

授 業 科 目 の 概 要			
(工学部 先進工学科)			
科目区分	授業科目の名称	講義等の内容	備 考
専 門 科 目 海 洋 土 木 工 学 プ ロ グ ラ ム 科 目	分野 基 盤 科 目 必 修 科 目	沿岸環境学	沿岸域で生じる物理現象や物質輸送現象を適切に把握することは、沿岸域で社会基盤施設を整備する上で不可欠な要素であり、海洋土木工学分野の技術者にとって欠かせない素養である。本講義では、沿岸域での種々の流れとそれに伴う物質輸送に関する基礎知識、さらには沿岸環境予測の重要な手段である数値計算の基礎を学ぶことにより、沿岸環境を定量評価する上での基礎学力を修得させることを目的としている。そのため、潮流、吹送流、密度流等の流れの形成メカニズム、沿岸域での物質輸送のメカニズム、数値計算の基礎となる物理現象の数学的表現、数値計算の基礎について講義する。
		海岸環境工学	海岸事業に携わる技術者が直面するであろう技術的諸問題に適切に対処できるための、海岸の諸事象に関する基礎的な理解を深めることを目的とする。沿岸域では、波・流れ・潮汐・風・気圧変動・海底地形変化といった様々な外力が相互に関連し、現象を構成する。水理実験での現象の観察や、理論の導出等を通して、沿岸域で生起している自然現象に興味を持ち、正しい力学観を形成するとともに、沿岸域の開発と自然環境の保全との調和を考える能力を養う。
		構造解析学	構造力学や材料力学基礎で構造解析の基礎的な事項を学んできたが、本講義はさらにこれらの内容を発展させたものである。複雑な構造物解析の基礎的な事項であるエネルギー法や不静定構造物の解析法について講義する。はじめに仮想仕事の原理について理解を深め、そのあと最小仕事の原理を応用して簡単な不静定構造物の解析について学習する。加えて、コンピュータを用いた構造解析法であるマトリックス構造解析法について基礎的な事項を学習し、簡単な構造物である梁構造やトラス、骨組み構造物の解析を行い、構造解析への理解を深めることを目的とする。
		コンクリート構造設計学	現在利用されている土木構造物のほとんどは、コンクリート、鋼材あるいは両者の組み合わせによって構成されている。通常コンクリート構造と呼ばれるものの多くは、コンクリート内部に鉄筋を埋め込んで補強したものである。本講義は、この鉄筋コンクリートを設計する場合の基礎知識を習得するとともに限界状態設計法による設計手法ならびに方法について修得させるものである。講義の詳しい内容は授業計画にあるように、鉄筋コンクリートの概要、限界状態設計法の基本的事項等々あり、主として柱部材およびはり部材について各種限界状態に対する設計耐力の計算方法やそれに関わる規定について習熟させ、最終的には部材の安全設計について理解をさせる。なお近年開発された新材料やICTを活用した新技術についても取り扱う。
		海洋物理環境学	概要 海洋は局所的スケールから地球規模までの物質、エネルギーの循環システムの一環を形成している。本講義は、地球規模の環境やエネルギー問題を解決する上で必要不可欠な今後の海洋開発・利用を持続的に実践できる能力を育むために、回転する地球流体中の海水の運動や循環を力学的に理解することを目的とする。 授業の目標 1. 回転する地球流体中の海水の運動を理解する。 2. 海洋大循環、潮汐・潮流現象の原理を理解する。 3. 海洋の物理環境と海洋開発・利用、海洋防災などの諸問題との関連を理解し、海洋土木分野の解決策を考える。 授業計画 回転する地球流体中の海水の運動に関する講義を7回、海洋大循環に関する講義を3回、潮汐・潮流現象の講義を3回、持続可能な海洋開発・利用、海洋防災などに関する講義を2回行う。
	海岸防災工学	陸と海の遷移領域である海岸は、通常の穏やかな姿のみならず、時として、我々人間に脅威の念を抱かせる猛威を示す。本講義は、津波や高潮といった自然災害の発生機構、予測手法や、防災対策等を学び、沿岸域の防災に対する社会的要請に応え得る技術者としての素養を身に付けることを目的としている。授業を聴講するだけでなく、沿岸域の災害に関する情報を各自が収集し、それをグループでまとめて報告し合い、理解を深める。また、与えられた状況に対して、避難行動等に関するグループワークを実施する。	

授 業 科 目 の 概 要			
(工学部 先進工学科)			
科目区分	授業科目の名称	講義等の内容	備 考
専 門 科 目 海 洋 土 木 工 学 プ ロ グ ラ ム 科 目 分 野 基 盤 科 目 必 修 科 目	海洋土木専門英語Ⅰ	陸と海の遷移領域である海岸は、通常の穏やかな姿のみならず、時として、我々人間に脅威の念を抱かせる猛威を示す。本講義は、津波や高潮といった自然災害の発生機構、予測手法や、防災対策等を学び、沿岸域の防災に対する社会的要請に応え得る技術者としての素養を身に付けることを目的としている。授業を聴講するだけでなく、沿岸域の災害に関する情報を各自が収集し、それをグループでまとめて報告し合い、理解を深める。また、与えられた状況に対して、避難行動等に関するグループワークを実施する。	
	海洋土木工学総論	卒業論文を完成させるためには、海洋土木工学分野における数々の論文を読み、自らの研究分野の現状を理解しておかなければならない。卒業論文を完成するのに必要な専門書の読解力、プレゼンテーション能力、問題発見能力を習得することを目標とする。さらに、海洋土木分野における基礎・専門技術の現状把握と課題分析を行う能力を身につけることを目標とする。 授業計画 (複数/2回) (先48 三隅 浩二, 先49 柿沼 太郎 /2回) 講義内容：海洋土木工学分野の研究紹介とグループ分け 学生が海洋土木工学分野の研究を把握することを目的に、海洋土木工学分野の研究の概要について説明する。その後、学生の希望を反映させた4～5名程度のグループ分けを行う。 (グループ分け/13回) (先18 山城 徹, 先19 安達 貴浩, 先20 山口 明伸, 先48 三隅 浩二, 先49 柿沼 太郎, 先50 審良 善和, 先51 木村 至伸, 先52 齋田 倫範, 先53 酒匂 一成, 先78 加古 真一郎, 先79 長山 昭夫, 先80 小池 賢太郎, 先81 伊藤 真一/13回) 各グループに教員を割り当て、担当教員の指導の下、海洋土木工学分野に関する研究内容の選定、既往の研究に関する文献調査、研究課題などを取りまとめ、その調査結果をプレゼンテーションする。	オムニバス方式・共同
	建設マネジメント	概要 土木工学は単なる専門知識だけで構成されるものではなく、広い視野に立った現場での経験が求められる総合工学である。本講義は、行政ならびに建設業界で活躍されている非常勤講師の先生方に依頼し、国や地方自治体の土木行政の実務、さらに建設コンサルタントの業務など、実社会の中での土木技術者の役割について講義して頂くものであり、実社会で求められる土木技術者像の理解を深めることを目的とする。 達成目標 1. 国の港湾、国土交通の最新動向と展望に関する知識を修得する。 2. 建設生産構造、積算、プロジェクトマネジメント、ライフサイクルコストなど、現在の建設産業にとっての重要課題を理解する。 3. 土木構造物の概要を学び、それを支える構造力学、水理学、土質力学等の重要性を理解する。 授業計画 国の港湾行政や国土交通行政の概要に関する講義を3回、地方自治体の土木行政の実務に関する講義を8回、建設コンサルタントの業務に関する講義を3回、講義のまとめを1回行う。	共同
	海洋土木専門英語Ⅱ	本講義では、海洋学および土木工学に関する専門英語論文を読解できる基礎学力を養成し、基礎学力と英語運用能力の向上を図ることを目的としている。講義としては、3～4人の小規模クラスに分けて、海洋土木工学プログラムの教員全員で指導を行う。科目概要に関するガイダンス1回(全教員)を行い、14回は各クラス以下に示す講義形式などを組み合わせた講義を実施する。 講義形式例 ・テーマに沿った複数論文の検索収集 ・概要による大筋の理解と分類 ・興味のある文献の精読による詳細把握 ・専門書輪読、文献の内容の整理と発表準備 ・英語による発表と質疑応答 ・発表内容の取りまとめと他の学生の発表に対する理解度確認など。	共同

授 業 科 目 の 概 要					
(工学部 先進工学科)					
科目区分	授業科目の名称	講義等の内容	備 考		
専 門 科 目 海 洋 土 木 工 学 ブ ロ グ ラ ム 科 目	分野 基 盤 科 目	必修 科目	海洋土木デザイン工 学	概要 本講義は、本プログラムで修得した知識や情報、技術を用いて社会的・技術的な問題を自ら発見し、自ら解決することを学習ならびに体験することにより、課題発見ならびに解決能力の高い技術者を養成することを目的とする。 授業の目標 1. 必要な情報を収集整理する能力を修得する。 2. 海洋土木分野において解決すべき問題点を自ら発見し、それに対する自分なりの解決策を立案する能力を養成する。 3. チームワークを通じて複合的で解が複数存在するような課題を解決する能力を養成する。 4. 自分の考えを分かり易く発表するとともに、その内容について討議する能力を養成する。 授業計画 数名ずつのグループを編成し、選択した専門内容について論文や専門誌を通じた調査により詳しい情報を収集する(2回)。その後、研究テーマを自ら設定し、目的、構想、設計・施工、評価の各プロセスに対してグループとして取り組む(9回)。グループ毎の担当教員が指導に当たり、経過報告会(2回)と成果報告会(2回)のプレゼンテーションを行う。	共同
			卒業論文	海洋土木工学科では、4年生になると各指導教員のもとで卒業論文研究を行う。卒業論文研究では研究の意義、研究手法等を学び実験や解析を行う。学生はそのテーマに関連する過去の研究について文献調査を行い、実験や研究を計画、遂行することによって、研究テーマに対して深い知識と理解が得られるようになる。また必要に応じてゼミを行い、研究の進捗状況について指導教員とのディスカッションを行う。2月初旬に卒業論文の研究成果を卒業論文発表会にて報告し質疑応答を経験し、その技術を取得すると同時に、卒業論文を執筆する。 卒業研究は主体的に実施することから、時間割に記載されている以外の多くの時間や、夏季・冬季休暇期間中の一部においても行うことになる。そのため、1年間30週の授業計画を示すことはできない。しかし、標準的には、以下の内容を含んだものとなる。 1) コンピュータ利用技術の訓練 2) 基礎的学習 3) 文献等調査・分析・取りまとめ 4) ゼミや指導教員との研究打ち合わせ 5) 中間報告会と卒業論文発表会 6) 卒業論文の作成 7) その他、研究を行うために必要な作業	共同
	分 野 専 門 科 目	選 択 必 修 科 目 A 群		構造力学演習 本講義は構造力学で学んだことへの理解をより深めるための演習を行う。まず、力の釣り合いの式を理解することを目的とし、簡単な静定梁の断面力算出に関する演習を行う。その後、静定ラーメン構造や静定トラス構造に関する演習を行う。さらに、静定構造物の部材に作用する応力や静定構造物の変形に関する演習を行う。理解度を深めるためには、多くの問題を解くことが必要であり、自分で問題を解く機会を多くするように課題を与える。	共同
				土質力学演習 土質力学Iの講義に並行して行う演習である。本講義は、土質力学Iで習得した知識(土の基本的物理量、締固め、透水、圧密、せん断)をより確実なものにするため、土の基本的物理量、締固め、透水、圧密、せん断に関する例題を解く時間を与え、ヒント及び解説を行う。本講義により、土の力学特性とその数理的な取り扱い方法についての理解を目指し、技術者、研究者に必要な基礎的な能力を養う。	共同
			水理学演習 本講義では、水理学I、水理学IIの講義内容に関連する具体的な計算を行う能力の養成を目的として、演習を実施する。次元解析、静水圧、ベルヌーイの定理、運動量の定理を題材とした演習を通して、水理学的問題の考え方と計算方法を修得する。加えて、相似則、層流の流速分布、管水路(エネルギー損失、サイフォン)、開水路(水面形、支配断面、跳水)に関する様々な演習課題を解くことにより、基礎方程式や水理現象に対する理解を深める。		

授 業 科 目 の 概 要				
(工学部 先進工学科)				
科目区分	授業科目の名称	講義等の内容	備 考	
専門科目 海洋土木工学プログラム科目 分野専門科目 選択必修科目A群	構造解析学演習	本講義では構造解析学で学んだことへの理解をより深めるために演習を行う。初めに仮想仕事の原理の応用に関する演習を行う。その後、最小仕事の原理や弾性方程式を用いて不静定梁、不静定トラス及び簡単な骨組構造物の解析法について多くの例題に関する演習を行う。さらにマトリックス構造解析法を用いてトラス、連続梁及び骨組構造物の解析に関する演習を行う。構造解析法を理解するためには多くの問題を解くことが必要であり、本講義の中では出来るだけ自分で問題を解く機会を多くするように課題を与える。	共同	
	コンクリート構造設計学演習	通常コンクリート構造と呼ばれるものの多くは、コンクリート内部に鉄筋を埋め込んで補強したものである。本演習は、「コンクリート構造設計学」の授業内容の理解を深めるために開講したものである。演習の詳しい内容は授業計画にあるように、鉄筋コンクリートの概要、限界状態設計法の基本的事項等々あり、主として柱部材およびはり部材について各種限界状態に対する設計耐力の計算方法やそれに関する規定について習熟させ、最終的には部材の安全設計について理解をさせる。なお近年開発された新材料やICTを活用した新技術についても取り扱う。		
	海洋物理環境学演習	本演習は、海洋学総論や海洋環境物理学の講義で学んだことへの理解を深めることを目的とする。人工衛星データや係留ブイ、再解析データ等を用いることで、さまざまな海洋の自然現象を解析し、数値解析の役割や有用性について説明すると共に、海洋学および海洋環境物理学に関連する知識の理解を促す。		
	選択必修科目B群	海洋学総論	海洋は大気と密接に結びつき、自然環境のみならず社会環境にも大きな影響を与えている。本講義は、海洋の持続可能な開発・利用に向けた工学的な取り組みを実践できる能力を養うために、海水の性質や海洋の構造、海水の運動や大気と海洋の関わり、潮汐現象、海洋の物質循環、エネルギー、汚染等に関する基本的な知識を修得することを目的とする。 授業の目標 1. 海洋全般および海洋の物理特性の基本を理解する。 2. 大気と海洋との相互作用の基本を理解する。 3. 海洋が自然や社会に及ぼす影響を認識する。 授業計画 海水の性質や海洋の構造、海水の運動や潮汐現象に関する講義を10回、大気海洋相互作用に関する講義を2回、海洋の物質循環、エネルギー、汚染等に関する講義を3回行う。	
	海洋コンクリート工学	海洋環境は、構造物にとって極めて苛酷な環境の1つであり、したがって、建築材料には極めて高い耐久性が要求される。本講義では、海洋環境下に建設されるコンクリート構造物を主たる対象として、その劣化メカニズムを示すとともに、海洋環境下で確実な耐久性を確保するために有効な設計方法ならびに維持管理方法について詳述する。また、海洋環境に構造物を建設する際の海洋コンクリートの施工条件や施工方法、コンクリート構造物を高耐久なものとするための劣化抑制技術、維持管理を行うために必要な点検技術などに関する最新の技術を取りあげる。		
	土木計画学	土木事業の企画、具体的な土木工事における工程を効率的・定量的に進めていくため、あるいは、地域環境を定量的に評価するための確率論・統計学・数理計画法に関する知識を習得するため、土木計画の概要、確率分布の基礎、ベイズの定理、統計的検定・推定、確率過程モデル、線形計画法、工程計画・管理などについて講義し、これらの学問領域の基礎を理解し、これらの知識が土木事業の推進、地域環境の評価にどのように利用されているのかを講述する。		
環境汚染制御	水資源を安心・安全に利用し、自然環境がもたらす恩恵を持続的に享受することを目的として、上水道、下水道といった社会基盤施設を適切に整備していくことは、海洋土木工学分野が担う重要な役割である。このため、本講義では、水質変換過程や富栄養化問題に関する基礎知識を学んだ後、上水道、下水道、さらには種々の環境保全技術の仕組み、役割、意義について学習することにより、環境保全のために社会基盤を適切に整備するために必要な基礎的素養を修得させることを目的としている。			

授 業 科 目 の 概 要			
(工学部 先進工学科)			
科目区分	授業科目の名称	講義等の内容	備 考
専 門 科 目 海 洋 土 木 工 学 ブ ロ グ ラ ム 科 目 分 野 専 門 科 目 選 択 必 修 科 目 B 群	流域保全工学	本講義では、河川の性格を理解して合理的な治水計画、利水計画を行うための工学である河川工学を中心に扱う。治水計画、利水計画の基本的な考え方の理解に加え、広大な河川流域における諸問題に対処するのに必要な多面的視点で問題を捉える能力の養成を目標とする。これに関連し、河川管理に必要な水文学の理解を深めるとともに、降雨流出現象や水循環に関する水文学の基礎を学修し、これらの知識を河川の整備や管理のために活用する力を養成する。	
	耐震工学	わが国はこれまで多くの地震被害を被ってきた。近年相次いで発生した大地震に対して、その地震被害を軽減し、安全な環境を作るため幾多の研究が行われてきた結果、地震による被害を工学的に評価し、耐震性を評価した設計を行うことが可能になった。本講義では地震工学の基礎となる1自由度で表される振動系の動的応答特性について学んだ後、耐震工学の基礎について学習する。これらの学習から耐震工学が構造物の設計で果たしている役割についての理解を深めることを目的としている。	
	合成構造システム工学	合成構造には種々のタイプがあるが、この講義ではプレストレストコンクリート(PC)構造を主とした合成構造ならびに、鋼・コンクリート複合構造を取上げ、その基本的な概念と設計方法を学ぶことを目的としている。また、近年開発された新工法や新しい設計方法、さらにICTを活用した新技術の活用方法についても取り扱う。	
	海洋建設システム工学	道路・河川・港湾・トンネル・上下水道といった社会的基盤施設の中心となる土木構造物の施工法を修得し、契約条件に基づき、設計図通りの構造物を工期内に経済的、かつ安全に作るための施工計画を立案できる基礎を学習する。施工は土木工学全般にわたり広い範囲となるが、本講義では、土木、基礎工、コンクリート岩盤工、トンネル工、工事施工の手順、土木管理を中心に理解させる。さらに、各種構造物の施工現場見学や施工記録を利用して、土木施工の手順や施工方法に対する理解を深めるとともに、施工計画の立案の基礎を修得することを目的としている。	
	プログラミング演習	本演習は、フォートラン言語を用いてプログラミングの基本を習得することを目的とする。フォートラン言語の基本的な文法と意味を講義し、これらを理解するために自分でプログラムを作成する。 具体的には、プログラムに関する基本的な知識(2回)、フォートランの基本的な文法(3回)、基本的な演習問題(4回)、フォートランの配列を用いた文法や演習問題(5回)、まとめ演習(1回)について講義する。	
	海洋建設工学実験Ⅰ	土質力学Iおよび土質力学演習で学んだ土の基本的物理量、締固め、透水、圧密、せん断に関する知識をより深めるため、日本工業規格で規定された試験方法に従い、土粒子の密度試験、粒度試験、液性限界塑性限界試験、土の締固め試験、透水試験、圧密試験、三軸圧縮試験について試験方法の解説および試験を行う。受講生を4~5人程度の班分けを行い、実験を班単位で行う。各実験結果について、試験方法、データシート、考察、感想を各自で取りまとめ、卒業論文や実務で必要となる試験データの記述や考察に関する素養を養うことを目的としている。	共同
	海洋建設工学実験Ⅲ	本実験は、「建設材料学」および「コンクリート構造工学」に関わる実験である。ここでは、まず、土木構造物における基幹材料であるコンクリートについて、実際に配合設計、施工、硬化後の物性試験等を行なうことにより、その特徴を把握する。また、鉄筋コンクリートの梁試験体を作製し、その載荷時の挙動、破壊性状況等を調べて、「コンクリート構造工学」の講義内容について実験的に検証する。さらに、既設の構造物を適切に維持管理するにあたり重要な点検を実施し、構造物の健全性評価も行う。	共同
選 択 必 修 科 目 C 群			

授 業 科 目 の 概 要			
(工学部 先進工学科)			
科目区分	授業科目の名称	講義等の内容	備 考
専 門 科 目 海 洋 土 木 工 学 プ ロ グ ラ ム 科 目	選 択 必 修 科 目 C 群	海岸測量実習	共同
		海洋建設工学実験Ⅱ	共同
		海洋土木学外実習	
		海工学実験	
化 学 工 学 プ ロ グ ラ ム 科 目	工 学 基 礎 教 育 強 化 科 目	微分積分学Ⅱ	
		線形代数学Ⅱ	

授 業 科 目 の 概 要			
(工学部 先進工学科)			
科目区分	授業科目の名称	講義等の内容	備 考
専門科目 化学工学 プログラム科目	工学基礎教育強化科目 物理学基礎Ⅱ	授業の目的は、化学工学系の学生が専門科目を学ぶために必要な物理学の基礎知識を身につけることである。授業の内容は、流体力学の基礎および熱力学の基礎である。授業の方法は、講義だけでなく具体的な計算問題を解きながら理解が深まるように行う。より具体的には以下の内容を目的とする。 1. ベルヌーイの法則を使った計算ができる。 2. 流体の粘性と慣性の性質が説明できる。 3. 熱力学第一法則に基づいた計算ができる。 4. カルノーサイクルの原理を説明できる。 5. 可逆過程と不可逆過程の違いを理解できる。	
	就業力育成科目 工学倫理	科学技術の進歩に伴い、人々の生活は豊かになり社会が発展してきた。特に20世紀後半からの変化は多様で急速なものとなり、それ以前とは大きく異なる巨大な社会システムが構築され、その全容を把握することは容易でなくなってきた。その中で、科学技術による産物が人々や自然界に対して多大な負の影響を及ぼしている。技術上の故意や過失による問題も生じている。これらの問題に対処していくには、普遍倫理をもとにした個人の倫理感に頼るだけでは不十分である。本講義では、科学技術を学ぶ立場の者にとって認識すべき法や規則を順守するなどの行動規範の重要性に加えて、科学技術者としての倫理感を醸成し、誇り高い専門家としての自覚を持たせることを目的とする。	集中
分野基盤科目 必修科目	フレッシュマンセミナー	化学技術の構築において化学工学は重要な工学分野であるが、大学に入って初めて学習する多くの学生にとってこの分野を理解するためのバリアが少なくない。この科目では、新入生に対し環境化学プロセス工学科がどんな学科か、またこの学科で学ぶことで何ができるかを知ってもらい、自分がここで何をしたいか、将来どんな技術者・研究者になりたいかを考えてもらう。授業では各教員が行っている研究内容を題材にして、いかに課題を見出し、基礎的・専門的な知識や考え方を総合的に活用し、問題の解決に結び付けていくかを学ぶとともに、自分がそのような能力を身につけるのに必要な基礎事項の理解と基礎力の修得を図ることを目的としている。 (オムニバス方式全8回) 1. LEDの放熱システム (先82 水田 敬) 2. ファインバブルの基礎と応用 (先83 五島 崇) 3. 焼酎滓から大量の水素をいかにつくるか (先84 下之菌 太郎) 4. 身近な製品と化学工学との関わり (先22 二井 晋) 5. 社会のニーズに対応する機能性材料に関する研究開発 (先23 吉田 昌弘) 6. 固体酸化物形燃料電池の化学 (先54 鮫島 宗一郎) 7. 用途に合わせて高分子を改良・成形する (先56 武井 孝行) 8. 粉の世界を科学する (先55 中里 勉)	オムニバス方式・集中
	基礎物理科学	本講義では、物理化学の中でも特に熱力学に重点をおく。熱力学は、自然現象の理解及び物質の変化や性質を正しく、かつ定量的に把握することに役立つ、工業的にも極めて重要である。また、21世紀の課題である地球環境問題の解決においても、熱力学の基礎知識が必須である。 本講義では、高等学校で学習した状態方程式や熱の概念を踏まえ、理想気体、実在気体の状態方程式の理解、熱力学第1法則の理解、熱力学第2法則の理解、ギブズエネルギーの理解に注力する。さらに、演習問題を解くことにより、知識の応用力を養う。	
	基礎有機化学	有機化学は、ヒトを含め生物から得られる物質(有機化合物)を取り扱うことから始まった。今では、有機化合物の一種である高分子化合物(プラスチック、繊維等)や医薬品などの合成、生体内で関与する反応の理解などに関わり、理学、工学、農学、薬学の根幹をなす学問へと発展してきた。 本講義では、原子価結合法に基づく化学結合の概念の理解、官能基に基づく有機化合物の性質の理解、遷移状態を経由する有機化学反応の機構の理解を目的とする。	

授 業 科 目 の 概 要			
(工学部 先進工学科)			
科目区分	授業科目の名称	講義等の内容	備 考
専 門 科 目 化 学 工 学 ブ ロ グ ラ ム 科 目 分 野 基 盤 科 目 必 修 科 目	無機化学基礎	現在までに、Hからはじまり0g (オガネソン) までの118の元素が知られている。本講義ではそれらの元素の電子構造を量子力学の概念を用いて理解する。すなわち、どのような規則の下に電子が原子の中に入っているかを考える。次にこれらの原子の結合様式と生成する分子の構造について学ぶ。結合において電子はどのような役割を果たしているのであろうか。さらに元素の性質とは何かについて解説する。	
	化学工学基礎実験	<p>化学の学習は、講義だけでなく実際に実験を行い、現象を観察し、理解を深めることが大切である。本科目では、反応、定量の原理を学習しながら、実験技術を体得することを目的とする。</p> <p>(オムニバス方式・共同 (一部) /全45回)</p> <p>(先23 吉田 昌弘、先56 武井 孝行/12回) (共同)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 第1属陽イオンの反応 2. 廃液処理について 3. 第1属陽イオンの分離と第2属陽イオンの反応 4. 第2属陽イオンの反応と第1属未知試料 <p>(先22 二井 晋、先82 水田 敬、先83 五島 崇/11回) (共同)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 第2属未知試料 2. 第3属陽イオンの反応 3. 第3属未知試料 4. 第4, 5属陽イオンの反応と炎色反応 <p>(先55 中里 勉/11回)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 中和滴定、陰イオンの反応 2. キレート滴定 3. 有機化学実験 (ナイロン合成) 4. 有機化学実験 (酢酸ビニル合成) <p>(先54 鮫島宗一郎、先84 下之菌太郎/11回) (共同)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 陰イオンの反応 2. 陽イオンの反応 3. まとめ 	オムニバス方式・共同 (一部)
	化学工学プログラミング	<p>コンピュータを必要とする仕事の中には、目的とする処理に特化したアプリケーションを使用した方が効率が高い場面も多々ある。このような場合、市販の汎用アプリケーションを使用するのではなく、プログラミング言語を使用して目的の処理を行うアプリケーションを「プログラム」する必要がある。本演習では、コンピュータをデータ整理、化学技術計算および機器制御の道具として使用するための基礎的な能力を修得することを目的とする。このため、まず、化学分野で多用されているスプレッドシート型表計算ソフトExcelを用いて、所定フォーマットにて表・グラフを作成する方法および回帰分析により近似関数を求める方法を理解し、データ整理や分析への利用法を学ぶ。また、プログラミング言語を用いたダイアログウィンドウの表示法、変数・関数の定義や使用法および計算結果の入出力方法について理解し、Windows上で動作するアプリケーションの構築方法を学ぶ。</p>	共同
	化学工学量論	<p>化学工学量論は、物質の化学反応 (化学的変化) および状態変化 (物理的変化) にかかわる数量的関係を取り扱う物理化学の一部門である。化学工業における実際の生産から化学関連の研究に至るまで、対象とする化学プロセスや化学現象を定量的に把握・解析することはたいへん重要なことである。この「把握・解析」を容易にするために体系化されたものが化学量論である。すなわち、化学研究者あるいは技術者が実験を計画・実施し、結果を整理するどの段階でも、無くてはならないものである。本講義では、化学プロセスを定量的に理解できること、プロセス設計に入る前段階として、物質収支、熱収支の基礎的知識を応用して多岐にわたる化学プロセスを把握できることを目的とする。</p>	

授 業 科 目 の 概 要			
(工学部 先進工学科)			
科目区分	授業科目の名称	講義等の内容	備 考
専 門 科 目 化 学 工 学 プ ロ グ ラ ム 科 目 分 野 基 盤 科 目 必 修 科 目	化工熱力学	熱力学とは、熱的な現象を巨視的な立場から現象論として取り扱う学問であり、工学の基礎的学問である。本学問は、自然現象の理解及び物質の変化や性質を正しく、かつ定量的に把握することに役立つ。 本講義では、相および相境界の熱力学特性の理解、化学ポテンシャルの理解、活量の理解、化学平衡の理解に注力する。さらに、演習問題を解くことにより、知識の応用力を養う。	
	無機化学	本講義は無機化学基礎の続編である。無機化学基礎に引き続き、各元素の性質および化合物について学ぶ。具体的には s-ブロック元素、p-ブロック元素の化学を講義する。元素や化合物の化学的性質を系統的に理解するために、元素の電子状態と結合形式、生成する化合物の構造と性質の関係について説明する。理解度確認のため、レポートを課す。	
	学外実習	学外学習は、化学工学プログラムにおいて履修した科目を基礎にして、生産現場の見学（工場見学）もしくは生産現場での実習（インターンシップ）を行い、専門科目の内容と生産現場の現状を関連付けて理解することを目的として実施される。工場見学もしくはインターンシップのどちらかを選択する。 I) 工場見学：分野の異なる企業（4から6社）を引率担当教員とともに訪問し、企業内容や製造工程の現状等の説明をうけ、現場の見学を行う。 II) インターンシップ：主に工場の現場で実務に当たっている企業の技術者から、3日間以上、直接に指導を受ける体験学習である。本学科では教務委員と相談して1社を選び受け入れを依頼する。	共同・集中
	移動現象 I	移動現象は、化学プロセス内で起こる様々な現象の最も基本的な単位であり、種々の装置を最適設計し、化学反応を含むあらゆる現象を正確にコントロールするためには、基礎となる移動現象に関する正しい理解と、移動現象に関連する種々の問題を自ら解決する能力が必須である。 本授業においては、流動現象について基礎的内容を理解するとともに、基礎的な問題を解く能力を身につけることを目的とする。	
	移動現象 II	熱移動は、我々の身の周りに生じている現象の多くに関与しているとともに、生産システム・装置では必ず熱設計・操作が必要となってくる。本講義では、以下の内容の理解を目的とする。 1. 熱移動の基本である伝導・対流・放射の伝熱形態を理解する。また、沸騰伝熱と凝縮伝熱の形態についても理解する。 2. Fourierの法則、Newton冷却の法則から、単一壁面および多層壁面内の熱流量、およびそれらを隔てて流れる流体間の熱流量を求められるようにする。 3. 放射伝熱における物体間の伝熱量を求められるようにする。 4. 熱交換器の設計方法を修得する。 5. 代表的な熱エネルギーシステム・機器の構造、動作原理などを理解する。	
	反応速度論	化学物質を大量に合成するためには、反応の定量化が必要である。これは、大きく分けると、化学量論式の確立、平衡関係そして反応速度である。前二者については、化学熱力学において講義される。反応速度論は、化学反応が平衡に到達するまでの速度を記述することを目的としている。本講義では、反応速度の記述法、反応速度式の導出法、そして回分反応器の設計方程式について平易に講義をし、反応工学のための基礎知識を付与することを目的とする。さらに、触媒が関与する反応、酵素および生物が関与する反応の速度式の特徴についても説明する。	

授 業 科 目 の 概 要			
(工学部 先進工学科)			
科目区分	授業科目の名称	講義等の内容	備 考
専 門 科 目 化 学 工 学 プ ロ グ ラ ム 科 目 分 野 基 盤 科 目 必 修 科 目	化学工学実習	<p>化学工学プログラムで開講される講義で学ぶことを実際に体験することは講義内容を理解する上で大きな助けとなる。本実習ではこの分野の専門教育において必要とされる基礎的な項目についての実験と演習を行う。</p> <p>(オムニバス方式/全45回)</p> <p>(先23 吉田 昌弘、先56 武井 孝行/12回) (共同) 1. 酵母固定化アルギン酸ゲルビーズの調製と糖のアルコール発酵</p> <p>(先22 二井 晋、先82 水田 敬、先83 五島 崇/11回) (共同) 1. 溶液の部分モル体積</p> <p>(先21 甲斐 敬美、先55 中里 勉/11回) 1. タップ密度法による粉体の流動性評価</p> <p>(先54 鮫島 宗一郎、先84 下之菌 太郎/11回) (共同) 1. イットリア安定化ジルコニアの粉体合成 (キレート滴定、共沈法) 2. イットリア安定化ジルコニアの成形、焼結 (粒子充填構造)</p>	オムニバス方式・共同 (一部)
	化学工学数学	<p>数学は、理学・工学の基礎であり、化学者・化学技術者にとってもその重要性は大きい。自然現象の多くは微分方程式で表されるが、化学反応の速度、流体の運動、吸着や吸収操作、プロセスの制御など化学者・化学技術者が扱う問題も例外ではない。材料、装置、そしてプロセスの設計において、数学は強力なツールとなる。</p> <p>本講義では、微分積分学AⅠ・Ⅱ、線形代数学Ⅰ・Ⅱで扱った数学的な取り扱いを発展させ、移動現象解析に必要な数学を中心に熱や物質の移動の具体的な問題を解く過程を通して理解を深める。収支式の考え方から発展した微分方程式・線形偏微分方程式の解法とその基礎となるラプラス変換、フーリエ級数、行列を用いた座標変換、数値的に解く差分法の習得を目的としている。</p>	
	化学工学総論Ⅰ	<p>化学工学・プロセス工学の基礎を習熟させることを目的とする。3年前期まで受講した専門教育科目である物理化学基礎、化学工学量論、化工熱力学、移動現象基礎、反応工学、分離工学、化学プロセス工学の習熟を図るための講義を行う。題材としては、社団法人 化学工学会が年1回実施 (9月実施) している化学工学の資格試験の一つである化学工学技士 (基礎) の過去問題、当該年度の化学工学技士 (基礎) の最新問題を中心とする。</p> <p>(オムニバス方式/全15回)</p> <p>(先22 二井 晋/3回) 1. 分離 (抽出、膜、イオン交換) 2. 分離 (晶析、乾燥) 3. 分離まとめ</p> <p>(先23 吉田 昌弘/3回) 1. 化学工学量論 2. 熱力学 3. 物質移動</p> <p>(先55 中里 勉/3回) 1. 反応速度 2. リアクター設計 3. 生物化学工学</p> <p>(先56 武井 孝行/2回) 1. 気体の性質 2. 相平衡</p> <p>(先82 水田 敬/2回) 1. 流動 2. 伝熱</p> <p>(先83 五島 崇/2回) 1. 分離 (ガス吸収) 2. プロセス制御</p>	オムニバス方式 集中

授 業 科 目 の 概 要				
(工学部 先進工学科)				
科目区分	授業科目の名称	講義等の内容	備 考	
専 門 科 目 化 学 工 学 プ ロ グ ラ ム 科 目	分野 基 盤 科 目	機器分析基礎		
	必修 科 目	化学工学実験	化学工学プログラムで開講される講義で学んだことを身をもって体験することは講義内容を理解する上で大きな助けとなる。本実験ではこの分野の専門教育において必要とされる基礎的な項目についての実験を行う。 (オムニバス方式/全90回) (先23 吉田 昌弘、先56 武井 孝行/24回) (共同) ・酵素反応 ・気液平衡 (先22 二井 晋、先82 水田 敬、先83 五島 崇/24回) (共同) ・単蒸留 ・粒度分布 ・PIVを用いた円管内流速分布の測定 (先55 中里 勉/21回) ・鉄ミョウバン触媒下での過酸化水素の分解速度測定 ・インパルス応答による反応器内流れの解析 (先54 鮫島 宗一郎、先84 下之菌 太郎/21回) (共同) ・イットリア安定化ジルコニアの物性評価 (密度、硬度、組織観察、電導度) ・相平衡状態図	オムニバス方式・ 共同 (一部)
		化学プロセス工学	環境や化学分野でのプロセスは物質の移動現象や化学反応などが複合した系であり、これらの速度過程を最適に制御することにより、優れたプロセス性能を実現することができる。本講義では、環境化学プロセスにおける複合過程の相互作用を定量的に表現し解析する手法について学ぶ。また、プロセスの状態はその外的条件の影響を受けて変動したり、あるいは、複数のプロセス要素が直列・並列に結合したシステムとしての特性をもつ。このようなシステムの状態制御すなわち動特性の基礎とその制御手法の基礎についても学ぶ。	
		分離工学	「確かな化学工学の専門知識に基づく設計と応用によって、人類社会に貢献できる能力を身につける」という教育目標を実現するため、「該当する化学工学分野の専門技術に関する知識とそれらを用いる能力」の一環として講義を行う。具体的には、化学プラントの設計操作に必須の物質収支及びエネルギー収支の取り方を説明するとともに、工業分野で重要な蒸留、吸収、乾燥などの分離操作の原理と評価法を講義し、拡散的分離操作の基礎知識を付与することを目的とする。	
		反応工学	反応工学は化学反応や生物化学反応の速度過程を、物質移動、熱移動などの物理現象を考慮して解析し、その結果に基づいて反応装置を合理的に設計し、安全に操作するために必要な知識を体系化した工学である。反応工学は物質の化学的・生物学的変換を含む各種のプロセスに適用できるから、その対象は化学・石油化学工業のみでなく、製鉄工業、バイオプロセス工業と広い。本講義の目的は、反応速度の解析方法、逐次反応および並列反応といった複合反応、固体触媒での反応の取り扱いについて学ぶことにより、化学反応を定量的に扱えるようになるための基礎知識を修得することである。	

授 業 科 目 の 概 要			
(工学部 先進工学科)			
科目区分	授業科目の名称	講義等の内容	備 考
専 門 科 目 化 学 工 学 ブ ロ グ ラ ム 科 目 分 野 基 盤 科 目 必 修 科 目	技術英語 I	TOEIC(Test of English for International Communication)、又はTOEFL(Test of English as a Foreign Language)は、留学や就職の採用試験を受ける際の一つの条件に指定している企業も多くなっている。自分の英語力のレベルアップを目指す人はもとより、グローバルに活躍できるコミュニケーション手段を身につけたい人にとって、是非取得してほしい英語検定試験である。「技術英語I」では、TOEICの受験に必要な予備知識を解説しながら実践的な授業を行う。特に筆記やリスニング対策に重点をおいて、必要なボキャブラリーやイディオムの習得、文法事項、長文読解、聴解練習などを中心に学習する。	共同
	技術英語 II	TOEIC(Test of English for International Communication)、又はTOEFL(Test of English as a Foreign Language)は、留学や就職の採用試験を受ける際の一つの条件に指定している企業も多くなっている。自分の英語力のレベルアップを目指す人はもとより、グローバルに活躍できるコミュニケーション手段を身につけたい人にとって、是非受験してほしい英語検定試験である。「技術英語II」では、「技術英語I」でTOEICについて基礎練習を積んだことを活かし、実際にTOEICの受験を視野に入れ、より実践的な授業を行う。筆記やリスニング対策に重点をおいて、必要なボキャブラリーやイディオムの習得、文法事項、長文読解、聴解練習などを中心に学習し、毎回、多くの模擬練習問題及び過去の試験問題を活用し練習と解説を行う。	共同
	粉体工学	固体を微細化した粒子の集合体は「粉体」と呼ばれ、薬品、食品、素材など、多くの産業分野で利用されている。粉体の関与する主な諸操作には粉碎、分級、貯蔵、充填、輸送、造粒、混合、濾過、濃縮沈降、集塵、乾燥、溶解、晶析、分散、成形、焼成などがある。粉体の挙動は生産目的に応じた装置によって制御されるため、諸現象について理解する必要がある。 本講義では、粉体の基礎物性について、単一粒子の物性と粒子集合体の物性に大きく分けて学ぶとともに、粒子・流体系の性質、気固系分離の単位操作(粉碎・分級・集塵・調湿・乾燥)についての基礎を学習する。	
	化学工学セミナー	さまざまな化学製品の生産において化学技術および化学工学の応用がなされている。また、環境問題やエネルギーの問題の解決にもこれらの学問や技術が必須である。本講義においては、担当教員が専門とする分野のトピックスの紹介とともに、そこで利用されている科学や工学の基礎について分かりやすく講義する。この講義を受講することによって、これまで学習してきた基礎的事項がどのように社会で役にたつかを理解することができる。 (オムニバス方式/全15回) (先22 二井 晋/3回) 1. 新しい社会を作る化学プロセス・システム 2. 高性能反応プロセスにおける触媒と反応装置の役割 3. クリーンな環境を作り出す高機能ファインセラミックス (先23 吉田 昌弘/3回) 1. 環境バイオプロセス入門 2. 環境負荷低減化の役割を果たす機能性微粒子 3. クリーンエネルギーを創成する高機能ファインセラミックス (先54 鮫島 宗一郎/2回) 1. 低環境負荷セラミックス材料合成 2. 高度エネルギー変換セラミックス材料 (先55 中里 勉/2回) 1. 粉の世界を科学する 2. 光を使う環境浄化材料 (先56 武井 孝行/2回) 1. 新しい社会を作る化学プロセス・システム 2. 機能性ガラスのカチオン交換特性とその応用 (先82 水田 敬/1回) 1. 放熱システム (先83 五島 崇/1回) 1. ファインパブルの利用システム (先84 下之菌 太郎/1回) 1. 燃料電池	オムニバス方式

授 業 科 目 の 概 要			
(工学部 先進工学科)			
科目区分	授業科目の名称	講義等の内容	備 考
専門科目 化学工学 プログラム科目	必修科目 環化工演習	<p>これまで学んできた化学工学分野の講義に関する演習を行う。体系化された学問を学び、その内容について十分な理解を得るためには、問題処理の具体的な手法を学びとる必要があり、数多くの演習を行うことによって、より一層の理解を深める必要がある。その際には起こっている現象をいかにして数学的に表すかという解析能力、そして得られた方程式の解を得る数学的能力、得られた解答が実際に起こっている現象に合致するかを見きわめる評価能力を養うことを目標とする。</p> <p>(オムニバス方式・共同 (一部) / 全15回)</p> <p>(先22 二井 晋、先82 水田 敬、先83 五島 崇/3回) (共同)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 物質収支・燃焼計算 2. 伝熱計算と設計 3. 固液分離・粒子の沈降速度 <p>(先23 吉田 昌弘/3回)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. モデル反応系における平衡定数と温度の関係式 (van't Hoff式) の理解やモデル反応系の熱力学データの取り扱い方 2. 実在気体における対応状態原理の理解 3. カルノーサイクル、気液平衡式 (Clausius-Clapeyron式) の理解 <p>(先54 鮫島 宗一郎、先84 下之菌 太郎/3回)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 無機化合物の構造と性質 2. 機能性セラミックス材料の構造と物性 3. 構造用セラミックス材料の構造と物性 <p>(先55 中里 勉/3回)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 反応速度の温度依存性と反応速度式の導出 2. 反応器の種類と設計方程式 3. 反応速度解析と反応器の設計 <p>(先56 武井 孝行/3回)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 流れの種類と流体のエネルギー収支 2. 円管内の流れと摩擦 3. 圧力、流速および流量の測定法 	オムニバス方式・共同 (一部)
	化学工学総論Ⅱ	<p>工業に直結する学問である化学工学において、流体工学や熱力学、反応工学の知識は必須である。本講義では、流体工学や熱力学、反応工学の基礎知識を身につけることを目的とする。</p> <p>(オムニバス方式/全15回)</p> <p>(先56 武井 孝行/3回)</p> <ol style="list-style-type: none"> 第1回：円管内の流体の流れ 第2回：流れの機械的エネルギー収支 第3回：流体の圧力、流量測定法 <p>(先23 吉田 昌弘/6回)</p> <ol style="list-style-type: none"> 第4回：内部エネルギーと第一法則 第5回：エンタルピー 第6回：熱機関 (カルノーサイクルと逆カルノーサイクル) 第7回：エントロピーと第二法則 第8回：ギブス自由エネルギーと化学平衡 第9回：相平衡 <p>(先55 中里 勉/6回)</p> <ol style="list-style-type: none"> 第10回：反応速度式 第11回：反応器の設計方程式 第12回：単一反応の反応速度解析 第13回：単一反応における反応装置の設計と操作 第14回：複合反応の反応速度解析 第15回：複合反応における反応装置の設計と操作 	オムニバス方式

授 業 科 目 の 概 要			
(工学部 先進工学科)			
科目区分	授業科目の名称	講義等の内容	備 考
専 門 科 目 化 学 工 学 ブ ロ グ ラ ム 科 目 分 野 基 盤 科 目 必 修 科 目	化学工学総論Ⅲ	<p>工業に直結する学問である化学工学において、伝熱や単位操作、無機化学の知識は重要である。本講義では、伝熱や単位操作、無機化学の基礎知識を身につけることを目的とする。</p> <p>(オムニバス方式・共同(一部) / 全15回)</p> <p>(先56 武井 孝行 / 3回) 第1回：伝導伝熱 第2回：対流伝熱 第3回：放射伝熱</p> <p>(先22 二井 晋、先82 水田 敬、先83 五島 崇 / 5回) 第4回：気液平衡とフラッシュ蒸留 第5回：蒸留塔の設計 第6回：気体の溶解度と物質移動係数 第7回：吸収塔の設計 第8回：膜分離・吸着</p> <p>(先82 水田 敬、先83 五島 崇 / 1回) 第9回：化学プロセスの設計</p> <p>(先54 鮫島 宗一郎、先84 下之菌 太郎 / 6回) 第10回：原子の構造と周期律表 第11回：化合物の構造 第12回：元素の一般的性質 第13回：機能性無機材料の構造 第14回：機能性無機材料の物性 第15回：構造用無機材料の物性</p>	オムニバス方式・共同(一部)
	プロセス設計	<p>化学工学分野におけるプロセス開発の考え方や進め方について理解を深め、プロセス開発に必要な課題を抽出して、その解決に向けて工学的基礎知識や専門知識を活用し、さまざまな制約条件の中で実現可能な解を立案して能力の向上を図ることを目的とする。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. プロセス設計の考え方 2. 概略設計の手順 3. 単年度評価法 4. 多年度評価法 5. シーケンシャルモジュラー法を用いた設計法 6. シミュレーションソフトウェアの使用法 7. 市場調査法 8. データの入手法 9. プロセス合成 10. 装置設計 11. プロセス設計時に考慮すべき内容 12. 11を踏まえたプロセスの再設計 13. スケジューリング問題 14. 数値計画問題 15. 1～14の演習 	
	化学工学特別研究Ⅰ	<p>技術者・研究者はその成果をまとめるために、レポートや論文などの作成をしなければならない。また、卒業論文研究においては、自分の研究を卒業論文としてまとめることとなる。論文の作文は小説の文章と異なり、分かりやすいことが重要である。そのためこの講義では、以下のような、化学工学の分野において、分かりやすい論文を書くための技術を学ぶとともに、コミュニケーションの能力の向上をめざす。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 理科系の文章の書き方を学び、論理的な記述力を高める。 2) 科学論文の構成や文章表現などのルールを学ぶ。 3) 発表能力、討論などのコミュニケーション力を身につける。 	

授 業 科 目 の 概 要			
(工学部 先進工学科)			
科目区分	授業科目の名称	講義等の内容	備 考
専 門 科 目	化 学 工 学 ブ ロ グ ラ ム 科 目	分野 基 盤 科 目	必修 科 目
		化学工学特別研究Ⅱ	卒業論文では、テーマに関する「研究背景および目的に関する調査の基礎学習」や「検討会や指導教員との研究打ち合わせを通じてのまとめ」を行うことは重要である。本講義では卒業論文の研究テーマに関連する研究背景および目的を調査し（装置デザインや材料プロセスデザインの基礎および理論研究の基礎学習）、自分の卒業テーマの意義、これまでに明らかにされてきたこと、未だわかっていないことを整理することで、研究課題を明確にする。さらに、卒業論文に関連する検討会や指導教員との研究打ち合わせを通じて、調査が必要となった点や疑問点をまとめる。
		卒業論文	
		卒業論文研究をとおして、以下の能力を身につけることを目的とする。 1) 卒業論文に係る実験・計算を通して、3年次までに学んだ科目に関することからの理解を深める。2) 能動的に学習・研究を行うことにより、実験・計算を計画したり、自分自身で自律的に学習する素養を身につける。3) 未知の問題に対する、問題発見能力と工学的知識や手法を駆使した問題解決能力を身につける。4) 検討会等における討論を通して、卒業研究を通して得た知見や知識を総合し、説明する能力を身につける。5) 卒業論文発表会や中間発表を通して、卒業研究を通して得た知見や知識を総合しプレゼンテーションする能力を身につける。6) 卒業研究を通して得た知見や知識を卒業論文にまとめ、技術報告書や論文を書くために必要な日本語文章能力を身につける。	
	分野 専 門 科 目	工業有機化学	選択 必 修 科 目
		石油化学では、有機化学の教科書からうかがい知れる反応とは全く異なる反応を利用して、極めて高効率に有機中間原料を合成している。高効率とはエネルギー・資源の消費が少なく、しかも環境に対する負荷が少ないということに相当する。本講義では有機工業化学の現状を、石油化学を中心に製造プロセスにも言及しながら論述する。 (オムニバス方式／全15回) (先22 二井 晋／8回) 1. 炭素資源の現状、有機化学工業の歴史 2. 石油精製 3. 石油化学 4. 石炭 5. 高分子 6. 油脂 7. 界面活性剤 8. 塗料 (先23 吉田 昌弘／7回) 9. 染料 10. 香料、テルペン 11. 化粧品 12. 医薬 13. 農薬 14. バイオテクノロジー 15. まとめ	オムニバス方式
		分析化学	
		分析化学は、物質の組成や構造を同定するための方法や原理を探究する学問である。分析化学には定性分析と定量分析があり、定性分析は構成成分や化学種を検出または同定することであり、定量分析はそれらの量を正確に求めることである。現代の定量分析は大きく二つに分けられる。一つは物質と電磁波などの相互作用を利用する物理的（機器）分析であり、もう一つは溶液反応化学、電気化学および熱力学を基礎とする化学的分析である。化学的分析は、容量分析と重量分析とに分けられる。本講義では化学的分析のうち容量分析化学に関して講述する。容量分析は、溶液中で成立する化学反応の平衡論—酸塩基、沈殿、錯生成および酸化還元平衡など—に立脚し、それに物質収支の等式および電荷均衡の等式を考慮することで各化学種の濃度を求めることができる。実験的には一般的に滴定法、酸化還元反応に対しては電気化学的測定法が確立されている。このような理論は活量、イオン強度、ギブスエネルギーなどの熱力学的な概念を使って展開される。 本講義では、分析化学の学問体系、平衡や活量などの重要概念、各種の平衡反応に立脚した容量分析化学の理論、酸化還元系の基礎となる電気化学の基礎的考え方を講述する。	

授 業 科 目 の 概 要			
(工学部 先進工学科)			
科目区分	授業科目の名称	講義等の内容	備 考
専門科目 化学工学 プログラム科目	分野専門科目 選択必修科目 環境化学工学	地球の温暖化現象や砂漠化など、環境問題は国単位から地球レベルでの生態系の調和の問題へと国際的な関心が高まっている。人間活動の環境に対する影響を正確に理解し、また、人間活動と自然環境の相互作用において、生産活動を行い、かつ、環境保全に努め、よりよい環境を作り上げていかなければならない。これらを如何になすべきかということを中心に、人間活動と環境との相互作用の理解に重点を置き、生産活動に従事する技術者として必要な環境問題全般に通ずる概念的知識を習得することを目的とする。具体的には、環境問題についての概要および歴史の把握、各環境問題の現状と対策の理解に注力する。	
	無機材料化学	固体に関する科学は、これまで化学の分野においては無機化学と物理化学で、物理学においては固体物理学で、また工学では材料科学などとして扱われてきた。そして、近年の材料開発および材料科学の発展に伴い固体化学の体系化が行われつつある。本講義では固体物理、固体化学に基づき、無機系材料の電磁気的性質について解説する。また、それらの物性を発現させる材料の合成法と微構造にも言及する。	
化学 生命工学 プログラム科目	工学基礎教育強化科目 微分積分学Ⅱ	微分積分学は現代化学において使われる概念(物理化学や量子論など)の理論的記述を行う上で欠くことのできないものです。化学の分野では、さまざまな物理的・化学的・生物学的現象を分子レベルの現象から解析することが重要であり、そのほとんどが数学的知見により基礎づけられています。大学初学年で修得する数学的手法を発展させ、化学・生命現象の理解が単なる事実の羅列に終始することがないように、それらの現象の背後にある数学的構造を解明するために応用数学の知識とスキルが要求されます。本講義は、反速度論や分子軌道法などを取り上げながら、実用的な数学手法とその概念を中心に修得し、「数学、工学基礎や情報処理技術、そして化学工学に関する基礎知識と能力」を養成します。	
	線形代数学Ⅱ	「線形代数学Ⅰ」で学習した「行列・ベクトルの線形性」を利用して、物理法則の持つ線形性を線形代数学により表現し、法則の中に隠された構造を見出すことを目的とします。線形代数学は現代化学において使われる概念(物理化学や量子論など)の理論的記述を行う上で欠くことのできないものです。化学の分野では、さまざまな物理的・化学的・生物学的量の相互作用を解析することが重要であり、そのほとんどが線形代数学により基礎づけられています。大学初学年で修得する 数学的手法を発展させ、化学・生命現象の理解が単なる事実の羅列に終始することがないように、それらの現象の背後にある数学的構造を解明するために線形代数学の知識とスキルが要求されます。本講義は、座標の取り方によらない物理量の間関係性を導き出すことで、「数学、工学基礎 や情報処理技術、そして化学工学に関する基礎知識と能力」を養成します。	
	物理学基礎Ⅱ	電磁気学の基礎である「電荷と電場」および「電流と磁場」について、概念の説明と問題の解法を学習する。	

授 業 科 目 の 概 要			
(工学部 先進工学科)			
科目区分	授業科目の名称	講義等の内容	備 考
専門科目 化学 生命工学 プログラム科目	就業力育成科目 工学倫理	<p>科学技術の急速な発展に起因する未曾有の問題、さらに、最近の不幸事に見られる日本社会が抱える諸問題の顕在化に伴い、環境倫理、生命倫理及び情報倫理の必要性に迫られている。高度技術社会における社会秩序の維持、人類の安全、健康、福利の保障と増進には、研究者・技術者の社会的責任を理解し、高い倫理観を持った研究者・技術者育成が不可欠である。科学技術に関わる適切な価値判断能力を有した国際的に通用する研究者・技術者に育つために、研究者・技術者倫理の概念の理解とともに、身近な事例を自らが主人公となって分析し、講義受講者相互のディスカッションを通じて、真に研究者・技術者としてのあるべき姿を学習する。</p> <p>(オムニバス方式/全15回)</p> <p>(先24 門川 淳一 /2回) 第1回：研究者・技術者倫理とは何か 第2回：倫理的問題の事例紹介 研究者・技術者倫理についての概論を説明し、事例を紹介しながら倫理問題について学ぶ。</p> <p>(先25 橋本 雅仁 /2回) 第3回：研究不正の実例 第4回：研究者・技術者倫理の視点、企業倫理と研究者・技術者倫理の整合性研究不正の実例を示しながら、企業倫理と研究者・技術者倫理の整合性を踏まえて倫理問題について学ぶ。</p> <p>(先26 石川 岳志 /1回) 第5回：倫理と法 研究者・技術者倫理と法律との関係について学ぶ。</p> <p>(先58 上田 岳彦 /1回) 第6回：ケーススタディ1（企業：経理不正） 企業における実例（経理不正）を踏まえて倫理問題について学ぶ。</p> <p>(先61 金子 芳郎 /1回) 第7回：ケーススタディ2（企業：技術不正） 企業における実例（技術不正）を踏まえて倫理問題について学ぶ。</p> <p>(先59 高梨 啓和 /1回) 第8回：ケーススタディ3（企業：環境・安全不正） 企業における実例（環境・安全不正）を踏まえて倫理問題について学ぶ。</p> <p>(先60 中島 常憲 /1回) 第9回：ケーススタディ4（研究者：研究費不正使用） 大学における実例（研究費不正使用）を踏まえて倫理問題について学ぶ。</p> <p>(先62 山元 和哉 /1回) 第10回：ケーススタディ5（研究者：データ改ざん） 大学における実例（データ改ざん）を踏まえて倫理問題について学ぶ。</p>	オムニバス方式・集中

授 業 科 目 の 概 要			
(工学部 先進工学科)			
科目区分	授業科目の名称	講義等の内容	備 考
専門科目 化学生命工学 プログラム科目	分野 基盤科目 必修科目	<p>(先57 吉留 俊史 /1回) 第11回：ケーススタディ6 (研究者：データ捏造) 大学における実例 (データ捏造) を踏まえて倫理問題について学ぶ。</p> <p>(先88 新地 浩之 1回) 第12回：ケーススタディ7 (研究者：オーサーシップ) オーサーシップの考え方について学ぶ。</p> <p>(先86 橋口 周平 1回) 第13回：ケーススタディ8 (研究者：エフォート) エフォートの考え方について学ぶ。</p> <p>(先85 満塩 勝 /1回) 第14回：ケーススタディ9 (研究者：倫理観) 前回までのケーススタディを踏まえて、研究者・技術者として身につけておくべき倫理観を学ぶ。</p> <p>(先87 若尾 雅広 /1回) 第15回：稲盛フィロソフィ 稲盛和夫氏のフィロソフィから研究者・技術者としての倫理観を学ぶ。</p>	
	フレッシュマンセミナー	<p>化学生命工学科は、原子分子レベルでの化学反応・構造制御から、環境保全や生物の生命機能の理解までの幅広い分野にわたる視点を有しながら、それを工学的に応用するための方法論を修得した人材を養成することを目的としている。そこで本講義は、各自が大学生活においてまず身につけるべき基礎的能力を修得することを助け、また今後の学習の指針を得ることにより自主的に学習計画を立てられるように促すことを目的として、化学生命工学の各分野の研究内容やトピックスについて概説する。また、その分野で将来解決すべき問題や創造すべき技術などをデザイン・提案する課題を与えることにより、エンジニアリング・デザインとは何かということを学習する。エンジニアリング・デザイン教育の動機づけや学習意欲の向上を目標とする導入科目である。</p> <p>(オムニバス方式/全15回)</p> <p>(先60 中島 常憲/3回) 第1回：序論、エンジニアリング・デザイン教育について 化学生命工学の概要について説明し、本講義のガイダンスを行う。また、エンジニアリング・デザインとは何か解説する。 第8回：環境と分析化学 環境分野における分析化学の重要性を解説し、基礎となるベーシックな分析技術から最新の超微量分析技術までを説明し、どのような分野での応用が期待できるかを解説する。 第15回：デザイン教育のまとめ 本講義にて、解説のあった各分野において今後解決すべき課題などを考え、その課題を解決するために創造すべき技術を提案することを演習する。</p> <p>(先26 石川 岳志/1回) 第2回：コンピューターで理解する化学と生命 近年、化学と生命における様々な現象をコンピューターで明らかにする研究が進められているが、その基礎から応用までを概説する。</p> <p>(先24 門川 淳一/1回) 第3回：身近にひろがる機能性高分子材料 プラスチック。繊維、ゴムなど身の回りに使用されている高分子材料の開発と機能について学ぶ。</p>	オムニバス方式

授 業 科 目 の 概 要			
(工学部 先進工学科)			
科目区分	授業科目の名称	講義等の内容	備 考
専門科目 化学 生命科学 工学 プログラム 科目	分野 基盤 科目 必修 科目	<p>(先25 橋本 雅仁 /1回) 第4回：微生物と疾患の化学 微生物はヒトの体内に侵入して疾患を引き起こすことがある。本授業では疾患に関与する微生物由来分子について説明する。</p> <p>(先58 上田 岳彦 /1回) 第5回：分子集団と生命現象 分子は集団として機能するとき、1個の分子単独では発揮できないような優れた機能を発揮することがある。そのしくみについて生命現象を例にとり教授する。</p> <p>(先61 金子 芳郎 /1回) 第6回：ナノハイブリッド材料 ナノレベルの有機-無機ハイブリッド材料に関する定義や分類などの基礎から、先端材料への応用までを教授する</p> <p>(先59 高梨 啓和 /1回) 第7回：精密質量分析による水環境保全 近年の質量分析の技術革新を紹介するとともに、水環境保全に活用されている事例を紹介する。</p> <p>(先62 山元 和哉 /1回) 第9回：環境応答性高分子を用いたバイオマテリアル 温度やpHなどの外部環境に応答する刺激応答性高分子を用いた生体材料（バイオマテリアル）について概説する。</p> <p>(先57 吉留 俊史 /1回) 第10回：レーザー光線と応用化学 一般的な光およびレーザー光をその特性や原理から説明し、主に計測・分析などの分野への応用例を解説する。</p> <p>(先86 橋口 周平 /1回) 第11回：免疫のはなしとエンジニアリング 免疫、感染症を題材に生命科学領域における工学的な研究領域を紹介する。</p> <p>(先87 若尾 雅広 /1回) 第12回：分子の可視化 生体の機能は、分子どうしの相互作用で制御されている。本講義では、分子を見る技術、分子で診る技術について解説する。</p> <p>(先85 満塩 勝 /1回) 第13回：縁の下の力持ち！科学を支える分析化学 学術研究だけでなく、科学捜査や品質管理など様々な分野で利用されている分析化学について、実例を元に解説を行う。</p> <p>(先88 新地 浩之 /1回) 第14回：がん免疫療法 免疫に関する基礎から免疫を利用したがん治療に関する最新の研究について学ぶ。</p>	
	基礎化学	化学分野では100種以上の元素を組み合わせる工業的に利用される素材を得ているが、これらの元素の成り立ちを原子の構造や電子配置から説明する。またこれらの元素がある周期性をもった特徴により配列され周期律表が構成されていることを解説する。原子間の結合様式を学び、生成する分子や結晶の構造および特徴について理解する。元素の一般的性質について、原子やイオンの大きさ、イオン化ポテンシャル、電子親和力、電気陰性度などを解説する。酸・塩基の概念を学び酸化と還元反応をもとにした電気化学を理解する。	共同

授 業 科 目 の 概 要			
(工学部 先進工学科)			
科目区分	授業科目の名称	講義等の内容	備 考
専 門 科 目 化 学 生 命 工 学 プ ロ グ ラ ム 科 目	必修科目 分野基盤科目 有機化学基礎	身の回りの多くの物質は有機化合物で構成されている。我々の体を作る細胞や代々受け継がれる遺伝情報が含まれるDNAも有機化合物である。化学のみならず、様々な分野を正しく理解するうえで、有機化学の知識と有機化学的理解・解釈は必須である。本講義では、有機化学の基礎となる電子構造と結合・酸と塩基について学ぶことから出発し、有機化合物の命名法、物理的性質、構造の表示法や基本的官能基、有機化合物の立体化学等について理解する。次年以降に有機化学I・II・IIIおよび生体分子化学、生体分子計測学があり、これらを理解するための基礎的知識を身に付ける位置づけにある。	共同
	物理化学基礎	物理化学は、物質の性質、化学的相互作用の特性などを取り扱う化学の基礎となる学問分野である。また化学研究や化学工学の分野では、化学現象・プロセスを定量的に把握し解析することが必須である。そこで本講義では、物質の状態変化および化学変化の数量関係を取り扱う化学量論についての基礎知識を習得し、それを利用して問題を定量的に把握、解析できる能力を養う。	共同
	物理化学 I	物理化学は現代化学において定量的な記述を行うために欠くことのできないものです。様々な物理量の測定、解析、比較、制御、さらには現象の背後にある法則の発見など、大学初学年で修得する数学的手法を駆使して対象の物理的本質を見抜くために共通して使われる多くの概念が物理化学から派生し発展してきたものです。化学・生命現象の理解が単なる事実の羅列に終始することがないように、それらの結びつきの強さや現象のしくみを解明するために物理化学の知識とスキルが要求されます。本講義は、熱力学を中心にエネルギーとエントロピーの関連性について修得しながら、「数学、工学基礎や情報処理技術、そして化学工学に関する基礎知識と能力」を養成します。	共同
	化学工学基礎	化学工学は、工業化学などの分野で得られた基礎的な研究成果を実用化するために必要な学問です。本科目では、化学工学の基礎として、物質収支と熱収支に関する化学工学量論、熱の移動現象、反応速度論、分離の基礎理論やその応用方法の修得を目的として授業を行います。	
	有機化学 I	有機化学の“有機”は生命体から得られる物質に由来している。われわれの身のまわりにはガソリン、高分子化合物（繊維や多糖類など）、医薬品および天然物中に存在する生理活性物質などの有機物質があり、近代的な生活を可能にしている。また生命体のほとんどの反応には有機物質が関与しており、生命や生物に関心をもつ人は有機化学の基礎を理解することが必要である。本講義は一年次後期に開講される有機化学基礎を基礎としており、有機化合物の命名法、アルカン、アルケン、アルキン、芳香族化合物等の個々の有機化合物の性質と反応の特徴について解説する。また非局在化電子を持つ化合物の安定性、反応性に及ぼす効果や、分子軌道理論についても解説する。4期以降に有機化学II、III、生体分子化学ならびに生体分子計測学があり、本講義はこれらを理解するための基礎的知識を身に付ける位置づけにある。	共同
	有機化学 II	有機化学の“有機”は生命体から得られる物質に由来している。われわれの身のまわりには食品、ガソリン、高分子化合物（プラスチック、繊維や多糖類など）、医薬品および天然物中に存在する生理活性物質など様々な有機物質があり、また生命体のほとんどの反応には有機物質が関与しており、生命や生物に関心をもつ人は有機化学を理解することが必要である。本講義は一年次後期（2期）に開講される有機化学基礎を基礎とし、3期で開講する有機化学IIに引き続き、有機化学反応で特に重要な置換反応と脱離反応、カルボニル化合物の反応について解説する。5期以降に有機化学III、生体分子化学ならびに生体分子計測学があり、本講義はこれらを理解するための基礎的知識を身に付ける位置づけにある。	共同
	物理化学 II	物理化学は現代化学において定量的な記述を行うために欠くことのできない分野である。すなわち、化学的および生物学的系における様々な状態やその変化の記述は、数学的手法を駆使して物理化学的に行われ、系の本質が解明され、その応用へと展開される。本講義では、巨視的系を律する法則である熱力学・統計力学の立場から、化学平衡および電気化学を講述し、更に、微視的系を律する量子論の立場から、構造化学および光などの摂動に対する系の動力学を講述する。	共同

授 業 科 目 の 概 要			
(工学部 先進工学科)			
科目区分	授業科目の名称	講義等の内容	備 考
専 門 科 目	化 学 生 命 工 学 プ ロ グ ラ ム 科 目	分 野 基 盤 科 目	必 修 科 目
	化学生命工学実験	<p>本実験は化学生命工学プログラムの各研究室の専門教育において必要とされる基礎的な実験技術の習得と対応する講義内容の理解を深めることを目的とする。また得られた実験結果とそれに対する解析、更に考察を報告書にまとめる練習も行う。化学生命工学プログラムの研究グループが協力して実施する。実験の内容は大きく次の3つに分類され、少人数に分かれグループを組んでローテーションしながらすべての実験を行う。1) 有機合成化学実験、2) 分析化学実験、3) 生物化学実験。</p> <p>(オムニバス方式/全15回)</p> <p>(先61 金子 芳郎 /4回) 第1回：全体説明、安全教育 第7回：塩化tert-ブチルの合成 第8回：p-トルエンスルホン酸の合成 第15回：まとめ 化学生命工学実験の全体説明および安全教育を行う。塩化tert-ブチルやp-トルエンスルホン酸の合成実験を通して、有機合成の基本的な知識や操作を学ぶ。実験ノートやレポートの書き方など学ぶ。</p> <p>(先85 満塩 勝 /5回) 第2回：天秤の使用法 第3回：試料の調製法 第4回：中和滴定 第5回：キレート滴定 第6回：飲料水の硬度測定 学術研究において必要な測容器と計測機器の取り扱いについて、容量分析を通じて学ぶ。また、滴定を中心とした化学反応について、研究者の持つべき倫理観についての学習も行う。</p> <p>(先86 橋口 周平 /4回) 第9回：バクテリアの培養と単離 第10回：遺伝子組み換え実験 第11回：DNAの制限酵素処理とゲル電気泳動 第12回：遺伝子地図の作製 遺伝子組み換え実験、生体試料の取扱いについて説明する。生物工学の基礎的な実験に関してプロトコール作成を行い、データから得られる結果を論理的に考え実験ノートとしてまとめる。</p> <p>(先87 若尾 雅広 /2回) 第13回：ディールズアルダー反応 第14回：アルドール縮合 ディールズアルダー反応によるシクロヘキセン類やアルドール縮合によるβ-ヒドロキシケトン類の合成実験を通して、有機合成の基本的な知識や操作に加え、融点測定やスペクトル解析を学ぶ。また実験ノートやレポートの書き方などについても学ぶ。</p>	オムニバス方式
	工学英語 I	この講義の目的は英語でのプレゼンテーションスキルの発達と向上です。受講生は、効果的なプレゼンテーションを行う上で必要な、具体的スキルを学びます。小さなグループに分かれ、様々な練習を通してプレゼンテーションのテクニックを習得し、英語でプレゼンテーションすることに自信が持てるようになることを目指します。最終評価として、受講生は授業中に短いプレゼンテーションを行います。	共同

授 業 科 目 の 概 要			
(工学部 先進工学科)			
科目区分	授業科目の名称	講義等の内容	備 考
専門科目 化学 生命科学 工学 プログラム 科目	分野 基盤 科目 必修 科目	化学情報分析実習 近年、化学の関わる技術や材料の高度化や高機能に伴い、その計測法に対しても微細化、高速化、高感度化などが要求されている。その要求を満たすべく、化学情報に係る計測理論、計測技術、解析法、更にハードウェアおよびソフトウェアなどは高度化の一途をたどっている。分析装置を使いこなし、その性能を十分に発揮して、正しい解析を行い、正しい情報を得るためには、機器分析法の原理、ハードウェア、ソフトウェアを熟知しておかなければならない。特に複数の装置を使い、総合的な情報収集ができることが重要である。本講義では、標準的な各種分析機器による分析法を取り上げ、講義と演習を通してその原理、ハードウェア、ソフトウェアを理解し、更に基礎的および発展的な実験題目を遂行することで実践的な分析技術の修得を目的とする。 (オムニバス方式/全15回) (先58 上田 岳彦 /6回) 第1回：分子モデリング 化学構造式を3次元モデリングするための基本的スキルを習得する。 第2回：軌道計算 分子モデルを用いて半経験的分子軌道法により分子軌道を計算して可視化する。 第3回：分光特性 被占軌道と空軌道の違いを観察し、その間の電子遷移の遷移双極子モーメントを計算して分子による光の吸収確率を算出する。 第4回：UV機能性分子 特定の波長の光を吸収する分子を自身で設計し、実際に目的の吸収挙動が予測できるかどうかを検証する。 第5回：振動と赤外吸収 分子の振動モードや内部自由度を算出し、赤外線吸収挙動を予測するスキルを習得する。 第6回：化学反応の追跡 化学反応が特別な振動モードに対応していることを学んだ上で、化学反応の遷移状態(活性化状態)を実際に算出し、そのときの振動モードが化学反応の進行過程を表していることを確かめる。 (先88 新地 浩之 /2回) 第7回：アセトアミノフェンの合成～アセチル化～ 2種類のアセチル化条件を用いて4-アミノフェノールをアセチル化し、生成物を到底することで条件によるアセチル化の違いを検討する。 第8回：鎮痛剤成分の分離・精製～複数成分の抽出操作～ アスピリン、アセトアミノフェン、カフェインの混合物から、それぞれを分離・精製し、成分を同定する。 (先59 高梨 啓和 /3回) (先60 中島 常憲 /3回) 第9回：キレート樹脂による重金属汚染水の浄化 イオン交換樹脂を用いた水処理法について、銅と亜鉛を含む模擬汚染水を調製し陽イオン交換樹脂による吸着機構、比色法による金属元素の分析について理解する。 第10回：カラム式液体クロマトグラフィーを用いた物質の分離 カラム式クロマトグラフィーの原理と操作因子について学ぶ。 第11回：吸光度法による環境水中のリン酸イオンの測定 環境水中のリン酸イオンの濃度を、モリブデンブルー法により定量する手法を実習し、共存物質による測定妨害、絶対検量線法、標準添加法について理解する。 (先62 山元 和哉 /4回) 第12回：スチレンのラジカル重合	オムニバス方式・共同 (一部)

授 業 科 目 の 概 要			
(工学部 先進工学科)			
科目区分	授業科目の名称	講義等の内容	備 考
専門科目 化学生命工学プログラム科目 分野基盤科目 必修科目	化学生命工学セミナーⅠ	<p>本セミナーは、卒業論文研究への準備を効率よく行うために、各研究グループの研究分野に関する講義・演習を行う。受講生は、講義内容等を参照して教員または自らが設定した工学的テーマについて、文献などを用いた調査・検討を行い、各自がレポートにまとめる。この過程で「種々の科学・技術・情報を利用して社会の要求を解決するためのデザイン能力」および「与えられた制約の下で計画的に仕事を進め、まとめる能力」を培う。さらに必要に応じて、レポートにまとめた内容について、教員等の前で説明・発表、質疑応答・討論を行う。この過程で、「日本語による論理的な記述力、口頭発表力、討議などのコミュニケーション能力」を培う。</p> <p>(オムニバス方式/全15回)</p> <p>(先59 高梨 啓和 /3回) 第1回：全体説明 本セミナーの趣旨、狙い、計画などについて説明する。 第2回：環境保全デザインⅠ 学会発表用のスライドを教材として「まとめる能力」などを学んだ後、各自でテーマを設定し、文献などを用いて調査・検討した結果をまとめる。 第15回：まとめ 本セミナーの内容を振り返り、趣旨や狙いどおりの能力を獲得できたか否かを自己検証し、今後に向けての反省点と計画をまとめる。</p> <p>(先60 中島 常憲 /1回) 第3回：環境保全デザインⅡ 環境保全に関する既往の研究を調査し、近年の環境問題について解決すべき課題を指摘し、その課題を解決するための新規な素材や技術を提案し討論する。</p> <p>(先57 吉留 俊史 /1回) 第4回：実践的分光分析演習と計測機器の基礎 微視的系を律する量子論の立場から、光などの摂動に対する系の動力学および構造化学を復習し、そのうちから分光分析に関わる実践的な演習問題を解くとともに、計測・分析機器のハードとソフトの基礎を講述。</p> <p>(先85 満塩 勝 /1回) 第5回：化学計測デザイン 分光を主とする機器分析において、測定に使用する光のエネルギーと得られる情報について解説を行い、機器分析を利用する際に必要な装置の選択のための基礎知識を学習する。</p> <p>(先58 上田 岳彦 /1回) 第6回：機能材料形状デザイン 機能性材料を構成する材料には、その材料表面の曲率や表面エネルギーをうまく利用して機能しているものがある。材料の形状をコンピューターシミュレーションによって構築し、目的の機能が発現できるかどうかを考察する。</p> <p>(先61 金子 芳郎 /1回) 第7回：機能材料合成デザイン 逆合成の概念を用いて機能材料を合成するための基本的なデザイン能力を学ぶ。</p> <p>(先25 橋本 雅仁 /1回) 第8回：生体機能分子デザインⅠ 生物間の情報伝達に必要な機能性分子についての概要と、その分子のデザイン法について説明する。</p> <p>(先86 橋口 周平 /1回) 第9回：生体機能分子デザインⅡ 分子標的医薬などの機能性分子を、生体イメージング装置を利用して創出するための方法論について学ぶ。</p>	オムニバス方式

授 業 科 目 の 概 要				
(工学部 先進工学科)				
科目区分	授業科目の名称	講義等の内容	備 考	
専 門 科 目 化 学 生 命 工 学 ブ ロ グ ラ ム 科 目	分野 基 盤 科 目	<p>(先87 若尾 雅広 /1回) 第10回：生体分子コンジュゲートデザインI 生体分子コンジュゲートに関する研究の基本的な手法を学ぶ。</p> <p>(先88 新地 浩之 /1回) 第11回：生体分子コンジュゲートデザインII 生体分子コンジュゲートに関する国内外の最新の研究について学ぶ。</p> <p>(先24 門川 淳一 /1回) 第12回：有機・高分子合成ロジックのデザインI 欲しい構造の有機化合物を如何に合成するか、官能基の反応性の概念からデザインする方法を習得する。</p> <p>(先62 山元 和哉 /1回) 第13回：有機・高分子合成ロジックのデザインII 高分子合成について概説し、機能性を有する高分子材料をデザインする方法を学ぶ。</p> <p>(先26 石川 岳志 /1回) 第14回：生命計算化学デザイン 医薬品開発を含む生命科学分野で、計算化学がどのように利用されているかを解説すると共に、最先端の応用研究例を紹介する。</p>		
	必修 科 目	工学英語II	<p>This course will focus on the use of English at a Pre-Intermediate level. Focusing on the continued use of English in the International technical sector. Students will be exposed to a wide range of English structures, accents and activities with a heavy weight placed on listening skills. Students will also be exposed to a fair amount of group speaking activities.</p> <p>本講義は準中級レベルで、国際的場で通用する技術英語を講述する。幅広い様々な教材や活動が準備してある。リスニングと英語でのグループディスカッションに重きを置いている。</p>	共同
		化学生命工学セミナーII	<p>本セミナーでは、研究室ごとに少人数のグループに分かれ、各研究室の研究分野に関する演習を行う。これによって、4年生の卒業論文ひいては大学院に進学した場合の更に高度な研究に対応するための準備を効率よく行うことをねらいのひとつとしている。受講生は、担当教官が設定するテーマまたは自ら設定したテーマについて、文献やインターネットにより調査・検討を行い、各自がレポートにまとめる。この過程で、「種々の科学・技術・情報を利用して社会の要求を解決するためのデザイン能力」および「与えられた制約の下で計画的に仕事を進め、まとめる能力」を培う。さらに、レポートにまとめた内容に立脚して、教員・学生の前で発表を行い、その後、質疑応答・討論を行う。この過程で、「日本語による論理的な記述力、口頭発表力、討議などのコミュニケーション能力」を培う。本セミナーで養った能力を卒業論文研究でさらに高める。</p>	
		化学生命工学特別研究I	<p>卒業研究の実施にあたっては、研究課題についての他の研究者の最新の研究成果を常に把握する必要がある。本科目では卒業論文の研究課題に関する最新文献を調査し、最先端の研究を把握、最新の実験手法を修得することを目的とする。まず、多数の文献を調査し、研究分野の現在の動向を把握する。そのうち最新かつ研究計画に重要な文献を選択する。ついで、文献から研究計画、手法、結果等を読み取り、研究結果を考察する。さらに、資料を作成して発表する。</p>	
		化学生命工学特別研究II	<p>卒業研究の実施にあたっては、研究課題についての他の研究者の最新の研究成果を常に把握する必要がある。本科目では卒業論文の研究課題に関する最新文献を調査し、最先端の研究を把握、最新の実験手法を修得することで、今後の研究計画をデザインすることを目的とする。まず、多数の文献を調査し、最新かつ研究計画に重要な文献を選択する。ついで、文献から研究計画、手法、結果等を読み取り、研究課題との関連を考察し、今後の研究を計画する。さらに、資料を作成して発表する。</p>	

授 業 科 目 の 概 要					
(工学部 先進工学科)					
科目区分	授業科目の名称	講義等の内容	備 考		
専 門 科 目 化 学 生 命 工 学 ブ ロ グ ラ ム 科 目	分野 基 盤 科 目	必修 科目 卒業論文	卒業研究のテーマは、指導教員もしくは本人が決めることになる。そして、卒業研究のテーマに関連する過去の研究論文の文献調査、研究計画の立案等を本人が主体的に進めることになる。研究によっては、同一のテーマを複数人で取り組む場合もある。卒業研究は、3年次までに学んできたことを実際に応用する場であり、学生自身が積極的かつ能動的に研究に取り組むことが求められる。これによって与えられたテーマに対する深い知識と理解が得られる。卒業研究は未知の問題に取り組むことにより、問題発見能力および問題解決能力が養成される。これらを通して、研究の進め方や論文の書き方、発表や討論等の能力が身につくことが期待される。		
	分野 専 門 科 目	選 択 必 修 科 目	生物化学Ⅰ	本講義では、核酸・アミノ酸、糖、脂質などの生体分子の構造、タンパク質・酵素の構造機能など生命現象の原理を理解することを目的として講義する	共同
			高分子化学	高分子は、身のまわりの材料あるいは先端技術材料に広く利用されている。本講義はこの高分子に関して、基礎的な概念を理解し、高分子の構造と分類、分子量の概念、熱的および力学的性質、高分子合成の基礎、重合反応論等について学ぶ。材料化学、工業化学の中心となる重要な学問領域である。	
			生体分子化学	ライフサイエンスやバイオテクノロジーの対象は生物であるが、生命現象の本質を理解するためには、生体内に存在する分子(生体分子)についての化学的知識が必要不可欠である。この講義は、生体分子、特にその主役である生体高分子を対象とし、生命現象を物質の構造や性質にもとづいて化学的に理解することができるようになることを目的とする。有機化学と生物化学の橋渡しとなる講義と位置づけられる。	
			無機化学	本講義は1年次の基礎化学の続編であり、元素の化学および錯体の化学について学ぶ。具体的には、各元素の分類・性質・反応および錯体の構造・性質・反応について講義する。元素や錯体の性質を系統的に理解するために、元素の電子状態と結合形式、生成する化合物(錯体)の構造と性質の関係について説明する。	
			生物化学Ⅱ	本講義では、主に細胞の代謝系、遺伝子の発現・複製などの原理を理解することを目的として講義を進める。	
			化学生命プログラミング	Society 5.0が内閣府より提唱され、IoT新時代の開拓を目指す日本においてプログラミング能力は必須のスキルとなりつつある。また、自然科学の研究においては大量のデータの分析が必要になるため、表計算ソフトのサポートが必要不可欠である。しかし、市販の表計算ソフトの基本機能のみでは科学計算を行うに当たり力不足となることが多い。このような場合、目的の処理に特化したプログラムを作成して表計算ソフトの標準機能と組み合わせることでデータを効率よく収集・解析することが必要となる。本授業は、最も普及している表計算ソフトであるマイクロソフトエクセルのVBA(Visual Basic for Applications)言語によるプログラム機能を利用して、データの整理や高度な科学計算をプログラムを用いて効率的に行うための基礎的な能力を修得することを目的とする。	共同
	有機化学Ⅲ	有機化学は合成化学、生体関連化学、医薬品化学、機能材料化学など幅広い分野の基礎となる学問である。本講義では、有機化学基礎、有機化学Ⅰ、および有機化学Ⅱで履修した内容の理解を深めるために、演習を中心として、また生体分子化学、生体分子計測学、生体機能化学等と関連性を意識して学習する。	共同		

授 業 科 目 の 概 要			
(工学部 先進工学科)			
科目区分	授業科目の名称	講義等の内容	備 考
専 門 科 目 化 学 生 命 工 学 ブ ロ グ ラ ム 科 目	分析化学	分析化学は、物質の組成や構造を同定するための方法や原理を探究する学問である。分析化学には定性分析と定量分析があり、定性分析は構成成分や化学種を検出または同定することであり、定量分析はそれらの量を正確に求めることである。現代の定量分析は大きく二つに分けられる。一つは物質と電磁波などの相互作用を利用する物理的（機器）分析であり、もう一つは溶液反応化学、電気化学および熱力学を基礎とする化学的分析である。化学的分析は、容量分析と重量分析とに分けられる。本講義では化学的分析のうち容量分析化学に関して講述する。容量分析は、溶液中で成立する化学反応の平衡論—酸塩基、沈殿、錯生成および酸化還元平衡などに立脚し、それに物質収支の等式および電荷均衡の等式を考慮することで各化学種の濃度を求めることができる。実験的には一般的に滴定法、酸化還元反応に対しては電気化学的測定法が確立されている。このような理論は活量、イオン強度、ギブスエネルギーなどの熱力学的な概念を使って展開される。本講義では、分析化学の学問体系、平衡や活量などの重要概念、各種の平衡反応に立脚した容量分析化学の理論、酸化還元系の基礎となる電気化学の基礎的考え方を講述する。	
	量子化学	物質の性質を真に理解するためには、それを微視的な立場から眺める必要があるが、原子や分子さらにそれらの構成要素である原子核や電子の振る舞いは、量子力学の法則に支配されている。従って、量子力学の基本方程式から様々な化学現象を理解する量子化学は、物質を扱う全ての工学分野において、欠くことのできない基礎科目の一つといえる。本講義では、量子力学が生まれた歴史的背景、基本方程式であるシュレーディンガー方程式、水素原子の波動関数、電子構造と原子スペクトル、分子軌道法といった量子化学の基礎を学習する。	
	化学生命工学キャリアデザイン	産業社会は、様々な人々の集団であり、組織の集まりであり、業種や業界も様々である。自分の身につけてきた能力を十分に発揮していくためには、広い視野を持ち、異なる分野の人々とのチームワークで、一つのものを作り上げて行く能力が要求される。近い将来、産業社会に身を置く学部生は、自分の今、学んでいる「デザイン能力としての問題発見力、問題解決力」、「日常的・国際的コミュニケーション力、プレゼンテーション力」、「与えられた要求に対して、知識・技術を駆使して総合的に判断し、実現可能な解決方法を計画し提案できる力」などの知識・技術、そして、それらの学んできたことと自分の人間的魅力の掛け合わせによって創造される無限大の能力が、産業社会の中で、どのように活かすことができるのか？また、その活かしたいことが自分にとって、どのような意味があるのか？を深く考察し、理解しなければならない。これらを養成するために産業社会で要求される実践的な講義と演習・グループワークを行う。	共同、集中
	界面科学	近年の科学の進歩はめざましいものがある。界面・コロイド科学もその一例であり、物質の界面構造に基づいて多くの機能を発現する新しい材料が次々と生み出されている。本講義では、界面およびコロイドの基礎、界面現象、界面活性剤の働きなどを説明した後、生活・産業・ナノテクを支える界面・コロイド科学について概説する。これらを通して、最近の界面科学研究の発展を理解出来るようになることを目指す。	
	生体分子計測学	紫外・可視吸収スペクトル、赤外吸収スペクトル、質量分析、核磁気共鳴スペクトルについて、その基本的原理と特徴を解説し、有機化合物の構造や性質を決定するための基本的事項を演習を行いながら説明し、簡単な構造の化合物を自分で上記の機器分析のデータから決定できるようにする。	
	分子生物学	本講義では、生命科学の核をなし現在もっとも激しく進展している領域を、免疫応答のメカニズムを題材に、わかりやすく解説する。	共同

授 業 科 目 の 概 要			
(工学部 先進工学科)			
科目区分	授業科目の名称	講義等の内容	備 考
専門科目 化学 生命科学 工学 プログラム 科目	分野 専門 科目	選択 必修 科目	
	医工学概論	<p>バイオ技術や新材料の開発において、医薬関連分野は、応用は極めて重要な応用分野である。バイオ技術や新薬剤料の開発において、何が重要でそのような技術、物質が必要とされているのかを自ら、確認し考えるためには、現在の医薬分野での知識を持つことが必須である。本講義では、医学系の講師による現代の4大疾患とその治療法、すなわち、ウイルス、炎症、ガン、遺伝子疾患を中心に、その原因と発症機構、さらには治療薬の作用機序の講述を通して、現在の治療薬の問題点と今後の新しい展開について考えさせる。</p> <p>(オムニバス方式/全15回)</p> <p>(先400 阿邊山 和浩 /5回) 第1回：炎症とは（炎症における発熱） 第2回：炎症とは（体温調節） 第3回：炎症のメカニズムと抗炎症薬 第5回：メタボリック症候群と肥満 第6回：老化と炎症 炎症反応を通じて、その役割や分子機序についてについて解説する。解熱剤の働きについて理解し創薬の基本的な考え方を学ぶ。</p> <p>(先159 原 博満 /3回) 第4回：敗血症 第12回：自然免疫 第14回：腸内細菌と腸管免疫 パターン認識分子を介した自然免疫について解説する。T細胞およびB細胞が担う獲得免疫応答との関連について学ぶ。</p> <p>(先139 古川 龍彦 /3回) 第7回：がん遺伝子（システムとしての細胞） 第8回：がん遺伝子（システムの破綻） 第15回：抗体医薬 発癌の分子メカニズムについて解説する。がんの治療標的分子の同定と創薬について学ぶ。</p> <p>(先257 河原 康一 /2回) 第9回：遺伝子異常と疾患（生体ストレス応答とその破綻） 第10回：遺伝子異常と疾患（バイオイメージング技術） 細胞内シグナル伝達などの分子機構を可視化する技術について解説する。可視化技術を利用した創薬について紹介する。</p> <p>(先207 佐藤 正宏 /2回) 第11回：発生工学と遺伝子機能解明 第13回：ウイルス感染と免疫、ワクチン 遺伝子組み換え動物の作出技術とその利用方法について解説する。</p> <p>(先86 橋口 周平 /1回) 第16回：期末試験</p>	オムニバス方式・集中
	環境化学	<p>近代的な生活や食料生産に化学物質は欠くことができない。しかし、化学物質は毒性などの負の影響を併せ持つため、適切に管理して使用する必要がある。とくに、微量の曝露量で影響を及ぼす医薬品や農薬などの生理活性物質の環境安全管理は重要であり、そのような微量化学物質を高感度分析するためには質量分析は欠くことができない。そこで本科目では、質量分析の基礎的な測定原理や装置構造、得られる結果の解析方法を解説する。</p>	

授 業 科 目 の 概 要			
(工学部 先進工学科)			
科目区分	授業科目の名称	講義等の内容	備 考
専 門 科 目 化 学 生 命 工 学 ブ ロ グ ラ ム 科 目	選択必修科目 移動現象基礎	移動現象は、化学プロセス内で起こる様々な現象の最も基本的な単位であり、種々の装置を最適設計し、化学反応を含むあらゆる現象を正確にコントロールするためには、基礎となる移動現象に関する正しい理解と、移動現象に関連する種々の問題を自ら解決する能力が必須である。本授業においては、流動現象について基礎的内容を理解するとともに、基礎的な問題を解く能力を身につけることを目的とする。	
	微生物学	微生物の種類、生態、性質などの基礎と、その産業応用について講義する。 (オムニバス方式/全15回) (先127 内海 俊樹 /5回) 第1回：微生物学の歴史 第2回：微生物の細胞の構造 第3回：微生物の分類と主な微生物 第4回：ウイルスと微生物の増殖 第5回：自然環境と微生物 微生物の歴史、構造、分類、生態など微生物の基礎について説明する。 (先245 九町 健一 /5回) 第6回：エネルギー代謝 第7回：さまざまな電子供与体と受容体 第8回：同化的な代謝 第9回：発酵とその応用 第10回：抗生物質と耐性遺伝子 微生物内部での代謝や分子動態など微生物細胞の生化学について説明する。 (先25 橋本 雅仁 /6回) 第11回：微生物の制御とバイオセーフティー 第12回：微生物とバイオ産業 第13回：微生物と感染症 第14回：微生物の進化と多様性 第15回：微生物学のトピックス 第16回：期末試験 微生物の社会での利用について、おもに工業、医療分野での応用について説明する。	オムニバス方式
	化学生命工学研究基礎	本科目は、化学生命工学科の各研究室において卒業研究を実施するにあたっての基礎を修得することを目的とする。まず、卒業研究に関する文献調査を実施し、研究の背景・意義・目的等について理解するとともに、研究全体のデザイン手法について学ぶ。また、研究に用いる実験手法についても原理等を理解し、安全に実験を実施できるよう検討しておく。ついで、卒業研究に関する基礎的な実験を実施し、研究を実施するための基本的な手技を身につける。さらに、得られた結果を解析、考察するとともに、資料を作成して発表する。	
	選択科目 インターンシップ	生産現場での実習（インターンシップ）を行い、専門科目の内容と生産現場の現状を関連付けて理解することを目的として実施される。主に工場の現場で実務に当たっている企業の技術者から、3日間以上の期間、直接指導を受ける体験学習である。3年次前期終了後の夏季休暇中に実施する。	集中
学外実習	生産現場の見学（工場見学）を行い、専門科目の内容と生産現場の現状を関連付けて理解することを目的として実施される。分野の異なる複数企業を引率担当教員とともに訪問し、企業内容や製造工程の現状等の説明をうけ、現場の見学を行う。4年次前期から夏季休業までに実施する。	集中	

授 業 科 目 の 概 要			
(工学部 先進工学科)			
科目区分	授業科目の名称	講義等の内容	備 考
専 門 科 目 情 報 ・ 生 体 工 学 プ ロ グ ラ ム 科 目	工学基礎教育強化科目 微分積分学Ⅱ	本講義では、多変数関数(特に2変数関数)の微分積分について学ぶ。多変数関数の微分積分を理解するには、1変数の微分積分で習った内容を確実に身に付けておく必要がある。そのため、1変数関数の微分積分学に適宜立ち戻りながら講義を進める。さらに、多変数関数の微分積分は今後、工学系分野で学ぶ数学の基礎となるため非常に重要である。講義中に教科書の問題を解くことで、微分積分の意味を理解するとともに、その計算力を養う。	
	線形代数学Ⅱ	線形代数学は理工系に必要な数学の基礎である。線形代数学Ⅱでは線形代数学Ⅰで習得した事柄を元として、線形代数学における抽象概念であるベクトル空間、線形写像、内積空間を学修する。ベクトル空間ではベクトルの1次独立、1次従属の概念を通して、そこから生まれる基と次元の概念を理解する。線形写像では表現行列、固有値、固有ベクトル、行列の対角化についてその内容を理解し計算に習熟する。内積空間では内積、正規直交化、対称行列の対角化についてその考え方を十分に理解し計算方法を学習する。	
	物理学基礎Ⅱ	科学技術の理解と発展の為に必須である理工系初年次レベルの物理学のを学ぶ。各種電磁気現象や法則の発見と歴史的実験事実だけではなく、その関連性についても理解できるように教授する。また、物理学の現象や法則を自在に表現し計算するために、微分・積分及びベクトル演算にも熟達させる。各種電磁気学の基本法則を理解し典型的な例題が解けるようにすること、学修した概念や法則を用いて日常的な現象を説明できることを目標とする。	
就業力育成科目	工学倫理	情報通信技術の発展は、我々に恩恵をもたらす一方で従来の社会規範の範疇に収まらない新たな事象が発生している。例えば、大規模な事故、環境破壊、生命倫理の問題などが起こっている。これら新しい問題に対して、解決する能力を要求されている。本講義では、工学分野の問題点を概説するとともに正しい判断ができる能力を養成すると共に、高度情報化社会における新たな道徳的規範を身に付けさせる。	集中
分 野 基 盤 科 目 必 修 科 目	確立統計序論	統計に欠かせないデータ処理の手法と確率について例題を講義し、統計学を学ぶための基礎学力の向上を図る。工学的に重用される条件付き確率の考え方、学生実験で必須の重回帰分析(最小二乗法)、二項分布から各種分布を導出して分散や区間推定を理解、仮説検定の考え方、科学論文で標準の分散分析法と下位検定の手順を学ぶ。	集中
	プログラミング序論演習	C言語は利用者も多く、解り易いプログラムを書くことが可能な構造化言語であり、将来C++やJavaといったオブジェクト指向言語を学ぶ上でも基礎として役立つ。C言語を通じてプログラミングを行うための必要事項を学習し、コンピュータを思い通りに動かす為の指示書であるプログラムとその作り方を理解する。さらに、プログラム作成の基本を学習し、演習問題やデバッグなどの実習を通してプログラミングへの理解を深め、基礎的なプログラミング技能を身につける。	
	応用数学Ⅰ	工学において微分方程式および複素関数は必須の概念である。特に常微分方程式は自然及び社会現象の数理モデルの構築を行うために必要な数学である。また、複素関数はハードウェアの基礎である電気回路学を理解するために必須である。さらに、数値理論や他の数学分野に非常に有効である。本講義は、工学の分野における基礎学力として、常微分方程式及び複素関数の基本的な考え方、問題を解く際の論理的思考力を身につけていくことを目的とする。	
	応用数学Ⅰ演習	応用数学Ⅰを受けて、常微分方程式・複素関数に関する演習を行う。演習を通して、様々な問題を数理モデルとして扱う手法について学ぶ。これにより応用数学Ⅰの理解を深め、応用数学扱う常微分方程式や複素関数を、工学的な問題解決に応用できる基礎学力を養う。教材による予習をし、それを基に演習時に問題を解いていく。演習後、課題を課し復習、理解を深める。時間外学習をまとめたノートは評価の対象となる。	共同

授 業 科 目 の 概 要				
(工学部 先進工学科)				
科目区分	授業科目の名称	講義等の内容	備 考	
専 門 科 目 情 報 ・ 生 体 工 学 ブ ロ グ ラ ム 科 目	分野 基 盤 科 目 必 修 科 目	エンジニアリテラシー	集中	
		エンジニアには、自分の持つ知識や技術を応用して、社会に役立ち社会をより良く改革するための主体性と創造性が求められている。そのためには社会を知り、自ら学び挑戦する姿勢が重要である。この授業では、大学の外に位置する企業や団体等から講師を招き、工学が社会の中で役立っている事例や、業界を取り巻く現状、社会人として自覚すべき内容、学生として取り組んでおくべき事項など、将来エンジニアとして活躍する学生が大学の通常授業からではなかなか得られない内容についてオムニバス形式で講義する。		
		プログラミング言語Ⅱ及び演習	講義15時間 演習15時間	
		計算機はムーアの法則(1年半程から2年で機能は2倍になる)に従って急速に高速化、大容量化し続けている。このハードウェアの可能性を旨く引き出せば人間社会を豊かにする力となる。これに対応してプログラミング言語は機械語から始まってより複雑で大規模なソフトウェアを可能にする為、Cの様な構造化言語、さらにオブジェクト指向言語が開発されてきた。この講義ではオブジェクト指向言語javaを用いてオブジェクト指向プログラミングを学び、オブジェクト指向に基づくソフトウェア開発ができるようになることを目指す。		
		情報理論	情報理論は情報の表現や伝送に関する基礎理論の一つである。「情報」を様々な物理量と同様に測ることができるものとして数学的に定義することにより、あらゆる情報システムに定量的な尺度を与えることを可能とした。コンピュータによる情報処理及び情報通信の根幹となる理論であり、データ圧縮、誤り訂正、暗号などに応用されている。この授業では、情報を定量的に計測するための「情報量」、情報をコンパクトに表現するための技術である「符号化」、応用例の一つである「暗号化」の3つを中心に、情報理論の基礎的な内容を修得する。	
		電磁気学Ⅰ及び演習	講義15時間 演習15時間	
		Wi-Fiなどの無線LAN通信の電波、光ファイバー通信の光、画像診断で利用されるX線は、電磁波の一種であり、これらを活用する情報・生体工学の分野の研究・開発においては、電磁波の本質を理解することは重要である。本講義では、電気や磁気の本質を解き明かす電気磁気学の基本法則であるマクスウェル方程式から電場と磁場の振動が空間を伝搬して電磁波となることを教授する。また、電気磁気学でも重要な役割をはたすベクトルの微分・積分、ガウスの定理、ストークスの定理などのベクトル解析を学ぶとともに、ベクトル解析を用いた電気磁気学の演習問題を解くことにより理解を深める。		
		情報・生体工学実験Ⅱ	共同	
	2年生前期に学ぶ電気回路・離散数学および論理回路等の内容を利用した基本的な実験を行うことにより講義及び演習で学んだこれらに関する事柄についての理解を深める。あわせて、実験手法、実験データの処理方法、報告書の書き方等についても習得する。実験は14のテーマに分かれており、学生はすべての実験に出席し、すべての実験の報告書を提出し受理されなければならない。さらに、第15回にて学習到達度確認試験を行うことで、実験で修得した技術等を確認する。			
	情報セキュリティ	情報システムの利用部門における情報セキュリティリーダーとして、部門の業務遂行に必要な情報セキュリティ対策や組織が定めた情報セキュリティ諸規程(情報セキュリティポリシーを含む組織内諸規程)の目的・内容を適切に理解するとともに、情報セキュリティが確保された状況を実現・維持・改善し、情報及び情報システムを安全に活用するために必要な知識を習得する。		
	生体インターフェイス	生体計測の基礎を講義する。今日、医療機器の急速な発展により、その社会的重要性が増してきている。また、在宅での健康管理は、医療費抑制のために重要性である。生体計測は、計測方法及び計測データ解析が2つの重要なテーマである。そこで、まず、計測データの解析の基礎として分散、標準偏差、最小二乗法等の統計処理について話す。次に、測定対象である生体の仕組みを生体化学の立場から説明し、最後に化学センサー、バイオセンサ等の計測方法について講義する。		
	工学英語Ⅰ	科学及び理工学の世界では英語は世界標準言語である。この講義はそういう理工学分野において、最低限のコミュニケーションを行うための学習を行うほか、中、高、教養教育におけるいわゆる教養としての英語学ないし英文学の講義ではカバーされていない実践的プログラムおよび教材を体験し、平易な技術文書を聞き取り、これらの平易な技術文書のボキャブラリーを増やす。		

授 業 科 目 の 概 要			
(工学部 先進工学科)			
科目区分	授業科目の名称	講義等の内容	備 考
専 門 科 目 情 報 ・ 生 体 工 学 ブ ロ グ ラ ム 科 目	情報・生体工学実験Ⅲ	2年生後期に学ぶ計算機工学・情報理論等の内容を利用した基本的な実験や3年生前期に受けている生体計測や計測工学を行うことにより講義及び演習で学んだこれらに関する事柄についての理解を深める。あわせて、実験手法、実験データの処理方法、報告書の書き方等についても習得する。実験は、3つのテーマに分かれて、各テーマは4週で構成され、それが終わると次のテーマに移る。3つのテーマ全てを修了すると最後のテーマを3つのグループに分かれローテーションで行う。学生はすべての実験に出席し、すべての実験の報告書を提出させ評価する。	共同
	エンジニアリングデザイン	PBL (Project Based Learning) による、ソフトウェア開発実戦学習を通して、工学的問題に対する課題設定、解決案の探索・創造、専門知識と技術の応用による課題解決、結果の評価及び記録といったエンジニアリングデザイン能力、グループワーク遂行能力、コミュニケーション能力、プレゼンテーション能力等の涵養を行う。具体的には、自律型ロボットを使った開発を課題として、開発工程全体、分析から設計、設計から実装、テストに至るまで実践体験を行う。	集中
	工学英語Ⅱ	今日の国際化社会においては、技術者・研究者にとっても英語による情報収集&発信は不可欠となってきた。本講義では、英語で書かれた工学分野の論文の概要部分が速く読めるようになるためのトレーニングをTOEIC(Test of English for International Communication)のリーディングセッション対策を行うことによって実施する。TOEICは、留学や就職の採用試験(昇格試験)を受ける際の一つの条件に指定している企業も多くなっている。また、近年では大学院の出願書類にTOEICのスコアが必要とする所も増えてきている。自分の英語力のレベル アップを目指す人はもとより、グローバルに活躍できるコミュニケーション手段を身につけたい人にとって、是非受験してほしい英語検定試験である。	
	卒業研究	<p>自立した技術者、研究者となるために、研究の進め方、発表と討論の方法、報告書や論文の書き方を学ぶ。大学で学んだものを実際に応用し理解を深める良い機会である。研究にはあらかじめ答えが有るわけではない、問題をみずから発見し解決方法を模索する必要がある。ゼミ発表や討論は自分の研究を客観的に見直す契機にもなるので積極的に参加してもらいたい。</p> <p>(先29 王 鋼)</p> <p>生体情報処理システムとしての脳を対象に、その機能及びその計測法について研究する。テーマに関連する文献を収集する方法や整理する方法を学び、研究の進め方、発表や討論、論文の作成を経験する。また、ゼミや研究室のミーティングに参加し、討論の仕方、討論を通して問題をみずから発見し解決方法を模索する。</p> <p>(先30 吉田 秀樹)</p> <p>音響心理学と神経科学分野での知見を総合して工学応用を進める。内耳での情報処理メカニズム、極値サンプリング法と音声合成、音質の主観評価、ミスマッチ陰性電位を使用した評価、位相情報に着目した音質評価指標を修得する。主に情報収集、研究計画、理論の組立方法を修得する。</p> <p>(先214 升屋 正人)</p> <p>生体高分子の配列や立体構造をインターネット上のデータベースから入手し、それを対象として計算科学の方法により可視化や解析を行うとともに、その構造と機能との関連を明らかにする。もしくは、ブロードバンド情報通信基盤の整備方法と、整備した情報通信基盤の利活用の方法に関連して、無線LANや各種のIoTデバイスを応用したシステムを中心とした研究開発を行う。これらを通じて、論文の作成や研究発表の方法を修得する。</p> <p>(先63 吉本 稔)</p> <p>生命現象を非線形非平衡の立場から検討する研究を行う。これにより、工学や自然現象に対する幅広い柔軟な見方を身に付けてもらう。我々の住む世界は、細胞レベルから組織、生命体に至るまで、驚くほど多様で複雑であると同時に決して乱雑ではなく一定の秩序を持っている。これらの現象を解明するために、生体現象を計測する技術の開発及び計測したデータの解析技術を通して、新しい概念の構築を行うことを卒業研究によって学ぶ。</p>	共同

授 業 科 目 の 概 要

(工学部 先進工学科)

科目区分				授業科目の名称	講義等の内容	備 考
専門科目	情報・生体工学プログラム科目	分野基盤科目	必修科目		<p>(先64 大橋 勝文)</p> <p>計測した温室効果ガス量や衛星画像解析から火山灰や森林火災などから発生するヘイズ量に対して、日本やアメリカの気象データベースなどから得た情報を元に正確な解析を卒業研究にて行う。卒業研究において、計測・解析データを取り扱うことで、データサイエンティストに必要なビッグデータの取り扱い方を学び、論文や書籍を読むことで研究分野に関する知識を深め、書かれてあるデータ解析手法を取り入れたデータ解析システムを構築することで、プログラム技法や新しい解析手法を学ぶ。</p> <p>(先66 加藤 龍蔵)</p> <p>数理モデルの構築と有限要素法、境界要素法、有限体積法、分子動力学法、時間療育差分法、CIP法、セルオートマトン法などの様々な数値計算法によるコンピュータシミュレーションに関する研究を行っている。シミュレーションにより、対象とその物理現象との因果関係を説明するために構築したモデルの妥当性を明らかにする。数理モデルを構築するとともに数値計算法を具体的に学びFortran90などの言語を修得してプログラムを作成してコンピュータシミュレーションを行う。</p> <p>(先65 澁田 孝康)</p> <p>計算機プログラムを用いた様々な基礎的研究課題を通して、問題発見、問題認識と理解、研究計画実行、問題解決、説明発表能力の涵養を行う。具体的には、マルチエージェント学習問題、コンピュータグラフィックスによる立体モデリング問題、動画像処理問題、ビッグデータ・オープンデータ処理問題等を取り扱う。</p> <p>(先67 鹿嶋 雅之)</p> <p>知能ロボットの開発、フィールドロボティクス、ドローンによる広域監視、野生動物の個体数測定、遊泳魚の魚種識別、植物の成長計測などが研究テーマである。これらの要素技術である画像処理、3次元計測、機械学習や深層学習、物体認識などについて最新技術を修得するよう指導を行う。学んだ知識と技術に基づいた卒業論文の執筆を行う。</p> <p>(先68 朱 碧蘭)</p> <p>手書き文字認識、話者音声認識、会議音声データの解析、知能的な会話システムに関する研究を行う。そして、それらの技術の融合による人と自然に会話できる対話ロボットシステムの研究も行う。これらの研究を行うことにより、パタン認識、機械学習、確率モデル、統計的な多変量解析などの最新技術を習得する。課題の背景、解決方針の決定、システムの設計、実現手段や方法、プログラミングなどに関して、いつでも相談に乗れる雰囲気を作る。</p> <p>(先69 小野 智司)</p> <p>人工知能分野、特に、機械学習および進化計算の理論や要素技術の研究、および、実問題への応用研究を行う。卒業研究では、対象問題および研究方法を与えられた場合に、研究を実施できる能力を養う。すなわち、文献調査、論文読解、手法やシステムの開発、実験計画の立案、実験の実施、報告書や論文の作成、研究発表の技術を習得する。</p> <p>(先303 塗木 淳夫)</p> <p>運動生理学・神経科学・心理物理学や情報処理技術(信号処理、画像処理、生体計測装置学、バーチャルリアリティ)をベースに、運動制御や運動感覚に関する生体計測システムの開発及び認知運動科学の卒業研究を行います。特に、脳神経や筋肉の働きを電気や運動などの生体信号を用いて理解し、新しい生体計測技術などの開発を目指し、工学・スポーツ科学・医学を融合・発展させることにより、リハビリテーション訓練機器やシステムの開発にも取り組みます。</p>	

授 業 科 目 の 概 要

(工学部 先進工学科)

科目区分				授業科目の名称	講義等の内容	備 考
専 門 科 目	情 報 ・ 生 体 工 学 ブ ロ グ ラ ム 科 目	分 野 基 盤 科 目	必 修 科 目		<p>(先89 福元 伸也)</p> <p>画像処理、画像解析に関する研究を行っている。具体的には、古い映像におけるノイズを含んだ劣化画像の修復、また、植物の画像、網膜画像、指静脈画像などを対象として、ディープラーニングに代表されるAI技術や機械学習を用いて、生育推定、疾患診断、個人認証などの研究に取り組んでいる。画像処理を通じて、情報処理全般における実践的な課題に取り組むための基礎的知識や応用能力を修得する。主に情報収集、実験計画の立案と実施、論文の作成、研究発表の技術を修得する。</p> <p>(先90 岡村 純也)</p> <p>脳の視覚機能について実験的研究を行う。三次元物体認識に関わる神経回路を電気生理学的手法から明らかにし、機械学習等の手法を用いて脳の神経回路を模した物体認識システムの構築を目指す。また、脳の神経細胞間の相互作用を解析し、視覚的に外界を認識する際の神経回路を明らかにする。実験データを解析するプログラムを構築し、効率的にデータを解析し活用する手法を修得する。</p> <p>(先91 山下 和香代)</p> <p>ひとがモノを見る仕組みについて成人と乳幼児を対象に心理物理実験を実施し解明する研究を行っている。そのための心理物理実験法に関する知識を習得し実践する。主に統計分析手法を習得し、研究計画、情報収集、情報統合力などの技術も修得する。また、実験実施に際し、課題作成やデータ解析のためのプログラミング、画像処理技術、そして実験システム構築のための電子工作などを実施する。</p> <p>(先92 三嶋 道弘)</p> <p>近年、映画などでコンピュータグラフィックス技術を使って作られた、本物と区別がつかない映像を見る機会が増えている。リアルな映像表現のためには光学シミュレーションと視覚シミュレーションの二つが重要である。光学シミュレーションでは光の挙動を考慮した計算、また、視覚シミュレーションでは人の光知覚を考慮した表示が行われる。卒業研究では、そのような計算・表示方法を用いた映像表現手法の研究・開発方法を習得する。</p> <p>(先361 大野 裕史)</p> <p>生体脳の視覚情報処理、特に空間的注意機能について小動物を用いた行動学的・生理学的実験を通して研究を行う。鳥類は向網膜系という発達した遠心性投射系をもち、注意機能に関与していることが示唆されている。この向網膜系の機能の解明が研究の目的である。脳科学における動物実験は、生体の管理・学習や薬理学的知識、電気生理学的知識など、情報科学だけではなく幅広い知識が必要であり、卒業研究を通してこれらを学ぶ。</p>	
				分 野 専 門 科 目	選 択 必 修 科 目	計算機工学
				アルゴリズムとデータ構造	<p>優れたコンピュータプログラムは理解し易く、実行効率も高いが、そうでないものは理解も困難な上に、時間やメモリを浪費する。そのようなプログラムは、論理ミスも多くなる。ここでは、個々のプログラム言語に依存しない、良いプログラムを書くために理解しておかなければならない基礎的事項を講義する。まず、アルゴリズムやデータ構造の適切な選び方によって、プログラムの実行時間や作りやすさが大きく変化することを知る。次に代表的な量によってどのように計算量が増えるかを示すために、計算量の概念を提示する。配列、リスト、木、グラフなどの基礎的なデータ構造を説明し、その上に整列アルゴリズムや探索アルゴリズムの解説を行う。</p>	

授 業 科 目 の 概 要			
(工学部 先進工学科)			
科目区分	授業科目の名称	講義等の内容	備 考
専 門 科 目 情 報 ・ 生 体 工 学 ブ ロ グ ラ ム 科 目	電気電子回路	情報機器・医療機器などの電子機器は複雑な回路で構成されていても、トランジスタやダイオード、抵抗器、コンデンサ、その他の回路素子を組み合わせた何種類かの基本的な電子回路に分けて考えることができる。このような基本電子回路は材料工学や制作技術、その他の科学技術の新しい成果を吸収して絶えず改良を重ねられているが、原理的には大きな変更はないまま、長期にわたって使われている。本講義では、回路動作の原理を中心に、基本的な電子回路について解説する。	
	プログラミング言語Ⅲ及び演習	本講義では、Webアプリケーションの開発に用いられるPHP言語やJavaScript言語を学ぶ。また、業務用Webアプリケーションで必須であるデータベースの操作について解説する。まず前半の7回で、受講生は座学とそれに続く演習により、PHP言語およびPHP言語によるデータベースの操作方法を学習し、サーバサイドプログラミングの基礎を習得する。次に、講義の後半では、JavaScript言語による動的コンテンツの作成方法について学び、演習において、実際に動的コンテンツを作成し、JavaScript言語を習得する。	講義15時間 演習15時間
	数値解析プログラミング	自然科学や工学、さらには社会科学や人文科学に至るまで実に多くの分野において数学がいろいろな形で使用されるようになった。特にコンピュータが実用化され、一般化されるにつれ工学で現れる様々なシステムに対する数学的な構造がよく知られるようになり、それらを取り扱うための広い範囲の数学が必要となってきた。本講義では工学の分野にでてくる理論解での算出が困難な数学現象を、コンピュータを利用することを前提とした数値処理の仕組みを講義する。	
	機械学習のための数学	数学を理解していなくても様々なライブラリやツールを使うことで、初歩的な機械学習を扱うことが可能だが、ディープラーニングなどの進んだ機械学習技術を開発するためには、機械学習のアルゴリズムを理解し、利用できるだけの能力が必要となる。そのために、機械学習に利用されている線形代数および解析学(微積分)を道具として使いこなし、さらに、機械学習を本格的に学ぶ際に、よりスムーズにアルゴリズムなどの理解できるように、機械学習への応用を前提とした行列・微積分・統計学などの基本的な概念や演算の講義を行う。	
	人工知能	計算機による知識情報処理の基盤である人工知能技術の基本的な概念を解説し、推論・探索、最適化、ニューラルネットワークや樹木モデルなどの機械学習など、他の多くの情報関連技術を学ぶための土台としての理解を得ることを目的とする。また、深層ニューラルネットワークや自然言語処理など、最新の人工知能技術の原理とアルゴリズムを理解し、人工知能がもたらす技術革新の可能性を正しく理解する。	
	オペレーティングシステム論	計算機の土台となるソフトウェアである、オペレーティングシステムについて講義する。計算機の構成、動作などを実際に理解し、オペレーティングシステムの役割、位置などを学ぶ。また、UNIX(Linux)に関して、基礎的なことを講義から学び、演習からUNIX(Linux)コマンド、emacsやmailの演習、シェルスクリプトの作成、TeXの実習、makefileを用いたソフトウェアのインストール実習を行い、UNIX(Linux)操作ができるようになることを目的とする。	講義15時間 演習15時間
	ソフトウェア工学I	現代的なソフトウェアの開発は、分析、設計、実装、テスト、保守という工程に分かれて管理される。この講義では、まずソフトウェアの開発手法の歴史的な変遷について学び、過去のプログラミング手法の問題点と、オブジェクト指向に基づいた現代の分析・設計手法について理解する。さらに、統一モデリング言語であるUMLを使用した分析・設計の基礎を理解し、簡単なソフトウェア開発を実習することによって、その具体的な利用方法を学ぶ。ソフトウェア工学Iでは、機能分割によるソフトウェア開発の方法を学び、実際に簡単なソフトウェアの開発を行う。	講義15時間 演習15時間

授 業 科 目 の 概 要				
(工学部 先進工学科)				
科目区分	授業科目の名称	講義等の内容	備 考	
専 門 科 目 情 報 ・ 生 体 工 学 ブ ロ グ ラ ム 科 目	分野 専 門 科 目	電磁気学Ⅱ	定常的な電荷によって生じる電場、及び定常的な電流によって生じる磁場を対象とした電気現象及び磁気現象を理解するために、必要な基本概念と基本的な法則を学ぶ。真空中や物質中での定常的な電荷と静電場、電位の定量的な関係、及び定常的な電流と磁場の定量的な関係について学び、簡単な系での電場、電位、磁場、電磁力などを計算する方法を学ぶ。	
	選 択 必 修 科 目	生体機構学	より良い医療・生体計測機器を作るために、計測に必要な電気情報の知識は勿論であるが、対象となる人体・生体の性質や特徴を理解することも不可欠である。人体を構成する細胞、組織、器官、器官系の基本的な構成と機能を概観する。工学系の学生にとって重要なシステム的理解が容易になるような教育アプローチを行う。システムレベルでの構造と機能に力点を置く。講義は、工学系の学生が必要とする生体に関する基礎知識を紹介する。計測対象としての生体の基本構成や機能を修得する。	
		プログラミング言語Ⅳ及び演習	汎用の高水準プログラミング言語Pythonを用いて、機械学習やデータ解析の基礎について学習する。豊富なライブラリを用いて機械学習およびデータ解析を行うプログラムを簡潔に記述できる点がPythonの特徴であるが、本講義では、学習者自らがデータ解析および機械学習の基礎的な手法のコードを記述することで、その原理やアルゴリズムを理解することを目的とする。Pythonの基本的な文法や機能、Pythonを用いた確率・統計的なデータの取り扱いから、教師あり学習、教師無し学習、ニューラルネットワーク等の基本的な機械学習手法を学ぶ一方で、プログラムの設計、実装、テストなどのプロセスを包括的に学び、実践的なプログラムを作成する能力を身につける。	講義15時間 演習15時間
		計算機ネットワーク	いつでもどこでもなんでもネットワークにつながる現代において、その基本となっている計算機と計算機を接続する仕組み（ネットワーク）の基本を知ることが、情報社会の基本を知ることにもつながる。インターネットで広く用いられている仕組みであるTCP/IPを中心に、そのプロトコルや関連する技術、アプリケーションについて学ぶ。	
		ソフトウェア工学Ⅱ	現代的なソフトウェアの開発は、分析、設計、実装、テスト、保守という工程に分かれて管理される。この講義では、まずソフトウェアの開発手法の歴史的な変遷について学び、過去のプログラミング手法の問題点と、オブジェクト指向に基づいた現代の分析・設計手法について理解する。さらに、統一モデリング言語であるUMLを使用した分析・設計の基礎を理解し、簡単なソフトウェア開発を実習することによって、その具体的な利用方法を学ぶ。ソフトウェア工学IIでは、オブジェクト指向分割によるソフトウェア開発の方法を学び、実際にグループによるソフトウェア開発を行う。	講義15時間 演習15時間
		メディア処理	計算機やインターネットで扱われる情報メディアには、数値や文字に加え、音声、画像、動画など、さまざまなコンテンツがある。この授業では、マルチメディアコンテンツの作成及び発信に必要な、データ表現法などの要素技術について解説し、コンテンツ制作・編集ツールを用いた演習を通じてその理解を深めることを目的とする。	

授 業 科 目 の 概 要

(工学部 先進工学科)

科目区分				授業科目の名称	講義等の内容	備 考
専 門 科 目	情 報 ・ 生 体 工 学 ブ ロ グ ラ ム 科 目	分 野 専 門 科 目	選 択 必 修 科 目	画像情報処理	<p>近年のデジタルカメラやスマートフォン等の普及により、写真等に代表されるデジタル画像を身近で容易に扱うことが可能となり、画像処理の重要性はますます大きくなってきている。画像処理 (Image Processing) とは、画像を入力とし、それに対して何らかの処理を施すことである。この講義では、デジタル画像の撮影から性質や色空間、各種フィルタリング、復元と生成、幾何学的変換、パターン処理などの講義と演習を通して、デジタル画像処理の基礎を身につける。</p> <p>(オムニバス方式/全15回)</p> <p>(先65 淵田 孝康/3回)</p> <p>デジタルカメラを使って3次元空間に広がる光学情報を2次元データとしてコンピュータに入力する際の、撮像装置の幾何学的モデルと撮影パラメータ、光学情報のデジタル化、カラー画像の撮影方法について説明する。さらに画像に関連する基礎知識と画像の統計量や特性、人間の視覚特性を説明したうえで、色彩を定量的に表す方法と、空画像に関連の深い色空間について説明する。</p> <p>(先67 鹿嶋 雅之/3回)</p> <p>デジタル画像の画素レベルでの操作と空間フィルタリングによる領域に基づく濃淡変換について解説する。デジタル画像は多数の点 (画素) の集合で構成されている。デジタル画像において、色相や彩度、明度の変換や、色調の変換、グレースケール画像への変換などでは、画素ごとに取り扱う必要がある。また、初歩的なノイズ除去である画像の平滑化や平均化、エッジの検出では、着目する画素の周囲の領域を考慮して変換を行う空間フィルタリングを行う。受講生は、デジタル画像からの特徴抽出や、それに基づく情報処理を行う際に、これらの必須の知識を学び、授業後半で行う演習を行うことにより習得する。</p> <p>(先64 大橋 勝文/3回)</p> <p>レンズ等の光学系を通して撮影した画像は、被写体に光学系特有の情報が入り込んでいる。これを除去するため、被写体の画像を得るためには、光学系の影響をデコンボリューションにより除く必要がある。その技術を理解するためにフーリエ解析手法を復習しながら、周波数フィルタ、ぼけ画像の修正、ウェーブレット変換などの画像の周波数情報を利用した画像の復元・生成について講義を行う。</p> <p>(先69 小野 智司/3回)</p> <p>画像の形状や位置を変更するような処理について、その基礎理論ならびに応用例を説明する。線形変換、同次座標、アフィン変換、射影変換、画像の再標本化と補間、モザイク等について学習する。幾何学的変換は、フィルタリング処理と同様に、汎用性が高い基礎的な画像処理である。特に幾何学的変換は、画像に限らず、空間的な位置関係の記述など、より一般的な幾何学的関係や、その変換にも利用される。</p> <p>(先68 朱 碧蘭/3回)</p> <p>画像中から、ある特定のパターンや図形、コーナーなどから特徴を見つけ出す特徴抽出処理や、画像間で特徴を対応づける処理などのパターン・図形・特徴の検出とマッチングについて説明する。そして、抽出された特徴をもとに、画像から特定の対象を検出したり、対象が何であるかを識別したりするパターン認識処理についても説明する。パターン認識処理では、最先端の機械学習・ディープラーニング、確率モデル、統計的な多変量解析について、講義を行う。</p>	オムニバス方式

授 業 科 目 の 概 要				
(工学部 先進工学科)				
科目区分	授業科目の名称	講義等の内容	備 考	
専 門 科 目 情 報 ・ 生 体 工 学 ブ ロ グ ラ ム 科 目	分野 専 門 科 目	シミュレーション	コンピュータの急速な発達に伴い、身の回りの様々な現象をコンピュータを用いて解明する様々なシミュレーションが確立されており、情報・生体工学分野においても重要な研究・開発手法となっている。シミュレーションに利用されるモンテカルロ法に代表される確率論的手法や差分法や有限要素法の利用による確定論的手法などの様々な分野の適用例を示しながらその基本から解説するとともに、演習も取り入れながら物理現象を中心としたシミュレーション手法を学ぶ。	講義15時間 演習15時間
	選 択 必 修 科 目	生体情報工学	脳は、現存の計算機とは異なる柔軟でロバストな情報処理装置であり、自然が創り上げた情報処理システムである。脳を理解することは次世代の情報処理装置を考える上で重要なヒントとなる。本講義では、脳の基本的な構造とさまざまな機能を概説する。ニューロンとニューロンが構成する神経回路を解説する。特に、神経情報システムの一つとして挙げられる感覚系に焦点を絞り、情報変換、情報処理機構を紹介する。	
		電気化学	現在、環境に優しい科学技術が求められ、その一つとして電池の開発が盛んに行われている。例として一次電池としてはマンガン乾電池、二次電池としてはリチウムイオン蓄電池があり、これらは新技術により蓄電能力が飛躍的に伸びている。さらに、次世代の自動車において、水素を燃料とした燃料電池が有力視されている。これら電池の原理は電気化学の知識なしには理解できない。そこで、本講義は電気化学を理解するための熱力学を解説し、それを基に電気化学の基礎であるイオンの挙動に関する諸性質を講義する。そして、それらの知識を基に電池の原理を解説する。	
		データベース	データベースは情報資源の管理と利用の基礎技術である。近年、計算機利用形態の高度化、通信ネットワークの発達などによりデータベース技術の重要性はますます増加している。本講義ではリレーショナルデータベースを中心にデータモデル、データベース設計、データベース管理システム(DBMS)における障害回復、同時実行制御などの代表的手法を学ぶことが目的である。	集中 講義15時間 演習15時間
		工場見学	大学で教育された技術が実際の工場内部でどのように使われているか、また大学に設置されていない機械や設備の実物を見ることもできる。更に、そこで働いている人々の話を聞くことで卒業後技術者として生きる心構えを知ることになる。見学する工場は、隔年で東京近郊と福岡近郊と異なるが、電気・通信関係の製造工場や研究所をはじめとして異業種と思われる製造工場や研究所も含まれる。就職すると競争相手の会社や異業種の工場を見学するチャンスがなくなるので貴重な機会となる。	集中、共同
		インターンシップ	大学で修得した学問的事柄が企業等でどのように応用されているかを知り、実際に自分自身で技術の現場に身を置き、技術的なことを実践する。また、生産現場の技術者の話を聞いたり、実際の生産活動に携わることにより、大学での実験実習との違いも体験し、将来の進路の決定に役立つ。講義で習った基礎的な知識を整理して参加するとより効果的である。	集中、共同
		情報・生体工学特別講義Ⅰ	情報・生体工学の対象とする領域は非常に広いため、通常の講義や教科書ではカバーできない情報・生体工学の最近の話題に触れておくことも重要である。情報・生体工学特別講義Ⅰでは、情報通信産業の市場などの現在の状況の解説や情報・生体工学のソフトウェア分野での最近の話題や先端的なトピックスについて、企業でその分野の実務を担当されている専門家を迎え詳しく解説を行う。	集中
		情報・生体工学特別講義Ⅱ	情報・生体工学の対象とする領域は非常に広いため、通常の講義や教科書ではカバーできない情報・生体工学の最近の話題に触れておくことも重要である。情報・生体工学特別講義Ⅱでは、情報通信産業の市場などの現在の状況の解説や情報・生体工学のハードウェア分野での最近の話題や先端的なトピックスについてその分野の専門家が詳しく解説を行う。	集中

授 業 科 目 の 概 要			
(工学部 先進工学科)			
科目区分	授業科目の名称	講義等の内容	備 考
教 職 関 連 科 目	共通科目 教職概論	現代における教員の活動は多岐に渡り、しかも極めて重要である。本講義では、教職の意義、教員の役割、教員の資質について考え、学生自らが教員としての適性を吟味し、また深める機会とする。 教員を社会的、歴史的、法的、倫理的に学ぶことを通して、教職を目指す者として知識面や人格面で今後何が必要であるのかを、自分自身を吟味しながら深めていく内容を提供していく。	
	工業科教育法Ⅰ	日本の公的職業教育において最大規模を構成している高校工業科教育の意義と役割を明確にし、拡充・発展の筋道を探る。より具体的には、学習指導要領を中心とした、戦後の高校工業科教育の歴史的な変遷を辿り、今後に受け継ぐべき内容と方法を検討する。その上で、高校工業科教育の直面している課題の分析を主に3つの視点(歴史、社会的基盤、授業実践)から行うとともに、現場教師の優れた実践の分析を通して、実践の道筋を明らかにする。	
	工業科教育法Ⅱ	工業の基礎的・基本的な知識を習得させ、これまでの工業教育の歴史とこれからの工業教育の意義と役割を理解させる。また、工業教育に寄与し得る能力(ICT機器の活用を含む)、さらに学び方や工業教育の諸問題を主体的に解決する能力を培わせる。そのために教育の目標、内容、手法、歴史、教育課程、学習指導方法、教育研修等について学習させる。	
	職業指導	本講義は、高等学校工業科の教員に必要な基礎的な職業指導上の見識を養うことを目的とする。この講義では、わが国の高等学校、とりわけ工業科における職業指導と職業教育の内容および若者の就職・雇用をめぐる諸実態とその特徴について説明する。	
	教育実習	実習校の担当教諭の指導の下、実習校独自のカリキュラム(講話・観察・見学、実習(学習指導、生徒指導、学級経営))で、実践的な教育活動を行う。 教育実習等の時期 4年次5月～6月 高等学校2週間(80時間)	集中
	教育実習事前・事後指導	教育実習は、大学での理論研究を教育の現場において総合的に実習研究し、また児童生徒への教育愛を体得し、教師としての教育実践についての経験を得るものである。教育実習を意義ある充実したものにするために、事前・事後の指導によって、周到な準備を整え、実習に臨む心構えを新たにするとともに、その内容、方法等について周知しておかなければならない。教育実習の事前指導(実習直前)11時間と実習終了後の事後指導4時間からなる。 事前指導では、教育実習の開始にあたり、総論的に学校教育の意義、教育者としての学校教育へ参加する意味を考えると同時に、あわせて教育実習の意義を理解させ、教育者として自立していく自覚を育てることを目的として、目的に関連した講義と、個別の課題(教材研究)の分析と、その授業展開・学習指導・観察記録等の実際について修得させる演習を行う。 事後指導においては、指導教員が、自己の学習総括、生徒指導・評価、教材利用の点検及び反省、次のステップ展開のための準備と学校・学級経営参加についての自己点検の意義を説明して、実習生の報告書等を基に個別に指導を行う。	

授 業 科 目 の 概 要				
(工学部 先進工学科)				
科目区分		授業科目の名称	講義等の内容	備 考
教 職 関 連 科 目	共 通 科 目	教育実践演習	<p>教育実習の事前指導において本講義で取り扱う課題を示し、それらの課題に関して教育実習で体験した具体的な内容をまとめさせておく。講義においては、「履修カルテ」により受講者の問題点を掌握して、問題点となっている項目について重点的な指導を行うこととする。講義では、各課題に関連する問題について講義するとともに、教育実習で体験した内容を報告させたり、適当な事例を提示したりして、問題の解決方法について全員で討論（意見発表）を行い、最後に各自がそれらをまとめ、レポートとして提出させることにより、教員としての自覚を高めることを目指している。</p> <p>(オムニバス方式全15回)</p> <p>(先427 亀澤 みどり/10回) 学校・学級運営についての自己課題 1回 学級運営・メンタルケアについて 2回 校務・地域社会との連携について（キャリア教育について） 2回 教科における表現力と授業力について 3回 授業と評価法について 2回 (先122 有倉 巳幸/5回) 教職の意義及び求められる資質について、教職履修カルテを活用した自己査察を行う 1回 生徒理解・指導に関する全体講義 3回 総括講義、全授業の振り返り 1回</p>	オムニバス方式