修計画書、学修総まとめ科目の成果要旨)

学位授与申請は、修了見込み年度の10月に必要書類一式と学位審査手数料を添えて大学評価・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評価・学位授与機構に申請する

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。

また、学位は、「学士(工学)」です。

* 1 大学評価・学位授与機構

国立学校設置法(昭和24年法律第150号)に基づき、平成3年7月1日に設置された国の機関であり、「学校教育法(昭和22年法律第26号)第68条の2第3項に定めるところにより学位を授与すること。学位の授与を行うために必要な学習の成果の評価に関する調査研究を行うこと。大学における各種の学習の機会に関する情報の収集整理及び提供を行うこと」を目的としています。(平成12年4月1日より現名称に変更)

* 2 学校教育法(昭和22年3月31日法律第26条)第68条の2第4項第1号

[抜 粋] 短期大学若しくは高等専門学校を卒業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68条の2第3項の規定による同項第1号に掲げる者に対する学士の学位の授与は、大学評価・学位授与機構の定めるところにより、高等専門学校を卒業した者で、高等専門学校に置かれる専攻科のうち大学評価・学位授与機構が定める要件を満たすものにおける、一定の学修を行い、かつ、大学評価・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。

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	手代木 陽 教授	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	今村 一博 教授, 今里 典子 教授	2	前期	AC-5
1年	必修	コミュニケーション英語	木津 久美子 非常勤講師	1	前期	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	手代木 陽 教授	2	前期	AC-11

■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 准教授, 朝倉 義裕 准教授	2	後期	AC-13
1年	選択	数理工学I	八木 善彦 教授	2	後期	AC-15
1年	選択	量子物理	九鬼 導隆 教授	2	前期	AC-17
1年	選択	技術英語	小林 滋 教授	2	後期	AC-19
2年	必修	工学倫理	伊藤 均 非常勤講師	2	前期	AC-21
2年	選択	数理工学II	加藤 真嗣 准教授	2	前期	AC-23
2年	選択	数値流体力学	柿木 哲哉 教授	2	前期	AC-25
2年	選択	技術史	中辻 武 特任教授	2	前期	AC-27

■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	大淵 真一 教授, 九鬼 導隆 教授, 宮下 芳太郎 教授, 久貝 潤一郎 准教授, 小泉 拓也 准教授	2	前期	AC-29
1年	必修	専攻科特別研究I	専攻科講義科目担当教員	7	通年	AC-31
1年	選択	専攻科特別実習	下村 憲司朗 准教授	2	前期	AC-33
1年	選択	有機金属化学	大淵 真一 教授	2	後期	AC-35
1年	選択	物理有機化学	九鬼 導隆 教授	2	後期	AC-37
1年	選択	無機合成化学	宮下 芳太郎 教授	2	前期	AC-39
1年	選択	化学反応論	渡辺 昭敬 教授	2	後期	AC-41
1年	選択	分子生物学I	下村 憲司朗 准教授	2	前期	AC-43
1年	選択	移動現象論	増田 興司 講師	2	前期	AC-45
1年	選択	高分子材料化学I	根本 忠将 准教授	2	後期	AC-47
1年	選択	大気環境化学		2	後期	AC-49
1年	選択	有機反応機構論	小泉 拓也 准教授	2	前期	AC-51
1年	選択	化学工学熱力学	久貝 潤一郎 准教授	2	後期	AC-53
2年	必修	エンジニアリングデザイン演習	道平 雅一 教授, 和田 明浩 教授, 宮下 芳太郎 教授, 酒造 敏廣 教授, 上中 宏二郎 准教授, 尾山 匡浩 准教授, 鈴木 隆起 准教授	1	後期	AC-55
2年	必修	専攻科ゼミナールII	大淵 真一 教授, 九鬼 導隆 教授, 宮下 芳太郎 教授, 久貝 潤一郎 准教授, 小泉 拓也 准教授	2	前期	AC-57
2年	必修	専攻科特別研究II	専攻科講義科目担当教員	8	通年	AC-59
2年	選択	分離工学	久貝 潤一郎 准教授	2	前期	AC-61
2年	選択	電気化学	安田 佳祐 講師	2	前期	AC-63
2年	選択	分子生物学II	下村 憲司朗 准教授	2	前期	AC-65
2年	選択	高分子材料化学II		2	前期	AC-67

科目	現代思想文化論 (A Study of Modern Thinking and Culture)		
担当教員	手代木 陽 教授		
対象学年等	全専攻・1年・前期・必修・2単位		
学習・教育目標	D2(100%)	JABEE基準1(1)	(a)
授業の概要と方針	グローバル化の進行に伴い、アメリカをはじめとする西欧自由主義諸国の政治経済のシステムの支配が全世界に拡大する一方で、国家、民族、宗教、文化間においてこれまでにない新たな対立や格差が生じている。こうした対立や格差を解消するためには「地球全体」という視点が不可欠であるが、「地球全体」がいかなる全体であるかは必ずしも明らかではない。本講義では様々な倫理的対立の諸問題を取り上げながら、「地球全体」という視点をどこに見出すべきかを探求する。		
	到達目標	達成度	到達目標毎の評価方法と基準
1	【D2】グローバル化の問題の解決には「地球全体」という視点が不可欠であることを、様々な倫理的対立の諸問題を通して理解する。		グローバル化の問題を「地球全体」という視点から正しく理解できているか、定期試験で評価する。
2	【D2】グローバル化の諸問題について、「地球全体」という視点に立って自分の意見を矛盾なく展開できる。		グローバル化の諸問題について、「地球全体」という視点に立って自分の意見を矛盾なく展開できるか、定期試験および毎回授業で課すレポートで評価する。
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
総合評価	成績は、試験50% レポート50%として評価する。毎回授業の最後に提出する小レポートの評価を重視する。100点満点で60点以上を合格とする。		
テキスト	ノート講義		
参考書	プリント資料		
関連科目	応用倫理学		
履修上の注意事項	なし		

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		
学習・教育目標	B3(100%)	JABEE基準1(1)	(f)
授業の概要と方針	英語で書かれた雑誌, 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. 洋画のビデオを視聴し, 英語の聞き取り能力の向上を図る. 他専攻の学生と3人でチームを作り, 関心のあるテーマをについて英語でプレゼンテーションを行う.		
	到達目標	達成度	到達目標毎の評価方法と基準
1	【B3】英文を読解するのに必要な幅広い知識や技能を身につける.		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と演習で評価する.
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と演習で評価する.
3	【B3】洋画ビデオなどの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, 演習で評価する.
4	【B3】自分の意見が正確に表現でき, また, 他者の意見を把握できる.		自分の意見を正確に表現でき, また, 他者の意見が把握できているかを演習で評価する.
5	【B3】受講生3人でグループを作り, 関心のあることについて英語でプレゼンテーションをする.		プレゼンテーション能力をプレゼンテーションの原稿チェック時や発表会で評価する.
6			
7			
8			
9			
10			
総合評価	成績は, 試験80% プレゼンテーション10% 演習10%として評価する. 到達目標1, 2, 3を定期試験80%で, 到達目標1~4を演習10%で, 到達目標5をプレゼンテーション10%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	「プレゼンテーションは話す力で決まる」: 福田健 (ダイヤモンド社) 「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.		

科目		英語講読 (English Reading)		
担当教員		今村 一博 教授, 今里 典子 教授		
対象学年等		全専攻・1年・前期・選択・2単位		
学習・教育目標		B3(100%)	JABEE基準1(1) (f)	
授業の概要と方針		(今村担当): 様々な英文を用いて読解を中心に学習する。「読む」、「読解方略」、「自律的学習者」について理解し、英語を読む力を向上させる取り組みに援用できるようにする。(今里担当): マニュアル、プレゼン原稿、Eメール等を含む様々な英文を読み、文のパターンを理解し、英文の論理的な読み方を学習する。文法事項や表現も復習し、語形成のルールにより語彙力も培う。		
		到達目標	達成度	到達目標毎の評価方法と基準
1	【B3】様々な種類の英文を読み、英文の論理構成を理解し読解できる。			様々な種類の英文を読み、英文の論理構成を理解し読解できるかどうかを、定期試験およびレポート・演習で評価する。
2	【B3】「読む」ということ、「読解方略」、「自律した学習者」について理解し、各自の英語を読む力を向上させる取り組みに援用できるようにする。			「読む」ということ、「読解方略」、「自律した学習者」について理解し、各自の英語を読む力を向上させる取り組みに援用できるかどうかを、定期試験及びレポート・演習で評価する。
3	【B3】読解した英文を利用して自分の英語活動に利用することができる。			読解した英文を利用して自分の英語活動に利用することができるかどうかを、定期試験及びレポート・演習で評価する。
4	【B3】語形成のルールを理解し語彙を増やすことができる。			語形成のルールを理解し、語彙を増やすことができているかどうかを、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% レポート20% として評価する。成績は試験80%、レポート20%として評価。前期前半で到達目標1～3を中間試験40%、到達目標1～3をレポート・演習10%で評価。前期後半で到達目標1、3、4を定期試験40%、到達目標1、3をレポート・演習10%で評価。100点満点で60点以上が合格。		
テキスト		プリント		
参考書		特には挙げないが、日常からできるだけ英語及び日本語で読む機会を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		英和辞書（電子辞書含む）を持参すること。		

科目	コミュニケーション英語 (Communication English)		
担当教員	木津 久美子 非常勤講師		
対象学年等	全専攻・1年・前期・必修・1単位		
学習・教育目標	B3(100%)	JABEE基準1(1)	(f)
授業の概要と方針	基礎英語力を向上させ、TOEICテストのスコア・アップを図る。(1)基本語彙を覚える。(2)音のしくみ・音の変化を理解し、ディクテーションと音読を行うことで、リスニング力を養う。(3)文構造(文法)を理解し、スラッシュ・リーディングを行うことで、英語の語順通りに理解する力を養う。さらに、TOEICの出題形式を理解し、解答方法を学ぶ。また、ペアワークやグループワークを通して、実践的なコミュニケーション力を培う。		
	到達目標	達成度	到達目標毎の評価方法と基準
1	【B3】TOEIC試験に頻出する基本語彙を習得することができる。		TOEIC試験に頻出する基本語彙を習得することができるかを小テストとレビューテストで評価する。
2	【B3】TOEIC試験問題を解答し、ディクテーションと音読を行うことができるかを定期試験及びレビューテスト、発表、課題提出で評価する。		TOEIC試験問題を解答し、ディクテーションと音読を行うことができるかを定期試験及び発表で評価する。
3	【B3】TOEIC試験問題を解き、スラッシュ・リーディングを行うことができる。		TOEIC試験問題を解き、文構造を捉え、スラッシュ・リーディングができるかを定期試験及びレビューテスト、発表、課題提出で評価する。
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
総合評価	成績は、試験70% 小テスト、レビューテスト、発表、課題提出30%として評価する。		
テキスト	吉塚弘 Michael Schauerte (著) Best Practice for the TOEIC Test (成美堂)		
参考書	英文法に関する参考書、TOEICに関する参考書(適宜、授業内で指示する)		
関連科目	本科及び専攻科の英語科目		
履修上の注意事項	授業の臨み方・進行方法・評価方法について詳しく説明するので、初回のガイダンスに必ず出席すること。指定箇所を必ず予習して授業に臨むこと。小テストは毎週授業開始時に行う。		

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		
学習・教育目標	C3(100%)	JABEE基準1(1)	(a),(b)
授業の概要と方針	地域社会集団について、組織構造・運営方法の現状と変遷を社会的背景からたどった後、機能の分類と実態、変化の内的・外的要因を考察する。最後に地域社会が今後果たすべき役割とその実現方法について検討する。		
	到達目標	達成度	到達目標毎の評価方法と基準
1	【C3】地域社会への帰属問題，制度上の変遷の背景が理解できる		地域社会への帰属と派生する問題，制度上の変遷の社会的背景が時系列的に把握できているか定期試験，レポートで評価する，
2	【C3】地域社会の組織構造を理解し，機能を分析することができる		地域社会の組織構造が理解できているか，機能を分析することができるか定期試験，レポートで評価する
3	【C3】地域社会の機能の変化要因が理解できる		地域社会の機能変化に関する内的・外的要因が説明できるか定期試験，レポートで評価する
4	【C3】地域社会の今後果たすべき役割とその方策が理解できる		地域社会の今後果たすべき役割とその体制作りが提示できるか定期試験で評価する
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．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			

科目	応用倫理学 (Applied Ethics)		
担当教員	手代木 陽 教授		
対象学年等	全専攻・2年・前期・選択・2単位		
学習・教育目標	C3(50%) D1(50%)	JABEE基準1(1)	(a),(b)
授業の概要と方針	現代の科学技術の諸問題には科学的解決のみならず，社会的合意が必要な倫理的問題も含まれている．この講義では生命倫理・環境倫理・情報倫理の問題を通してこうした問題の所在を理解し，自ら解決策を考える訓練をする．		
	到達目標	達成度	到達目標毎の評価方法と基準
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避であることを理解する．		生命倫理・環境倫理・情報倫理の問題を正しく理解できているか，定期試験で評価する．
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．		生命倫理・環境倫理・情報倫理の問題について，自分の意見を矛盾なく展開できるか，定期試験および毎回授業で課すレポートで評価する．
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
総合評価	成績は，試験50% レポート50%として評価する．毎回授業の最後に提出する小レポートの評価を重視する．100点満点で60点以上を合格とする．		
テキスト	ノート講義		
参考書	加藤尚武 『応用倫理学入門 正しい合意形成の仕方』（晃洋書房） 加藤尚武 『合意形成とルール倫理学 応用倫理学のすすめIII』（丸善ライブラリー360） 加藤尚武編 『環境と倫理 自然と人間の共生を求めて』＜新版＞（有斐閣アルマ） 米本昌平 『バイオポリティクス 人体を管理するとはどういうことか』（中公新書1852）		
関連科目	工学倫理，現代思想文化論		
履修上の注意事項	なし		

科目	シミュレーション工学 (Simulation Engineering)		
担当教員	藤本 健司 准教授, 朝倉 義裕 准教授		
対象学年等	全専攻・1年・後期・必修・2単位		
学習・教育目標	A2(50%) A3(50%)	JABEE基準1(1)	(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	到達目標毎の評価方法と基準
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ことができる。		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。上記のレポートは授業の最後に出す課題レポートを意味している（自由課題レポートとは別）。なお、原則として課題レポートは当日に提出しているもののみ評価する。		
テキスト	「Scilabプログラミング入門」上坂吉則著（牧野書店）		
参考書			
関連科目	本科においてM, E, C, S科は情報処理, D科はソフトウェア工学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	また、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。		

授業計画1 (シミュレーション工学)

回	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	Scilabの学習1 (簡単な計算, グラフィック)	シミュレーションに用いるソフトとして有名なScilab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	Scilabの学習2 (方程式の解法, 微分, 積分)	第5週に続き, Scilab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	Scilabの学習3 (微分方程式の解法)	第5, 6週に続き, Scilab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	Scilabの学習4 (ベクトル, 行列)	第5, 6, 7週に続き, Scilab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	Scilabの学習5 (繰り返しと分岐, サブプログラム)	第5, 6, 7, 8週に続き, Scilabの使い方を学習する. この週では繰り返しと分岐, 及びサブプログラムの概念について学習を行う.
10	Scilab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Scilabを使用し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
備 考	本科目の修得には, 30 時間の授業の受講と 60 時間の自己学習が必要である. 中間試験および定期試験は実施しない. ・課題を授業の最後に出題する. ・プレゼンテーションを行う.	

科目	数理工学I (Mathematical Engineering I)		
担当教員	八木 善彦 教授		
対象学年等	全専攻・1年・後期・選択・2単位		
学習・教育目標	A1(100%)	JABEE基準1(1)	(c),(d)1
授業の概要と方針	本講義では、導入として常微分方程式について簡単に概説し、その後、工学的扱いの基礎となるポテンシャル、振動(波動)および熱伝導(拡散)の現象に関する偏微分方程式を主に取り上げる。それぞれの物理仮定に基づいた方程式の導出、また具体的な工学問題への適用およびその解法について講義する。更に、コンピュータによる数値解析手法について講義する。なお、本講義では例題や演習をできるだけ取り入れた形式とする。		
	到達目標	達成度	到達目標毎の評価方法と基準
1	【A1】ポテンシャル、振動(波動)および熱伝導(拡散)の現象に関する偏微分方程式が導出できる。		ポテンシャル、振動(波動)および熱伝導(拡散)の現象に関する偏微分方程式が導出できるかどうかを試験およびレポートで評価する。
2	【A1】変数分離法により偏微分方程式が解ける。		変数分離法により偏微分方程式が解けるかどうかを試験およびレポートで評価する。
3	【A1】差分近似とその精度について理解できる。		差分近似とその精度について理解できるかどうかを試験およびレポートで評価する。
4	【A1】偏微分方程式の差分スキームが導出できる。		偏微分方程式の差分スキームが導出できるかどうかを試験およびレポートで評価する。
5	【A1】数値解の収束性について説明ができる。		数値解の収束性について説明ができるかどうかを試験およびレポートで評価する。
6	【A1】数値計算により偏微分方程式が解ける。		数値計算により偏微分方程式が解けるかどう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85% レポート15% 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	「工学系のための偏微分方程式」: 小出眞路(森北出版) プリント		
参考書	「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) 「詳解演習 微分方程式」: 桑垣煥著(倍風館) 工系数学講座「応用偏微分方程式」: 河村哲也著(共立出版) 「数値計算」: 洲之内治男著(サイエンス社) 「初等数値解析」: 村上温夫(共立出版)		
関連科目	本科での数学I, II, 応用数学, 応用物理, 数値解析		
履修上の注意事項	時間に余裕がある場合には、発展的な話題を扱ったり、演習を行うこともある。		

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	
学習・教育目標		A2(100%)	JABEE基準1(1) (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材料のみならず、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	到達目標毎の評価方法と基準
1	【A2】黒体輻射と比熱理論、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、黒体輻射、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の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。2回ある試験のそれぞれを50%として、2回の試験の合計を試験成績とする。総合成績100点満点中60点以上を合格とする。	
テキスト		「岩波基礎物理シリーズ6 量子力学」：原 康夫（岩波書店）	
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） 「物理入門コース6 量子力学II～基本法則と応用～」：中嶋 貞雄（岩波書店） 「初等量子力学」：原島 鮮（裳華房） 「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、3～5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、3～5年の応用物理や応用数学・確率統計をしっかり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理解しておくことが望ましい。	

科目	技術英語 (Technical English)		
担当教員	小林 滋 教授		
対象学年等	全専攻・1年・後期・選択・2単位		
学習・教育目標	B3(40%) B4(40%) D1(20%)	JABEE基準1(1)	(b),(d)2-b,(f)
授業の概要と方針	多種の工学・技術関連トピックを取り上げ、ビデオや音声教材もできるだけ使い、使われている語彙や文構造や内容を理解することにより技術英語に慣れ、また視野を広げる事を旨とする。あわせて毎時間10から15の基本的な技術英文例文および多数の技術英語語彙を覚えることで、科学技術に関する英語表現力、語彙力を高める。原則毎時間小テストを実施する。		
	到達目標	達成度	到達目標毎の評価方法と基準
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にて評価する。
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にて評価する。
3	【D1】新しい先端技術や安全や環境関連技術、医療福祉技術に関するテーマも扱うことにより、広い視野を持つとともに技術者の役割についても考え、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、自らが進んで調べ知ろうとしているか、レポートにて評価する。
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
総合評価	成績は、レポート15% 小テスト85%として評価する。小テストは実施回数分の平均を取り、前述の比率でレポートと小テストを算定して100点満点で60点以上を合格とする。		
テキスト	プリント 「工業英語ハンドブック」：(日本工業英語協会)		
参考書	「理系のための英語便利帳」：倉島保美他著 (講談社)		
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	事前に配布する英語プリントを予習すると共に、特に前回の内容を復習して受講すること。本教科は本科4,5年生にて開講されている英語演習や専攻科にての時事英語に続く、英語を実際に工業、技術社会にてコミュニケーションに使用するための学習科目である。		

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		
学習・教育目標	D1(100%)	JABEE基準1(1)	(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	到達目標毎の評価方法と基準
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、授業中適宜小レポート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、授業中適宜レポート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、レポート100%として評価する。成績は、レポート100%として評価する。授業中に適宜行う小レポートを40%、前期末に提出する最終レポートを60%の割合で総合評価し、60点以上(100点満点)を合格とする。		
テキスト	「はじめての工学倫理」齊藤・坂下編(昭和堂)		
参考書	黒田・戸田山・伊勢田編「誇り高い技術者になろう」(名古屋大学出版会) ハリス他編「第2版 科学技術者の倫理」(丸善株式会社) シンジンガー、マーティン「工学倫理入門」(丸善株式会社) ウィットベック「技術倫理1」(みすず書房) 中村「実践的工学倫理」(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、技術史等の関連科目の講義内容を参考にしてほしい。		

科目	数理工学II (Mathematical Engineering II)		
担当教員	加藤 真嗣 准教授		
対象学年等	全専攻・2年・前期・選択・2単位		
学習・教育目標	A1(100%)	JABEE基準1(1)	(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応用される。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により実践力も身につける。		
	到達目標	達成度	到達目標毎の評価方法と基準
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レポートおよび定期試験で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レポートおよび定期試験で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レポートおよび定期試験で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レポートおよび定期試験で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レポートおよび定期試験で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80% レポート20% 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） 「グラフ理論入門」：R.J.ウイilson著、西関訳（近代科学社） 「グラフ理論入門」：榎本彦衛著（日本評論社） 「例題で学ぶグラフ理論」：安藤清・土屋守正・松井泰子		
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。		

科目	数値流体力学 (Numerical Fluid Dynamics)		
担当教員	柿木 哲哉 教授		
対象学年等	全専攻・2年・前期・選択・2単位		
学習・教育目標	A2(100%)	JABEE基準1(1)	(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	到達目標毎の評価方法と基準
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】上記方程式の離散化と差分化ができる。		上記方程式の離散化と差分化ができるか定期試験とレポートで評価する。
3	【A2】流れ関数法を用いた完全流体の数値計算ができる。		流れ関数法を用いた完全流体の数値計算ができるか定期試験とレポートで評価する。
4	【A2】渦度・流れ関数法を用いた粘性流体の数値計算ができる。		渦度・流れ関数法を用いた粘性流体の数値計算ができるか定期試験とレポートで評価する。
5	【A2】座標系を用いた完全流体の数値計算ができる。		座標系を用いた完全流体の数値計算が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90% レポート10%として評価する。100点満点で60点以上を合格とする。評価におけるレポートの比率は低いが、レポートが少ないわけではないので、注意されたし。また、レポートをすべて提出していることが試験を受けるための条件である。		
テキスト	適宜プリントを配布する		
参考書	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） 流体力学：日野幹雄（朝倉出版）		
関連科目	応用数学，水力学，水理学，数値計算		
履修上の注意事項	課題ではプログラミングをする必要がある。講義では計算のフロー等についての説明は行わすが、個別の言語を用いたプログラミングの説明は行わない。従って、FORTRAN, C, Pascalなどのプログラム言語を扱えることが必要である。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。		

科目	技術史 (History of Technology)		
担当教員	中辻 武 特任教授		
対象学年等	全専攻・2年・前期・選択・2単位		
学習・教育目標	C2(60%) D2(40%)	JABEE基準1(1)	(a),(d)2-a,(d)2-b,(d)2-c,(e),(g)
授業の概要と方針	機械工学の技術史を把握するとともに、様々な分野の技術計算ができ、技術を文化史的発展の中で捉えられるような素養を身に付けると共に、発想ツールとの関連を確認する。また、自身の研究テーマの歴史的認識を深める。		
	到達目標	達成度	到達目標毎の評価方法と基準
1	【C2】科学・技術が、大別した各文化においてどのように進展してきたのかを認識する。		歴史的認識を毎週の課題の解答提出で確認する。
2	【C2】古代から現在までの様々な技術計算ができる。古代から現代までの個々の科学・技術が、発明の発想ツール(遅速・破壊・逆転・転用・五感・温故知新等)のいずれによって、発明・発見されたものか認識する。		技術計算できることや発想ツールの認識度を毎週の課題の解答提出で確認する。
3	【D2】講義を通じて、各時代の文化と科学・技術の関係を理解するとともに、現代文明における科学・技術的問題点を見つけ出し、それをいかにすれば解決できるかを考えていただくようにしたい。		基準3は、レポートで評価する。
4	【C2】各人の研究テーマの歴史的認識を深める。		各人の研究テーマのレポートで評価する。
5			
6			
7			
8			
9			
10			
総合評価	成績は、レポート100%として評価する。毎週の課題の解答提出を前提(未提出の場合はその分、評価点からマイナス1点)とし、評価は各人の研究テーマの進展史のレポートを50%、各時代の科学・技術と文化の関係および現代文明の問題点についてを50%で行う。100点満点で60点以上を合格とする。		
テキスト	オリジナルプリント配布		
参考書	「技術文化史12講」下間頼一著(森北出版) 「技術の文化史」下間、緒方、中辻、小沢、塩津著(関西大学出版)		
関連科目	トライボロジー、機械設計、材料工学、機械工作法、流体工学、工業熱力学、物理、化学、数学、電気工学		
履修上の注意事項	関連科目：トライボロジー、機械設計、材料工学、機械工作法、流体工学、工業熱力学、物理、化学、数学、電気工学。これらに使われている基礎計算を行う。		

授業計画 1 (技術史)

回	テーマ	内容(目標, 準備など)
1	四大文明期の科学・技術と文化(1)メソポタミア(2)エジプト	メソポタミアとエジプト文明の文化的特徴と科学・技術について説明する。
2	四大文明期の科学・技術と文化(3)中国(4)インド	中国とインド文明の文化的特徴と科学・技術について概説する。
3	巨石・巨木文明期から中世にかけての文明(1)世界の巨石文明(2)日本の巨木文明(3)中世	古代から中世にかけての文明における文化的特徴と科学・技術について概説する。
4	近代の萌芽, 近代, 現代の文明(1)ルネッサンス期(2)18~20世紀(3)現在	近代から現在にかけての文明における文化的特徴と科学・技術について概説する。
5	原動機の歴史の説明と計算	主に車に搭載された原動機の歴史について説明する。
6	導水機械の歴史の説明と計算	古代の水をくみ上げるスクリュポンプ, チェーンポンプの歴史および現在の水道施設のポンプ等の説明, あるいは導水装置としてのサイフォン導水管, 水道橋, カナート, 運河, 各戸配水等について説明し, 流体工学的計算をする。
7	工作機械の歴史の説明と計算	古代のドリルや旋盤に始まり, 近世以降生まれた様々な工作機械の歴史について説明し, 加工に関する簡単な計算をする。
8	トライボロジーの歴史の説明と計算	古代のそり, 古代の車等の摩擦, レオナルドの摩擦実験について説明するとともに, 現在のトライボロジー技術についても解説し, 計算する。
9	歯車の歴史の説明と計算	古代のひっかかり歯車や三角形歯車から, 現在のインボリュート歯車までの変遷の説明と, 歯車に関する計算をする。
10	図法の歴史の説明と作図	図法の歴史を通して, 実際に分析図や総合図を作図していただく。
11	潤滑剤の歴史の説明	摩擦を減らす技術としての潤滑剤の歴史を古代から現在まで説明する。化学的理解が必要。
12	舟の科学・技術的進展	古代から現在までの舟の歴史を概説する。ノットや海里を理解する。
13	軸受の科学・技術的進展	古代から現在までの軸受の歴史を概説する。
14	新幹線の科学・技術的進展	超高速を実現した新幹線の苦労した点について, 技術的観点から説明したい。
15	現在のトライボロジーの説明	バイオトライボロジーやナノトライボロジー等, 医療面やコンピュータ記憶容量技術面から, 最近のトライボロジーについて説明する。
備考	本科目の修得には, 30 時間の授業の受講と 60 時間の自己学習が必要である。中間試験および定期試験は実施しない。主にレポートによって評価する。	

科目	専攻科ゼミナールI (Advanced Course Seminar I)		
担当教員	大淵 真一 教授, 九鬼 導隆 教授, 宮下 芳太郎 教授, 久貝 潤一郎 准教授, 小泉 拓也 准教授		
対象学年等	応用化学専攻・1年・前期・必修・2単位		
学習・教育目標	B4(40%) C2(60%)	JABEE基準1(1)	(d)2-a,(d)2-b,(d)2-c,(e),(f),(g)
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	到達目標毎の評価方法と基準
1	【B4】有機化学, 無機化学, 物理化学および化学工学の各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, その大筋を把握出来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】有機化学, 無機化学, 物理化学および化学工学の各専門分野の講読した論文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」: 足立吟也他(化学同人) 「化学・英和用語集」: 橋爪・原 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	化学英語, 有機化学, 無機化学, 物理化学および化学工学の分野の諸科目		
履修上の注意事項	有機化学, 無機化学, 物理化学および化学工学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ことが必要である。		

科目	専攻科特別研究I (Graduation Thesis for Advanced Course I)		
担当教員	専攻科講義科目担当教員		
対象学年等	応用化学専攻・1年・通年・必修・7単位		
学習・教育目標	B1(15%) B2(15%) B4(5%) C2(65%)	JABEE基準1(1)	(d)2-a,(d)2-b,(d)2-c,(e),(f),(g)
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	到達目標毎の評価方法と基準
1	【B1】研究の経過を整理して報告し、研究内容を簡潔に発表する能力を身に付ける。		特別研究発表会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や発表会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%（中間10%・最終20%）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			
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ことが必要である。		
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 1 (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官の指導のもとで行う。

(1) 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

複素環化合物を配位子とする金属錯体は、さまざまな物理的・電気的特性を持っている。近年、有機蛍光およびりん光素子材料として研究がおこなわれている。これら、複素環化合物および金属錯体を合成するための、基本的な有機合成法、合成技術を習得する。

(2) 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に関する研究

本研究課題では光合成色素や色素蛋白を単離精製して各種分光法を適応し、また、理論化学計算を行い、光合成色素の励起状態の特徴を理解し光合成色素の機能発現の機構の解明や太陽電池への応用を目指す。そのために色素や蛋白質の分離精製や分光学に関する基本的な技術を習得し、また、分子の励起状態に関する基礎的な理解を得る。

(3) 分子の反応性に関する多面的アプローチに関する研究

分子の反応性について考察する場合、反応速度定数について考慮することはもちろんであるが、分子のポテンシャルなど反応動力学的要素も必要となる。そのためには実験だけではなく、量子化学計算などを利用した理論的アプローチも必須となる。

(4) 金属錯体の立体選択性に関する基礎研究

金属錯体の立体選択性に関する基礎研究を行う。具体的には、多種多様な酸化数や幾何構造を取り得る様々な金属イオンを用いて新規単核および多核錯体を合成し、その立体化学を分光化学的に評価するとともに、特異な機能性を創出することを目的とする。

(5) 電池材料の構造と電気化学特性に関する研究

本研究では、低温燃料電池の電極被毒物質である一酸化炭素を電極上で選択的に燃焼させることで被毒を抑制し、効率よく水素を電気エネルギーに変える白金 酸化物複合触媒の構造を明らかにする。また、エネルギー貯蔵の大容量化を狙い、種々のリチウムイオン電池電極材料のリチウムイオン挿入脱離挙動の違いを明らかにするとともに材料を高容量化する因子を抽出する。

(6) 芳香性高分子の合成ならびに機能性材料への応用

本研究では新規芳香性高分子材料の合成を軸として、基質の設計・合成、それらを用いた重合方法の検討、さらには得られた生成物に対して高分子反応を駆使することで次世代材料への応用可能な高分子の創製を目指す。また、機能性高分子複合材料の開拓を目的に、芳香性機能性高分子のみならず、様々な主鎖構造・側鎖構造を有する機能性高分子の開発、さらにはその材料展開や汎用高分子との高分子複合材料への応用についても検討する。

(7) 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

本研究課題では活性なカルベノイドの性質に加え、ビニル基が関与した特異な反応性を示すビニルカルベノイドに着目し、ヘテロ原子や多重結合との分子内、分子間の反応による新規化合物の創成および反応機構の解明を目指す。そのために基本的な有機合成実験技術、データベース利用法を習得する。

(8) 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

本研究課題ではこれまでにない充放電容量を示す有機化合物の設計・合成および電池特性の検討を行い、次世代高性能二次電池の開発を目指す。そのために基本的な有機合成実験技術、データベース利用法を習得する。

(9) マメ科植物のAlイオン耐性機構に関する研究

Alイオン耐性遺伝子群はシロイヌナズナを中心に研究が進んでいるが、主要作物の一つであるマメ科植物においては未解明の部分が多い。本研究課題ではマメ科モデル植物のミヤコグサを用い、マメ科植物のAlイオン耐性機構の解明を目指す。

(10) 新規な環境触媒の開発に関する研究

本研究課題では、それらの有害物質をできる限り温和な条件下で浄化可能な新規な環境触媒の開発を目指す。そのために基本的な無機材料合成技術、構造解析、表面状態の精密解析法を習得する。

(11) 高機能を有する二次電池材料の創製に関する研究

本研究課題では、電気化学的手法や無機化学的手法などを組み合わせた新規な合成技術の開発によって、高機能を有する次世代二次電池材料の開発を目指す。そのために基本的な無機材料合成技術、電池特性評価、構造解析法を習得する。

(12) 固-液分散系中の微粒子の分散・凝集挙動に関する研究

ポリマーコンポジットなどの複合材料中の微粒子の凝集を制御するためには、せん断場における微粒子の分散・凝集特性を把握する必要がある。そのために、非一様せん断場中の微粒子分散・凝集挙動の観察や数値計算など用いて固液分散系中の微粒子の挙動を把握する方法を習得する。

備考 本科目の修得には、210 時間の授業の受講と 105 時間の自己学習が必要である。
中間試験および定期試験は実施しない。

科目	専攻科特別実習 (Practical Training in Factory)		
担当教員	下村 憲司朗 准教授		
対象学年等	応用化学専攻・1年・前期・選択・2単位		
学習・教育目標	C2(50%) D1(50%)	JABEE基準1(1)	(b),(d)2-a,(d)2-b,(d)2-c,(e),(g)
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	到達目標毎の評価方法と基準
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	実習証明書、実習報告書および実習報告会の内容により単位を認定する。		
テキスト			
参考書			
関連科目	特別研究		
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。		

科目		有機金属化学 (Organometallic Chemistry)	
担当教員		大淵 真一 教授	
対象学年等		応用化学専攻・1年・後期・選択・2単位	
学習・教育目標		A4-AC1(100%)	JABEE基準1(1) (d)1.(d)2-a,(d)2-d,(g)
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。	
	到達目標	達成度	到達目標毎の評価方法と基準
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, 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, 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。なお、未提出の課題レポートがある場合はこの限りではない。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		「化学選書錯体化学(改訂版)」：山崎一雄・池田龍一・吉川雄三・中村大雄(裳華房) 「化学選書有機金属化学 - 基礎と応用 - 」：山本明夫(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(裳華房)	
関連科目		C2有機化学I, C3有機化学II, C4有機合成化学, C2無機化学I, C3無機化学II, C5応用有機化学I, AC1無機合成化学	
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。	

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		
学習・教育目標	A4-AC3(100%)	JABEE基準1(1)	(d)1.(d)2-a,(d)2-d,(g)
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の基礎についても解説する。		
	到達目標	達成度	到達目標毎の評価方法と基準
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的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則、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する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。2回ある試験のそれぞれを50%として、2回の試験の合計を試験成績とする。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		
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6版 下巻」：P.W. Atkins 著 / 千原秀明・中村巨男 訳（東京化学同人） 「分子の構造」：坪井正道（東京化学同人）		
関連科目	本科4年の応用物理II，物理化学I，5年の物理化学II，専攻科1年前期の量子物理，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II，物理化学Iや5年生の物理化学II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。		

科目	無機合成化学 (Synthetic Inorganic Chemistry)		
担当教員	宮下 芳太郎 教授		
対象学年等	応用化学専攻・1年・前期・選択・2単位		
学習・教育目標	A4-AC2(100%)	JABEE基準1(1)	(d)1.(d)2-a,(d)2-d,(g)
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、短所、応用例を講義する。錯体生成反応を理解するために必要な結合理論や、無機物質の潜在危険性についても触れる。		
	到達目標	達成度	到達目標毎の評価方法と基準
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】液相合成法に関して、析出反応や加水分解・縮重合反応などの特徴が理解できる。		液相合成法に関して、析出反応や加水分解・縮重合反応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。
3	【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。
4	【A4-AC2】錯体の結合理論が理解できる。		錯体の結合理論について理解し、説明できるかを、中間・定期試験で評価する。
5	【A4-AC2】錯体の構造と立体化学、立体選択性が理解できる。		錯体の構造と立体化学、立体選択性について理解し、説明できるかを、中間・定期試験およびレポートで評価する。
6	【A4-AC2】置換活性錯体と置換不活性錯体における生成反応の違いが理解できる。		置換活性錯体と置換不活性錯体における生成反応の違いについて理解し、説明できるかを、定期試験で評価する。
7	【A4-AC2】幾何異性体・光学異性体の分離・分割法が理解できる。		幾何異性体・光学異性体の分離・分割法について理解し、説明できるかを、定期試験で評価する。
8	【A4-AC2】錯体の構造決定や物性評価の方法が理解できる。		錯体の構造決定や物性評価の方法について理解し、説明できるかを、定期試験およびレポートで評価する。
9			
10			
総合評価	成績は、試験80% レポート20% 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)		
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) 「新版 錯体化学-基礎と最新の展開」：基礎錯体工学研究会編(講談社) 「金属錯体の構造と性質」：三吉克彦著(岩波書店) 「無機化学命名法-IUPAC2005年勧告-」：N.G.Connellyら共著、日本化学会化合物命名法委員会訳(東京化学同人)		
関連科目	本科C2の「無機化学I」「分析化学I」「応用化学実験I」、本科C3の「無機化学II」「分析化学II」、本科C5の「材料化学」		
履修上の注意事項	上記関連科目を十分に理解した上で履修することが望ましい。		

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	
学習・教育目標		A4-AC3(100%)	JABEE基準1(1) (d)1.(d)2-a,(d)2-d,(g)
授業の概要と方針		化学の基礎となる化学反応論の基礎理論を学ぶ。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
		到達目標毎の評価方法と基準	
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たてることができる。		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（岩波書店）	
参考書		「分子衝突と化学反応」：R.D.レヴィン，R.B.パースタイン著，井上鋒明 訳（学会出版センター） 「レーザー化学」：土屋荘次 編（学会出版センター） 「電子構造論による化学の探究」：J.B.Foresman，A.Frish共著，田崎健三 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		物理化学I，II，応用物理I，II	
履修上の注意事項		物理化学Iの反応速度を理解していることが望ましい。	

科目		分子生物学I (Molecular Biology I)	
担当教員		下村 憲司朗 准教授	
対象学年等		応用化学専攻・1年・前期・選択・2単位	
学習・教育目標		A4-AC5(100%)	JABEE基準1(1) (d)1.(d)2-a,(d)2-d,(g)
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
		到達目標毎の評価方法と基準	
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記述できるかを中間試験及びレポートで評価する。
2	【A4-AC5】遺伝子工学技術を理解できる。		DNAクローニング技術や各種ハイブリダイゼーション技術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とレポートで評価する。
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。また、転写調節機構とRNAプロセッシング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。
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とレポートで評価する。
6	【A4-AC5】翻訳後調節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とレポートで評価する。
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			
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」：東中川 徹，大山 隆，清水 光弘 共著（オーム社）	
参考書		「Essential 細胞生物学」：中村 桂子，松原 謙一 訳（南江堂） 「ヴォート 基礎生化学」：田宮 信雄ら 訳（東京化学同人） 「分子生物学の基礎」：川喜田 正夫（東京化学同人） 「新・分子生物学」：石川 統（IBS出版）	
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ことが必要である。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。	

科目	移動現象論 (Transport Phenomena)		
担当教員	増田 興司 講師		
対象学年等	応用化学専攻・1年・前期・選択・2単位		
学習・教育目標	A4-AC4(100%)	JABEE基準1(1)	(d)1.(d)2-a,(d)2-d,(g)
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	到達目標毎の評価方法と基準
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、配管設計ができるかどうかを演習課題、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るかを、演習課題および、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るかを、演習課題および、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布する。		
参考書	「輸送現象」：水科篤郎，荻野文丸（産業図書） 「ベーシック 化学工学」：橋本健治（化学同人）		
関連科目	化学工学I，応用物理I，化学工学II，化学工学量論		
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。		

科目	高分子材料化学I (Polymer Material Chemistry I)		
担当教員	根本 忠将 准教授		
対象学年等	応用化学専攻・1年・後期・選択・2単位		
学習・教育目標	A4-AC1(100%)	JABEE基準1(1)	(d)1,(d)2-a,(d)2-d,(g)
授業の概要と方針	本科で履修した高分子化学及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を講義を通じて学ぶ。		
	到達目標	達成度	到達目標毎の評価方法と基準
1	【A4-AC1】高分子合成化学及び高分子工業に関する基礎知識の習得		高分子合成化学及び高分子工業化学の基礎知識が習得できていることを、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、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。備考：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。		
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（丸善）		
参考書	「高分子化学I - 合成」中條 善樹（丸善） 「コンパクト高分子化学」宮下徳治（三共出版）		
関連科目	C4高分子化学，C5材料化学		
履修上の注意事項			

科目	大気環境化学 (Atmospheric Environment)		
担当教員			
対象学年等	応用化学専攻・1年・後期・選択・2単位		
学習・教育目標	A2(40%) A4-AC1(20%) A4-AC2(20%) A4-AC3(20%)	JABEE基準1(1)	(c),(d)1,(d)2-a,(d)2-d,(g)
授業の概要と方針			
	到達目標	達成度	到達目標毎の評価方法と基準
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
総合評価			
テキスト			
参考書			
関連科目			
履修上の注意事項			

科目		有機反応機構論 (Organic Reaction Mechanism)	
担当教員		小泉 拓也 准教授	
対象学年等		応用化学専攻・1年・前期・選択・2単位	
学習・教育目標		A4-AC1(100%)	JABEE基準1(1) (d)1.(d)2-a,(d)2-d,(g)
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習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	到達目標毎の評価方法と基準
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, 文章で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。	
テキスト		特に指定しない	
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. カービー 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. フレミング 著. 鈴木 啓介. 千田 憲孝 訳	
関連科目		C2 有機化学 I, C3 有機化学 II, C4 有機合成化学, C5 応用有機化学 I	
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。	

科目	化学工学熱力学 (Chemical Engineering Thermodynamics)		
担当教員	久貝 潤一郎 准教授		
対象学年等	応用化学専攻・1年・後期・選択・2単位		
学習・教育目標	A4-AC4(100%)	JABEE基準1(1)	(d)1,(d)2-a,(d)2-d,(g)
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	到達目標毎の評価方法と基準
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。		演習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、また中間試験で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。		演習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10% 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，平田光穂著(丸善)		
関連科目	化学工学I，化学工学II，化学工学量論，応用物理I(前期)		
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。		

科 目		エンジニアリングデザイン演習 (Exercise of Engineering Design)	
担当教員		和田 明浩 教授, 鈴木 隆起 准教授, 西村 征也 講師, 尾山 匡浩 准教授, 宮下 芳太郎 教授, 酒造 敏廣 教授, 上中 宏二郎 准教授	
対象学年等		全専攻・2年・後期・必修・1単位	
学習・教育目標		A2(20%) B1(10%) B2(10%) C1(30%) C2(10%) C4(10%) D1(10%)	JABEE基準1(1) (b),(c),(d)1,(d)2-a,(d)2-b,(d)2-c,(d)2-d,(e),(f),(g),(h)
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, 実現可能な解を見つけ出ししていく能力を養うことを目的とする. 与えられたテーマに対して, 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. また, 進行状況に関する報告書(レポート)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.	
		到達目標	到達目標毎の評価方法と基準
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 1 (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: 外部講師をお願いして, 製品開発, 設計計画法について講義して頂く.

3週目~8週目: デザイン演習

与えられたテーマに対して, 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内容のレポートを提出する.

9週目: 中間報告会

各グループ20分程度で中間報告を行い, その後議論をすることで問題点を洗い出す.

10週目~14週目: デザイン演習

各グループで演習

15週目: 成果発表会

各グループごとで得られた成果のプレゼンテーションを行う. その後議論を行い, 課題等を見いだす.

備考 本科目の修得には, 15 時間の授業の受講と 30 時間の自己学習が必要である.
中間試験および定期試験は実施しない.

科目	専攻科ゼミナールII (Advanced Course Seminar II)		
担当教員	大淵 真一 教授, 九鬼 導隆 教授, 宮下 芳太郎 教授, 久貝 潤一郎 准教授, 小泉 拓也 准教授		
対象学年等	応用化学専攻・2年・前期・必修・2単位		
学習・教育目標	B4(40%) C2(60%)	JABEE基準1(1)	(d)2-a,(d)2-b,(d)2-c,(e),(f),(g)
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	到達目標毎の評価方法と基準
1	【B4】有機化学, 無機化学, 物理化学および化学工学の各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, その大筋を把握出来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】有機化学, 無機化学, 物理化学および化学工学の各専門分野の講読した論文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」: 足立吟也他(化学同人) 「化学・英和用語集」: 橋爪・原 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	化学英語, 有機化学, 無機化学, 物理化学および化学工学の分野の諸科目		
履修上の注意事項	有機化学, 無機化学, 物理化学および化学工学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ことが必要である。		

科目	専攻科特別研究II (Graduation Thesis for Advanced Course II)		
担当教員	専攻科講義科目担当教員		
対象学年等	応用化学専攻・2年・通年・必修・8単位		
学習・教育目標	B1(15%) B2(15%) B4(5%) C2(65%)	JABEE基準1(1)	(d)2-a,(d)2-b,(d)2-c,(e),(f),(g)
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	到達目標毎の評価方法と基準
1	【B1】研究の経過を整理して報告し、研究内容を簡潔に発表する能力を身に付ける。		特別研究発表会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することができ、研究内容の概要を的確な英語で書くことができる。		研究テーマに関連した英語論文を自らの研究に役立てているかは、日常の活動状況や発表会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、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%（中間10%・最終20%）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			
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 1 (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官の指導のもとで行う。

(1) 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

複素環化合物を配位子とする金属錯体は、さまざまな物理的・電気的特性を持っている。近年、有機蛍光およびりん光素子材料として研究がおこなわれている。これら、複素環化合物および金属錯体を合成するための、基本的な有機合成法、合成技術を習得する。

(2) 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に関する研究

本研究課題では光合成色素や色素蛋白を単離精製して各種分光法を適応し、また、理論化学計算を行い、光合成色素の励起状態の特徴を理解し光合成色素の機能発現の機構の解明や太陽電池への応用を目指す。そのために色素や蛋白質の分離精製や分光学に関する基本的な技術を習得し、また、分子の励起状態に関する基礎的な理解を得る。

(3) 分子の反応性に関する多面的アプローチに関する研究

分子の反応性について考察する場合、反応速度定数について考慮することはもちろんであるが、分子のポテンシャルなど反応動力学的要素も必要となる。そのためには実験だけではなく、量子化学計算などを利用した理論的アプローチも必須となる。

(4) 金属錯体の立体選択性に関する基礎研究

金属錯体の立体選択性に関する基礎研究を行う。具体的には、多種多様な酸化数や幾何構造を取り得る様々な金属イオンを用いて新規単核および多核錯体を合成し、その立体化学を分光化学的に評価するとともに、特異な機能性を創出することを目的とする。

(5) 電池材料の構造と電気化学特性に関する研究

本研究では、低温燃料電池の電極被毒物質である一酸化炭素を電極上で選択的に燃焼させることで被毒を抑制し、効率よく水素を電気エネルギーに変える白金 酸化物複合触媒の構造を明らかにする。また、エネルギー貯蔵の大容量化を狙い、種々のリチウムイオン電池電極材料のリチウムイオン挿入脱離挙動の違いを明らかにするとともに材料を高容量化する因子を抽出する。

(6) 芳香性高分子の合成ならびに機能性材料への応用

本研究では新規芳香性高分子材料の合成を軸として、基質の設計・合成、それらを用いた重合方法の検討、さらには得られた生成物に対して高分子反応を駆使することで次世代材料への応用可能な高分子の創製を目指す。また、機能性高分子複合材料の開拓を目的に、芳香性機能性高分子のみならず、様々な主鎖構造・側鎖構造を有する機能性高分子の開発、さらにはその材料展開や汎用高分子との高分子複合材料への応用についても検討する。

(7) 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

本研究課題では活性なカルベノイドの性質に加え、ビニル基が関与した特異な反応性を示すビニルカルベノイドに着目し、ヘテロ原子や多重結合との分子内、分子間の反応による新規化合物の創成および反応機構の解明を目指す。そのために基本的な有機合成実験技術、データベース利用法を習得する。

(8) 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

本研究課題ではこれまでにない充放電容量を示す有機化合物の設計・合成および電池特性の検討を行い、次世代高性能二次電池の開発を目指す。そのために基本的な有機合成実験技術、データベース利用法を習得する。

(9) マメ科植物のAlイオン耐性機構に関する研究

Alイオン耐性遺伝子群はシロイヌナズナを中心に研究が進んでいるが、主要作物の一つであるマメ科植物においては未解明の部分が多い。本研究課題ではマメ科モデル植物のミヤコグサを用い、マメ科植物のAlイオン耐性機構の解明を目指す。

(10) 新規な環境触媒の開発に関する研究

本研究課題では、それらの有害物質をできる限り温和な条件下で浄化可能な新規な環境触媒の開発を目指す。そのために基本的な無機材料合成技術、構造解析、表面状態の精密解析法を習得する。

(11) 高機能を有する二次電池材料の創製に関する研究

本研究課題では、電気化学的手法や無機化学的手法などを組み合わせた新規な合成技術の開発によって、高機能を有する次世代二次電池材料の開発を目指す。そのために基本的な無機材料合成技術、電池特性評価、構造解析法を習得する。

(12) 固-液分散系中の微粒子の分散・凝集挙動に関する研究

ポリマーコンポジットなどの複合材料中の微粒子の凝集を制御するためには、せん断場における微粒子の分散・凝集特性を把握する必要がある。そのために、非一様せん断場中の微粒子分散・凝集挙動の観察や数値計算など用いて固液分散系中の微粒子の挙動を把握する方法を習得する。

備考 本科目の修得には、240時間の授業の受講と120時間の自己学習が必要である。
中間試験および定期試験は実施しない。

科目	分離工学 (Separation Engineering)		
担当教員	久貝 潤一郎 准教授		
対象学年等	応用化学専攻・2年・前期・選択・2単位		
学習・教育目標	A4-AC4(100%)	JABEE基準1(1)	(d)1.(d)2-a,(d)2-d,(g)
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演習を行う。		
	到達目標	達成度	到達目標毎の評価方法と基準
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 (Prentice Hall) 「化学工学概論」：大竹伝雄 (丸善)		
関連科目	化学工学I，化学工学II，化学工学量論，プロセス設計，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。移動現象論の習得済が望ましい。		

授業計画 1 (分離工学)

回	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理解を深める。
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と3週間の演習。
4	Phase Equilibrium (4)	上記3週間の演習とレポート提出。
5	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について理解を深める。
6	Absorption (2)	同上。
7	Absorption (3)	最少溶媒速度の概念の理解と多溶質系への応用。
8	中間試験	上記7週間の講義, 演習内容について中間試験を実施する。
9	Binary Distillation (1)	連続式精留塔の物質収支と平衡段の理解。
10	Binary Distillation (2)	McCabe-Thiele法による理論段数の作図解の演習。
11	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。
12	Binary Distillation (4)	上記3週間の演習とレポート提出。
13	Liquid-Liquid Extraction (1)	液液平衡関係の表示法の理解と単抽出の図解法の習得。
14	Liquid-Liquid Extraction (2)	多回抽出と向流多段抽出の図解法の習得。
15	Liquid-Liquid Extraction (3)	各種抽出装置の理解と抽出の図解法の演習。
備考	本科目の修得には, 30 時間の授業の受講と 60 時間の自己学習が必要である。 前期中間試験および前期定期試験を実施する。	

科目		電気化学 (Electrochemistry)	
担当教員		安田 佳祐 講師	
対象学年等		応用化学専攻・2年・前期・選択・2単位	
学習・教育目標		A4-AC3(100%)	JABEE基準1(1) (d)1.(d)2-a,(d)2-d,(g)
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。	
		到達目標	達成度
		到達目標毎の評価方法と基準	
1	【A4-AC3】電解セルとガルバニ電池の違いについて理解できる。		電解セルとガルバニ電池の違いについて理解できるかを前期中間試験で評価する。
2	【A4-AC3】電子伝導性、イオン伝導性、輸率について理解できる。		電子伝導性、イオン伝導性、輸率について理解できるかを前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。		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かを前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。		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かを前期中間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・太陽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・太陽電池の原理および特徴について理解できるかを前期中間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。		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かを前期中間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80% レポート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		「電気化学概論」：松田 好晴・岩倉 千秋 共著(丸善)	
参考書		「電気化学」：渡辺 正・金村 聖志・益田 秀樹・渡辺 正義 共著(丸善) 「基礎からわかる電気化学」：泉生一郎・石川 正司・片倉 勝己・青井 芳史・長尾 恭考 共著(森北出版) 「ベーシック 電気化学」：大塚 利行・加納 健司・桑畑 進 共著(化学同人)	
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, C4物理化学I, C5エネルギー工学, C5材料化学, A C1無機合成化学	
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。	

科目	分子生物学II (Molecular Biology II)		
担当教員	下村 憲司朗 准教授		
対象学年等	応用化学専攻・2年・前期・選択・2単位		
学習・教育目標	A4-AC5(100%)	JABEE基準1(1)	(d)1.(d)2-a,(d)2-d,(g)
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	到達目標毎の評価方法と基準
1	【A4-AC5】代表的なウイルス、ファージの構造、特徴を理解できる。		代表的なウイルス、ファージの構造、性質、生活環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。
2	【A4-AC5】細胞周期と細胞分裂の調節機構、分子機構について理解する。		細胞周期と細胞分裂の調節機構、分子機構について記述できるかを中間試験とレポートで評価する。
3	【A4-AC5】トランスポゾンの転移や遺伝子の再編成によるゲノムDNAの変化のメカニズムを理解できる。		トランスポゾン、レトロトランスポゾンの転移や遺伝子の再編成メカニズム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】エピジェネティクスを理解できる。		遺伝子サイレンシングやゲノムインプリンティングといったエピジェネティックな機能調節の機構を説明できるかを中間試験とレポートで評価する。
5	【A4-AC5】基本的な遺伝子工学技術を理解できる。		各種遺伝子発現解析や遺伝学的、逆遺伝学的遺伝子機能解析等の実験原理を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。結果によっては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」：東中川 徹，大山 隆，清水 光弘（オーム社） プリント		
参考書	「Essential 細胞生物学」：中村 桂子，松原 謙一 訳（南江堂） 「ヴォート 基礎生化学」：田宮 信雄ら 訳（東京化学同人） 「分子生物学の基礎」：川喜田 正夫（東京化学同人） 「遺伝子工学」：柴 忠義（IBS出版）		
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	本科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を復習しておくことが必要である。		

科目	高分子材料化学II (Polymer Material Chemistry II)		
担当教員			
対象学年等	応用化学専攻・2年・前期・選択・2単位		
学習・教育目標	A4-AC1(90%) D1(10%)	JABEE基準1(1)	(b),(d)1,(d)2-a,(d)2-d,(g)
授業の概要と方針			
	到達目標	達成度	到達目標毎の評価方法と基準
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
総合評価			
テキスト			
参考書			
関連科目			
履修上の注意事項			

