シ ラ バ ス

応用化学工学専攻

平成 **30** 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　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周年記念式典を挙行

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揚げています。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に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修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、複合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術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金学官技術フォーラムで発表させたりするなどして、研究開発能力とプレゼンテーション能力の向上に努めている。
さらに、一般教養科目の受講による幅広い分野の知識の修得、および専攻科特別実習（インターンシップ）による企業や大学における先端技術に触れることができ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充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修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修得し、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修得し、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修得し、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。

（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修得し、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修得し、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修得し、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。
・ディ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。

・生物工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。

・構造物の設計に関する製図法を修得し、設計に活用できる。
・各種調査・分析手法ならびに構造物の設計手法を理解し、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、土質力学に関する諸定理を理解し、応用的解析に活用できる。

③ 施工に関する基礎知識を身につけ、活用できる。

・コンクリート構造および地盤基礎調査法に関する理論を理解し、施工に活用できる。

④ 環境に関する基礎知識を身につけ、活用できる。

・自然災害や環境問題のしくみを理解し、社会基盤整備に活用できる。
・修得した工学的技術を用いて、各種問題の具体的な解決方法を提示できる。

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　５日

（４）　夏季休業　　　　　　８月１３日　～　９月２８日

（５）　冬季休業　　　　１２月２５日　～　１月　４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．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、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。コミュニケーション英語、専攻科ゼミナールI，II、メカニカルエンジニアリング演習及び専攻科特別研究I，IIは「演習科目」、エンジニアリングデザイン演習は「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(インターンシップ)は、夏季休業中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。

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。

２－４　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ができます。（６単位まで単位認定）

２－５　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。
ただし、休学期間は在学期間に含まれません。

２－６　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（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。
また、学位は、「学士（工学）」です。

＊１　大学改革支援・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る大学評価・学位授与機構を前身とし、平成28年４月１日付けで国立大学財務・経営センターと統合して設立されました。「学校教育法に定めるところにより、学位（学士、修士、博士）を授与すること。大学等の教育研究活動等の状況についての評価に関する調査研究及び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。」などを目的としています。

＊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、大学改革支援・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、一定の学修を行い、かつ、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単位以上を修得すれば条件が満たされます。
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、１６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　学園都市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７つの大学等「流通科学大学、神戸市外国語大学、兵庫県立大学神戸学園都市キャンパス、神戸芸術工科大学、兵庫県立大学明石キャンパス、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。
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。
学園都市単位互換講座には、①　ＵＮＩＴＹ（学園都市駅前「ユニバープラザビル」）で時間外（原則として１８：１５～１９：４５）に開講される『特別科目』と、②各大学等に行って履修する『学内提供科目』の２種類あります。

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。詳細は学生係に問い合わせください。

Ⅱ．出願方法等

(1) 学生係の窓口で、毎年3月下旬の所定の期間に受け付けます。学生係の指示に従って手続きを行ってください。
(2) 提出書類は、「学園都市単位互換講座出願票」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下さい）
(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、学園都市単位互換講座出願票に基づき選考を行います。
(2) 選考結果は、４月中旬に学生係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、注意して下さい。
(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) 履修を許可された学生は、科目開設大学の「特別聴講学生」となります。
(2) 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。
(3) 単位の認定や成績は、学生係を通じて連絡します。

Ⅴ．開講科目

(1) 詳細は単位互換講座募集ガイドを参照してください。
(2) 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。

《特別科目》

- ユニティ（学園都市大学共同利用施設）の教室で放課後、開講される科目です。
- 開講期間・科目・時間割等は「単位互換講座募集ガイド」を参照してください。
- 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。

《学内提供科目》

- 開講している大学のキャンパスで履修する科目です。
- 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「単位互換講座募集ガイド」及び 3月末に配布する「単位互換講座時間割」を参照してください。
- 開講時間は通常の授業時間帯（9:00～16:20）の間になります。

※単位互換講座 休講等の連絡は、ユニティ掲示板 及び 専攻科棟掲示板・校内E-メールで、又、科目開設大学の掲示板で確認して下さい。

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の卒業者など、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、学園都市単位互換講座で履修・修得した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等をすること。**

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**２－６　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

４月	専攻科特別研究II　履修
	第1回学位授与申請ガイダンス
８月	第2回学位授与申請ガイダンス
９月	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）
１０月	学位授与申請書送付（学校一括で郵送）
２月	専攻科特別研究II　単位取得
	学修総まとめ科目**成果報告書**作成（A4　2ページ　2400～3000文字程度）
	成績証明書等送付（学校一括で郵送）
３月	学位記授与（修了式）

５．学生生活に関すること

５－１　学生生活に関する専攻科の主な規定

(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。
（※校則違反者は処分の対象となります）

(2) 自動車、自動二輪車、原動機付自転車による通学は禁止です。特に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) クラブ及び同好会に加入することができます。

(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。

６．情報資産の取り扱いについて

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ってください。
(2)　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ようにしてください。（研究活動において、不必要な情報は削除しておいてください。）
(3)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してください。
(4)　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、必ずウィルスチェックをしてください。
(5)　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、ウィルスチェックを行ったあとに使用すること。
(6)　学会等への発表登録の際、学生の名前など個人情報が含まれる場合は、事前に該当する学生に確認すること。

その他の場合は、「神戸市立工業高等専門学校個人情報管理規定」に従って、適切に対応してください。なお、パソコン等を紛失や盗難された場合は、すぐに教務主事（研究担当）に連絡してください。

７．神戸市立工業高等専門学校専攻科特別実習要項

（趣旨）

第１条　神戸市立工業高等専門学校専攻科の授業科目の履修等に関する規程第２条に規定する専攻科特別実習（以下「特別実習」という。）の実施については、この要項に定めるところによる。

（目的）

第２条　特別実習は、企業又は官公庁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。

（計画・実施）

第３条　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。

（実施の期間）

第４条　特別実習の期間は、国内で15日以上かつ120時間以上、国外で10日以上かつ80時間以上とする。

（経費）

第５条　特別実習に要する費用は、原則として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。

（実施責任者）

第６条　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。

（指導教員の業務）

第７条　指導教員は、専攻主任の指示のもとに、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

（実地指導）

第８条　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。

（報告）

第９条　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１）
(2) 特別実習報告書（様式２）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３）

２　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。

（成績評価及び単位の認定）

第10条　特別実習の成績の評価は、次によるものとする。ただし、第４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) 特別実習の成績は、前条に定める報告等に基づき総合的に判断し評価する。
(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。

（雑則）

第11条　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。

附　　則

この要項は、平成10年４月１日から施行する。
平成25年4月1日に第4条改訂。

様式１

平成　　年　　月　　日

特別実習証明書

神戸市立工業高等専門学校長　様

事業所名
責任者　職・氏名　　　　　　　　　　　　印

下記のとおり当所において特別実習したことを証明します。

<table>
<tr><td>学　　校</td><td colspan="6">神戸市立工業高等専門学校　　　　　　　　　専攻　第　　　学年</td></tr>
<tr><td>氏　　名</td><td colspan="2"></td><td rowspan="2">期
間</td><td colspan="3">平成　　年　　月　　日～　　月　　日</td></tr>
<tr><td>特別実習
事業場</td><td colspan="2"></td><td colspan="3">特別実習
＿＿＿＿日　＿＿＿＿時間</td></tr>
<tr><td>特別実習
内　　容</td><td colspan="6"></td></tr>
<tr><td rowspan="4">概　　要</td><td>評　　価</td><td colspan="5">□優れている　□良好　□普通　□やや劣る　□劣る</td></tr>
<tr><td>学習態度に
ついての
総合所見</td><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td rowspan="2">出欠状況</td><td>出　席</td><td>欠　席</td><td>遅　刻</td><td>早　退</td><td rowspan="2"></td></tr>
<tr><td>日</td><td>日</td><td>回</td><td>回</td></tr>
<tr><td>その他
特記事項</td><td colspan="6">今後本人を指導するうえでの参考事項等</td></tr>
</table>

様式２

平成　　年　　月　　日

特 別 実 習 報 告 書

神戸市立工業高等専門学校長　様

＿＿＿＿＿＿＿＿専攻　第　　　学年

氏　　名　　　　　　　　　　　　印

下記のとおり特別実習を終了しましたので報告します。

事業所名	
責任者名	
特別実習 事 業 場	
期　　間	平成　　　年　　　月　　　日 ～　　　月　　　日 特別実習　　＿＿＿＿日　＿＿＿＿時間
特別実習 内　　容	

様式３

特 別 実 習 日 誌

＿＿＿＿＿＿＿＿専攻　第　　　学年

氏　　名　　　　　　　　　　　印

事業所名＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

特別実習期間　平成　　年　　月　　日 ～ 平成　　年　　月　　日（　　日　　時間）

特 別 実 習 期 日		特　別　実　習　内　容	特別実習事業場
月・日	曜日		

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	今里 典子 教授, 上垣 宗明 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	後期	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	菅野　聡子 教授	2	後期	AC−15
1年	必修	数理統計	小塚 みすず 准教授	2	前期	AC−17
1年	選択	量子物理	九鬼 導隆 教授	2	前期	AC−19
1年	選択	技術英語	小林 滋 特任教授	2	後期	AC−21
2年	必修	工学倫理	伊藤 均 非常勤講師	2	前期	AC−23
2年	選択	数理工学II	加藤 真嗣 准教授	2	前期	AC−25
2年	選択	数値流体力学	柿木 哲哉 教授	2	前期	AC−27
2年	選択	技術史	非常勤講師未定	2	前期	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, 小泉 拓也 准教**授** 下村憲司朗 准教授, 増田興**司准教授,** 根津 豊彦 特任教授	2	前期	AC−31
1年	必修	専攻科特別研究I	大淵 真一 教授, 九鬼 導隆 教授, 渡辺 昭敬 教授, 宮下 芳太郎 教**授,** 久貝 潤一郎 准教授, 根本 忠将 准教授, 小泉 拓也 准**教授,** 下村 憲司朗 准教授, 安田 佳祐 准教授, 増田 興司 准**教授**	7	通年	AC−33
1年	選択	専攻科特別実習	増田 興司 准教授	2	前期	AC−35
1年	選択	有機金属化学	大淵 真一 教授	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	宮下 芳太郎 教授	2	前期	AC−41
1年	選択	化学反応論	渡辺 昭敬 教授	2	後期	AC−43
1年	選択	分子生物学I	下村 憲司朗 准教授	2	前期	AC−45
1年	選択	移動現象論	増田 興司 准教授	2	前期	AC−47
1年	選択	高分子材料化学I	根本 忠将 准教授	2	後期	AC−49
1年	選択	大気環境化学	根津 豊彦 特任教授	2	後期	AC−51
1年	選択	有機反応機構論	小泉 拓也 准教授	2	前期	AC−53
1年	選択	化学工学熱力学	久貝 潤一郎 准教授	2	後期	AC−55
2年	必修	エンジニアリングデザイン演習	西田 真之 教授, 鈴木 隆起 准教授, 津吉 彰 教授, 若林 茂 教授, 根津 豊彦 特任教授, 柿木 哲哉 教授,	1	後期	AC−57
2年	必修	専攻科ゼミナールII	渡辺 昭敬 教授, 根津 豊彦 特任教授, 小泉 拓也 准教授, 下村 憲司朗 准教授, 増田 興司 准教授	2	前期	AC−59
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,** 久貝潤一郎准教授, 根本忠**将准教授,** 小泉拓也准教授, 下**村憲司朗准教授,** 安田 佳祐 准**教授, 増田 興司 准教授**	8	通年	AC−61
2年	選択	分離工学	久貝 潤一郎 准教授	2	前期	AC−63
2年	選択	周期表の化学	宮下 芳太郎 教授	2	前期	AC−65
2年	選択	電気化学	安田 佳祐 准教授	2	前期	AC−67

2年	選択	分子生物学II	下村 憲司朗 准教授	2	前期	AC-69
2年	選択	高分子材料化学II	根本 忠将 准教授	2	前期	AC-71

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	(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		到達目標別の評価方法と基準
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.毎回授業で課す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

授業計画（現代思想文化論）		
	テーマ	内容（目標・準備など）
1	グローバル・エシックスとは？	グローバル化の諸問題を概観し，それに対するグローバル・エシックスのアプローチについて解説する．
2	市場社会と倫理	市場社会の倫理である功利主義について，「暴走電車の倫理」を取り上げながら批判的に検討する．
3	グローバル化と平等（1）	マイノリティを優遇する「アファーマティブ・アクション」の是非について検討する．
4	グローバル化と平等（2）	先進国には途上国を援助する義務があるか，P.シンガーの倫理観を手掛かりに検討する．
5	グローバル化と戦争（1）	正義のための戦争は許されるか，M.ウォルツァーの「正戦論」について検討する．
6	グローバル化と戦争（2）	永遠平和の実現の可能性を模索したカントの平和論の現代的意義について考える．
7	グローバル化と異文化理解（1）	C.テイラーのインターカルチュラリズムを通して異文化理解の可能性について考える．
8	グローバル化と異文化理解（2）	捕鯨問題を巡る欧米と日本の対立を倫理的に考察する．
9	グローバル化と生命倫理（1）	代理出産や卵子提供などの生殖補助医療技術をビジネスとして行うことに是非について考える．
10	グローバル化と生命倫理（2）	「人間の尊厳」が医療技術の倫理的基礎として有効であるか，日本とドイツの見解の差異を通して考える．
11	グローバル化と生命倫理（3）	肉体の「治療」ではなく，「改善」や「増強」を目的とするエンハンスメントの是非について考える．
12	グローバル化と環境倫理（1）	市場社会のシステムで地峡温暖化問題を解決できるか，排出権取引の是非をめぐる議論を通して検討する．
13	グローバル化と環境倫理（2）	「人類全体」の存続という視点から環境保護の義務を主張するH.ヨナスの世代間倫理について検討する．
14	グローバル化と環境倫理（3）	人間と自然の「和解」という視点に立つマイヤー＝アービッヒの環境倫理について検討する．
15	まとめ	これまでの講義を踏まえて，グローバル化の問題を解決するために「地球全体」という視点をどこに見出すべきか，各自の意見をまとめる．
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
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． 前期定期試験を実施する．	

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	(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やTOEICのListening テストなどを用い,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.
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ャニ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みを取り上げ,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し,スピーチをする.
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回目で記述したことを英語でスピーチし,質疑応答をする.
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
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. 後期定期試験を実施する.学生の理解度により,取り扱う題材の順番を変更する.	

科　目	英語講読 (English Reading)				
担当教員	今里 典子 教授, 上垣 宗明 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	(f)
授業の概要と方針	授業の概要と方針　第1～8回(今里担当):プレゼンテーションのスクリプト,エッセイ等を含む新しい話題の様々な種類の英文を読み,文法・表現・語形成ルール,テクスト構成パタン理解を通じて英文の論理的読み方を学習する.第9～15回(上垣担当):英語によるプレゼンテーションの実践を通して,身につけた読解力を確認した上で,さらに英語活動に利用出来る力を養う.				

	到　達　目　標	達成度		到達目標別の評価方法と基準
1	【B3】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,中間試験および演習で評価する.
2	【B3】語形成のルールを理解し語彙を増やすことができる.			語形成ルールを理解し,語彙を増やせたかどうかを,中間試験で評価する.
3	【B3】文法や表現を学習し理解する事ができる.			文法や表現を学習し理解する事ができるかどうかを,中間試験および演習で評価する.
4	【B3】学習した読解力を英語活動に利用することができる.			学習した読解力を英語活動に利用することができるかどうかを,演習で評価する.
5				
6				
7				
8				
9				
10				

総合評価	成績は,試験50%　演習50%　として評価する.成績は,試験50%　演習50%　として評価する.前半(今里担当)は到達目標1～3を中間試験50%,到達目標1～4を演習20%で評価する.後半(上垣担当)は到達目標1～4を演習30%で評価する.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多様なものを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.

授業計画（英語講読）		
	テーマ	内容（目標・準備など）
1	イントロダクション	授業目的/授業の実施方法/評価の仕方について説明.英語力試し
2	科学ニュース	科学ニュースの読み方と語形成ルール(1)を学習する.
3	エッセイ	エッセイの読み方と語形成ルール(2)を学習する.
4	評論文	評論文の読み方と語形成ルール(3)を学習する.
5	解説文	情報の読み取り方(スキミング)を学習する.
6	研究活動に関わる英文	研究活動に関わる英文を読んで学習する.
7	プレゼンテーションのスクリプト	スクリプトの読み方を学習する.
8	中間試験	ここまで学習した内容が理解出来ているかを試験で確認する.
9	イントロダクション+英語活動1	授業目的/授業の実施方法等について説明. プレゼンテーション例を参考に,効果的発表を行うために必要な知識を確認する.3人構成のグループ単位でテーマを選択する.
10	英語活動2	グループ単位で選択したテーマに従いスクリプトを作成する.
11	英語活動3	前回作成したスクリプト(英語版)を完成する.
12	英語活動4	スクリプト(英語版)に合わせてビジュアルエイドを作成する.
13	英語活動5	スクリプトとビジュアルエイドの最終チェックをグループで行う.
14	英語活動6	スクリプトを発表する.
15	英語活動7	スクリプトを発表を終え,学生相互で評価し合い順位を決める.学習の総括.
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
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.　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.前期中間試験及び前期定期試験を実施する.授業計画については,本科目を選択した学生の英語習熟度・状況等によって変更することがある.	

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	(f)
授業の概要と方針	TOEIC試験のハイスコア取得に必要な英語力を身につける.(1)基本語彙を覚える.(2)音のしくみを理解し,ディクテーションを行って,聴解力を養う.(3)文構造を理解し,スラッシュ・リーディングを行って 読解力を養う.(4)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		到達目標別の評価方法と基準
1	【B3】TOEIC試験に頻出する基本語彙を習得する.			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試験に必要な聴解力を身につける.			TOEIC試験に必要な聴解力について, 定期試験及びレビューテスト, 発表で評価する.
3	【B3】TOEIC試験に必要な読解力を身につける.			TOEIC試験に必要な読解力について, 定期試験及びレビューテスト, 発表で評価する.
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

総合評価	成績は,試験70%　平常点(小テスト,レビューテスト,発表)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	赤井田拓弥, Jeffrey M. Bruce(著)Winning Formula for the TOEIC L&R Test(Revised Edition) センゲージラーニング.
参考書	『TOEICテスト公式問題集 新形式問題対応編』 『公式 TOEIC Listening & Reading 問題集 1』 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・評価方法について詳しく説明するので,初回の授業に必ず出席すること.

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	オリエンテーション & TOEICテストの概観 (1)	授業の臨み方・進行・評価方法について説明する. Pre-test の問題を解答しながら, Listening Testを概観する. 英語音の変化について学ぶ.
2	TOEICテストの概観 (2)	Pre-test の問題を解答しながら, Reading Testを概観する. スラッシュリーディングの方法を学ぶ.
3	Unit 1 Shopping	Unit 1の問題の解答と解答方法を確認する.
4	Unit 2 Transportation & Street Scenes	Unit 1について小テストを行う.Unit 2の問題の解答と解答方法を確認する.
5	Unit 3 Travel	Unit 2について小テストを行う.Unit 3の問題の解答と解答方法を確認する.
6	Unit 4 Restaurants & Cooking	Unit 3について小テストを行う.Unit 4の問題の解答と解答方法を確認する.
7	Unit 5 Health	Unit 4について小テストを行う.Unit 5の問題の解答と解答方法を確認する.
8	Unit 6 In the Office	Unit 5について小テストを行う.Unit 6の問題の解答と解答方法を確認する.
9	Review	Unit 1～6 についてReview Test を行う.
10	Unit 7 Business and Sales	Unit 7の問題の解答と解答方法を確認する.シャドーイングの方法を学ぶ.
11	Unit 8 Media & News	Unit 7について小テストを行う.Unit 8の問題の解答と解答方法を確認する.
12	Unit 9 Economy	Unit 8について小テストを行う.Unit 9の問題の解答と解答方法を確認する.
13	Unit 10 Advertisements	Unit 9について小テストを行う.Unit 10の問題の解答と解答方法を確認する.
14	Unit 11 International Trade	Unit 10について小テストを行う.Unit 11の問題の解答と解答方法を確認する.
15	Unit 12 Environment	Unit 11について小テストを行う.Unit 12の問題の解答と解答方法を確認する.
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
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. 前期定期試験を実施する.	

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	(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		到達目標別の評価方法と基準
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】地域社会を活性化させる方策が理解できる			地域社会を活性化させる方策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	

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	活動と領域-場と空間3-	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.古典的手法の復活
13	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
14	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
15	会計-財源と使い道3-	地域社会集団の活動を支える会計について考える.支出の再考
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
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. 前期定期試験を実施する.	

<table>
<tr><th>科　目</th><td colspan="4">応用倫理学 (Applied Ethics)</td></tr>
<tr><th>担当教員</th><td colspan="4">手代木 陽 教授</td></tr>
<tr><th>対象学年等</th><td colspan="4">全専攻・2年・後期・選択・2単位</td></tr>
<tr><th>学習・教育目標</th><td colspan="2">C3(50%), D1(50%)</td><th>JABEE基準</th><td>(a),(b)</td></tr>
<tr><th>授業の
概要と方針</th><td colspan="4">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．</td></tr>
<tr><th></th><th>到　達　目　標</th><th>達成度</th><th colspan="2">到達目標別の評価方法と基準</th></tr>
<tr><td>1</td><td>【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．</td><td></td><td colspan="2">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．</td></tr>
<tr><td>2</td><td>【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．</td><td></td><td colspan="2">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．</td></tr>
<tr><td>3</td><td></td><td></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>4</td><td></td><td></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>5</td><td></td><td></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>6</td><td></td><td></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>7</td><td></td><td></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>8</td><td></td><td></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>9</td><td></td><td></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>10</td><td></td><td></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><th>総合評価</th><td colspan="4">成績は，試験50%　レポート50%　として評価する．毎回授業で課す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．</td></tr>
<tr><th>テキスト</th><td colspan="4">ノート講義</td></tr>
<tr><th>参考書</th><td colspan="4">加藤尚武『応用倫理学入門ー正しい合意形成の仕方』（晃洋書房）
加藤尚武『合意形成とルールの倫理学ー応用倫理学のすすめIII』（丸善ライブラリー360）
加藤尚武編『環境と倫理ー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ー人体を管理するとはどういうことか』（中公新書1852）</td></tr>
<tr><th>関連科目</th><td colspan="4">工学倫理，現代思想文化論</td></tr>
<tr><th>履修上の
注意事項</th><td colspan="4">なし</td></tr>
</table>

授業計画（応用倫理学）		
	テーマ	内容（目標・準備など）
1	応用倫理学とは？	応用倫理学と従来の倫理学のアプローチの相違を解説し，最近起こった事件を取り上げて倫理的ジレンマを考察する．
2	人間とは？	応用倫理学の問題が「人間とは何か」という哲学的問題に集約されることを説明し，ヒトと類人猿と人工知能の相違点について考える．
3	技術とは？	科学技術の問題が「人間とは何か」という哲学的問題と不可分であることを説明し，ハンス・ヨナスの科学技術についての5つの主張を取り上げ，科学技術の楽観論，悲観論，限定論のいずれに賛成するかを考える．
4	人間の生死と技術（1）	延命技術の進歩によって生じた尊厳死と積極的安楽死の問題を取り上げ，患者の自己決定権と医者の義務の関係について考える．
5	人間の生死と技術（2）	脳死は「人の死」と言えるかという問題を，脳死臨調答申の中の「死の定義」を取り上げて考える．
6	人間の生死と技術（3）	「サバイバル・ロッタリー」という架空の制度を通して，臓器移植の「最大多数の最大生存」という原理の問題点を考える．
7	人間の生死と技術（4）	人工妊娠中絶をめぐる保守派，リベラル派，中間派の立場の相違を解説し，いずれに賛成するか考える．
8	人間の生死と技術（5）	体外受精や代理母といった生殖医療技術が他人に危害を及ぼす可能性について考える．
9	人間の生死と技術（6）	受精卵診断やヒトクローン胚による再生医療の可能性を解説し，遺伝子技術と人間の尊厳の問題を考える．
10	人間と環境（1）	環境問題が市場社会の原理的欠陥に起因することを「共有地の悲劇」や「囚人のジレンマ」のモデルで解説し，地球有限主義の強権化が有効な解決策となるかについて考える．
11	人間と環境（2）	現代人は未来世代のために環境を守る義務があるという「世代間倫理」の理論的可能性について解説する．
12	人間と環境（3）	「移入種問題」について，「動物解放論」と「生態系主義」の立場からその駆除の是非を考える．
13	人間と情報（1）	IT革命がもたらす社会の変化によって生じる倫理的問題について検討する．
14	人間と情報（2）	究極の情報技術であるAI（人工知能）が人間と共存できるか考える．
15	まとめ	これまでの講義を受講して，改めて科学技術の楽観論，悲観論，限定論を検討する．
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
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． 後期定期試験を実施する．	

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	(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にしており,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.なお,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	「Scilab/Scicosで学ぶシミュレーションの基礎—自然・社会現象から,経済・金融,システム制御まで」 望月 孔二 著(カットシステム)
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.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,課題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	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
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
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	菅野　聡子 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	(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		到達目標別の評価方法と基準
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.			総合評価の通りに行う.
2	【A1】変数分離法により偏微分方程式が解ける.			総合評価の通りに行う.
3	【A1】差分近似とその精度について理解できる.			総合評価の通りに行う.
4	【A1】偏微分方程式の差分スキームが導出できる.			総合評価の通りに行う.
5	【A1】数値解の収束性について説明ができる.			総合評価の通りに行う.
6	【A1】数値計算により偏微分方程式が解ける.			総合評価の通りに行う.
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.

授業計画(数理工学I)		
	テーマ	内容(目標・準備など)
1	ガイダンスおよび常微分方程式について	本講義のガイダンスを行う.常微分方程式の解法について解説し,計算演習を行う.
2	偏微分方程式について	偏微分方程式について解説し,その解についての性質を理解する.偏微分方程式について解法の計算演習を行う.
3	線形2階偏微分方程式の分類	線形2階偏微分方程式の分類についての性質を理解する.変数変換により標準形に変換する方法を解説し,計算練習を行う.
4	物理法則からの偏微分方程式の導出(1)	1次元波動方程式,1次元拡散方程式,2次元ラプラス方程式を物理法則から導く.
5	物理法則からの偏微分方程式の導出(2)	1次元波動方程式,1次元拡散方程式,2次元ラプラス方程式の解の性質を理解する.
6	変数分離法による解法(1)	座標系の変換とその計算方法について解説し,演習を行う.変数分離法による解法を解説し,計算演習を行う.
7	変数分離法による解法(2)	変数分離法による解法を解説し,計算演習を行う.
8	中間試験	中間試験を行う.
9	差分近似とその精度について	差分近似解法について解説し,差分公式の導出を行う.差分公式の精度について解説する.
10	差分方程式の差分近似解法について	差分方程式の差分近似解法について解説し,演習を行う.
11	放物型偏微分方程式の解法(1)	1次元放物型偏微分方程式の解法の差分近似解法について解説し,関連する定理および安定性や精度について演習する.
12	放物型偏微分方程式の解法(2)	2次元放物型偏微分方程式の解法の差分近似解法について解説し,関連する定理および安定性や精度について演習する.
13	双曲型偏微分方程式の解法	双曲型偏微分方程式の解法の差分近似解法について解説し,関連する定理および安定性や精度について演習する.
14	楕円型偏微分方程式の解法	楕円型偏微分方程式の解法の差分近似解法について解説し,関連する定理および安定性や精度について演習する.
15	数値解析の演習	偏微分方程式の数値解法による具体的な計算演習を行う.
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
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. 後期中間試験および後期定期試験を実施する.	

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・必修・2単位		
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，グループワークによる調査の企画設計，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の理解		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．試験，演習およびレポートで評価する．
2	【A1】基本統計量と様々な確率分布についての理解		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．試験，演習およびレポートで評価する．
3	【A1】推測統計学の基本についての理解，並びに推定，検定法についての理解		正規分布，標本分布，仮説検定，区間推定，グループ間の比較，回帰分析等について理解できているか．試験，演習およびレポートで評価する．
4	【A1】調査の企画・設計とデータ解釈についての理解		調査の企画・設計，調査実施，データ整理・集計，結果の解釈について理解できているか．グループワークによる演習およびプレゼンテーションで評価する．
5			
6			
7			
8			
9			
10			

総合評価	成績は，試験70%　プレゼンテーション10%　演習およびレポート20%　として評価する．試験成績は定期試験の点数とする．プレゼンテーションの評価にはグループワークによる演習の評価が含まれる．総合成績100点満点で60点以上を合格とする．
テキスト	「統計学基礎」：日本統計学会（東京図書） 授業で配布するプリント
参考書	「新編土木計画学」：西村昴・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），数理計画学（都市工学科4年）
履修上の注意事項	確率統計および数理計画学について理解・修得していることが前提となる．

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)	相関係数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	課題研究(1)	課題に対する調査の企画・設計を行う．グループワークを実施する．
13	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，分析を行い，結果を資料にまとめる．グループワークを実施する．
14	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，結果を資料にまとめる．グループワークを実施する．
15	課題研究(4)	グループワークの実施及びプレゼンテーションを行う．
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
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． 前期定期試験を実施する．	

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　(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	到達目標別の評価方法と基準
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的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】摂動論の基本原理を説明できる.		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】変分法の基本原理を理解し,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:黒体輻射,固体の比熱等	黒体輻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輻射式,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	中間試験
9	厳密に解ける系1:1次元井戸型ポテンシャル	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に拘束された粒子を取り上げ,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.
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	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	技術英語 (Technical English)		
担当教員	小林 滋 特任教授		
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	(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用い,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目指す.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.

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,技術英語トピック1	授業の進め方説明を説明し,各自に英語学習を促す. 技術英語の教材ビデオを通して見聞きし,その内容を学習する.
2	小テスト1,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.技術英語の教材ビデオを通して見聞きすると共に,その内容の和訳,英語構文,語彙等を学習する.
3	小テスト2,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.技術英語の教材ビデオを通して見聞きすると共に,その内容の和訳,英語構文,語彙等を学習する.
4	小テスト3,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.技術英語の教材ビデオを通して見聞きすると共に,その内容の和訳,英語構文,語彙等を学習する.
5	小テスト4,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.技術英語の教材ビデオを通して見聞きすると共に,その内容の和訳,英語構文,語彙等を学習し,内容や表現法を理解する.
6	小テスト5,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.技術英語の教材ビデオを通して見聞きすると共に,その内容の和訳,英語構文,語彙等を学習し,内容や表現法を理解する.
7	小テスト6,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.技術英語の教材ビデオを通して見聞きすると共に,その内容の和訳,英語構文,語彙等を学習し,内容や表現法を理解する.
8	小テスト7,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.技術英語の教材ビデオを通して見聞きすると共に,その内容の和訳,英語構文,語彙等を学習し,内容や表現法を理解する.
9	小テスト8,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.技術英語の教材ビデオを通して見聞きすると共に,その内容の和訳,英語構文,語彙等を学習し,内容や表現法を理解する.
10	小テスト9,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.技術英語の教材ビデオを通して見聞きすると共に,その内容の和訳,英語構文,語彙等を学習し,内容や表現法を理解する.
11	小テスト10,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.技術英語の教材ビデオを通して見聞きすると共に,その内容の和訳,英語構文,語彙等を学習し,内容や表現法を理解する.
12	小テスト11,技術英語トピック12	前回の授業内容から小テストを実施する.技術英語の教材ビデオを通して見聞きすると共に,その内容の和訳,英語構文,語彙等を学習し,内容や表現法を理解する.
13	小テスト12,技術英語発表法1	前回の授業内容から小テストを実施する.技術英語発表の方法や留意点を実例に沿って学習する.
14	小テスト13,技術英語発表法2	前回の授業内容から小テストを実施する.技術英語発表の方法や留意点を実例に沿って学習する.
15	小テスト14,技術英語発表法3	前回の授業内容から小テストを実施する.技術英語発表の方法や留意点を実例に沿って学習する.
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
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.原則毎時間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		
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うるか，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．

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，工学系学協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，技術者はそれに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・ボパールでの農薬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ンリッヒ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	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．中間試験，定期試験は実施しないが，授業中に小レポート，期末に最終レポートの提出を課す．	

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	(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) 「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.

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	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. 前期定期試験を実施する.	

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 (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】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】σ座標系を用いた完全流体の数値計算ができる.			σ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	「流体力学の数値計算法」:藤井孝藏(東京大学出版)
参考書	「工学基礎技術としての物理数学I:導入偏」: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) 「明解水理学」:日野幹夫(丸善)
関連科目	数学,応用数学,水理学,流体力学
履修上の注意事項	本科(準学士過程)にて水理学,流体力学など,流体の力学を履修していることを必須条件とする.また,課題ではプログラミングをする必要がある.講義では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などの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.

授業計画(数値流体力学)		
	テーマ	内容(目標・準備など)
1	流体現象の数学的記述1	流体の連続式,加速度について述べる.
2	流体現象の数学的記述2	流体の運動量の保存則について述べる.
3	流体現象の数学的記述3	流体の変形について述べる.
4	流体現象の数学的記述4	流れ関数,速度ポテンシャルについて述べる.
5	差分法1	差分法について述べる.
6	差分法2	差分法について述べる.
7	ポテンシャル流の解析1	支配方程式とその離散化について述べる.
8	ポテンシャル流の解析2	支配方程式とその離散化について述べる.
9	ポテンシャル流の解析3	支配方程式とその離散化について述べる.
10	粘性流体の解析1	支配方程式とその離散化について述べる.
11	粘性流体の解析2	支配方程式とその離散化について述べる.
12	粘性流体の解析3	支配方程式とその離散化について述べる.
13	σ座標を用いた完全流体の数値解析1	座標変換とσ座標について述べる.
14	σ座標を用いた完全流体の数値解析2	支配方程式とその離散化について述べる.
15	σ座標を用いた完全流体の数値解析3	支配方程式とその離散化について述べる.
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
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. 前期定期試験を実施する.レポートに未提出がある場合や欠席数が授業数の1/3を超えた場合,前期定期試験の受験を認めない.	

科　目	技術史 (History of Technology)		
担当教員	非常勤講師		
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	(a),(d)2-a,(d)2-b,(d)2-c,(e),(g),(i)
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		到達目標別の評価方法と基準
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.臨時試験でも確認する.
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,試験20%　レポート80%　として評価する.毎週の課題の解答提出を前提とし,評価は臨時試験を20%,各人の研究テーマの進展史のレポートを30%,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のレポートを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, 1983年) 「技術の文化史」下間,緒方,中辻,小沢,塩津著(関西大学出版, 2012年) 「技術の文化史II」下間, 緒方, 中辻, 小沢, 塩津, 他9名　著(関西大学出版, 2015年)
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（技術史）		
	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・技術について概説する.
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科学・技術と文化(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,現代の科学・技術と文化(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	原動機の科学・技術的進展	主に車に搭載された原動機の歴史について説明する.
6	図法の歴史的進展	古代から現在までの図法の歴史的進展について概説する.
7	加工の科学・技術的進展	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	車の科学・技術的進展	古代から現在までの車技術の進展について概説する.
9	舟の科学・技術的進展	古代から現在までの舟の歴史的進展について概説する.
10	導水機械/設備の科学・技術的進展	古代から現在までの導水機械・設備について概説する.
11	歯車の科学・技術的進展	古代から現在までの歯車技術について概説する.
12	軸受の科学・技術的進展	古代から現在までの軸受技術について概説する.
13	トライボロジーの科学・技術的進展	古代から現在までのトライボロジー技術の歴史を概説する.
14	バイオ / ナノトライボロジーの科学・技術的進展	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.
15	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.
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
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.臨時試験は実施する(20%評価)が,主にレポート(80%評価)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	渡辺 昭敬 教授,根津 豊彦 特任教授,小泉 拓也 准教授,下村 憲司朗 准教授,増田 興司 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%)			
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】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,化学,応用化学,化学工学,応用物理および生物の各分野の諸科目			
履修上の注意事項	化学,応用化学,化学工学,応用物理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ことが必要である.			

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	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.
2	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.
3	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.
4	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.
5	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.
6	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.
7	分子生物学に関する論文の講読 (1)	分子生物学の代表的教科書 (B. Alberts et al., Essential cell biology) を輪読する.
8	分子生物学に関する論文の講読 (2)	分子生物学の代表的教科書 (B. Alberts et al., Essential cell biology) を輪読する.
9	分子生物学に関する論文の講読 (3)	分子生物学の代表的教科書 (B. Alberts et al., Essential cell biology) を輪読する.
10	分析化学に関する論文の講読 (1)	US.EPA発行の大気粒子状物質中の無機化合物（金属類）分析公定法を輪読する.
11	分析化学に関する論文の講読 (2)	US.EPA発行の大気粒子状物質中の無機化合物（金属類）分析公定法を輪読する.
12	分析化学に関する論文の講読 (3)	US.EPA発行の大気粒子状物質中の無機化合物（金属類）分析公定法を輪読する.
13	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.
14	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.
15	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.
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
備考	本科目の修得には,60 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.各回あたり180分の授業.	

科 目	専攻科特別研究I (Graduation Thesis for Advanced Course I)
担当教員	大淵 真一 教授，九鬼 導隆 教授，渡辺 昭敬 教授，宮下 芳太郎 教授，久貝 潤一郎 准教授，根本 忠将 准教授，小泉 拓也 准教授，下村 憲司郎 准教授，安田 佳祐 准教授，増田 興司 准教授
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%)
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（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 (大淵 真一 教授) 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 (九鬼 導隆 教授) 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 (渡辺 昭敬 教授) 4) 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) 5) 電池材料の構造と電気化学特性に関する研究 (久貝 潤一郎 准教授) 6) 芳香性高分子の合成ならびに機能性材料への応用 (根本 忠将 准教授) 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 (小泉 拓也 准教授) 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 (小泉 拓也 准教授) 9) 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 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) 固-液分散系中の微粒子の分散･凝集挙動に関する研究 (増田 興司 講師)

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 for Advanced Course)
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
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	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	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）		
	テーマ	内容（目標・準備など）
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
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．実習証明書や実習報告書，実習報告会等で総合的に評価し，認定する．通算3週間以上(40時間/週 ×3週間)=120時間以上の実習を行うこと．	

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%)
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,π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,π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	「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ー基礎と応用ー」:山本明夫(裳華房) 「化合物命名法ーIUPAC勧告に準拠ー」:日本化学会命名法専門委員会編(東京化学同人) 「有機金属化学ーその多様性と意外性ー」:小宮三四郎・碇屋隆雄(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,C5応用無機化学
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.

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を解説する.
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π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を解説する.
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	有機金属錯体の構造と命名が記述できるか,有機金属錯体の結合理論が理解できているか,有機金属錯体の基本的反応が理解できているかを試験する.
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	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. 後期中間試験および後期定期試験を実施する.	

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%)
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理,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.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・中村亘男 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.

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,スレーターの行列式を導入する.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ペリ環状反応,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	中間試験
9	分子のエネルギー準位,励起と緩和の動力学	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.
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環の変換・関係について解説する.
14	核磁気共鳴の基本原理,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理を解説する.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	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. 後期中間試験および後期定期試験を実施する.	

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%)
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.

	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,定期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,定期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・縮重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・縮重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,定期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,定期試験およびレポートで評価する.
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,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,定期試験およびレポートで評価する.
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,定期試験およびレポートで評価する.
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) 「化学の指針シリーズ 錯体化学」:佐々木陽一・柘植清志 著(裳華房)
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ー無機化合物」:日本化学会 編(丸善) 「新版 錯体化学ー基礎と最新の展開」:基礎錯体工学研究会 編(講談社) 「シュライバー・アトキンス無機化学〈上〉〈下〉」:M.Wellerら 著,田中勝久ら 訳(東京化学同人) 「錯体化学会選書 金属錯体の機器分析〈上〉〈下〉」:大塩寛紀 編著(三共出版)
関連科目	本科C2「無機化学I」「応用化学実験I(無機)」,本科C3「無機化学II」「分析化学II」,本科C4「応用化学実験III(分析)」,本科C5「材料化学(無機)」「応用無機化学I」「応用無機化学II」
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.

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述べる.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述べる.
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-ゲル法について述べる.
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述べる.
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述べる.
7	無機化合物の潜在危険性	無機化合物の潜在的な危険性について説明する.
8	無機化合物と安全管理	無機化合物を安全に取り扱う方法を説明する.
9	配位立体化学(1)	錯体の立体構造について対称性の観点から説明する.
10	配位立体化学(2),錯体生成反応(1)	錯体の立体構造について異性体の観点から説明する.錯体の合成設計に関して,置換活性錯体と置換不活性錯体とに分類して説明する.
11	錯体生成反応(2)	置換不活性錯体であるCo(III)錯体の直接合成法と誘導合成法について説明する.
12	錯体の分離・精製と立体選択性	生成した幾何異性体や光学異性体を分離・分割する方法について説明する.
13	錯体の合成操作	典型的な錯体の合成操作例を紹介する.
14	錯体の構造決定と物性評価	合成した錯体におけるキャラクタリゼーションの方法について述べる.
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	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. 前期定期試験を実施する.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.	

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%)
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中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. バーンスタイン著,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」第2版: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の反応速度論を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法など，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	中間試験を実施する．
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，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	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． 後期中間試験を実施する．	

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%)
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記述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.

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	遺伝子工学技術(1)	DNAクローニングに用いられる宿主やベクター，酵素について理解する．
5	遺伝子工学技術(2)	各種ハイブリダイゼーション技術の原理について理解する．
6	DNAの複製	ゲノムの複製機構を理解する．
7	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．
8	中間試験	7回目までの内容について筆記試験を行う．
9	中間試験解答	中間試験問題の解説を行う．
10	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．
11	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．
12	翻訳	翻訳の基本的な機構について理解する．
13	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．
14	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．
15	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．
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
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	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
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ているかを,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.

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	中間試験
9	中間試験の解答,熱移動方程式	中間試験の解答を説明する.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,境膜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	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	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%)
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		到達目標別の評価方法と基準
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修得			高分子合成化学及び高分子工業化学の基礎知識が修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.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	有機化学I(C2)・II(C3)，有機合成化学(C4)，高分子化学(C4)，材料化学(C5)，応用有機化学I(C5)
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	これまでの講義内容について試験を行う.
9	遷移触媒重合	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	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. 後期中間試験および後期定期試験を実施する.	

科　目	大気環境化学 (Atmospheric Enviroment)
担当教員	根津 豊彦 特任教授
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	A2(40%), A4-AC1(20%), A4-AC2(20%), A4-AC3(20%)
授業の概要と方針	大気環境問題の実態を把握し,効果的対策を構築するにあたり,汚染物質測定技術や汚染物質間で生じる化学反応機構を知ることは重要である.大気汚染物質の変換過程である光化学スモッグや二次生成粒子について生成原因物質,生成機構,除去過を主なテーマとして解説する.また主要汚染物質の測定方法,固定発生源からの排出量測定方法について演習を交えながら講述する.また環境測定に関する精度管理手法について解説する.

	到　達　目　標	達成度		到達目標別の評価方法と基準
1	【A2】大気浮遊粒子状物質(SPM,PM2.5)の性状や環境影響・健康影響について説明できる.			大気浮遊粒子状物質(SPM,PM2.5)の性状や環境影響・健康影響について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-AC1】大気環境中で二次的に生成する光化学スモッグや二次生成粒子状物質生成のメカニズムの概要を理解することにより効果的抑制対策について説明できる.			大気環境中で二次生成する光化学スモッグや粒子生成メカニズムの概要を理解して説明でき,これを基に効果的抑制対策について考察し,まとめ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-AC2】大気浮遊粒子状物質(SPM,PM2.5)濃度測定方法の概要が説明でき,測定の問題点について理解し説明できる.			大気浮遊粒子状物質(SPM,PM2.5)濃度測定方法について重量測定法と自動測定法の概要および測定の問題点について理解し,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】大気浮遊粒子状物質(SPM,PM2.5)中の無機化学成分測定方法の概要を理解し,説明できる.			大気浮遊粒子状物質(SPM,PM2.5)中の無機化学成分測定方法の概要が理解でき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-AC3】湿性降下物のpHおよびについて,溶解イオン成分濃度との関係について理解し,予想されるpHの算出ができる.また予想される電気伝導度の算出ができる.			湿性降下物のpHおよび溶存イオン成分濃度との関連について理解し,予想されるpH,電気伝導度の算出ができるかを中間試験およびレポートで評価する.
6	【A4-AC2】環境大気中のガス状汚染物質測定方法の原理・特性について概要を理解し,説明できる.			環境大気中のガス状汚染物質測定方法の原理・特性についての概要を理解し,説明できるかを定期試験およびレポートで評価する.
7	【A4-AC3】固定発生源から排出される粒子状物質(ダスト)濃度測定方法の概要が説明できる.等速吸引のための演算と排出量の計算ができる.			固定発生源から排出される粒子状物質(ダスト)測定を行うための工程について概要が説明でき,等速吸引のための計算と排出量の演算ができるかを定期試験およびレポートで評価する.
8	【A2】環境測定に関する精度管理手法の概要を理解し,説明できる.			環境測定に関する精度管理手法の概要を理解し,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.試験成績は中間試験と定期試験の平均点(100点満点)に0.8を乗じたものとする.レポート点は,出題したレポート平均点(100点満点)に0.2を乗じたものとする.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	「はじめての大気環境化学」:松本　淳(コロナ社) 「入門　大気中微小粒子の環境・健康影響」:横山栄二・内田厳雄 編((財) 日本環境衛生センター) 「浮遊粒子状物質汚染予測マニュアル」:環境庁 監修(東洋館出版社) 「環境大気常時監視実務推進マニュアル　第三版」:同マニュアル編集委員会 編((社) 日本環境技術協会) 「日本工業規格　Z8808　排ガス中のダスト濃度の測定方法」:日本工業標準調査会 審議(日本規格協会)
関連科目	C5環境化学,C2分析化学I, C3分析化学II,C2無機化学I,C3無機化学II,C2有機化学I,C3有機化学II
履修上の注意事項	本科選択科目である環境化学を受講しておくことが望ましい.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.

授業計画（大気環境化学）		
	テーマ	内容（目標・準備など）
1	概要	ガイダンス．大気環境化学について概説する．本授業で講義する内容について説明する．
2	大気中浮遊粒子状物質の基礎1	大気浮遊粒子状物質（TSP（総粒子状物質），SPM，PM2.5）・エアロゾルの性状・環境影響・健康影響について講義する．
3	大気中浮遊粒子状物質の基礎2	大気中浮遊粒子状物質の一次発生源，二次生成過程について講義する，
4	大気粒子状物質の計測1	大気粒子状物質の捕集方法（TSP，SPM，PM2.5）について解説する．また粒子状物質捕集における問題点について説明する．粒子状成分中の主要成分とその測定方法について解説する．
5	大気粒子状物質の計測2	大気粒子状物質の質量濃度測定方法について日本および米国の標準測定法を比較しながら解説する．
6	大気粒子状物質の計測3	大気浮遊粒子状物質の自動計測機について，種類，測定原理を中心に解説する．自動測定器の持つ問題点と測定値の信頼性，装置に求められる課題について解説する．
7	大気粒子状物質の消滅過程（湿性降下物）	大気粒子状物質消滅の重要な過程の一つとして降水（washout）がある．washoutによる降水中化学成分濃度変化について実例にもとづいて説明する．降水pHを決定する要因であるイオンバランスと電導度決定要因について演習を交えながら講義する．
8	中間試験	1週から7週目までの内容を出題する．
9	中間試験の解説・環境大気中のガス状汚染物質計測法1	中間試験の問題について解説を行う．二次生成粒子生成原因物質として重要な窒素酸化物計測法の種類，測定原理を中心に解説する．
10	環境大気中のガス状汚染物質計測法2	二次生成粒子生成原因物質として重要なノンメタンハイドロカーボン測定法について説明する．また光化学オキシダント測定方法の種類，原理を中心に解説する．
11	環境大気中のガス状汚染物質計測法3	大気環境基準が定められている二酸化硫黄，一酸化炭素測定方法の原理について説明する．わが国における各種自動測定法の問題点と改良の歴史について解説する．環境大気汚染質自動測定機についてまとめる．
12	測定値の信頼性と標準物質・トレーサビリティー	環境計測における信頼性の確保を担保するための制度．標準物質の利用，トレーサビリティー確保の重要性について解説する．測定結果の信頼性を自ら証明するために必要な機器整備，実験記録等について日常記載している実験ノート記述内容と比較しながら考察する．
13	排ガス中の粒子状物質濃度測定法1	排ガス（固定発生源）中の粒子状物質（ダスト）濃度測定方法について解説する．等速吸引を実施することの重要性と等速吸引を行うための手法および計算方法について演習を交えながら講義する．
14	排ガス中の粒子状物質濃度測定法2・汚染物質の排出量1	固定発生源からの，湿り排ガス量および乾き排ガス量算出法について解説する．大気汚染防止法による規制基準値と，汚染物質総排出量の求め方について，演習を交えながら解説する．9週目からの内容を総括する．
15	排ガスからの汚染の物質排出量2・総括	固定発生源からの汚染物質排出総量の算出と関連づけ，排出インベントリー推定法について解説する．環境汚染対策における大気汚染予測モデルの活用について講義する．本講義全体をを総括する．
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
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． 後期中間試験および後期定期試験を実施する．本講義は，パワーポイントによる講義が中心となる．	

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%)
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 (化学同人)
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.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.なお未提出レポートがあった場合,上記総合評価は適用しない.

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 (β-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,α-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 π 結合による隣接基関与 (π-participation,ホモアリル共役など), σ 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	これまでの講義内容について試験を行う.
9	置換基効果	置換基効果 (誘起効果,共鳴効果) について述べる.
10	直線自由エネルギー関係 (1)	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 ρ と置換基定数 σ について述べる.
11	直線自由エネルギー関係 (2) 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 (アノマー効果) について述べる.
12	立体電子効果 (2) およびペリ環状反応 (1)	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.ペリ環状反応の概念,フロンティア軌道論の概念ついて述べる.
13	ペリ環状反応 (2)	LCAO 法による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	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	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%)
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.			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.

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	上記7回の講義内容について中間試験を実施する.
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性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	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. 後期中間試験および後期定期試験を実施する.	

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,鈴木 隆起 准教授,津吉 彰 教授,若林 茂 教授,根津 豊彦 特任教授,柿木 哲哉 教授,宇野 宏司 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	(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	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	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	渡辺 昭敬 教授,根津 豊彦 特任教授,小泉 拓也 准教授,下村 憲司朗 准教授,増田 興司 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%)			
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】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,化学,応用化学,化学工学,応用物理および生物の各分野の諸科目			
履修上の注意事項	化学,応用化学,化学工学,応用物理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ことが必要である.			

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	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.
2	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.
3	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.
4	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.
5	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.
6	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.
7	分子生物学に関する論文の講読 (1)	分子生物学の代表的教科書 (B. Alberts et al., Essential cell biology) を輪読する.
8	分子生物学に関する論文の講読 (2)	分子生物学の代表的教科書 (B. Alberts et al., Essential cell biology) を輪読する.
9	分子生物学に関する論文の講読 (3)	分子生物学の代表的教科書 (B. Alberts et al., Essential cell biology) を輪読する.
10	分析化学に関する論文の講読 (1)	US.EPA発行の大気粒子状物質中の無機化合物（金属類）分析公定法を輪読する.
11	分析化学に関する論文の講読 (2)	US.EPA発行の大気粒子状物質中の無機化合物（金属類）分析公定法を輪読する.
12	分析化学に関する論文の講読 (3)	US.EPA発行の大気粒子状物質中の無機化合物（金属類）分析公定法を輪読する.
13	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.
14	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.
15	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.
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
備考	本科目の修得には，60 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．各回あたり180分の授業.	

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,久貝 潤一郎 准教授,根本 忠将 准教授,小泉 拓也 准教授,下村 憲司郎 准教授,安田 佳祐 准教授,増田 興司 准教授
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%)
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てているかは,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官の指導のもとで行う． 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) 電池材料の構造と電気化学特性に関する研究 (久貝 潤一郎 准教授) 4) 芳香性高分子の合成ならびに機能性材料への応用 (根本 忠将 准教授) 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 准教授) 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 准教授) 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 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) 固-液分散系中の微粒子の分散・凝集挙動に関する研究 (増田 興司 講師)

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%)
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 (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（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.
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
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	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
学習・教育目標	A2(50%), A4-AC2(50%)
授業の概要と方針	現在では118種類に及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,主に無機化学の立場から各元素の単体及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,中間試験で評価する.
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,中間試験で評価する.
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,中間試験で評価する.
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,中間試験で評価する.
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,中間試験で評価する.
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	「新・元素と周期律」:井口洋夫・井口眞 共著(裳華房)
参考書	「完全図解 周期表 (ニュートン別冊)」大幅改訂版(ニュートンプレス) 「星屑から生まれた世界 進化と元素をめぐる生命38億年史」:Benjamin McFarland 著　渡辺 正 訳(化学同人) 「世界でいちばん素敵な元素の教室 (世界でいちばん素敵な教室)」:栗山 恭直 監修(三才ブックス) 「周期表に強くなる! 改訂版 身近な例から知る元素の構造と特性」:齋藤 勝裕 著(SBクリエイティブ) 「元素に恋して: マンガで出会う不思議なelementsの世界」:千代田ラフト 著(創元社)
関連科目	本科C2「無機化学I」「応用化学実験I」,本科C3「無機化学II」,本科C5「応用無機化学I」
履修上の注意事項	

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及び関連する粒子について述べる.
3	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.
4	放射性同位体	放射性同位体の性質と利用について述べる.
5	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の発展について述べる.
6	物性の周期性	原子やイオンの半径,電子親和力,電気陰性度などの周期性について述べる.
7	周期表の利用	周期表の利用と応用について述べる.
8	中間試験	中間試験を行う.
9	中間試験解答,水素分子の性質	中間試験の解答を行う.水素分子の性質について述べる.
10	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.
11	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.
12	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.
13	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.
14	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.
15	f-ブロック元素各論	ランタノイド及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.
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
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 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-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.

	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について理解できているかを,前期中間試験およびレポートで評価する.
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ているかを,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ているかを,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ているかを,前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・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ているかを,前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.			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ているかを,前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.
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)
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(第2版)」:泉 生一郎・石川 正司・片倉 勝己・青井 芳史・長尾 恭孝 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)
関連科目	無機化学I(C2),分析化学I(C2),無機化学II(C3),分析化学II(C3),物理化学I(C4),材料化学(C5),エネルギー工学(C5)
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,電気化学当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,イオン伝導の機構について説明する.
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速度式について説明する.
7	電極反応速度(2)	物質移動過程における速度式について説明する.
8	中間試験	第1週から第7週までの内容で中間試験を行う.
9	中間試験の解答,電気化学計測	中間試験の解答を行う.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	自動車で使われている鉛蓄電池や携帯電話のリチウムイオン電池を中心とした充電して再使用できる二次電池について説明する.
12	燃料電池	燃料電池の特長,研究開発の歴史,実用化の現状,将来の展望について説明する.
13	光電気化学と太陽電池	半導体に光が当たった時の起電力の発生について説明する.また,その原理に基づく太陽電池の構成とその技術動向を説明する.
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	金属の腐食機構とその防食方法について説明する.
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
備考	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	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%)
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.			遺伝子工学に応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とレポートで評価する.
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	「基礎生物学テキストシリーズ10 遺伝子工学」: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」: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	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ことが必要である.

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	7回目までの内容について筆記試験を行う．
9	中間試験の解答および発現系(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利用法について理解する．
11	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．
12	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．
13	バイオプロダクション	アミノ酸発酵を中心に，遺伝子工学を用いた物質生産の例を理解する．
14	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．
15	バイオエネルギーとバイオ材料	バイオマス利用の現状と問題点を理解する．
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
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	高分子材料化学II (Polymer Material Chemistry II)			
担当教員	根本 忠将 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-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.
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) 「分子認識と超分子」:早下　隆士,築部　浩　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	有機化学I(C2)・II(C3),有機合成化学(C4),高分子化学(C4),材料化学(C5),応用有機化学I(C5),高分子材料化学I(AC1)
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（エンプラ）の定義,ならびに汎用エンプラやスーパーエンプ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)	エンプ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,エンプ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	デンドリマー,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デンドリマー,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	これまでの講義内容について中間試験を行う.
9	導電性ポリマー	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	医療分野や再生医工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リ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ー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ー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ー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	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.	