

別記様式第2号（その3の1）

授 業 科 目 の 概 要			
(理工学部 化学・生物化学科)			
科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
全学 共通 科目	教養 基盤 科目	学びのリテラシー(1)	最初に、大学生に必要とされる日本語について講義や演習を通して学ぶ。その後、自ら選んだテーマについて、情報を集め、吟味し、他者と議論することにより様々なものの見方に出会い、さらに得た情報を体系化して自らの考えを確立するという過程を体験する。これらを通じ、論理的思考能力とコミュニケーション能力の重要性を理解し、その能力を向上させることの必要性を認識できるようにする。
		学びのリテラシー(2)	少人数のゼミ、講義、演習で行い、各教員が専門としている分野を中心に、課題の見つけ方、分析の仕方、発表の方法、文章のまとめ方など、これから4年間ないし6年間にわたる大学での学びにおいて求められる基本的な方法を修得させる。さらに、各学問分野に共通の思考力・判断力・表現力等を養い向上させることを目指す。
		英語	グローバル化に伴い、英語は、米国や英国の言語というあり方を越えて、世界で最も使われる国際共通語になっている。この共通語を使いこなせるようにするために、リーディング、ライティング、リスニング、スピーキングの4技能に焦点を当て、その能力を伸ばす。各自の能力水準に合った授業を受けることができるようにするために、習熟度別クラス編成で授業を行う。
		スポーツ・健康	生涯を健康にまっとうするための基本となる健康観と実践力を、広い視点から学ぶ。現代の健康づくりの基盤、特に生活習慣病の蔓延に伴ってマスコミ等で目にするようになった予防医学の第一次予防の視点と生涯スポーツ論をリンクさせた講義を行う。
		情報	コンピュータの仕組みと情報処理についての理解を深める。ワードプロセッサや表計算のより進んだ活用法を学び、Webページやプレゼンテーションソフトによる表現の実際を修得する。メールなどインターネットの活用とともに、特にセキュリティや情報倫理に関する知識と態度を身につけ、コンピュータプログラミングの実際等についての内容を実習を通じて学ぶ。
		就業力	在学中に学ぶ授業内容をカリキュラムマップをもとに学ぶとともに、その学習内容が社会で求められる科学や技術、職業にどのようにかかわっているかを理解する。また、会社見学や様々な分野の専門家による講演を通して、社会が求める人材像を知り、自らが目指す将来像を構想する。
教養 育成 科目	人文科学科目群	人間の様々な文化現象について、それぞれの伝統的な学問の立場からの理解や知見を得ること、そしてそれを広げ深めることを目指す。	
	社会科学科目群	集団的・社会的存在としての人間に関わる様々な社会現象について、それぞれの伝統的ならびに現実的な学問の立場から、理解や知見を得ること、そしてそれを広げ深めることを目指す。	
	自然科学科目群	自然科学の様々な分野の基本的な枠組みと基礎的な考え方・概念を理解することにより、自己の位置づけを明確にさせる。これまでの物理や化学などの個別科目とは異なり、自然環境・社会現象や生活との関連や複合領域的な要素も加味される。高校時代に化学や物理などの個別的科目の学習経験がない学生が履修しやすいように配慮した講義をおこなう。	

		健康科学科目群	「スポーツ・健康」の授業と並行して、身体的・精神的・社会的健康の保持・増進に必要となる、より発展的な内容を学ぶ。自らの夢を実現し、満足のゆく生涯を過ごすためには、その人なりの健康が前提となる。そのために必要な知識や技術の一端を専門的な視点から学ぶ。	
		外国語教養科目群	これまで学ぶ機会が少なかった言語について、基本的な語彙や文法の学修に基づき、これらの言語を基礎的なコミュニケーションが行えるような運用能力を養成する。そして、そのことを通じてそれぞれの言語圏の文化についても理解を深める。	
		総合科目群	現実の世界で起きる問題は、人文・社会・自然といった各学問分野毎に単純に分類されるものではない。世界は文字どおり総合的な在り方をしてる。そのような社会や人間の現実を見すえ、問題意識を掘り起こし、多角的な視点から総合的に考える力を養うために、問題の背景や関連領域の広さや深さ、あるいは、様々な学問分野相互の関連を理解する筋道について学ぶ。その上に立って、伝統的な諸学問の成果を踏まえながら、総合的な視野の中に自己の専門的興味を位置づけ、社会人としての自覚と実践力を養う学修をする。	
学部別科目	基盤教育科目	学びのリテラシー(3)	「論理的思考能力」および「コミュニケーション能力」を涵養することを目的として、学生自らテーマが選んだ科学・技術に関するテーマに関して、学生自身が、調査、討論し、さらに口頭発表（あるいはポスター発表）を行う。この過程で、情報の取得方法、論文の作成方法、コンピュータを使用した発表技術などを、実際の体験により学ぶ。演習を交えた講義を中心とする授業形態とする。	講義24時間 演習6時間
	入門科目	数学入門	数学は理工学のような様々な分野における基盤である。この授業では、高校における数学II, IIIの履修を前提にせず、これらの内容から授業を始めて、微分積分の基礎までを扱うことによって、基本的な力の習得を目標とする。理解の定着を図るべく、その日の授業内容に係わる具体的な問題について解法を解説する。まずは、式の計算、2次関数、三角関数、指数と指数関数、対数と対数関数など、高校における数学の授業内容の復習から始めて、続いて、1変数関数の基本的な微分法と積分法について講義する。	
		物理学入門	力学および電磁気学分野の初歩的な学習を通して、物理学の基本概念を習得し、身近な現象から規則性を見だし科学的に考える能力を培う。運動の表し方、運動法則、運動量と力積、仕事とエネルギー、静電気とコンデンサー、電流と磁界、電磁誘導等を高校程度の内容を中心に、演習実験を交えて講義する。また、具体的な問題解法についても解説する。新たな発見や現象を深く理解することの喜びをとおして主体的に学習する態度を育てる。	
理学系基盤教育科目	概論系科目	物理学概論	物理学とは、様々な自然現象をより基本的な要素に還元して物質の構造や性質、その間に働く相互作用などを明らかにし、論理的で普遍的な法則を研究する学問である。そのため、物理学の概念はほとんどの科学技術分野で「公用語」として用いられている。運動、力、仕事、エネルギー、熱、温度、波動、電荷、電場、磁場といった科学技術分野で高い頻度で用いられる事項に重点をおいて適時問題演習を交えながら講義し、物理学の基本的な概念の理解を深める。そのことにより、理工学分野の学修のための基盤を構築するとともに科学的なものの見方・考え方を育てる。	

	化学概論	理工学系学生に必要な、物質の取り扱いの基盤となる化学の基礎力を身につけ、自然科学的な考え方の基礎を修得するための講義科目である。物質を原子・分子のレベルで捉え、物質の成り立ちや化学現象を理解することを目標とする。原子の構造とそれらの結合による分子の形成、物質中での原子や分子の結びつきを理解し様々な物質の構成を知る。物質を生成する化学反応（酸化と還元、酸と塩基など）を学び、それに伴うエネルギーの出入り、反応速度や平衡の概念を理解する。物質の状態（気体・液体・固体）、物質の性質や特徴について理解を深める。	
数 物 系 科 目	微分積分学 I	微分積分学や線形代数学は理工学の様々な分野における基盤であり、この授業では理工学系学生に必要な微分積分学の基礎力の習得を目標とする。理解の定着を図るべく、その日の授業内容に係わる具体的な問題についてその意図と解法を解説する。まずは、式の計算、2次関数、三角関数、指数と指数関数、対数と対数関数など、高校における数学の授業内容の復習から始め、続いて、1変数関数の微分法とその応用、テイラーの定理などについて学ぶ。最後に、2変数関数の微分法とその応用について学ぶ。	
	微分積分学 II	微分積分学や線形代数学は理工学の様々な分野における基盤であり、この授業では、微分積分学 I に引き続いて理工学系学生に必要な微分積分学の基礎力の習得を目標とする。各回の授業では講義を行った後に、理解の定着を図るべく、その日の授業内容に係わる具体的な問題についてその意図と解法を解説する。まずは、1変数関数の不定積分、定積分、広義積分と微分方程式などへのこれらの応用とを学ぶ。次に、2変数関数についての重積分、広義積分と面積や体積を求めることへのこれらの応用について学ぶ。	
	線形代数学 I	微分積分学や線形代数学は理工学の様々な分野における基盤であり、この授業では理工学系学生に必要な線形代数学の基礎力の習得を目標とする。各回の授業では講義を行った後に、理解の定着を図るべく、その日の授業内容に係わる具体的な問題についてその意図と解法について解説する。まずは、ベクトルの和や差、行列の和や差や積など高校における数学の授業内容の復習から始める。続いて、行列式とその性質、行列の階数、掃出し法など連立1次方程式への応用、等について学ぶ。	
	線形代数学 II	微分積分学や線形代数学は理工学の様々な分野における基盤であり、この授業では、線形代数学 I に引き続いて理工学系学生に必要な線形代数学の基礎力の習得を目標とする。各回の授業では講義を行った後に、理解の定着を図るべく、その日の授業内容に係わる具体的な問題についてその意図と解法を解説する。まずは、線形独立、線形従属、線形空間、基底、内積、線形写像と行列によるその表現について学ぶ。次に、固有値と固有ベクトル、対角化と2次形式へのそれらの応用について学ぶ。	
	力学	ニュートン力学の基礎的な部分を講義する。この講義を通して、自然科学・技術の全分野で有効な、現象をモデル化し数学的に解析する手法や、エネルギーといった物理特有な考え方を習得することを目指す。運動状態の記述、運動の三法則、簡単な問題への運動法則の適用、質点系・剛体の力学の初歩等を学ぶ。前期の物理学概論の力学分野の復習から始め、高校で学習した微分積分を使用して、力学現象の解析的な取り扱いへと進んでいく。	

実験系科目	基礎物理実験	工学の基礎となる自然現象の理解の妥当性は、実験的検証により保証され、実験における発見が新たな発展を促す原動力であることを理解させる。力学、光学、熱学、電磁気学等に関する実験課題の中からいくつかを取り上げ、協同作業の重要性を認識させるために原則2名1組で実験を遂行させる。内容理解のために口頭試問による指導を行う。課題には未習分野も含まれるが、これは自習する姿勢も身に付させることも意図したためである。		
	基礎化学実験	化学概念の理解を深め、理工学の実践的感覚を身につけるための実験科目である。化学実験を通じて、科学的なものの考え方、実験の進め方及び結果のまとめ方を習得する。実験では薬品の取り扱い方、基本的器具の操作法、実験室での安全の考え方を学ぶ。内容は、化学物質の取り扱いを学ぶ定性分析、物質の濃度、数値の取り扱いを含む定量分析、化学反応を理解する実験、計測機器を使用する実験、および物質の性質を分子レベルで理解するための分子模型を使う思考実験から成る。実験計画を立て、実験記録を取り、それに基づき実験レポートを作成することを通じて論理的思考能力を養う。		
理学系展開科目	数学系列科目群	基礎微分方程式	自然現象や社会現象を微分方程式を数理モデル化し解析する手法は現象を理解する上で有効な手法である。一方で熱や人口、病原体の分布などで見られる拡散現象、反応現象、走化性のように、多くの現象に共通して見られる性質を数理モデルは俯瞰的に捉えることが出来る。そこで本講義では微分方程式による現象解析への導入を目的として、常微分方程式を中心に微分方程式と現象のモデリングの基礎知識について学ぶ。また求積法を中心とする直接解法や数値計算を念頭に置いた近似解法など、現象解析の手法に関する初歩的な内容についても学ぶ。	
		常微分方程式	微分方程式は物理学、化学や工学など自然科学を中心とする様々な現象を記述するものであり、個々の現象解明のためにはその解析は必要不可欠である。この講義では、微分積分学および線形代数学の知識を活用し、常微分方程式の多様な解法およびその背景にある基礎理論を講述し、それらの習得を目的とする。同時に、自然科学に現れる具体的な現象をいくつか取り上げ、学んだ内容の実践として現象モデルへ応用し、そのことが現象の深い理解につながることを学ぶ。	
		ベクトル解析	自然現象を記述するために必要不可欠であるベクトル値関数を導入し、それに対する微分積分学を体系的に展開することで、種々の自然法則を統一的に扱うことを可能にするベクトル解析の基礎に習熟することを目標にする。微分積分学および線形代数学の知識を前提として、外積を含むベクトルの基本事項、ベクトル値関数の微分と積分、勾配・発散・回転などの基本概念についての解説を経て、ガウスの発散定理・ストークスの定理などの積分定理に至る内容を、具体的な計算例を交えながら講義する	
		複素関数論	関数の変数を実数から複素数に拡張することで、現象を表現する道具としての関数の世界を著しく増大させるとともに、実数関数の微分積分学を高度に一般化することを可能にする、複素関数論の基礎に習熟することを目標にする。複素数の基礎から始めて、複素変数関数の微分・積分の定義および初等的性質、コーシー・リーマンの方程式、コーシーの積分定理・積分公式、テイラー級数・ローラン級数などの基本事項の解説を経て、留数解析の初歩に至る内容を、具体的な計算例を交えながら講義する。	

偏微分方程式	現象を定量的に捉えようとする手段として偏微分方程式がいたるところにあらわれ、その解を調べることで、現象のより精緻な理解を得ることが出来る。この講義では、典型的な偏微分方程式の解法を通して基本的方法である変数分離法と重ね合わせの原理を身につける。そのためにまず、フーリエ解析の基礎を学ぶ。具体的にはフーリエ級数、フーリエ積分およびフーリエ変換の基礎的事項を学ぶ。次に偏微分方程式の基礎概念を学び、続いて波動方程式、熱方程式およびラプラス方程式の変数分離法と重ね合わせの原理による解法および解の性質について学ぶ。	
確率統計 I	現実社会において、不確定な現象は至る所に現れる。そのような現象には、個々の見かけ上の違いを超えて普遍的な確率論的事実が潜んでいることが多い。当該授業では、確率論の立場からそれらの現象を俯瞰的にとらえ体系的に整理していき、様々な不確定的現象を扱える能力を涵養していくことを目指す。具体的には、まずは確率論における基礎的な概念や定理を講述する。そしてその応用として、特に統計学における推定と検定の話を展開していき、様々な不確定的現象を例として扱っていく。	
確率統計 II	確率統計 I の講義において学習した確率、確率分布などの概念に基づき、統計的推測の基礎を学ぶ。不偏性や最尤推定などの点推定における考え方、統計的仮説と有意水準などの仮説検定の考え方、および、区間推定、回帰分析などを学ぶ。これらについて、その基礎概念を理解するとともに、具体的なデータ処理ができるようにすることを目標とする。	
確率統計演習	確率統計 I, II の講義での学習に対応して演習を行う。 (オムニバス方式/全15回) (134 小野里好邦/7回) 前期は、確率論の基本的な考え方、および時間的に変化する確率現象を表す確率過程についての演習を行う。 (137 関 庸一/8回) 後期は、推定論と検定論について、統計解析言語を用いた実習を含む演習を行う。これを通して、講義で学んだ理論の基本的考え方を確実に身につけるとともに、計算機上での実際のデータ処理方法を習得する。	オムニバス方式
代数学	数の誕生とともに芽生えたと言える代数学は、様々な体系の構造を問題にするようになった近代において急速に発展し、汎用性のある概念を次々と生み出しながら、その重要性を増している。このことを背景に、数理論の理解に必要不可欠である代数学の基礎について理解を深めることを目標とする。まず、数の四則演算について振り返り、そこから群・環・体などの代数学の基本概念を抽出する。その後、群・環・体などの基本事項について丁寧に解説し、さらに、これら基本概念の有用性について、様々な具体例を挙げて詳しく講義する。	
離散数学 I	計算機科学などを学ぶ上での基礎となる離散数学への入門を講義する。集合、関数、命題、数学的帰納法と再帰的定義、関係、グラフなどの基礎的な離散数学概念を具体例を交えて講義する。これらの概念を用いた簡単な命題の証明ができるようになることを目標とする。	

	離散数学Ⅱ	離散数学Ⅰに引き続き、離散数学への入門の講義を行う。コンピュータの動作原理等の理解の基礎となる離算数学について、講義形式で学ぶ。応用力向上のために、練習問題およびこれに対する解説を適宜加える。特に、グラフに関する直径、連結性、同型性や木などの重要な概念、命題、述語論理、および、包除原理や鳩の巣原理等の教え上げに関する重要テーマについて、具体的問題に適用できるレベルの深い理解を得ることを目的とする。	
	離散数学演習	離散数学Ⅰ、Ⅱの講義での学習に対応して演習を通年隔週で行う。 (オムニバス方式／全15回) (137 関 庸一／8回) 前期は、集合、関数、命題、数学的帰納法と再帰的定義、関係を中心に演習を行う。 (129 天野一幸／7回) 後期は、グラフ、命題、述語論理、および、包除原理等の教え上げを中心に演習を行う。	オムニバス方式
	抽象数学	数値解析学の基礎理論を通じて、純粋数学の抽象的な部分の概要を解説する。具体的には、ガウス・ザイデル法の講義で線形作用素と作用素環の話をし、デュラン・カーナー法に関連してガロア理論に至る数学の歴史の話をする。また、多項式補間の基礎であるワイエルシュトラスの近似定理の証明の中でイプシロン・デルタ論法を説明し、最急降下法に関連してリーマン幾何学と変分法を紹介するとともに、有限要素法をヒルベルト空間上で抽象的に説明する。擬似乱数の生成法が整数論と統計的手法に依存している事や、確率微分方程式とその金融工学への応用にも言及する。	
	信号数理解析	フーリエ変換やラプラス変換などの積分変換論は、数理解析の重要な手法として、理工学の多くの分野で応用されている。本講義では、信号処理をテーマに、積分変換論の有効性について、背景にある数理に重きを置いて理解することを目標とする。扱う題材は、信号と信号処理全般、アナログ信号及びデジタル信号の解析、さらにサンプリング、フィルタリング、信号の変換など信号処理に関する基礎である。また、計算機を用いた数値解析例を紹介し、手法の面白さ、結果の意外性なども体感してもらおう。	
物理 系 列 科 目 群	振動波動	自然界には振動や波動を伴う現象満ち溢れており、理工学の様々の分野で重要な役割を果たしている。機械の振動、原子分子の振動、音、電波、光、地震など振動と波動の現象は非常に多い。このような視点から、単振動、減衰振動、強制振動、連成振動、波動方程式等について講義する。それにより、振動と波動の本質・基本原理を理解させ、自然界に見られる多くの振動・波動現象を統一的に俯瞰できる力を養う。	
	振動波動演習	振動波動の講義で学習した知識を、理工学各分野で個別に現れる振動波動現象に囚われずどの分野でも応用できる力を身につけるために、単振動をはじめとする基本的な内容からLRC回路の共振現象のような個別分野への応用までを含めた問題演習を行う。解く過程を説明させることで学生間の理学知識によるコミュニケーション能力の向上を図る。	

電磁気学 I	細分化が広く進んだ応用電磁気学の基礎を習得するために、クーロンの法則、ガウスの法則、アンペールの法則、電磁誘導の法則といった基幹となる法則群を具体例と関連させて紹介した後、それらがマクスウェルの方程式という一群の方程式で包括的に記述できていることを示すという手順で、電磁気学の理論体系全体を講義する。電磁気関連分野全体を統合的に見通す能力を涵養する。	
電磁気学 II	理学・工学系分野の最も重要な基礎科目である電磁気学を基本原理から習得すること、理工学分野で現れる電磁気学の考え方を理解できる基礎知識や能力を培うために、電磁気学 I で学んだ電場や定常電流なども復習しながら、電流と磁場の相互作用や電流の作る磁場などの磁気学の初歩である「電流と磁場」からはじめ、「電磁誘導」、「マクスウェルの方程式」、「準定常電流」を解説する。また、ベクトル解析や微積分や力学などを補足しつつ講義する。	
電磁気学演習	電磁気学の理解を深めるためのトレーニングを、問題演習を通じて行う。実際の典型的な問題例に触れ、数式から得られる感覚と、それを実際に解いた個別の事例から得られる感覚の類似点と相違点を経験的に各自の中で体系化する一助とし、逆に具体事例に出合った際、どの一般原理から来た帰結であるかを横断的に見通せる能力の開発のきっかけを提供する。その過程で、一見異文化にすら見える、数学で学ぶ内容と、その他の分野での応用場面での乖離のギャップの解消も目指す。	
熱力学 I	巨視系の性質を理解するための基幹体系である熱力学を学ぶ。「熱」や「温度」の説明から始めて、エントロピー、エンタルピー、内部エネルギーなど基本的な物理量とその意味を説明する。熱気機関を例にとり、理想気体によるカルノーサイクルをモデル系として用い、熱力学の第一法則、第二法則、さらに、エントロピーの概念を学び、熱サイクルの仕事効率には原理的な制限があることを理解する。加えて、現実のより複雑な熱現象を理解するために、混合気体の性質や気液サイクルを例にとり、蒸気の状態量、およびマクスウェルの熱力学的関係式、相転移にも触れる。	
熱力学 II	流体の運動と熱現象の関わりについて講義する。気体の熱力学的性質を考慮した圧縮性流体力学(高速空気力学)の基礎を、レシプロエンジン(オットー・ディーゼルサイクル)、ガスタービン・ジェットエンジン(ブレイトンサイクル)、蒸気エンジン(ランキンサイクル)を例にとり、熱機関の構造・作動原理・熱効率ならびに長所・短所について説明しながら、解説する。その際、熱機関の熱源としての燃焼の基礎についても触れる。	
流体力学 I	質点系の連続極限模型の一つである流体の物性とそれに関連する物性を記述する方法について講義する。まず、流体の定義と運動の記述法、力学量である圧力、応力、物性値である粘性係数や体積弾性率について解説する。そのうち、静水力学、つづいて、完全流体の運動とそこで成り立つベルヌーイの定理や運動量の保存則について解説する。その後、粘性流体の流れについて、円管内の流れ、層流と乱流、円管流れの圧力損失、水路の流れを中心に解説する。また、境界層など、流体力学を理解するうえで必要となる概念の基礎知識についても解説を加える。	
流体力学 II	流体力学のうち、非粘性非圧縮流体の運動に関する理論的な取り扱い法について詳しく講義する。特に、連続の式や非粘性流体の運動方程式であるオイラーの方程式について述べ、流れ関数、速度ポテンシャルなどの考え方を講義する。また、二次元の渦なし流れについても議論を展開し、複素関数論との関連性についても言及する。さらに、この授業の後に続く先端流体力学との橋渡しとして、粘性流体の運動方程式であるナビエ・ストークス方程式についても触れる。	

移動現象論 I	物質移動，熱移動，運動量移動の現象論・分子論を理解するために，物理学とりわけ統計物理学を基礎としてこのような移動現象を数式で表現したり，処理したりする手法について講義する。具体的応用例として化学プロセスでの物質および熱の移動現象と流体の流れを取り上げ，他の物理現象に共通する部分，異なる部分に注目して解説する。2名の教員によるオムニバス方式である。 (オムニバス方式/全15回) (101 桂 進司/8回) 物質移動，熱移動について講義を行う。 (112 野田玲治/7回) 運動量移動について講義を行う。	オムニバス方式
物性物理学	固体の電子物性について講義する。電子デバイスを例にあげ，材料の熱的性質，電気的性質，光学的性質などの物性を説明し，それらが固体の結晶構造と電子状態から理解できることを学ぶ。エネルギーバンド理論を中心に固体中の電子状態の記述の仕方を学び，電子物性の基礎を理解する。講義は口述形式にて行うが，随時練習問題を学生に課し，内容の理解を深め，理学的素養と能力を涵養する。	
基礎量子論	現代物理学，物質科学，電子工学さらには計算機工学においても鍵となる考え方である量子論という考え方を日常なじみのある物事のとりえ方である「粒子」と「波動」から解説を開始し，種々の学問分野で現れる量子論の考え方を統一的に理解できる能力を培う。粒子と波動という概念の復習から始め，不確定性原理，波動関数，シュレディンガーの方程式，確率解釈，自由粒子や調和振動子の量子論的な取り扱い，量子力学の一般原理を，適時簡単な計算例とその物理的な解釈方法の解説を交えながら講義する。	
量子力学 I	古典力学の運動方程式ならびに波動方程式の基礎を復習し，ついで，光および物質の粒子性と波動性という相反する概念がどのようにして導入されたか，また，電子等のミクロな粒子の運動を記述するシュレディンガー方程式がどのように導入されたか，を講義する。いくつかの具体的な条件のもとで，実際にシュレディンガー方程式がどのように解かれるか，その解法を解説し，量子力学の計算技術や考え方のより深い理解を促す。	
量子力学 II	水素型原子のシュレディンガー方程式の解法と波動関数およびエネルギー固有値の導出方法の習得，および，半導体や磁性体等の基礎的な物性の理解を目標として，電子，光子の量子論的解釈の復習から始め，電子の運動を律する基本方程式であるシュレディンガー方程式の理解の仕方および解法について講義する。シュレディンガー方程式の解法では，解く過程がもつ物理的な意味に注目した解説を行う。”光”に関連して”相対論”に，また，”電子”に関連して”放射線”にもふれる。	
統計力学	要素のダイナミクスとそれによって構成される全体の性質の関連の解明はすべての学問分野で重要なテーマとなりえる。このテーマに取りかかる際に必ず学ぶべき学問が粒子間の力学からその集合体である物質の熱的性質の記述に成功した統計力学である。この視点から，古典力学および熱力学の復習より始め，等重率の原理に基づくGibbsの小正準集団，正準集団，大正準集団といった「アンサンブル」の考え方，理想気体，固体，常磁性体の熱的性質の統計力学的な導出方法，フェルミ統計およびボース統計を，適時簡単なモデルを用いた具体的な計算手法の解説を交えながら講義する。	

化学系 系列科目群	物理化学 I	物理化学の大きな柱の一つである化学反応速度論を理解するために必要な反応速度の測定法や結果の解析法を習得するため、反応速度の定義や測定法、反応次数や速度定数の概念を解説し、続いて逐次反応、可逆反応、連鎖反応、酵素反応など種々の反応に対する定量的な取り扱いについて講義する。さらに、化学反応に対する理解をより一層深めるために、分子の性質をもとにした反応速度の理論的取り扱いについてもふれる。	
	物理化学 II	はじめに量子力学成立の歴史を簡単に述べ、その基本的な仮説、特にシュレディンガー方程式の意味を講述する。次に最も簡単な一次元の箱の中の粒子や環の上の粒子の問題を取り上げ、シュレディンガー方程式とその解法を教授し、粒子の持つエネルギーや波動関数、量子数について説明する。続いて水素原子のエネルギーと波動関数について講述する。さらにヘリウム原子や他の多電子原子の電子状態の取り扱いについて説明する。	
	無機化学 I	化学・生物化学基礎 I の授業内容を発展させるとともに、無機化学を定量的に理解するための基礎手法について習得することを目的に、分子軌道法、原子価結合法、酸化還元、標準電位、酸塩基について講義する。まず、簡単な分子の化学結合を分子軌道法と原子価結合法の両方の立場から理解する。次に、標準電位と自由エネルギーとの関係、ラチマー図、フロスト図、プールの関係、エリンガム図について学習し、種々の物質の酸化還元力について定量的に評価する能力を培う。さらに、ブレンステッド酸塩基およびルイス酸塩基の具体例について学ぶ。	
	無機化学 II	化学・生物化学基礎 I、無機化学 I の授業内容を基礎として、体表的な分子性遷移金属化合物である遷移金属錯体について、その構造、性質、分子軌道、反応性について講義する。遷移金属元素の一般的な性質から始まり、化学工業や生命活動と錯体の関わり、配位子と配位結合、錯体の標記法と命名法、異性体を含む構造化学、結晶場および配位子場理論について解説する。さらに、錯体の電子スペクトル、磁性、および特徴的な反応性を学習し、遷移金属錯体化学の素養を培う。	
	有機化学 I	化学・生物化学基礎 III で培った基礎概念を基にして、官能基別に有機化合物の各論を理解することを目標とし、有機化合物の性質はその骨格と官能基の組み合わせによって決まることを理解する。カルボニル基への求核付加反応から始めて、カルボン酸誘導体の求核置換反応、カルボニル化合物のヒドリド還元と Grignard 反応、酸素の脱離を伴うカルボニル基の反応、立体化学（分子の左右性）、ハロアルカンの求核置換と脱離反応、アルコール、エーテルおよびアミンの反応について講義する。	
	有機化学 II	有機化学 I に引き続き、官能基別に有機化合物の各論を理解することを目標とし、有機化合物の性質はその骨格と官能基の組み合わせによって決まることを理解する。アルキンとアルケンへの付加反応から始めて、芳香族求電子置換反応、エノラートイオンとその反応、求電子性アルケンへの求核付加反応、芳香族求核置換反応、縮合多環芳香族化合物と芳香族ヘテロ環化合物、転位反応、ラジカル反応、有機合成について講義する。	
	分析化学 I	定量分析化学の基礎的概念の理解と知識の習得を目的とし、化学量論的な考え方および酸塩基平衡、沈殿平衡、錯生成平衡、酸化還元平衡など化学平衡について講義する。分析化学の位置づけの紹介から始め、単位系、濃度などの基礎的事項および分析値の取扱いなどの実践的手法について講義する。さらに、電解質溶液中での反応速度と化学平衡、酸塩基平衡と中和滴定、錯形成平衡とキレート滴定、酸化還元平衡と酸化還元滴定、沈殿平衡と沈殿滴定に発展させる。	

	分析化学Ⅱ	現代の化学分析において頻用されている分析手法の中から、分光分析法および分離分析法を中心に、様々な機器分析法の測定原理、特徴およびその応用について、幅広く習得することを目標とする。分光分析法については、分子スペクトル分析、原子スペクトル分析、X線分析法、電子分光法を含む各種分光分析法に関する基本原理と特徴、およびその利用方法を講義する。また、分離分析法については、クロマトグラフィーの基本原則、各種クロマトグラフィーの概要およびその応用について講義する。	
	高分子化学Ⅰ	高分子材料は身の回り非常にたくさん使用されている材料である。高分子科学に関する基礎知識として、高分子の歴史、定義について講義する。高分子の合成法として重縮合、重付加・付加縮合、ラジカル重合等の基礎的重合法及びその重合機構について説明する。更に、イオン重合、アニオン重合、カチオン重合、開環重合及びその重合機構について学ぶことで高分子材料の分子設計の基礎を修得する。	
	高分子化学Ⅱ	高分子材料は身の回りに非常に多く利用されている材料である。これは高分子の緻密な分子設計および材料設計に基づくものである。高分子の基礎的性質として、高分子構造（1次構造、2次構造、高次構造）について概説する。更に、高分子の力学性質、粘弾性、熱物性と構造との関連について述べる。これらを修得することにより、高分子の材料設計の基礎的概念を得ることが出来る。	
生物 系 列 科 目 群	基礎生物学	生物学を学ぶ上で最低限の要素を紹介するだけでなく、自ら学ぶために必要な考え方、取り組み方などについて紹介する。特に、高校において生物を選択したかどうかに関わりなく、生物学への関心が高まるような講義の進め方に力を入れる。このため、知識偏重でなく、考えること、論理を組み立てることに重点を置き、授業を進める。レポート課題を与えるだけでなく、講義の中でも文章作成に必要な要素を紹介し、それを理解する過程で知識をまとめ、自分の考えをまとめるのに必要な技術が身に付くような工夫をする。これにより、生物学だけでなく、大学での様々な分野の学習に役立つ考え方や表現方法が身に付くものと期待される。	
	微生物学	【授業形態】講義形式 「微生物」を理学的視点から理解できるように、基礎を重視する。微生物利用工学、発酵工学、微生物による有用物質生産などの応用微生物学の基礎となる理学概念を修得する (オムニバス方式/全15回) (10 大澤 研二/7回) 微生物学の歴史から始まり、取り扱い方、分類学、代謝、構造、さらにその応用と「微生物学」の基礎を一通り見ていく。 (13 粕谷 健一/8回)、微生物の取り扱い、微生物の種類と分類、微生物の栄養と増殖、微生物の環境への影響などについて解説する。	オムニバス方式
	生化学	【授業形態】講義形式 遺伝子が働くとはどういうことか、核酸やタンパク質の機能とは何か、を修得する。のみならず、どのように細胞内では化学反応がおきるのか、どのように生物は情報を処理するのか、などについて理学的に解説する。生化学、分子生物学、細胞生物学の基礎となる理学概念を学び、生物、生命の根本原理を解明していくために必要となる基礎知識を身につける。古典的な知識から最先端の研究まで幅広くあつかうが、特に遺伝子発現、タンパク質合成、細胞のエネルギー代謝については時間をかけて解説する。	

	細胞生物学	<p>【授業形態】講義形式</p> <p>生命の基本単位が細胞であることを把握すると共に、生物が営む種々の生命現象を分子・遺伝子レベルから細胞・組織レベルまで理学的に修得する。</p> <p>(オムニバス方式／全15回)</p> <p>(31 榎本 淳／8回) 細胞間の情報伝達、発生と分化、免疫、ホメオスタシス、といった真核生物、多細胞生物によく見られる高度な生命現象について修得するために、これらの現象にかかわる分子や細胞構造について解説する。</p> <p>(18 武田 茂樹／7回) がんや生活習慣病、遺伝病や遺伝子診断など、一般にも関心の高い健康問題についての理学的側面についてふれる。</p>	オムニバス方式
	環境微生物学	<p>本科目は講義形式で行う。理学をベースとして微生物とは何か、人類とどのようにかかわっているか、どのように利用するかを学習する。分子レベルで微生物の構造、機能を理解し、環境における役割について理解する。また微生物を有効利用する生物プロセスの基本的考え方、および微生物の持つ病原性に関する知識を学び、微生物制御の基礎知識を習得する。また環境に関わる微生物プロセスの一例として水処理を取り上げ、この意義と理論を解説し、微生物の工学利用について理解する。</p>	
学部 共通 科目	国際コミュニケーション実習Ⅰ	<p>外国人と協調して仕事に取り組める人材を育成するために、国際語である英語のコミュニケーション能力および異文化の知識を習得するため、一定期間以上（1週間程度以上）の海外の群馬大学協定校における研修、または海外における専任教員が引率する研修会における研修、または国内における専任教員が引率する英語を使用する研修会における研修をおこない、研修終了後研修内容を発表会で発表させる。</p>	実習29時間 演習8時間
	国際コミュニケーション実習Ⅱ	<p>外国人と協調して仕事に取り組める人材を育成するために、国際語である英語のコミュニケーション能力および異文化の知識を習得するため、一定期間以上（2週間程度以上）の海外の群馬大学協定校における研修、または海外における専任教員が引率する研修会における研修、または国内における専任教員が引率する英語を使用する研修会における研修をおこない、研修終了後研修内容を発表会で発表させる。</p>	実習74時間 演習8時間
	インターンシップⅠ	<p>就業力をさらに養うことを目的として、1年次の「キャリア計画」および「キャリア設計」で学んだ内容をもとに、企業へのインターンシップを行うことに備えて、マナー研修や安全管理、知的財産等に関する基礎的な知識を習得する。さらに、インターンシップ実績のある企業調査や企業見学を行う。また、3年次に開講されるインターンシップⅡの報告会に参加して、3年次に充実したインターンシップが経験できるように事前準備を進める。</p>	講義8時間 実習8時間 演習7時間
	インターンシップⅡ	<p>卒業後の就業感を養い、さらに就業力を高めることを目的として、1年次の「キャリア計画」、「キャリア設計」、ならびに、2年次で実施した「インターンシップⅠ」で学んだ内容をもとに、実際に化学・生物化学分野の企業においてインターンシップを行う。インターンシップを通して得られた経験をレポートとしてまとめ、インターンシップ終了後に実施される報告会において、実際のインターンシップを通して得られた成果にのプレゼンテーションも行う。</p>	

		知的財産専門講座	経営工学という言葉は様々な意味で用いられるが、ここで言う経営工学は企業での生産活動の経済的価値最適化の在り方を中心に理解を深める事を目的とする。即ち、製品の生産においては、設備、材料、ワーカーの最適な組み合わせを探し、ねらい通りのものを、計画した数量分効率よく生み出すための「しくみ」(工程)をつくる必要があり、そのためには、体系的な思考に基づいて工程を設計、それを実際に運用して継続的に改善することが必要である。即ち、生産管理、品質管理、コスト管理などの基本的な考え方と数理手法を適用して、ライン編成を中心とした生産工程の設計を行い、設計した工程を実際に動かし、そこで発生するさまざまな問題の解決に取り組むことで、生産システムの設計、改善、統制について理解できるようにする。さらに、これに関連して、複数の企業間での物流システムの最適化によって経営の効果を高める手法であるサプライチェーンマネジメントの概念まで含めて習得する。	
		経営工学	特許・実用新案・意匠・商標・著作権・不正競争防止法に関する日本の知的財産権制度とその実際の運用の在り方を経営的側面も若干含めながら体系的に理解する。特に、特許公報の検索や特許マップ作製については実習をおこない、体験を通じて理解を深める。本講座は、知的財産権制度の基礎的な理解がある程度ある事を前提とするが、初めてこの分野での講座の受講をする方に対しても一点の配慮をおこないながら講座を進めていく。 (オムニバス方式/全15回) (204 伊藤正実/6回) 知的財産権制度に関する背景、企業における知的財産戦略及びこれに関連したパテントマップ作製等について講義する。 (237 佐藤和浩/9回) 特許法、商標権、意匠権及び著作権に関する知的財産権制度と不正競争防止法等について講義する。	オムニバス方式
学科専門科目	分野統合科目	化学・生物化学原論Ⅰ	大学生として学習、生活する上で必要な事柄、考え方を身につけ、卒業後の進路まで見据え計画的に学習することが重要である。大学生活、社会生活、学科での学習に必ず身につける必要のある事柄について講義する。これにより、円滑な学習、計画的な大学生活を送ることができ、将来設計をすることが可能となる。 (オムニバス方式/15回) (25 山延 健/9回) 単位の取り方、進級要件などを解説し、卒業後の進路、技術者としてのキャリアデザインを通して大学における計画的な学習の心構えを育てる。更に、数値の統計的取り扱いを学ぶことで化学・生物化学科の学生として必要な知識、技術を修得する。 (18 武田 茂樹/1回) 薬物の性質、危険性について講義し、社会人として、また、専門家として知識、倫理観を学ぶ。 (10 大澤 研二/5回) 文章の書き方について講義し、論理的思考、表現法を学ぶ。	オムニバス方式
		化学・生物化学原論Ⅱ	化学、生物の分野のトピックスについて講義することで専門知識、技術についての興味を喚起することで教養科目、理学的基礎の重要性を認識し、理学展開科目、専門科目への系統的な学習意欲を引き出す。 (オムニバス方式/15回) (25山延健/1回) 高分子の性質と構造 (19角田欣一/1回) 微量化学と分析化学 (9海野雅史/1回) 有機元素化学 (27浅川直紀/1回) 高分子の揺らぎを利用した生体形情報処理デバイス (3花屋実/1回) 色素増感太陽電池の構造を光発電の原理 (42外山吉治/1回) 次世代型ファイトレメディエーション (14久新莊一郎/1回) 多方面で活躍するケイ素化合物の開発 (26若松馨/1回) やりたいこと (47米山賢/1回) 高分子プラスチックとは (24松尾一郎/1回) 糖鎖の話 (20土橋敏明/1回) DNAと放射線の相互作用 (15篠塚和夫/1回) 遺伝子の世界 (11奥津哲夫/1回) 物理化学について (28井上裕介/1回) 遺伝子細胞(ウイルス) (6網井秀樹/1回) 天然物と抗生物質	オムニバス方式

化学・生物化学基礎 I	物質を構成する基本要素である元素、原子、分子の基本的概念を系統的に習得するために、元素や原子を特徴づけるパラメーターと周期律の関係、結合と分子の電子状態および構造について学ぶ。元素の起源および分類から始め、周期表と周期律、原子の構造、電子配置、原子半径、イオン化エネルギー、電子親和力について講義する。さらに、結合、分子の構造、Lewis構造、VSEPRモデルについて講義する。	
化学・生物化学基礎 II	本講義では気体の状態方程式の理解から学習を始め、熱力学第一法則、第二法則、ギブズ自由エネルギー変化および化学平衡について学ぶ。これにより、化学変化の方向を決定している原理を修得し、また、反応によりエネルギーが系に出入りする方向と大きさを理解する。熱力学を学ぶことにより、物質の個々の特性に依らず化学変化の向きを支配する原理を学ぶ。さらに化学平衡を理解し、平衡定数を支配する因子について学ぶ。	
化学・生物化学基礎 III	大学における有機化学への入門の講義であり、有機化合物の構造が機能や反応にどのように関係しているかを体系的に理解するため、有機化学の基本概念、新しい専門用語、有機化学反応の基礎を学習する。有機化学の歴史とその領域から始め、化学結合と分子の成り立ち、分子のかたちと混成軌道、有機化合物の種類（官能基、命名法）、立体配座と分子のひずみ、有機化学反応、共役と電子の非局在化、酸と塩基について講義する。	
化学・生物化学基礎 IV	【授業形態】 講義形式 生体を構成している基本的分子（アミノ酸・単糖・脂質・ヌクレオチド）の化学構造と基本的性質、および、それらが結合・集合してできる生体高分子（タンパク質・炭水化物・脂質二重膜・核酸）の構造と特徴を修得する。生体を構成している分子を概観した後、水の物理化学的性質、生体高分子の構造形成に重要な役割を果たす種々の相互作用について解説する。それらの考え方を基礎として、タンパク質・炭水化物・脂質・核酸について、それぞれの構造と性質について講義する。	
化学・生物化学演習 I	【授業形態】 演習形式 アミノ酸、タンパク質、糖質、ビタミン、核酸などの化学物質としての理解を修得するために問題演習を行う。生化学の基礎事項についての問題を実際に解き、それについての解答ならびに補足説明を行う。各論の暗記にならないよう、計算問題や論述問題を取り入れながら、これらの物質がどのように生体反応や生体システムに寄与しているか、また生物が化学物質と化学反応をどのように利用しているかを理解する。したがって、生化学だけでなく無機化学や有機化学の知識や理解も演習の範囲内となる。	
化学・生物化学演習 II	化学・生物化学基礎 I、無機化学 I、II、および分析化学 I で学習した無機化学・分析化学の基本事項をより一層理解および定着させ、さらに総合応用力の涵養を図る。実践的な問題演習とその解説および補足説明を行う。 (36 佐藤記一 / 5回) 酸と塩基の定義と pH 計算、化学平衡論、溶解度などを担当する。 (29 岩本伸司 / 5回) 化学結合論、等核二原子分子の分子軌道、固体中のバンド構造と半導体、酸化と還元力と電位を受け持つ。 (58 村岡貴子 / 5回) 元素の特性、原子構造、電子配置、周期表と周期律、金属錯体の構造、反応性を担当する。	オムニバス方式

	化学・生物化学演習Ⅲ	化学・生物化学基礎Ⅲ, 有機化学ⅠおよびⅡの講義内容に対する理解を深め, 有機化学を体系的に考えて理解できるようになることを目標として, 有機化学の代表的な分野の問題を演習する。概要の説明と導入から始め, 構造式・オクテット則・形式電荷の考え方と表し方, 共鳴・電子シフトとその記述法, 酸性度について, 求核置換反応と脱離反応, アルケンの反応, 求電子芳香族置換反応, カルボニル化合物の反応について演習する。	
	化学・生物化学演習Ⅳ	物理化学の講義で学習した内容の理解度を深めるために, 演習形式で復習・実習を行う。演習範囲は物理化学Ⅰ～Ⅲの内容で, 具体的には熱力学・化学平衡・反応速度論・量子化学である。講義で学んだ様々な重要概念を, 演習内でも再度解説することにより講義内容を復習し, その上で演習問題を解くことにより実践力を習得することを目指す。演習問題は基本問題から発展問題まで用意し, 前者を通じて物理化学の法則・基礎方程式の習得, 後者を通じてそれらの応用力を身につけることを目指している。	
専門 A	化学・生物化学実験Ⅰ	化学現象の理解を深め, 化学実験の手法, 技術を身につけるために, 化学実験用器具類の基本的操作法, 薬品類の一般的取り扱い, 分離精製法, 基本的な化学反応の過程を習得し習熟することを目的としている。チオ硫酸ナトリウムの合成, クロマトグラフィー, 中和とpH, ガラス細工, 酸化還元反応と起電力, 反応熱の測定, キレート滴定, 鉄の定量分析, 硫酸銅の合成と重量分析・発光測定, 金属錯体の合成・吸収スペクトル, 定性分析の実験を通して基本操作, 無機化学, 分析化学の理解を深め, 実験レポートを作成することで論理的思考法, 表現法を修得する。	
	化学・生物化学実験Ⅱ	化学現象の理解を深め, 実験操作の手法を修得するとともに講義の有機化学, 物理化学, 生物化学の理解を深めることを目的とする。有機化学の基本操作, 有機化合物の同定, クネフェナーゲル縮合, ルミノール反応, 熱化学的測定, 熱容量比, 加水分解の反応速度, タンパク質の定量, SDSPAGE, DNA定量とアガロース, 電気泳動, 顕微鏡観察の実験を行うことで有機化学, 物理化学, 生物化学の理解を深め, 実験レポートを作成することで論理的思考法, 表現法を修得する。	
	化学・生物化学実験Ⅲ	化学現象の理解を深め, 実験操作の手法を修得するとともに講義の有機化学, 物理化学, 生物化学の理解を深めることを目的とする。エステル化による匂い物質の合成, Knoevenagel Condensation to Phenylcinnamitriles: NaBH ₄ Reduction to Propanenitriles, A Phase Transfer Catalyzed Permanganate Oxidation, 水分解の活性化エネルギー, Lambert Beerの法則と井戸型ポテンシャル, 大腸菌の形質転換, タンパク質溶液の調製と発現誘導, タンパク質の精製の基礎, 分光光度計を用いた酵素反応速度論を通して, 有機化学, 物理化学, 生物化学の理解を深め, 実験レポートを作成することで論理的思考法, 表現法を修得する。	
	化学・生物化学実験Ⅳ	化学現象の理解を深め, 実験操作の手法を修得するとともに講義の有機化学, 物理化学, 生物化学の理解を深めることを目的とする。 1, 2-ジフェニルエタン誘導體, 液晶の合成, Three Puzzles, 計算機化学実験, IRスペクトルの測定, 励起分子の緩和過程, 有用環境微生物の単離, 有用環境微生物の利用, DNAと結合蛋白質, PCR法によるDNAの増幅の実験を行うことで有機化学, 物理化学, 生物化学の理解を深め, 実験レポートを作成することで論理的思考法, 表現法を修得する。	

専門英語 I	専門分野における英語を用いたコミュニケーションスキルを修得するための第一歩として、まず、化学・生物化学に関する学術的あるいは技術的な英文を読解する力を培う。専門的な英文の基礎的読解力をつけるために、基本となる英文法の復習を交えながら、一般的な英文教科書中の文章を用いて、化学・生物化学分野における専門用語（単語、熟語）、構文の解説を中心に講義する。	
専門英語演習	応用化学や生物化学に関する独特の英語表現を学び、卒業研究時に必要になる学術論文の読解および執筆に関する基礎知識を身につける。英語表現に慣れるために、学会発表のための英文要旨の作成や論文発表のための英作文演習を行う。よく使われる表現や専門的な独特の表現を学び、実際にそれらを使った英文を書いてみることで表現力を修得する。読解については単に英単語を日本語に置き換える作業をするのではなく、専門英語独特の表現や単語の知識に基づいて正確で速い英文内容の理解を目指す。	
専門英語 II	科学英語の特徴を理解した正しい英文作成能力およびこれを利用した英語でのプレゼンテーション能力を修得するため、前半に一般的な科学文章の英訳について演習、および化学生物学について基礎的な専門用語の英単語 100 語を学習する。後半には化学生物学分野のプレゼンテーションについて演習を行う。6～7人の1グループで決められたタイトルを分担してスライドと英語原稿の作成および英語でのグループ発表を行う。	
卒業研究	<p>(概要)</p> <p>化学、生物化学の分野の下記のような研究テーマについて、研究の実践、指導を行い卒業研究論文指導を行う。</p> <p>(6 網井秀樹)新しい有機合成反応の開発とその応用</p> <p>(8 上野圭司)特異な典型元素-遷移金属結合を持つ有機及び無機金属錯体の研究</p> <p>(11 奥津哲夫)結晶成長の光制御、有機化合物の励起緩和過程</p> <p>(14 久新莊一郎)有機ケイ素化合物の構造と機能</p> <p>(19 角田欣一)原子スペクトル分析、化学光センサー、金属錯体のクロマトグラフィー</p> <p>(21 飛田成史)時間分解レーザー分光法による光化学・光物理過程に関する研究</p> <p>(9 海野雅史)有機ケイ素および有機ヘテロ原子化合物の設計、合成</p> <p>(13 粕谷健一)生分解ポリエステル分解酵素の構造と機能、環境浄化微生物の探索</p> <p>(20 土橋敏明)高分子溶液の熱力学、マイクロカプセル物性と生物への応用</p> <p>(22 中村洋介)新規π共役系化合物の構築と機能物質への応用</p> <p>(3 花屋実)機能性固体材料の開発とその熱・誘電物性及び磁性の研究</p> <p>(25 山延健)高分子材料の構造解析、機能性高分子</p> <p>(10 大澤研二)バクテリアのべん毛の構造と機能の解析、走化性受容体の機能解析、輸送装置の機能解析</p> <p>(16 園山正史)生体分子科学、タンパク質の構造・機能・ダイナミクス</p> <p>(15 篠塚和夫)機能性オリゴ核酸類縁体の開発、遺伝子発現の人為的制御</p> <p>(18 武田茂樹)受容体の機能解析、タンパク質の自己組織化の解析と応用</p> <p>(24 松尾一郎)糖鎖科学、糖鎖工学、糖質関連化合物の合成と機能解析</p> <p>(26 若松馨)細胞内情報伝達、タンパク質の凝集防止、タンパク質・ペプチドの立体構造決定、てんかんモデルラットの開発</p> <p>(7 天羽貴子)14族の高周期元素や遷移金属元素を含む新規な化合物の理論的研究</p> <p>(23 平井光博)量子ビームを用いた蛋白質・生体膜情報伝達系のナノ構造とダイナミクス・機能の解明</p> <p>(29 岩本伸司)無機材料の合成と触媒特性に関する研究</p>	

		<p>(33 菅野研一郎) 遷移金属触媒を用いる有機ケイ素化合物の新規合成法の開拓</p> <p>(36 佐藤記一) 生体関連物質のマイクロ分析化学</p> <p>(37 佐野寛) 有機金属化合物及び不安定中間体を用いた有機合成化学</p> <p>(46 山路稔) 有機化合物及び有機金属錯体の励起状態における光物理・光化学反応過程の研究</p> <p>(27 浅川直紀) バイオベースポリマーの機能化, 高分子創発的ダイナミクスを利用した生体情報処理デバイス</p> <p>(30 上原宏樹) 高分子材料のナノ構造制御による高性能化・高機能化</p> <p>(34 京免徹) 機能性酸化物の設計と固体化学</p> <p>(38 白石壮志) 炭素系ナノ細孔体材料の開発と電気化学キャパシタへの応用</p> <p>(40 武田亘弘) ヘテロ原子の特性を活かした新規有機金属化合物の創製</p> <p>(41 武野宏之) 多成分高分子系の自己凝集構造とダイナミクス</p> <p>(47 米山賢) 特殊構造高分子の合成, 遷移金属触媒あるいは特殊環境場を用いる新規重合方法の開発</p> <p>(28 井上裕介) 遺伝子欠損マウスを用いた肝臓の核内受容体の機能解析</p> <p>(31 榎本淳) アレルギー, 自己免疫疾患の原因となる免疫応答の抑制, 特定保健用食品の開発</p> <p>(32 奥浩之) 生物無機化学, 生体高分子材料, マラリアのケミカルバイオロジー</p> <p>(35 栗原正靖) 核酸の高機能化によるナノバイオマテリアルの創製</p> <p>(42 外山吉治) 血液レオロジー, 生体及び生体材料への圧力効果</p> <p>(43 行木信一) 大腸がんの分化に関わるタンパク質の機能探索, RNAとタンパク質の立体構造解析</p> <p>(45 森口朋尚) 新規核酸分子の創成, 天然物関連化学</p> <p>(2 山本隆夫) 複雑流体の統計物理学</p> <p>(12 尾崎広明) 蛍光法による核酸の構造解析, 就職核酸の合成と機能</p> <p>(17 高橋浩) 生体膜モデル系及び生体高分子の熱物性と構造解析</p> <p>(44 普神敬悟) 有機金属の特性を活かした結合形成反応の開発, 赤外線レーザーによる有機分子の活性化</p> <p>(39 住吉吉英) 短寿命分子種及びラジカルクラスターの分子構造の研究</p>	
専門B	情報化学	<p>計算機の利用は文書作成, 計算, コミュニケーション手法と様々であり, 必要不可欠なものである。計算機を用いたコミュニケーション技術として実験レポートの作成を通して技術レポートの作成技法, PPTの作成を通して発表技法について講義する。更に, エクセルを用いたVBAプログラミングについて講義し, 非線形方程式及び連立方程式の数値的解法に応用することでプログラミング技術及び計算機の化学への応用法を学ぶ。</p> <p>(オムニバス方式/全15回)</p> <p>(25 山延健/全7回) (174 工藤貴子/全7回)</p> <p>計算機の基本的操作法の復習をレポート作成及び発表資料の作成を通して学ぶ。エクセルのVBAによるプログラミング法について講義し, 数値計算(非線形方程式, 連立方程式の解法)について講義することで計算機の化学への応用法の基礎を築く。</p> <p>(27 浅川直紀/全8回) (46 山路稔/全8回)</p> <p>非線形方程式の解法のプログラミングおよび連立方程式の開放のプログラミングを行うことでプログラミング技術, 計算機の化学への応用法を修得する。</p>	オムニバス方式
	分子生物学	<p>【授業形態】 講義形式</p> <p>生命現象を分子的に理解するための基礎となる知識を身につけ, 他の講義との関連付けや最先端の研究を理解できるような発展的な指向を修得する。</p> <p>(オムニバス方式/全15回)</p> <p>(35 桑原 正靖/7回) 広い分子生物学の中から基本的となる核酸やタンパク質などについての解説を行い, 創薬や生命工学への発展についても述べる。</p> <p>(43 行木 信一/8回) 分子的に生命活動を制御しているホルモンや神経伝達物質の働きなどに触れながら, 生命現象を理解するための先端的な研究の例についても紹介する。</p>	オムニバス方式

安全工学	<p>学生実験や卒業研究，産業界の各種現場において取扱う可能性のある化学物質や危険物質によってもたらされる諸災害を防止するとともに，各種財産や身体を守るための安全指針を講義する。</p> <p>(オムニバス方式／全15回)</p> <p>(24 松尾一郎／3回) 安全工学の意義について解説する。</p> <p>(22 中村洋介／3回) 危険物の分類と取り扱いについて解説する。</p> <p>(37 佐野 寛／3回) 有毒性物質の取り扱い方について解説する。</p> <p>(30 上原宏樹／2回) 高压ガス取り扱い法について解説する。</p> <p>(40 武田亘弘／2回) 火災と爆発の予防について解説する。</p> <p>(45 森口朋尚／2回) 放射性物質の取り扱いについて解説する。</p>	オムニバス方式
構造化学	<p>化学結合の量子力学的理論に基づいて、分子の電子構造について理解することを目標とする。まず、最も簡単な二原子分子として水素分子イオンを取り上げ、分子軌道法、原子価結合法について説明する。次に酸素、窒素等の一般的な等核二原子分子、フッ化水素等の異核二原子分子の電子状態について分子軌道法に基づいて説明する。さらに多原子分子の電子状態をヒュッケル近似を用いて計算する方法と計算化学について講述する。</p>	
固体化学	<p>無機固体材料のもつ構造化学的，物性化学的，および熱力学的な特徴を理解するのに必要な基礎的な事柄について講義し，固体材料化学を理解する基礎力と応用力を育む。はじめに固体構造の基礎となる代表的な金属構造およびイオン構造について学ぶ。次に，結晶学の基礎となる対称性および単位格子について講述し，さらに構造解析法について学習する。また，固体中の結合と電子状態を理解するために基本的な固体のバンド理論を学び，固体触媒，半導体について，その概念を理解する。</p>	
有機反応化学	<p>化学・生物化学基礎Ⅲ，有機化学ⅠおよびⅡで学んだ事項を整理し，理解を促進するとともに，将来，新しい反応を設計する場合に必要な基礎知識を習得するため，反応論の立場から有機化学を体系的に解説する。原子価結合理論や分子軌道法理論からみた有機分子の化学結合，酸と塩基の強さを支配する因子，置換基の電子的効果と立体効果，反応の溶媒効果，芳香族・複素環化合物の反応性，反応速度と反応機構，カルボニル化合物の反応性，不安定性中間体の関与する反応，転位反応，軌道の対称性と環化反応などについて講義する。</p>	
生理学	<p>【授業形態】 講義形式</p> <p>生理学は生体の機能について議論する学問であり，その対象は非常に膨大である。その中から代謝を中心に解説するが，代謝の基本的機構ならびに実例・現状を修得するとともに，遺伝子やタンパク質の発現とからめた器官や臓器の機能についても修得する。そのために代謝や内分泌に関する基礎的なことと，ヒト疾患との関係について解説する。特に糖や脂質代謝については時間をかけて解説する。分子的な現象だけでなく細胞・組織レベルでの現象も紹介することで，個体の安定な生存がどのように維持されているか，それらの仕組みが破たんすることによってどのような病気に繋がるかについても理解できるように解説する。</p>	

構造生物学	<p>【授業形態】講義形式</p> <p>分子構造生物学の分野において近年、著しい進歩を見せているバイオ分子計測手段の現状と基本原理をを修得するために、各種計測データから生体分子の機能を分析する基礎的素養について学ぶ。</p> <p>(オムニバス方式/全15回)</p> <p>(26 若松 馨/5回) 各タイムスケールに対応するダイナミックスのNMRによる測定法と解釈、ならびに、少しの割合しか存在しない構造状態の解析について述べる。</p> <p>(17 高橋 浩/5回) 分子構造とダイナミックスが生体分子の機能と、どのように結び付いているかを、最近の構造生物学からの成果を紹介し、具体例を挙げて解説した後、分子構造とダイナミックスの計測法に使用される基本原理の解説と実地的な測定法を紹介する。</p> <p>(23 平井 光博/5回) 構造とダイナミックスの計測データからの機能解析・機能予測に関する手法の初歩について述べる。</p>	オムニバス方式
品質管理	<p>生産現場において品質の管理は企業の最も重要な事柄であり、任意性なく品質管理を行うこと、品質向上を常に改善していることはISOで求められている。その際に、統計的手法を用いた品質管理は必要不可欠である。品質管理の定義、データの性質について講義することで統計的解析法の基礎を修得する。検定と推定、相関と回帰、分散分析について講義することで統計的手法による推測方法を学ぶ。また、実験計画法を講義することでデータにもとづいた問題解決能力を養成する。</p>	
電子工学	<p>電気電子工学で必要となる分野の中から、半導体、ダイオード、トランジスタ、増幅回路、発振回路、変復調回路、電源回路、A/Dコンバータ、CDMA、OFDMなどの現代通信の基礎、デジタル回路、CPUの原理などについて講義する。難しい数式などは用いずに、具体的に身近な電子機器や物理現象を例にして説明をする。</p> <p>写真やアニメーションなどを多用し理解の助けとしている。</p> <p>また授業に積極的に参加できるように、授業中の質問に携帯電話で答える仕組みを導入している。</p> <p>リアルタイムで回答の分布が分かり、学生の理解度をその場で把握し臨機応変に授業の内容を修正している。</p>	
化学工学	<p>(概要) 化学の基礎知識を身に付けた学生を対象に、工業的な生産に関わる際に必要とされる化学工学の基礎知識を習得することを目的とする。化学プロセスを構成する反応、分離、精製の各工程に関わる装置および操作の概要と、その合理的な設計および適切な操作条件を設定するために必要な物質移動、熱移動、化学反応の各現象とその平衡論および速度論に基づく装置設計の基礎を講義する。本講義は2名の教員によるオムニバス方式で行う。</p> <p>(オムニバス方式 計15回)</p> <p>(106 蔦島真一/8回) 化学プロセス設計に関わる物質移動および熱移動の速度論的扱いおよび伝熱操作、蒸留などの分離操作に関わる講義を行う。</p> <p>(105 宝田恭之/7回) 反応工学の基礎として、各種反応装置、回分操作、押し出し流れ操作、完全混合流れ操作、固体を含む反応、律速段階、物質移動速度と化学反応速度について講義する。</p>	オムニバス方式
分子分光学	<p>物質科学、生物科学のいずれの分野においても、分子・分子集合体の構造や性質を解明するために用いられる分子分光学を、基礎量子論、電磁波と分子の相互作用の考え方に基づいて理解することを目標とする。基礎量子論の復習から始め、分光学の一般的性質を解説後、分子の電子遷移(吸収、蛍光、リン光)、回転(マイクロ波分光)、振動(赤外吸収、ラマン散乱)、磁気共鳴(核磁気共鳴、電子スピン共鳴)に基づくそれぞれの分光法の原理及び測定されるスペクトルの特徴を講義する。</p>	

電気化学	化学変化のエネルギーを電気的なエネルギーとして取り出す原理と仕組みについて理解することを目標とする。特に電池に関する物理化学について学ぶ。電解質溶液の性質、電極界面で生じる化学変化、さらに電極を組み合わせて作る電池へと話を展開し、工学上重要な電気化学の応用例である化学電池の原理と特徴について解説し、エネルギーに関する基礎的理解から実際の問題について理解することを目標とする。	
無機物性化学	固体化学の授業内容を基礎として、無機材料化学の基礎と応用について講義する。まず身近な無機材料（活性炭、吸蔵材料、電池材料）および最先端の無機材料（ナノ材料）の実例を紹介しながら無機材料の現状について解説する。また固体材料のバンド構造や電子構造について解説し、導電性材料、誘電材料、磁性材料、金属材料の基礎と応用について講述する。さらに無機多孔性材料に基礎について解説し、その特性および応用について講義する。	
工業化学概論	化学工業は最初、無機工業が中心であったが、高分子材料や医薬品などの有機化学工業が発展し、更に現代においては有機、無機の境界が明確ではなくなっている。このように、化学工業は時代とともに変遷しており、工業化学の現状を理解することは学問としての化学がどのように生かされているのかを理解することにつながる。化学工業の歴史、環境問題、酸、ソーダと塩素、水素、アンモニア、肥料、ガラス、炭素資源、石油精製、石油化学、汎用高分子、機能性高分子、界面活性剤等を講義することで有機化学、無機化学等の化学と化学工業の関連を理解する。	
有機構造化学	有機化合物のもつ多彩な立体構造について学習し、それらの物性と反応性が構造とどのような関係にあるかについて深く理解するとともに、有機化合物の同定に頻繁に用いられているスペクトル解析の基礎を修得することを目標とする。有機化学の講義で得た基礎知識をもとに、有機分子の様々な構造とその表記法を紹介し、構造と物性との関連についての解説から始め、スペクトル (NMR, MS, IR, UV-Vis) の原理と解析について実例を含めながら講述する。	
生物有機化学	遺伝子DNAや酵素などの核酸関連生体分子を中心に、有機化学・生化学などの講義で修得した基本的知識をベースとして、化学的な立場からこれらの示す反応性や二重鎖形成などの分子認識機構に関する講義を実施し、化学及び生物学の融合した視点の育成と理解を図る。 (オムニバス方式／全15回) (45 森口朋尚／6回) 核酸関連生体分子の関わる生体内反応や代謝について化学的な視点から解説し、理解させる。 (15 篠塚和夫／4回) 核酸の分子認識機構について解説し、合わせて核酸関連酵素や核酸に作用する制がん剤などについて、その反応メカニズムを化学的視点から平易に解説するとともに、それらを応用した核酸関連人工酵素開発の可能性についても解説する。 (12 尾崎広明／5回) 核酸関連化合物の化学的な性質及び化学的合成方法について講義し、さらに基礎とした医療応用を目指す新規な機能性核酸類縁体の分子設計指針について解説する。	オムニバス方式

化学生物学	<p>【授業形態】講義形式</p> <p>化学的な手法によって生物を理解すること、また生命現象の理解や解明のために用いられる化学的な手法を修得する。化合物のもつ生物機能がどのようにして発揮されるのか、その仕組みを分子的に理解し、将来的に化合物を利用した生命科学分野に貢献できるような分野横断型の考え方を身につける。</p> <p>(オムニバス方式／全15回)</p> <p>(24 松尾 一郎／6回) 基礎知識としての細胞生物学、生化学、有機化学をもちいて、より最先端の生命科学の研究について解説するほか、化学生物学において一般的に用いられる方法論や考え方、最新の分析法について学習する。</p> <p>(35 桑原正靖／3回) 酵素化学的手法による生体関連物質合成とその応用について解説する。</p> <p>(18武田茂樹／6回) 医薬品を例に、化合物の作用が発揮される仕組みを、化学的視点から理解する。</p>	オムニバス方式
物性物理化学	<p>熱力学の発展学習として物性を学習する。ここで述べる物性とは、ある物質の各相が最も安定に存在する圧力と温度の地図である相図、相転移と相平衡のことである。これらの物質の物性をもたらす原子、分子の電気的性質、分子間に働く引力と斥力、分子間ポテンシャルエネルギーなどについて解説し、物質の状態の理解を深める。また液体の構造、液体と溶液の粘度、表面とコロイドなどに関して学習し、化学の基礎的概念から物性を普遍的に理解する。</p>	
生物物理学	<p>【授業形態】講義形式</p> <p>生命現象を物理学の考え方、方法により解明することを目指す生物物理学における、相互作用を始めとする物理・化学的な考え方、種々の計測法の原理・特徴を修得する。</p> <p>(オムニバス方式15回)</p> <p>(10 大澤研二／8回)</p> <p>生物物理学の成り立ちとその簡単な歴史を概説した後、生物物理学分野においてよく用いられる計測法をいくつか取り上げ、その原理、実際の応用例を講義する。</p> <p>(16 園山正史／7回)</p> <p>疎水性相互作用、水素結合等の相互作用について解説し、タンパク質や生体膜の構造形成における役割を講義する。</p>	オムニバス方式
機械工学	<p>機械工学の概論から開始して、材料、材料力学、各種材料の加工法とそれに必要な工作機械、流体力学とエンジンについて概要を学ぶ。また、機械力学と制御工学に基づいて、メカトロニクスを構成する各種の工学の概要を学習する。</p>	

別記様式第2号（その3の1）

授 業 科 目 の 概 要				
(理工学部 機械知能システム理工学科)				
科目区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考	
全学共通科目	教養基盤科目	学びのリテラシー(1)	最初に、大学生に必要なとされる日本語について講義や演習を通して学ぶ。その後、自ら選んだテーマについて、情報を集め、吟味し、他者と議論することにより様々なものの見方に出会い、さらに得た情報を体系化して自らの考えを確立するという過程を体験する。これらを通じ、論理的思考能力とコミュニケーション能力の重要性を理解し、その能力を向上させることの必要性を認識できるようにする。	
		学びのリテラシー(2)	少人数のゼミ、講義、演習で行い、各教員が専門としている分野を中心に、課題の見つけ方、分析の仕方、発表の方法、文章のまとめ方など、これから4年間ないし6年間にわたる大学での学びにおいて求められる基本的な方法を修得させる。さらに、各学問分野に共通の思考力・判断力・表現力等を養い向上させることを目指す。	
		英語	グローバル化に伴い、英語は、米国や英国の言語というあり方を越えて、世界で最も使われる国際共通語になっている。この共通語を使いこなせるようにするために、リーディング、ライティング、リスニング、スピーキングの4技能に焦点を当て、その能力を伸ばす。各自の能力水準に合った授業を受けることができるようにするために、習熟度別クラス編成で授業を行う。	
		スポーツ・健康	生涯を健康にまっとうするための基本となる健康観と実践力を、広い視点から学ぶ。現代の健康づくりの基盤、特に生活習慣病の蔓延に伴ってマスコミ等で目にするようになった予防医学の第一次予防の視点と生涯スポーツ論をリンクさせた講義を行う。	
		情報	コンピュータの仕組みと情報処理についての理解を深める。ワードプロセッサや表計算のより進んだ活用法を学び、Webページやプレゼンテーションソフトによる表現の実際を修得する。メールなどインターネットの活用とともに、特にセキュリティや情報倫理に関する知識と態度を身につけ、コンピュータプログラミングの実際等についての内容を実習を通じて学ぶ。	
		就業力	在学中に学ぶ授業内容をカリキュラムマップをもとに学ぶとともに、その学習内容が社会で求められる科学や技術、職業にどのようにかかわっているかを理解する。また、会社見学や様々な分野の専門家による講演を通して、社会が求める人材像を知り、自らが目指す将来像を構想する。	
教養育成科目	人文科学科目群	人間の様々な文化現象について、それぞれの伝統的な学問の立場からの理解や知見を得ること、そしてそれを広げ深めることを目指す。		
	社会科学科目群	集団的・社会的存在としての人間に関わる様々な社会現象について、それぞれの伝統的ならびに現実的な学問の立場から、理解や知見を得ること、そしてそれを広げ深めることを目指す。		

		自然科学科目群	自然科学の様々な分野の基本的な枠組みと基礎的な考え方・概念を理解することにより、自己の位置づけを明確にさせる。これまでの物理や化学などの個別科目とは異なり、自然環境・社会現象や生活との関連や複合領域的な要素も加味される。高校時代に化学や物理などの個別的科目の学習経験がない学生が履修しやすいように配慮した講義をおこなう。	
		健康科学科目群	「スポーツ・健康」の授業と並行して、身体的・精神的・社会的健康の保持・増進に必要となる、より発展的な内容を学ぶ。自らの夢を実現し、満足のゆく生涯を過ごすためには、その人なりの健康が前提となる。そのために必要な知識や技術の一端を専門的な視点から学ぶ。	
		外国語教養科目群	これまで学ぶ機会の少なかった言語について、基本的な語彙や文法の学修に基づき、これらの言語を基礎的なコミュニケーションが行えるような運用能力を養成する。そして、そのことを通じてそれぞれの言語圏の文化についても理解を深める。	
		総合科目群	現実の世界で起きる問題は、人文・社会・自然といった各学問分野毎に単純に分類されるものではない。世界は文字どおり総合的な在り方をしてる。そのような社会や人間の現実を見すえ、問題意識を掘り起こし、多角的な視点から総合的に考える力を養うために、問題の背景や関連領域の広さや深さ、あるいは、様々な学問分野相互の関連を理解する筋道について学ぶ。その上に立って、伝統的な諸学問の成果を踏まえながら、総合的な視野の中に自己の専門的興味を位置づけ、社会人としての自覚と実践力を養う学修をする。	
学部別科目	基盤教育科目	学びのリテラシー (3)	「論理的思考能力」および「コミュニケーション能力」を涵養することを目的として、学生自らテーマが選んだ科学・技術に関するテーマに関して、学生自身が、調査、討論し、さらに口頭発表（あるいはポスター発表）を行う。この過程で、情報の取得方法、論文の作成方法、コンピュータを使用した発表技術などを、実際の体験により学ぶ。演習を交えた講義を中心とする授業形態とする。	講義24時間 演習6時間
	入門科目	数学入門	数学は理工学の様々な分野における基盤である。この授業では、高校における数学II, IIIの履修を前提にせず、これらの内容から授業を始めて、微分積分の基礎までを扱うことによって、基本的な力の習得を目標とする。理解の定着を図るべく、その日の授業内容に係わる具体的な問題について解法を解説する。まずは、式の計算、2次関数、三角関数、指数と指数関数、対数と対数関数など、高校における数学の授業内容の復習から始めて、続いて、1変数関数の基本的な微分法と積分法について講義する。	
		物理学入門	力学および電磁気学分野の初歩的な学習を通して、物理学の基本概念を習得し、身近な現象から規則性を見だし科学的に考える能力を培う。運動の表し方、運動法則、運動量と力積、仕事とエネルギー、静電気とコンデンサー、電流と磁界、電磁誘導等を高校程度の内容を中心に、演示実験を交えて講義する。また、具体的な問題解法についても解説する。新たな発見や現象を深く理解することの喜びをとおして主体的に学習する態度を育てる。	

理学系 系基盤 教育科目	概論系科目	物理学概論	物理学とは、様々な自然現象をより基本的な要素に還元して物質の構造や性質、その間に働く相互作用などを明らかにし、論理的で普遍的な法則を研究する学問である。そのため、物理学の概念はほとんどの科学技術分野で「公用語」として用いられている。運動、力、仕事、エネルギー、熱、温度、波動、電荷、電場、磁場といった科学技術分野で高い頻度で用いられる事項に重点をおいて適時問題演習を交えながら講義し、物理学の基本的な概念の理解を深める。そのことにより、理工学分野の学修のための基盤を構築するとともに科学的なものの見方・考え方を育てる。	
		化学概論	理工学系学生に必要な、物質の取り扱いの基盤となる化学の基礎力を身につけ、自然科学的な考え方の基礎を修得するための講義科目である。物質を原子・分子のレベルで捉え、物質の成り立ちや化学現象を理解することを目標とする。原子の構造とそれらの結合による分子の形成、物質中での原子や分子の結びつきを理解し様々な物質の構成を知る。物質を生成する化学反応（酸化と還元、酸と塩基など）を学び、それに伴うエネルギーの出入り、反応速度や平衡の概念を理解する。物質の状態（気体・液体・固体）、物質の性質や特徴について理解を深める。	
数物系 系科目		微分積分学Ⅰ	微分積分学や線形代数学は理工学の様々な分野における基盤であり、この授業では理工科系学生に必要な微分積分学の基礎力の習得を目標とする。理解の定着を図るべく、その日の授業内容に係わる具体的な問題についてその意図と解法を解説する。まずは、式の計算、2次関数、三角関数、指数と指数関数、対数と対数関数など、高校における数学の授業内容の復習から始め、続いて、1変数関数の微分法とその応用、テイラーの定理などについて学ぶ。最後に、2変数関数の微分法とその応用について学ぶ。	
		微分積分学Ⅱ	微分積分学や線形代数学は理工学の様々な分野における基盤であり、この授業では、微分積分学Ⅰに引き続いて理工科系学生に必要な微分積分学の基礎力の習得を目標とする。各回の授業では講義を行った後に、理解の定着を図るべく、その日の授業内容に係わる具体的な問題についてその意図と解法を解説する。まずは、1変数関数の不定積分、定積分、広義積分と微分方程式などへのこれらの応用とを学ぶ。次に、2変数関数についての重積分、広義積分と面積や体積を求めることへのこれらの応用について学ぶ。	
		線形代数学Ⅰ	微分積分学や線形代数学は理工学の様々な分野における基盤であり、この授業では理工科系学生に必要な線形代数学の基礎力の習得を目標とする。各回の授業では講義を行った後に、理解の定着を図るべく、その日の授業内容に係わる具体的な問題についてその意図と解法について解説する。まずは、ベクトルの和や差、行列の和や差や積など高校における数学の授業内容の復習から始める。続いて、行列式とその性質、行列の階数、掃出し法など連立1次方程式への応用、等について学ぶ。	
		線形代数学Ⅱ	微分積分学や線形代数学は理工学の様々な分野における基盤であり、この授業では、線形代数学Ⅰに引き続いて理工科系学生に必要な線形代数学の基礎力の習得を目標とする。各回の授業では講義を行った後に、理解の定着を図るべく、その日の授業内容に係わる具体的な問題についてその意図と解法を解説する。まずは、線形独立、線形従属、線形空間、基底、内積、線形写像と行列によるその表現について学ぶ。次に、固有値と固有ベクトル、対角化と2次形式へのこれらの応用について学ぶ。	
		力学	ニュートン力学の基礎的な部分を講義する。この講義を通して、自然科学・技術の全分野で有効な、現象をモデル化し数学的に解析する手法や、エネルギーといった物理特有な考え方を習得することを目指す。運動状態の記述、運動の三法則、簡単な問題への運動法則の適用、質点系・剛体の力学の初歩等を学ぶ。前期の物理学概論の力学分野の復習から始め、高校で学習した微分積分を使用して、力学現象の解析的な取り扱いへと進んでいく。	

実験系科目	基礎物理実験	力学, 振動波動, 電磁気学, 量子力学など物理科目で学習する内容に関連した, 鋼線の剛性率の測定実験, インダクタンス測定実験, 回折格子による光の波長測定実験, プランク定数の測定実験等の課題を通じて, 学生に自ら実験・分析する体験をさせる。これにより, 物理学の知識の理解を確実なものにするだけでなく, 工学各分野に物理学がどのように応用されるか実感させる。また, 科学的な実験・分析とはどういうことか理解させる。実験過程・結果・結論をレポートとして纏めさせ, それらを他人に分かり易くかつ科学的に正しく伝えるコミュニケーション能力を鍛える。		
	基礎化学実験	化学概念の理解を深め, 理工学の実践的感覚を身につけるための実験科目である。化学実験を通じて, 科学的なものの考え方, 実験の進め方及び結果のまとめ方を習得する。実験では薬品の取り扱い方, 基本的器具の操作法, 実験室での安全の考え方を学ぶ。内容は, 化学物質の取り扱いを学ぶ定性分析, 物質質量や濃度, 数値の取り扱いを含む定量分析, 化学反応を理解する実験, 計測機器を使用する実験, および物質の性質を分子レベルで理解するための分子模型を使う思考実験から成る。実験計画を立て, 実験記録を取り, それに基づき実験レポートを作成することを通じて論理的思考能力を養う。		
理学系展開科目	数学系科目	基礎微分方程式	自然現象や社会現象を微分方程式を数理モデル化し解析する手法は現象を理解する上で有効な手法である。一方で熱や人口, 病原体の分布などで見られる拡散現象, 反応現象, 走化性のように, 多くの現象に共通して見られる性質を数理モデルは俯瞰的に捉えることが出来る。そこで本講義では微分方程式による現象解析への導入を目的として, 常微分方程式を中心に微分方程式と現象のモデリングの基礎知識について学ぶ。また求積法を中心とする直接解法や数値計算を念頭に置いた近似解法など, 現象解析の手法に関する初歩的な内容についても学ぶ。	
	常微分方程式	微分方程式は物理学, 化学や工学など自然科学を中心とする様々な現象を記述するものであり, 個々の現象解明のためにはその解析は必要不可欠である。この講義では, 微分積分学および線形代数学の知識を活用し, 常微分方程式の多様な解法およびその背景にある基礎理論を講述し, それらの習得を目的とする。同時に, 自然科学に現れる具体的な現象をいくつか取り上げ, 学んだ内容の実践として現象モデルへ応用し, そのことが現象の深い理解につながることを学ぶ。		
	ベクトル解析	自然現象を記述するために必要不可欠であるベクトル値関数を導入し, それに対する微分積分学を体系的に展開することで, 種々の自然法則を統一的に扱うことを可能にするベクトル解析の基礎に習熟することを目標にする。微分積分学および線形代数学の知識を前提として, 外積を含むベクトルの基本事項, ベクトル値関数の微分と積分, 勾配・発散・回転などの基本概念についての解説を経て, ガウスの発散定理・ストークスの定理などの積分定理に至る内容を, 具体的な計算例を交えながら講義する		
	複素関数論	関数の変数を実数から複素数に拡張することで, 現象を表現する道具としての関数の世界を著しく増大させるとともに, 実数関数の微分積分学を高度に一般化することを可能にする, 複素関数論の基礎に習熟することを目標にする。複素数の基礎から始めて, 複素変数関数の微分・積分の定義および初等的性質, コーシー・リーマンの方程式, コーシーの積分定理・積分公式, テイラー級数・ローラン級数などの基本事項の解説を経て, 留数解析の初歩に至る内容を, 具体的な計算例を交えながら講義する。		

偏微分方程式	現象を定量的に捉えようとする手段として偏微分方程式がいたるところにあらわれ、その解を調べることで、現象のより精緻な理解を得ることが出来る。この講義では、典型的な偏微分方程式の解法を通して基本的方法である変数分離法と重ね合わせの原理を身につける。そのためにまず、フーリエ解析の基礎を学ぶ。具体的にはフーリエ級数、フーリエ積分およびフーリエ変換の基礎的事項を学ぶ。次に偏微分方程式の基礎概念を学び、続いて波動方程式、熱方程式およびラプラス方程式の変数分離法と重ね合わせの原理による解法および解の性質について学ぶ。	
確率統計 I	現実社会において、不確実な現象は至る所に現れる。そのような現象には、個々の見かけ上の違いを超えて普遍的な確率論的事実が潜んでいることが多い。当該授業では、確率論の立場からそれらの現象を俯瞰的にとらえ体系的に整理していき、様々な不確実な現象を扱える能力を涵養していくことを目指す。具体的には、まずは確率論における基礎的な概念や定理を講述する。そしてその応用として、特に統計学における推定と検定の話を展開していき、様々な不確実な現象を例として扱っていく。	
確率統計 II	確率統計 I の講義において学習した確率、確率分布などの概念に基づき、統計的推測の基礎を学ぶ。不偏性や最尤推定などの点推定における考え方、統計的仮説と有意水準などの仮説検定の考え方、および、区間推定、回帰分析などを学ぶ。これらについて、その基礎概念を理解するとともに、具体的なデータ処理ができるようにすることを目標とする。	
確率統計演習	確率統計 I、II の講義での学習に対応して演習を行う。 (オムニバス方式／全15回) (134 小野里好邦／7回) 前期は、確率論の基本的な考え方、および時間的に変化する確率現象を表す確率過程についての演習を行う。 (137 関 庸一／8回) 後期は、推定論と検定論について、統計解析言語を用いた実習を含む演習を行う。これを通じて、講義で学んだ理論の基本的考え方を確実に身につけるとともに、計算機上での実際のデータ処理方法を習得する。	オムニバス方式
代数学	数の誕生とともに芽生えたとと言える代数学は、様々な体系の構造を問題にするようになった近代において急速に発展し、汎用性のある概念を次々と生み出しながら、その重要性を増している。このことを背景に、教理構造の理解に必要不可欠である代数学の基礎について理解を深めることを目標とする。まず、数の四則演算について振り返り、そこから群・環・体などの代数学の基本概念を抽出する。その後、群・環・体などの基本事項について丁寧に解説し、さらに、これら基本概念の有用性について、様々な具体例を挙げて詳しく講義する。	
離散数学 I	計算機科学などを学ぶ上での基礎となる離散数学への入門を講義する。集合、関数、命題、数学的帰納法と再帰的定義、関係、グラフなどの基礎的な離散数学概念を具体例を交えて講義する。これらの概念を用いた簡単な命題の証明ができるようになることを目標とする。	
離散数学 II	離散数学 I に引き続き、離散数学への入門の講義を行う。コンピュータの動作原理等の理解の基礎となる離算数学について、講義形式で学ぶ。応用力向上のために、練習問題およびこれに対する解説を適宜加える。特に、グラフに関する直径、連結性、同型性や木などの重要な概念、命題、述語論理、および、包除原理や鳩の巣原理等の教え上げに関する重要テーマについて、具体的問題に適用できるレベルの深い理解を得ることを目的とする。	

	離散数学演習	離散数学 I, II の講義での学習に対応して演習を通年隔週で行う。 (オムニバス方式/全15回) (137 関 庸一/8回) 前期は, 集合, 関数, 命題, 数学的帰納法と再帰的定義, 関係を中心に演習を行う。 (129 天野一幸/7回) 後期は, グラフ, 命題, 述語論理, および, 包除原理等の教え上げを中心に演習を行う。	オムニバス方式
	抽象数学	数値解析学の基礎理論を通じて, 純粋数学の抽象的な部分の概要を解説する。具体的には, ガウス・ザイデル法の講義で線形作用素と作用素環の話をし, デュラン・カーナー法に関連してガロア理論に至る数学の歴史の話をする。また, 多項式補間の基礎であるワイエルシュトラスの近似定理の証明の中でイプシロン・デルタ論法を説明し, 最急降下法に関連してリーマン幾何学と変分法を紹介するとともに, 有限要素法をヒルベルト空間上で抽象的に説明する。擬似乱数の生成法が整数論と統計的手法に依存している事や, 確率微分方程式とその金融工学への応用にも言及する。	
	信号数理解析	フーリエ変換やラプラス変換などの積分変換論は, 数理解析の重要な手法として, 理工学の多くの分野で応用されている。本講義では, 信号処理をテーマに, 積分変換論の有効性について, 背景にある数理に重きを置いて理解することを目標とする。扱う題材は, 信号と信号処理全般, アナログ信号及びデジタル信号の解析, さらにサンプリング, フィルタリング, 信号の変換など信号処理に関する基礎である。また, 計算機を用いた数値解析例を紹介し, 手法の面白さ, 結果の意外性なども体感してもらう。	
物理 系 列 科 目 群	振動波動	自然界には振動や波動を伴う現象満ち溢れており, 理工学の様々の分野で重要な役割を果たしている。機械の振動, 原子分子の振動, 音, 電波, 光, 地震など振動と波動の現象は非常に多い。このような視点から, 単振動, 減衰振動, 強制振動, 連成振動, 波動方程式等について講義する。それにより, 振動と波動の本質・基本原理を理解させ, 自然界に見られる多くの振動・波動現象を統一的に俯瞰できる力を養う。	
	振動波動演習	振動波動の講義で学習した知識を, 理工学各分野で個別に現れる振動波動現象に囚われずどの分野にでも応用できる力を身につけるために, 単振動をはじめとする基本的な内容からLRC回路の共振現象のような個別分野への応用までを含めた問題演習を行う。解く過程を説明させることで学生間の理学知識によるコミュニケーション能力の向上を図る。	
	電磁気学 I	細分化が広く進んだ応用電磁気学の基礎を習得するために, クーロンの法則, ガウスの法則, アンペールの法則, 電磁誘導の法則といった基幹となる法則群を具体例と関連させて紹介した後, それらがマクスウエルの方程式という一群の方程式で包括的に記述できていることを示すという手順で, 電磁気学の理論体系全体を講義する。電磁気関連分野全体を統合的に見通す能力を涵養する。	
	電磁気学 II	理学・工学系分野の最も重要な基礎科目である電磁気学を基本原理から習得すること, 理工学分野で現れる電磁気学の考え方を理解できる基礎知識や能力を培うために, 電磁気学 I で学んだ電場や定常電流なども復習しながら, 電流と磁場の相互作用や電流の作る磁場などの磁気学の初歩である「電流と磁場」からはじめ, 「電磁誘導」, 「マクスウエルの方程式」, 「準定常電流」を解説する。また, ベクトル解析や微積分や力学などを補足しつつ講義する。	

電磁気学演習	電磁気学の理解を深めるためのトレーニングを、問題演習を通じて行う。実際の典型的な問題例に触れ、数式から得られる感覚と、それを実際に解いた個別の事例から得られる感覚の類似点と相違点を経験的に各自の中で体系化する一助とし、逆に具体事例に出合った際、どの一般原理から来た帰結であるかを横断的に見通せる能力の開発のきっかけを提供する。その過程で、一見異文化にすら見える、数学で学ぶ内容と、その他の分野での応用場面での乖離のギャップの解消も目指す。	
熱力学 I	巨視系の性質を理解するための基幹体系である熱力学を学ぶ。「熱」や「温度」の説明から始めて、エントロピー、エンタルピー、内部エネルギーなど基本的な物理量とその意味を説明する。熱気機関を例にとり、理想気体によるカルノーサイクルをモデル系として用い、熱力学の第一法則、第二法則、さらに、エントロピーの概念を学び、熱サイクルの仕事効率には原理的な制限があることを理解する。加えて、現実のより複雑な熱現象を理解するために、混合気体の性質や気液サイクルを例にとり、蒸気の状態量、およびマックスウェルの熱力学的関係式、相転移にも触れる。	
熱力学 II	流体の運動と熱現象の関わりについて講義する。気体の熱力学的性質を考慮した圧縮性流体力学(高速空気力学)の基礎を、レシプロエンジン(オットー・ディーゼルサイクル)、ガスタービン・ジェットエンジン(ブレイトンサイクル)、蒸気エンジン(ランキンサイクル)を例にとり、熱機関の構造・作動原理・熱効率ならびに長所・短所について説明しながら、解説する。その際、熱機関の熱源としての燃焼の基礎についても触れる。	
流体力学 I	質点系の連続極限模型の一つである流体の物性とそれに関連する物性を記述する方法について講義する。まず、流体の定義と運動の記述法、力学量である圧力、応力、物性値である粘性係数や体積弾性率について解説する。そのうち、静水力学、つづいて、完全流体の運動とそこで成り立つベルヌーイの定理や運動量の保存則について解説する。その後、粘性流体の流れについて、円管内の流れ、層流と乱流、円管流れの圧力損失、水路の流れを中心に解説する。また、境界層など、流体力学を理解するうえで必要となる概念の基礎知識についても解説を加える。	
流体力学 II	流体力学のうち、非粘性非圧縮流体の運動に関する理論的な取り扱い法について詳しく講義する。特に、連続の式や非粘性流体の運動方程式であるオイラーの方程式について述べ、流れ関数、速度ポテンシャルなどの考え方を講義する。また、二次元の渦なし流れについても議論を展開し、複素関数論との関連性についても言及する。さらに、この授業の後に続く先端流体力学との橋渡しとして、粘性流体の運動方程式であるナビエ・ストークス方程式についても触れる。	
移動現象論 I	物質移動、熱移動、運動量移動の現象論・分子論を理解するために、物理学とりわけ統計物理学を基礎としてこのような移動現象を数式で表現したり、処理したりする手法について講義する。具体的応用例として化学プロセスでの物質および熱の移動現象と流体の流れを取り上げ、他の物理現象に共通する部分、異なる部分に注目して解説する。2名の教員によるオムニバス方式である。 (オムニバス方式/全15回) (101 桂 進司/8回) 物質移動、熱移動について講義を行う。 (112 野田玲治/7回) 運動量移動について講義を行う。	オムニバス方式

	物性物理学	固体の電子物性について講義する。電子デバイスを例にあげ、材料の熱的性質、電気的性質、光学的性質などの物性を説明し、それらが固体の結晶構造と電子状態から理解できることを学ぶ。エネルギーバンド理論を中心に固体中の電子状態の記述の仕方を学び、電子物性の基礎を理解する。講義は口述形式にて行うが、随時練習問題を学生に課し、内容の理解を深め、理学的素養と能力を涵養する。	
	基礎量子論	現代物理学、物質科学、電子工学さらには計算機工学においても鍵となる考え方である量子論という考え方を日常なじみのある物事のとりえ方である「粒子」と「波動」から解説を開始し、種々の学問分野で現れる量子論の考え方を統一的に理解できる能力を培う。粒子と波動という概念の復習から始め、不確定性原理、波動関数、シュレーディンガーの方程式、確率解釈、自由粒子や調和振動子の量子論的な取り扱い、量子力学の一般原理を、適時簡単な計算例とその物理的な解釈方法の解説を交えながら講義する。	
	量子力学 I	古典力学の運動方程式ならびに波動方程式の基礎を復習し、ついで、光および物質の粒子性と波動性という相反する概念がどのようにして導入されたか、また、電子等のミクロな粒子の運動を記述するシュレディンガー方程式がどのように導入されたか、を講義する。いくつかの具体的な条件のもとで、実際にシュレディンガー方程式がどのように解かれるか、その解法を解説し、量子力学の計算技術や考え方のより深い理解を促す。	
	量子力学 II	水素型原子のシュレディンガー方程式の解法と波動関数およびエネルギー固有値の導出方法の習得、および、半導体や磁性体等の基礎的な物性の理解を目標として、電子、光子の量子論的解釈の復習から始め、電子の運動を律する基本方程式であるシュレディンガー方程式の理解の仕方および解法について講義する。シュレディンガーの方程式の解法では、解く過程がもつ物理的な意味に注目した解説を行う。“光”に関連して”相対論”に、また、”電子”に関連して”放射線”にもふれる。	
	統計力学	要素のダイナミクスとそれによって構成される全体の性質の関連の解明はすべての学問分野で重要なテーマとなりえる。このテーマに取りかかる際に必ず学ぶべき学問が粒子間の力学からその集合体である物質の熱的性質の記述に成功した統計力学である。この視点から、古典力学および熱力学の復習より始め、等重率の原理に基づくGibbsの小正準集団、正準集団、大正準集団といった「アンサンブル」の考え方、理想気体、固体、常磁性体の熱的性質の統計力学的な導出方法、フェルミ統計およびボース統計を、適時簡単なモデルを用いた具体的な計算手法の解説を交えながら講義する。	
化学系科目群	物理化学 I	理工系分野において厳密な論理立てと現象の記述が発想の出発点となる。本授業では環境とエネルギー問題を考える上で重要であるエネルギーの保存則と系の安定性がどのような論理で記述できるか理解することを目的とする。主な内容は温度の概念、状態方程式、エンタルピー、エントロピー、カルノサイクル、熱力学第一法則、熱力学第二法則、熱力学第三法則を理解し、さらに熱力学の化学工業への応用について解説する。	
	物理化学 II	分子のエネルギー、分子の運動と性質を習得するために、初めに、反応速度を扱う理論である衝突理論と遷移状態理論（活性化錯合体）を導入する。ついで、反応機構を理解するための素反応および逐次反応に関する反応速度式、定常状態近似、反応の律速段階などについての解釈、および実測法などについて講義する。	

無機化学 I	化学・生物化学基礎 I の授業内容を発展させるとともに、無機化学を定量的に理解するための基礎手法について習得することを目的に、分子軌道法、原子価結合法、酸化還元、標準電位、酸塩基について講義する。まず、簡単な分子の化学結合を分子軌道法と原子価結合法の両方の立場から理解する。次に、標準電位と自由エネルギーとの関係、ラチマー図、フロスト図、プールの図、エリンガム図について学習し、種々の物質の酸化還元力について定量的に評価する能力を培う。さらに、ブレンステッド酸塩基およびルイス酸塩基の具体例について学ぶ。	
無機化学 II	化学・生物化学基礎 I、無機化学 I の授業内容を基礎として、体表的な分子性遷移金属化合物である遷移金属錯体について、その構造、性質、分子軌道、反応性について講義する。遷移金属元素の一般的な性質から始まり、化学工業や生命活動と錯体の関わり、配位子と配位結合、錯体の標記法と命名法、異性体を含む構造化学、結晶場および配位子場理論について解説する。さらに、錯体の電子スペクトル、磁性、および特徴的な反応性を学習し、遷移金属錯体化学の素養を培う。	
有機化学 I	炭素を骨格とする有機分子は環境やエネルギーを考える上で重要な化合物となっている。大学における有機化学への入門に位置づけとし、講義形式で授業を展開する。有機分子の構造および電子軌道・化学結合・電気陰性度等の基礎知識の確認からアルカン・アルケン・アルキンの命名法・構造・性質・反応やハロゲン化アルキル、アルコール等の有機分子の形や物理的・化学的性質についての習得を目指す。有機化学が炭素と炭素化合物との化学である観点から有機化学の基礎的概念の理解を深めることを目標とする。	
有機化学 II	官能基別に有機化合物の各論を理解することを目標とし、有機化合物の性質はその骨格と官能基の組み合わせによって決まることを理解する。カルボニル基への求核付加反応から始めて、カルボン酸誘導体の求核置換反応、カルボニル化合物のヒドリド還元と Grignard 反応、酸素の脱離を伴うカルボニル基の反応、立体化学（分子の左右性）、ハロアルカンの求核置換と脱離反応、アルコール、エーテルおよびアミンの反応について講義する。	
分析化学 I	定量分析化学の基礎的概念の理解と知識の習得を目的とし、化学量論的な考え方および酸塩基平衡、沈殿平衡、錯生成平衡、酸化還元平衡など化学平衡について講義する。分析化学の位置づけの紹介から始め、単位系、濃度などの基礎的事項および分析値の取扱いなどの実践的手法について講義する。さらに、電解質溶液中での反応速度と化学平衡、酸塩基平衡と中和滴定、錯形成平衡とキレート滴定、酸化還元平衡と酸化還元滴定、沈殿平衡と沈殿滴定に発展させる。	
分析化学 II	現代の化学分析において頻用されている分析手法の中から、分光分析法および分離分析法を中心に、様々な機器分析手法の測定原理、特徴およびその応用について、幅広く習得することを目標とする。分光分析法については、分子スペクトル分析、原子スペクトル分析、X線分析法、電子分光法を含む各種分光分析法に関する基本原理と特徴、およびその利用方法を講義する。また、分離分析法については、クロマトグラフィーの基本原則、各種クロマトグラフィーの概要およびその応用について講義する。	

	高分子化学Ⅰ	高分子化合物は分子量が非常に大きい巨大分子であることが原因となって、有機化学的および物理化学的のきわめて特徴的な性質が発現する。本講座では、はじめに高分子化合物の分子構造を明確に理解することを目標とする。次に、高分子化合物の分子運動に注目することにより、ガラス転移をはじめとする熱的特性を理解する。さらに、高分子化合物を合成する化学反応を有機反応機構および反応速度論の立場から理解する。	
	高分子化学Ⅱ	高分子材料は身の回りに非常に多く利用されている材料である。これは高分子の緻密な分子設計および材料設計に基づくものである。高分子の基礎的性質として、高分子構造（1次構造、二次構造、高次構造）について概説する。更に、高分子の力学性質、粘弾性、熱物性と構造との関連について述べる。これらを修得することにより、高分子の材料設計の基礎的概念を得ることが出来る。	
生物 系 列 科 目 群	基礎生物学	生物学を学ぶ上で最低限の要素を紹介するだけでなく、自ら学ぶために必要な考え方、取り組み方などについて紹介する。特に、高校において生物を選択したかどうかに関わりなく、生物学への関心が高まるような講義の進め方に力を入れる。このため、知識偏重でなく、考えること、論理を組み立てることに重点を置き、授業を進める。レポート課題を与えるだけでなく、講義の中でも文章作成に必要な要素を紹介し、それを理解する過程で知識をまとめ、自分の考えをまとめるのに必要な技術が身に付くような工夫をする。これにより、生物学だけでなく、大学での様々な分野の学習に役立つ考え方や表現方法が身に付くものと期待される。	
	微生物学	【授業形態】講義形式 「微生物」を理学的視点から理解できるように、基礎を重視する。微生物利用工学、発酵工学、微生物による有用物質生産などの応用微生物学の基礎となる理学概念を修得する (オムニバス方式/全15回) (10 大澤 研二/7回) 微生物学の歴史から始まり、取り扱い方、分類学、代謝、構造、さらにその応用と「微生物学」の基礎を一通り見ていく。 (13 粕谷 健一/8回)、微生物の取り扱い、微生物の種類と分類、微生物の栄養と増殖、微生物の環境への影響などについて解説する。	オムニバス方式
	生化学	【授業形態】講義形式 遺伝子が働くとはどういうことか、核酸やタンパク質の機能とは何か、を修得する。のみならず、どのように細胞内では化学反応がおきるのか、どのように生物は情報を処理するのか、などについて理学的に解説する。生化学、分子生物学、細胞生物学の基礎となる理学概念を学び、生物、生命の根本原理を解明していくために必要となる基礎知識を身につける。古典的な知識から最先端の研究まで幅広くあつかうが、特に遺伝子発現、タンパク質合成、細胞のエネルギー代謝については時間をかけて解説する。	
	細胞生物学	【授業形態】講義形式 生命の基本単位が細胞であることを把握すると共に、生物が営む種々の生命現象を分子・遺伝子レベルから細胞・組織レベルまで理学的に修得する。 (オムニバス方式/全15回) (31 榎本 淳/8回) 細胞間の情報伝達、発生と分化、免疫、ホメオスタシス、といった真核生物、多細胞生物によく見られる高度な生命現象について修得するために、これらの現象にかかわる分子や細胞構造について解説する。 (18 武田 茂樹/7回) がんや生活習慣病、遺伝病や遺伝子診断など、一般にも関心の高い健康問題についての理学的側面についてふれる。	オムニバス方式

	環境微生物学	本科目は講義形式で行う。理学をベースとして微生物とは何か、人類とどのようにかかわっているか、どのように利用するかを学習する。分子レベルで微生物の構造、機能を理解し、環境における役割について理解する。また微生物を有効利用する生物プロセスの基本的考え方、および微生物の持つ病原性に関する知識を学び、微生物制御の基礎知識を習得する。また環境に関わる微生物プロセスの一例として水処理を取り上げ、この意義と理論を解説し、微生物の工学利用について理解する。	
学部 共通 科目	国際コミュニケーション実習Ⅰ	外国人と協調して仕事に取り組める人材を育成するために、国際語である英語のコミュニケーション能力および異文化の知識を習得するため、一定期間以上（1週間程度以上）の海外の群馬大学協定校における研修、または海外における専任教員が引率する研修会における研修、または国内における専任教員が引率する英語を使用する研修会における研修をおこない、研修終了後研修内容を発表会で発表させる。	実習29時間 演習8時間
	国際コミュニケーション実習Ⅱ	外国人と協調して仕事に取り組める人材を育成するために、国際語である英語のコミュニケーション能力および異文化の知識を習得するため、一定期間以上（2週間程度以上）の海外の群馬大学協定校における研修、または海外における専任教員が引率する研修会における研修、または国内における専任教員が引率する英語を使用する研修会における研修をおこない、研修終了後研修内容を発表会で発表させる。	実習74時間 演習8時間
	インターンシップⅠ	就業力をさらに養うことを目的として、1年次の「キャリア計画」および「キャリア設計」で学んだ内容をもとに、企業へのインターンシップを行うことに備えて、マナー研修や安全管理、知的財産等に関する基礎的な知識を習得する。さらに、インターンシップ実績のある企業調査や企業見学を行う。また、3年次に開講されるインターンシップⅡの報告会に参加して、3年次に充実したインターンシップが経験できるように事前準備を進める。	講義8時間 実習8時間 演習7時間
	インターンシップⅡ	卒業後の就業感を養い、さらに就業力を高めることを目的として、1年次の「キャリア計画」、「キャリア設計」、ならびに、2年次で実施した「インターンシップⅠ」で学んだ内容をもとに、実際に機械知能分野の企業においてインターンシップを行う。インターンシップを通して得られた経験をレポートとしてまとめ、インターンシップ終了後に実施される報告会において、実際のインターンシップを通して得られた成果にのプレゼンテーションも行う。	
	知的財産専門講座	経営工学という言葉は様々な意味で用いられるが、ここで言う経営工学は企業での生産活動の経済的価値最適化の在り方を中心に理解を深める事を目的とする。即ち、製品の生産においては、設備、材料、ワーカーの最適な組み合わせを探し、ねらい通りのものを、計画した数量分効率よく生み出すための「しくみ」（工程）をつくる必要があり、そのためには、システム的な思考に基づいて工程を設計、それを実際に運用して継続的に改善することが必要である。即ち、生産管理、品質管理、コスト管理などの基本的な考え方と数理手法を適用して、ライン編成を中心とした生産工程の設計を行い、設計した工程を実際に動かし、そこで発生するさまざまな問題の解決に取り組むことで、生産システムの設計、改善、統制について理解できるようにする。さらに、これに関連して、複数の企業間での物流システムの最適化によって経営の効果を高める手法であるサプライチェーンマネジメントの概念まで含めて習得する。	

		経営工学	<p>特許・実用新案・意匠・商標・著作権・不正競争防止法に関する日本の知的財産権制度とその実際の運用の在り方を経営的側面も若干含めながら体系的に理解する。特に、特許公報の検索や特許マップ作製については実習をおこない、体験を通じて理解を深める。本講座は、知的財産権制度の基礎的な理解がある程度ある事を前提とするが、初めてこの分野での講座の受講をする方に対しても一点の配慮をおこないながら講座を進めていく。</p> <p>(オムニバス方式/全15回)</p> <p>(204 伊藤正実/6回) 知的財産権制度に関する背景、企業における知的財産戦略及びこれに関連したパテントマップ作製等について講義する。</p> <p>(237 佐藤和浩/9回) 特許法、商標権、意匠権及び著作権に関する知的財産権制度と不正競争防止法等について講義する。</p>	オムニバス方式
学科 専門 科目	分野 統 合 科 目	サイエンスベース機械知能システム概論	<p>機械知能システム理工学が取り扱う学問分野について入門的な講義を行う。特に、機械知能システム理工学を学ぶ上で必要となる理学的知識を整理し、理学系基盤教育科目や理学系展開科目と機械知能システム理工学との関連性を理解する。さらに、その後に学ぶ様々な専門科目とのつながりも示し、学問体系全体の中で、機械知能システム理工学が取り扱う分野を深く理解する。このために、機械知能システムの要素である「エネルギーシステム」「マテリアルシステム」「メカトロニクス」「インテリジェントシステム」に関する基礎的な概念を学ぶ。</p> <p>(オムニバス方式/全16回)</p> <p>(64 石間経章/1回) 機械知能システム理工学が取り扱う学問分野について全体的なガイダンスを行う。</p> <p>(91 座間淑夫/3回) 機械知能システム理工学を学ぶ上で必要となる数学の基礎的な内容について学ぶ。</p> <p>(63 新井雅隆/1回) エネルギーシステム分野のうち熱工学に関する基礎概念を学ぶ。</p> <p>(75 荒木幹也/2回) エネルギーシステム分野のうち流体工学に関する基礎概念を学ぶ。</p> <p>(88 林 偉民/3回) マテリアルシステム分野のうち材料力学および機械材料学に関する基礎概念を学ぶ。</p> <p>(76 安藤嘉則/3回) マテリアルシステム分野のうち機構学や機械力学に関する基礎概念を学ぶ。</p> <p>(65 魏 書剛/3回) インテリジェントシステム分野のうち情報工学や数理工学に関する基礎概念を学ぶ。</p>	オムニバス方式
		機械知能システム工学基礎演習	<p>機械知能システム工学基礎演習は、流体力学Iと熱力学I、材料力学I、および、機械力学の講義内容について理解をさらに深めるために、複数クラス制で基礎的な演習を行う。特に、流体力学については流体の性質、静水力学、ベルヌーイの定理とその応用などを取り上げ、熱力学については状態量、熱と仕事、熱力学第一法則、理想気体の状態変化、カルノーサイクルなどを取り上げる。また、材料力学Iに関連した内容としては応力、および、ひずみ、曲げとたわみなどに関する基礎的な問題を解く。さらに、機械力学に関連して、物体の運動、一自由度系の自由振動や強制振動について問題を解き、各分野の理解を深める。</p> <p>(オムニバス方式/全16回)</p> <p>(64 石間経章/4回) 流体力学Iに関連した演習問題を解く。</p> <p>(83 古畑朋彦/4回) 熱力学Iに関連した演習問題を解く。</p> <p>(69 松原雅昭/4回) 材料力学Iに関連した演習問題を解く。</p> <p>(87 村上岩範/4回) 機械力学に関連した演習問題を解く。</p>	オムニバス方式

	サイエンスベース機械知能システム論	初年次で開講した「サイエンスベース機械知能システム概論」と同様に、分野統合科目として、機械知能システム理工学の各要素である「エネルギーシステム」「マテリアルシステム」「メカトロニクス」「インテリジェントシステム」に関連する専門的知識を、複数クラス制で演習を通して復習する。また、各分野の共通となる数理的思考や解析手法も演習形式で学ぶ。 (オムニバス方式/全16回) (82 船津賢人/2回) エネルギーシステム分野のうちの流体力学に関連した演習問題を解く。 (62 天谷賢児/2回) エネルギーシステム分野のうちの熱力学に関連した演習問題を解く。 (90 小山真司/2回) マテリアルシステム分野のうち機械材料学に関連した演習問題を解く。 (92 鈴木良祐/2回) マテリアルシステム分野のうち材料力学に関連した演習問題を解く。 (87 村上岩範/2回) メカトロニクス分野のうち機械力学に関連した演習問題を解く。 (76 安藤嘉則/2回) メカトロニクス分野のうち制御工学に関連した演習問題を解く。 (96 茂木和弘/4回) インテリジェント分野のうちプログラミングに関連した演習問題を解く。	オムニバス方式
エネルギーシステム	熱および物質移動	熱および物質の移動現象について、それらの伝達過程を理解し、流体力学、熱力学および数学を基にして解析的に把握することを目的とする。具体的には、物質内部の熱移動である熱伝導と、流体と固体表面との間の熱移動である熱伝達について、熱伝導度や熱伝達率の考え方を通して解説する。特に熱伝達については、強制対流や自然対流を対象に、流体の流れを記述する連続の式および境界層方程式とエネルギー保存式を導出し、境界層内の速度分布や温度分布と熱移動との関連を解説する。さらに、それを基に熱伝達率(ヌセルト数)の定式化も行う。	
	熱流体計測工学	熱と流れが関わる現象を理解するための計測の基礎学理と実際を、これまでの機械工学の基盤科目をベースとして講述する。まず、同時開講の必修科目との連携として、熱と流体が深く関わる往復動内燃機関の動作と性能の計測原理を述べる。続く各論において、力、圧力計測のための歪ゲージ、流速、流量、粒径計測のための、ピトー管、オリフィス流量計、レーザドップラ流速計、位相ドップラー法、フラウンホーファー回折法、温度計測の熱電対、熱量計測のための断熱熱量計の原理と実際を述べる。計測信号のダイナミックレンジと信号処理の基本も述べる。	
	熱流体シミュレーション	流れと熱の移動に関係する方程式とその解き方を学び、流体の性質、伝熱の特性の知識を習得し、計算機を利用して解を得るときの具体的な方法について理解することを目的とする。配布するプリントと、黒板を用いた講義を行い、随時レポートも課す。授業の主な内容は、連続の式の復習と応用、オイラーの式を利用した流体運動の解析、ベルヌーイの式の復習と応用、ナビアーストークスの式の復習と応用、熱移動の基礎と方程式の導出と応用、ルンゲ・クッタ法による常微分方程式の解法、熱移動基礎式の離散化方程式のプログラミング等である。	
	エネルギー変換と環境	エネルギーと環境に関する啓蒙とそれに関わる熱力学の学問的基盤を教育する。エネルギー消費と社会の発展の相関を社会科学の立場から、熱エネルギーから動力への変換は熱力学的立場から、エンタロピー問題は自然科学の立場から、燃焼排ガスに環境問題については燃焼工学の立場から講義する。講義の主体は工学や理化学の分野において活用されているエンタロピーの概念を数式を用いて厳密に講義することである。また風力や動力機械についても作動原理や効率を講義する。さらに原子力については核分裂反応の反応式を提示した講義を行う。	

	先端流体力学	流体力学Iおよび流体力学IIにて学習した流体を支配する方程式を復習し、さらに発展させる。粘性流体の概念を導入し、完全流体との違いを理解するとともに、運動方程式に粘性を入れ込むことでナビエーストークス方程式の導出と理解を行う。また、ナビエーストークス方程式を基礎として、各種流れ場の理解と適用できる方程式の導出などを行い、平板内流れ、円管内流れ、境界層など、いろいろな流れ場の基本的な性質と特徴を理解する。また、流れの様式として層流と乱流の違いを紹介しながら、さらに発展的な内容を理解する。	
マ テ リ ア ル シ ス テ ム	材料力学 I	材料力学は機械構造部材に対する破壊防止のための材料強度設計で重要となる学問であり、機械運転中の構造部材内にどのような力が作用するかを理論的に評価して構造部材内の力学状態を明らかにする。材料力学 I では材料力学における重要なパラメータである応力およびひずみの基礎概念を説明し、機械構造部材内でこれらのパラメータを理論的にどのように評価して力学状態を明らかにするかを講義する。	
	機械材料 I	耐久性に優れた機械を設計するには、適切な材料の選定が重要である。そのために必要な材料科学の知識を習得させることを目標とする。機械材料の特性・本質・限界を理解するとともに、最適な材料およびその加工方法の選定ができる能力を修得させる。原子から構成される機械材料が、外力、熱などのエネルギーに対して、どのように振る舞うかについて、物理化学的な現象に基づく基本概念を講義する。人間が目視できる巨視的（マクロ）現象が原子の大きさレベルの微視的（ミクロ）現象に基づいていることを理解させる。	
	機械加工学	構造物は多くの部品から構成されており、これらの部品の加工精度が製品の品質に影響を及ぼすことから、機械加工は重要な学問である。本講義では、部品の製造や構造物の組み立てに必須な機械加工の基礎を理解することを目指す。具体的には、切削加工、研削加工および溶断・溶接を中心に講義する。各種機械加工の原理や特徴、加工部の性質、加工精度、加工機器の適用事例などについて説明する。更に、加工現象の立場から機械加工の理解を深めるために高速ビデオなどの視聴覚教材を用いて説明する。	
	材料力学 II	外力に対する構造の挙動を解析する物理学である材料力学の原理を理解し、様々な構造へと発展させ応用する能力を培うことを目的とし、本講義では材料力学Iで学んだ応力、ひずみ、組み合わせ応力の知識をベースとして様々な構造に生じる局所応力、変形の解析手法について講義を行う。具体的には応力・ひずみの基礎に関する復習から、梁構造の曲げ、ねじり、座屈の解析と複雑構造への応用とそれらの錬成までを対象とし、外力に対する挙動として変形と内力の分布の物理的な解析に関し講義を行う。	
	機械材料 II	鉄鋼は金属組織制御により機械的性質や化学的性質を広範囲に変化させることができる材料である。機械材料としての鉄鋼材料の金属組織と機械的性質との関係を理解させ、化学成分および熱処理による組織制御技術およびその機構について、熱力学に基づいて講述する。各種機械装置用材料の合金設計や製造工程設計の考え方および加工・使用時の問題を理解させる。また、代表的な特殊鋼の特性と適用例を述べるとともに、材料や利用加工技術の選択の考え方を説明する。	
	機械要素設計	機械は多数の機構から成り立っている。それらの機構は、ある共通な役割を果たす基本的な部品と機械要素に細分することができる。本講義はまず代表的な機構を紹介し、それらの機構を構成する基本的な機械要素の概要を説明する。また、機械要素に要求される性能、設計法について紹介する。主な内容として、ねじ、軸、軸受け、歯車、ばねなどの基礎機械要素について事例を挙げ、その動作原理、強度計算、構造設計法の紹介を行う。また、日本工業規格（JIS）も説明し、各機械要素部品の精度、性能、そして寿命についても講義する。	

	弾性力学	線形代数学, 偏微分方程式, 変分原理等の数学的手法, および, 弾性体の物理学の学理を用いて, 機械・構造物中の3次元の力学状態を正確に評価して適切かつ合理的な強度設計を行う方法, ならびに, その物理モデルと解析手法について講述する。項目としては, 応力・ひずみテンソルの定義, 両テンソルの座標変換, 両テンソルの固有値である主応力・主ひずみ, 外力と応力テンソルとの関係, 弾性方程式, 境界条件, ひずみエネルギーとそれへのエネルギー原理の適用を扱う。	
	塑性力学	本講義においては, 材料力学および弾性力学で学習した弾性材料の力学特性をベースとして, 材料に負荷した応力が降伏応力を超えた場合に, 力を取り除いても材料が元の形状に戻らない現象(塑性)についての力学的な取り扱い方法について学ぶ。また, 材料の降伏条件の取り扱いに関して科学的な側面からの表現方法を学ぶだけでなく, 圧延やプレス加工などの一般の塑性変形を積極的に活用した加工法に応用するための材料の塑性変形挙動とそのモデル化, 弾塑性引張り, 曲げ, せん断変形問題, 多軸応力状態での降伏条件など塑性力学の基礎を学ぶ。	
	構造解析シミュレーション	構造物として優れた機械の設計を行うには, 弾性力学の学理(理論)に裏付けられた構造解析に関する知識と経験, ならびに, 有限要素法(FEM)を中心としたコンピュータによる構造解析の適切な運用が必要である。本講義では, 機械設計技術者としての業務上必要なこれらの素養の習得を目的として, より厳密な構造解析の考え方や応用について講述するとともに, 実際にコンピュータを用いた有限要素法の計算の実習を行い, 理学的素養と能力を基にした工学教育を目指す。	
メ カ ト ロ ニ ク ス	機構学	機械とは何かという一般的な概念を解説した後に, 機構の自由度について説明し, 機構の各部における位置・速度・加速度の求め方について図を用いた手法や数理的なアプローチを用いて解説する。機械の運動や運動の伝達を理解するため, 機械を構成するリンク機構, 転がり伝動, カム装置, ベルト伝動, 歯車などの基礎的な要素の運動について, 原動節の運動から従動節の運動を導く方法について, 物理の諸法則や数学的手法を用いて原則として力や質量を考慮しない運動として解説する。	
	機械力学	これまでに履修した物理学, 力学や工業力学で学んだ力学の基礎的な内容を発展させ, 新しい機械を開発・設計する上で必要となる, 機械の動きと振動の解析方法を学ぶ。解析対象の運動の力学的なモデリング, 運動方程式を立てる方法, それを数学的に解いて解を求める方法, 機械の運動と振動に特有な現象と, 機械の動的設計への応用を理解する。具体的には, 物体の運動, 一自由度系の自由振動と強制振動, 二自由度系の振動, 動吸振器等について講義する。	
	機械振動学	運動力学, 動力学の基礎をもとに回転機械, 往復機械, 機械に含まれる連続体の運動・振動を考え, 数学的な解析法と解析結果から得られる設計法について学習する。これより, 高速運動を行う機器・構造物の動特性解析, 設計を行うことができるようにする。具体的には, 機械力学の講義に続いて, 2自由度系の振動, 回転体, 往復機械の力学を学習し, それを用いて高速機械の釣合による振動抑制法を学習し, さらに棒, はり, 弦の一次元連続体の振動を学習し, 機械および構造物の動的設計法を習得する。	
	基礎計測学	機械分野における計測において必要とされる, 幾何学, 力学, 電気・電子回路と情報処理の基礎原理から出発し, 目的に応じて最適な測定方法を正しく選択する方法, 正しく精確に測定する方法, 各種測定機能を組み合わせて最適な計測ができる計測システムについて学ぶ。具体的には, 単位と次元, 計測に用いる基本法則, 計測のための回路, 計測センサ, 不確かさと精度, 計測信号の分析(最小二乗法, フーリエ変換)等について講義する。	

機械電子要素	電子技術と情報技術を組み合わせ、機械を知能化するための基礎技術を学習する。はじめにメカトロニクスの基本概念及び機械の知能化には複数の学問領域の組み合わせの重要性を解説する。次に、メカトロニクスシステムを設計・制作する為に必要な基本要素として、アナログ・デジタル回路、センサ、アクチュエータ、インターフェース、ソフトウェア、計算機制御等について学習する。必要ならば電磁気学や力学などにも言及する。さらに、上記基本要素を計測制御理論を軸に組み合わせることにより基礎的メカトロニクスシステムへ発展させる。	
メカトロインタフェース	メカトロニクス機器を扱う上で必要となるセンシング技術について理解を深め、マイクロコンピュータを利用したセンサ情報の取得とアクチュエータの制御手法について、修得することを目的とする。講義では、インタフェースに必要なセンサの基礎知識、各種センサの動作原理とその用途、出力信号（アナログ、デジタル）の種類について取り上げる。また、センサ情報に基づいたアクチュエータのサーボ系の構築手法について解説する。	
動的システム解析	機械力学と機械振動学で学んだ内容を基礎として、機械の動的問題を変分原理に基づくエネルギー法により解析する方法と、動的現象の発生要因を解説し、高度な機械設計を可能とする系統的な解析手法を修得する。具体的には、解析力学の基礎（変分法、ハミルトンの原理、ラグランジュの運動方程式）、構造の1自由度モデル（エネルギー法）、構造の離散化モデル（多自由度系の有限要素法）、薄肉構造体の振動（棒、はりの直接解法）等について講義する。	
応用計測学	科学・技術のあらゆる分野で利用される、分野横断的学問である「計測工学」に関して「基礎計測学」の復習を行うとともに、応用力を身につけることを目指す。物理量の計測で基本となる、国際単位系の仕組み、各単位の標準、各種計測器・センサの校正の方法、計測値の不確かさ評価の方法、について、理解を深める。次に、基礎的理解をさらに深めるための具体例として、歪ゲージ式のカセンサを例にとり、作動原理、理論と実際の差異、校正方法、現状における問題点等について、学ぶ。さらに、PCベースの計測システム、長さ関連量の精密計測に広く使われる光波干渉計について、その概略を学ぶ。	
機械システム設計	機械を設計するにあたり、設計の流れを解説し、機械のライフサイクルにおける各段階に対するライフアセスメントを基準とした設計について解説する。つづいて、機械の設計に不可欠なブレーキやばねの設計や選択方法ならびにサーボ機構におけるシステムの考え方や構成要素の選択方法について解説を行う。さらに、機械の重要な性能となった機械の安全について、現在の考え方やフェールセーフ・フルブーフ・フォールトトレラントなどの技術の概要と課題について解説する。	
動力学シミュレーション	複雑な機械の動特性には、摩擦やがたなどの非線形特性等を含み運動方程式の解析解を得ることが困難な場合がある。また系の自由度が膨大になり解を簡単に計算することが困難な場合がある。線形代数、複素関数論、微分方程式などの数学をベースとして、複雑な機械の動特性の数値解を求める方法、大規模自由度系の動特性を高速に数値計算する方法について講義する。具体的には時間軸での応答計算法、大自由度系に対しては修正コレスキー分解などを用いた周波数軸での応答計算法、モード座標を導入し自由度を縮約する計算法について学ぶ。	
ロボットシミュレーション	ロボットアームを題材に、ロボットの力学、制御の基礎技術を学習する。はじめに、ロボティクスの全体像と同時に、ロボットの動作原理の理解における力学の重要性を解説する。次に、ロボットアームの座標変換、順・逆運動学、静力学、ラグランジュの運動方程式、順・逆動力学などの主要項目を学習する。必要ならば、剛体や機構の力学、解析力学、制御、センサ、アクチュエータなどにも言及する。さらに、これらを組み合わせたロボット制御法について学習し、計算機シミュレーションによりロボット動作の理解を容易にする視覚化にも触れる。	

	ヒューマンインタフェース	人間と機械とを繋ぐヒューマンインタフェースについての基本概念、設計指針、評価方法について理解を深めるとともに、各種インタフェースのしくみとその用途について修得することを目的とする。講義では、触覚センサ、力センサおよび距離センサに基づく触覚系インタフェース（タッチパネル、ボタン、回転つまみ）、加速度センサおよびジャイロセンサに基づく空間系インタフェース（身振り手振りのジェスチャ）、光センサおよび画像処理に基づく視覚系インタフェース（視線入力）の構造としくみについて解説する。	
イン テリ ジ エ ン ト シ ス テ ム	コンピュータハードウェア	デジタルシステムの授業科目の内容を基礎とする。計算機システムの構成要素となるデジタル回路の動作原理および設計技法を講義する。数系と並列演算処理との関連性について数系の構造と性質から並列演算の理論計算量を勉強する。そして、計算機システムにおける各要素部品の動作原理や設計方針などを説明する。具体的に、組み合わせ回路、符号化回路、記憶装置および状態遷移をもつステートマシンのハードウェア設計技能を身につけることを目標とする。	
	プログラミング基礎演習	プログラミング基礎では、プログラミングの経験がない、または少ない学生を対象とし、簡単なプログラムを作成できるようにプログラミング技術を学ぶ。プログラミングにはC言語を使用し、変数と式、演算子、制御（条件分岐、繰り返し）、関数、配列、ポインタ、文字列、構造体とユーザ定義型、ファイルへの入出力、ソフトウェアライブラリを中心に学ぶ。また、問題を解くために必要なアルゴリズム、データ構造等のプログラミング技術についても学ぶ。プログラミング演習では、C言語の文法（変数と式、演算子、制御、関数、配列、ポインタ、文字列、構造体とユーザ定義型、ファイルへの入出力）、プログラミング環境とプログラミング技術を演習を通して学ぶ。演習では実際に計算機でプログラムを作成することで、プログラミング技術、アルゴリズム、データ構造、数値計算技術、オペレーティングシステムを深く理解する。また、ソフトウェア設計、ソフトウェアテストについても学ぶ。	
	機械基礎数理演習	数学と物理学には密接な関係がある。種々の物理学の現象を数学的に表す場合、多くが偏微分方程式となり、限られた条件下では、常微分方程式となる。数学と物理の接点を学びながら、物理の各種現象と常微分方程式の関係と常微分方程式の解法を講義する。本演習を通して、種々の物理現象は方程式によって記述できることを学び、いくつかの常微分方程式の解法を学ぶことができる。また、機械工学を学ぶ上で、偶発的な事象を勘案したデータの見方も必要となる。そのための手法としての確率・統計を学ぶ。	
	デジタルシステム	デジタルシステムの基礎となる情報の2進数表現、算術演算および論理演算を講義する。具体的に2進数と10進数の相互変換、2進数による加算、減算、乗算、除算などの算術演算アルゴリズムについて学ぶ。ハードウェアの実現について、デジタル回路の原理および論理回路の最適設計方法を勉強する。論理関数の性質および定理を学び、デジタルシステムに関する理論的な知識および実践的な設計技法を身につけることを目標として授業を展開する。	
	アルゴリズムとデータ構造	アルゴリズムの重要性とデータ構造との関連、および計算の効率の概念を学ぶ。これらは高性能なプログラミング開発には必須である。代表的なアルゴリズムとデータ構造、およびそれらの応用を学ぶ。特にアルゴリズムとしては、探索・ソートアルゴリズム、最適化アルゴリズム、人工知能アルゴリズム、データ構造としては、リスト、配列、木、スタック、などである。	

	制御工学 I	はじめに、センサ、アクチュエータ、制御対象から構成されるフィードバック制御系の原理を理解するとともに、制御対象モデルを、ラプラス変換法を用いて記述し、制御信号の流れをブロック線図で表すことを学ぶ。続いて、ラプラス変換を用いた時間応答の解析法、周波数応答とその図的表現法について学習する。さらに、安定判別法、定常偏差、PID制御法などを学び、フィードバック制御系の設計法を会得する。具体的な授業計画としてはセンサ、アクチュエータとフィードバック制御系の構成、動的システム、ラプラス変換、逆ラプラス変換とその応用、伝達関数とブロック線図、周波数伝達関数、ボード線図、ボード線図、ナイキスト線図、ラウス・フルビッツの安定判別法、ナイキストの安定判別法などについて講義する。	
	制御工学 II	状態方程式を用いた制御系設計について説明する。状態の概念を身につけ、可制御性、可観測性、状態フィードバック制御、デジタル制御の基礎を説明する。具体的な講義内容は、制御工学の役割の近年の成果、制御工学の復習、伝達関数と状態方程式（伝達関数から状態方程式）、伝達関数と状態方程式（状態方程式から伝達関数）、状態方程式の解と安定性、座標変換、状態フィードバック制御、可制御性、可安定性、可制御正準系、可制御正準系を用いた極配置法、状態観測器と可観測性、可検出性、ロバストサーボ系の設計、連続時間信号と離散時間信号、パルス伝達関数と状態方程式、デジタル制御系設計である。	
	人工知能	人工知能とは、人の高度な知的活動をコンピュータ上で実現し、厳密な解ではなくても実用的な解を短時間で得るために有効な技術で、特にロボットの制御などには有効である。具体的には、知能と試行錯誤、知識の表現と利用、学習、ファジィ、自律エージェント、などの概念とアルゴリズムなどを学ぶ。	
	コンピュータネットワーク	インターネットの標準プロトコルであるTCP/IPを理解することを目標とする。まず階層モデルの概要を学習し、その後 TCP/IPの各階層の詳細を学ぶ。データリンク層では現在LANで主流となっている Ethernet を中心に解説する。ネットワーク層ではIPアドレスの詳細と経路制御の基本を学ぶ。トランスポート層ではTCP の信頼性が具体的にどのように実現するか詳細を学習する。アプリケーション層では、現在日常的に使用しているネットワークアプリケーションの機能について解説する。	
	プログラミング応用	「プログラミング基礎・演習」で学習したC言語によるプログラミング技術をより実践的なレベルまで高めることを目的とする。職業プログラマとして最低限必要な実践レベルの技能を習得する。具体的な学習項目としては：構造体、ポインタとメモリ管理、分割コンパイルとマクロ。さまざまな関数、ライブラリの概念と作成方法、ビット処理、アルゴリズムとデータ構造、ネットワークプログラミングを学習する。	
実験・実習	機械製図	機械を製造する場合、その機械の性能を満たすように設計を行い、さらにその内容を図面として表す必要がある。この図面は工業技術の言語であり、製作者に設計者の意図を正しく伝える必要があるために、高い厳密さが要求され、機械知能システム理工学を習得する上で極めて重要な内容である。このような製図能力を養うために、JISB0001に準拠した機械製図について講義し、実際の図面の作成を通して、機械製図法を習得できるようにする。	
	設計製図	機械を製作する場合、その機械の性能を満たすように設計を行い、さらにその内容を図面として正しく表す必要が、製作者に設計者の意図を正しく伝える必要がある。この授業では、機械要素のスケッチと設計演習及び製図、フランジ形固定軸継手のスケッチ及び構成要素の強度計算および製図、豆ジャッキのスケッチ及び構成要素の強度計算および製図を通して、機械の設計・製図法について学ぶ。	

<p>機械知能システム総合設計 製図</p>	<p>単気筒のガソリン機関を要求性能に基づき、諸元の決定、各部の強度計算、部品間の寸法のとりあい、などを考慮して設計する。その場合に、既に教育を受けた材料力学や熱力学の基礎知識の再確認を行う。また機能設計と強度計算主体の要素部品設計の相違を教育する。ピストン、シリンダーヘッド、コンロッド、クランクシャフトの要素部品の製図と機関の組み立て図を作成し、全体としての総合設計を行う。A1またはA2の図面を5枚～7枚作成し、下図とそれに教員からの修正を加えた上での清書図を作成させることで、教員から学生へのフィードバックの高い実技科目である。 (オムニバス方式／全16回) (75 荒木幹也・89 川島久宜／8回) 個別に与えられた機関諸元に基づいた設計ならびに、ピストンの製図を行う。 (64 石間経章・83 古畑朋彦／8回) シリンダーヘッド、コンロッド、クランクシャフト等の要素部品の製図、ならびに、組み立て図を作成する。</p>	<p>オムニバス方式</p>
<p>CAD/CAM/CAE演習</p>	<p>3次元CADおよびCAMの基礎知識を理解するための基本操作について習得する。また、デジタルシステム開発設計のために必要な最新のハードウェア技術および設計法について講義する。さらに、ハードウェア記述言語によるデジタル回路設計およびシミュレーション手法を学ぶ。また、ソリッドモデリングやサーフェスモデリングの技術を習得する。</p>	
<p>機械知能システム工作実習 I</p>	<p>各種の加工機械を使用して実際の機械加工方法を実習し、これと座学で得た知識とを融合させることで機械工学への理解度を向上させることが目的である。実習Iでは学生を2クラスに分け、各クラスをさらに少人数の班に編制し、各班は6部門(旋盤、フライス盤、形削り盤、溶接、手仕上げ、計測)を15週かけて実習する。旋盤作業では、切削原理と寸法精度測定を、フライス盤作業ではフライスによる加工原理と割り出し盤の操作方法を、形削り盤作業では加工時のラムの早戻し機構を、溶接作業ではガス溶接とアーク溶接を、手仕上げ作業ではやすり加工とネジの作り方を、計測作業では測定器具の使い方と測定値の統計的処理について実習する。各部門の実習終了後にはレポートの提出を課する。 (オムニバス方式／全15回) (64 石間経章／1回) 機械知能システム工作実習 I に関するガイダンス。 (89 川島久宜／2回) 旋盤を用いた工作実習を行う。 (66 志賀聖一／2回) フライス盤を用いた工作実習を行う。 (90 小山真司／2回) 形削り盤を用いた工作実習を行う。 (92 鈴木良祐／2回) 溶接を用いた工作実習を行う。 (91 座間淑夫／2回) 測定器具の使い方と測定値の統計的処理を学ぶ。 (技術職員／2回) 手仕上げによる加工実習を行う。 (64 石間経章, 89 川島久宜, 66 志賀聖一, 90 小山真司, 91 座間淑夫, 92 鈴木良祐／2回) レポート指導としてレポートの書き方等を学ぶ。</p>	<p>オムニバス方式</p>

<p>機械知能システム工作実習 II</p>	<p>実習 I で学んだ、各種加工機械による実際の機械加工の技術に基づいて、製品の製作への応用を行い、比較的高度な機械加工を実際に行う。さらに、塑性加工と電子回路の配線を実施し、ものづくりの基盤技術を体得する。また、実習 I と同様に、学生を 2 クラスに分け、各クラスを 6 班に分けて 6 部門（旋盤、フライス盤、手仕上げ、NC 旋盤、塑性加工、電子工作）を 15 週かけて実習する。旋盤、フライス盤、手仕上げの 3 部門で一つの製品である、シャコ万力を製作する。NC 旋盤では、プログラミングの基礎や加工の原理を、豆ジャッキを製作することで体得する。塑性加工では、手動圧延器を用いて、金属材料の圧延特性を調べ、電子工作では、トランジスタの動作特性の計測と、ステッピングモータドライバを製作して実際にモータを動作させる。 （オムニバス方式／全 15 回） （66 志賀聖一／1 回）機械知能システム工作実習 II に関するガイダンス。 （66 志賀聖一／2 回）フライス盤を用いた工作実習を行う。 （67 荘司郁夫・90 小山真司／2 回）塑性加工に関する工作実習を行う。 （71 山田 功・93 田北啓洋／2 回）電子工作実習を行う。 （83 古畑朋彦／2 回）手仕上げによる加工実習を行う。 （技術職員／2 回）普通旋盤による工作実習を行う。 （技術職員／2 回）NC 旋盤による工作実習を行う。 （66 志賀聖一、67 荘司郁夫、90 小山真司、71 山田功、93 田北啓洋、83 古畑朋彦／2 回）レポート指導としてレポートの書き方等を学ぶ。</p>	<p>オムニバス方式</p>
<p>機械知能システム工学実験 I</p>	<p>新しい機械知能システムを設計したり、開発する能力を身につけることを目的として、様々な実験を通して授業科目で得た知識を再確認する。また、各授業科目で得た知識を総合的に活用することができる素養を身につける。このために、エネルギーシステム、マテリアルシステム、メカトロニクス、インテリジェントシステムの各分野に関連した実験を行う。これらの実験は各研究室において実施され、実験の目的、方法、手順などの説明を受けた後に実験を実施し、実験データの整理や考察等を行い、実験レポートを作成する。 （オムニバス方式／全 15 回）学生は小グループで下記実験テーマのうちの 6 テーマの実験を順番に行う。 （85 松浦 勉／1 回）機械知能システム工学実験 I に関するガイダンス。 （82 船津賢人／2 回）円管内の流動 （66 志賀聖一／2 回）内燃機関の性能試験 （91 座間淑夫／2 回）加熱壁面上での液滴の挙動 （89 川島久宜／2 回）流れの可視化と解析 （69 松原雅昭、92 鈴木良祐／2 回）引張試験 （67 荘司郁夫、90 小山真司／2 回）硬度と金属組織 （81 半谷禎彦／2 回）最適構造設計の理論と実験 （87 村上岩範／2 回）インボリュート平歯車のかみあい実験 （85 松浦 勉／2 回）制御系の動特性と論理回路に関する実験 （86 丸山真一／2 回）振動現象の計測と分析 （93 田北啓洋／2 回）自動制御と光干渉測長 （80 中沢信明／2 回）カメラの自動焦点調節制御 （94 田中勇樹／2 回）C 言語以外でのプログラミング （66 志賀聖一、69 松原雅昭、67 荘司郁夫、82 船津賢人、81 半谷禎彦、87 村上岩範、86 丸山真一、80 中沢信明、85 松浦 勉、91 座間淑夫、89 川島久宜、92 鈴木良祐、90 小山真司、93 田北啓洋、94 田中勇樹／2 回）機械知能システム工学実験に関するレポート指導を実施する。</p>	<p>オムニバス方式</p>

		機械知能システム工学実験 II	<p>新しい機械知能システムを設計したり、開発する能力を身につけることを目的として、様々な実験を通して授業科目で得た知識を再確認する。また、各授業科目で得た知識を総合的に活用することができる素養を身につける。このために、エネルギーシステム、マテリアルシステム、メカトロニクス、インテリジェントシステムの各分野に関連した実験を行う。これらの実験は各研究室において実施され、実験の目的、方法、手順などの説明を受けた後に実験を実施し、実験データの整理や考察等を行い、実験レポートを作成する。</p> <p>(オムニバス方式/全15回) 学生は小グループで下記実験テーマのうち、機械知能システム工学実験 I で行っていない7テーマの実験を順番に行う。</p> <p>(85 松浦 勉/1回) 機械知能システム工学実験 II に関するガイダンス。</p> <p>(82 船津賢人/2回) 円管内の流動</p> <p>(75 荒木幹也/2回) 内燃機関の性能試験</p> <p>(91 座間淑夫/2回) 加熱壁面上での液滴の挙動</p> <p>(89 川島久宜/2回) 流れの可視化と解析</p> <p>(69 松原雅昭, 92 鈴木良祐/2回) 引張試験</p> <p>(67 荘司郁夫, 90 小山真司/2回) 硬度と金属組織</p> <p>(81 半谷禎彦/2回) 最適構造設計の理論と実験</p> <p>(87 村上岩範/2回) インボリュート平歯車のかみあい実験</p> <p>(85 松浦 勉/2回) 制御系の動特性と論理回路に関する実験</p> <p>(86 丸山真一/2回) 振動現象の計測と分析</p> <p>(93 田北啓洋/2回) 自動制御と光干渉測長</p> <p>(80 中沢信明/2回) カメラの自動焦点調節制御</p> <p>(94 田中勇樹/2回) C言語以外でのプログラミング</p> <p>(85 松浦 勉, 82 船津賢人, 75 荒木幹也, 91 座間淑夫, 89 川島久宜, 69 松原雅昭, 92 鈴木良祐, 67 荘司郁夫, 90 小山真司, 81 半谷禎彦, 87 村上岩範, 86 丸山真一, 93 田北啓洋, 80 中沢信明, 94 田中勇樹/1回) 機械知能システム工学実験に関するレポート指導を実施する。</p>	オムニバス方式
専門科目	工学基礎	工業力学	<p>理学系基礎科目の力学に対応して、機械知能システム理工学が取り扱う基礎的な力学問題を理解するための科目である。具体的な講義内容としては、力とそのつり合い、重心、質点と運動、運動と力、剛体の運動、衝突、仕事とエネルギー、摩擦などを取り上げ、これらの概念に対する詳しい講義を行う。また、これらに関連した問題が機械知能システム理工学分野できわめて重要であることを実例をもとに解説する。</p>	
専門英語	専門英語 I	<p>クラスを2つに分け、さらにそれを4グループに分けて、15名程度の少人数教育とする。一般力学の「静力学」に関わる英語テキストを用いて、前半では、技術英文の解釈を行う。英文法と文章構成の理解を中心として、一文ごとの逐語訳を全員に無作為にあてて行わせる。後半では、各自別々な課題を与え、力学問題として解くとともに、解答を英語で説明するためのパワーポイント製作を行う。授業では、毎回自己学習で準備したプレゼン内容を講評する。評価はプレゼンと紙の試験の両方で行う。</p>		
	専門英語 II	<p>クラスを2つに分け、さらにそれを4グループに分けて、15名程度の少人数教育とする。一般力学の「運動の力学」に関わる英語テキストを用いて、前半では、技術英文の解釈を行う。英文法と文章構成の理解を中心として、一文ごとの逐語訳を全員に無作為にあてて行わせる。後半では、各自別々な課題を与え、力学問題として解くとともに、解答を英語で説明するためのパワーポイント製作を行う。授業では、毎回自己学習で準備したプレゼン内容を全員で講評する。評価はプレゼンと紙の試験の両方で行う。</p>		
卒業研究	卒業研究	<p>(概要)</p> <p>機械知能システム理工学の修得に必要な仕上げの創製科目として、卒業研究を実施する。卒業研究は各研究室に分かれて主に研究室ごとの活動となり、個人単位で研究テーマを持ち、担当教員と共同で未解決の課題を実験や解析を通して解決してゆく。研究テーマは研究室ごとに異なるが、主な内容としては研究室内ゼミ、教員および学生との研究ディスカッション、実験、解析、文献調査、文献紹介、研究発表などを行い、問題発見能力や課題の解決手法を身につける。</p>		

(62 天谷 賢児)
レーザーや分光学的手法を用いて、マイクロバブルによる汚れの除去技術や環境負荷物質の流れ計測などに関する研究指導を行う。

(64 石間 経章)
レーザ応用計測および可視化の手法を用いて、流れ一般および物質移動に関する実験的課題の研究指導を行う。

(65 魏 書剛)
高速の情報処理システムの開発を研究課題とし、算術演算アルゴリズムに関する研究指導を行う。

(66 志賀 聖一)
内燃機関の性能と排気の測定手法を用いて、超過膨張サイクルのガソリン機関に対する適用の効果を実験的、サイクル論的に解明する課題の研究指導を行う。

(67 荘司 郁夫)
各種機械材料の機械的特性の出現機構を研究課題とし、機械的特性を支配する材料のマイクロ組織に関する研究指導を行う。

(68 藤井 雄作)
浮上質量法を用いて、力センサの動的誤差計測の課題の研究指導を行う。

(69 松原 雅昭)
不静定破壊力学実験手法を用いて、片側欠陥を有する構造部材の塑性崩壊荷重および最大荷重評価の課題について研究指導する。

(70 山口 誉夫)
有限要素法などの数値解析法と加振実験解析法を用いて、減衰要素や非線形要素を含む機械構造物の動特性の課題の研究指導を行う。

(71 山田 功)
数学的な手法を用いて、未解決なシステム制御理論に関する課題の研究指導を行う。

(72 渡利 久規)
急冷凝固法にもとづく凝固の手法を用いて、軽量金属であるアルミニウム合金やマグネシウム合金の創製に実験を行い、金属材料の機械的特性や結晶構造との因果関係を解明するため研究課題の研究指導を行う。

(73 相原 智康)
分子動力学法を中心とした分子シミュレーションの手法を用いて、固体結晶・非晶質の金属系・ポリマー系機械材料のナノレベルでの力学特性や拡散・相変態等の耐久性に関する理論的研究についての課題の研究指導を行う。

(74 浅香 緑)
離散的数理モデルの一つであるセル・オートマトンを用いて諸現象のシミュレーションについての研究指導を行う。

(75 荒木 幹也)
ジェットエンジン・レシプロエンジンにおける熱効率向上、排気清浄化、騒音低減といった環境対策を取り上げ、その環境適合技術に関する課題の研究指導を行う。

(76 安藤 嘉則)
制御を用いた機械の高機能化や新しい機械要素の開発を取り上げ、機器の開発やコントローラ的设计に関する課題の研究指導を行う。

(77 岩崎 篤)
構造の状態評価を研究課題とし、確率的手法による従来構造、複合材料構造の損傷評価に関する研究指導を行う。

(78 楠元 一臣)
新たなアーク放電による材料加工の開発を研究課題とし、実験及び評価に関する研究指導を行う。

(79 白石 洋一)
モデルベース設計手法の習得と実際の課題に対する組込みシステムの応用に関する研究指導を行う。

			<p>(80 中沢 信明) センサならびに画像処理を利用したヒューマンインタフェースの開発について、研究指導を行う。</p> <p>(81 半谷 禎彦) 摩擦攪拌技術を用いて、多孔質金属の新規作製方法の構築に関する研究指導を行う。</p> <p>(82 船津 賢人) 分光学的な手法を用いて高温高速流体力学やアブレーション技術に関係する研究指導を行う。</p> <p>(83 古畑 朋彦) 燃焼時に生成するすすやNOxなど燃焼排出物の生成抑制を研究課題とし、燃焼排出物の生成機構の解明と、それに基づく生成抑制方法の検討について研究指導を行う。</p> <p>(84 松井 利一) 最適化理論を用いて、眼球、腕、脚、体など生体制御機構の数理的モデル化を研究課題とし、生体制御機構の解明と工学的応用する課題の研究指導を行う。</p> <p>(85 松浦 勉) 信号処理・解析の手法を用いて、医療画像データ、流体画像データ、回転体の信号データなどから様々な情報を抽出する問題に関する研究指導を行う。</p> <p>(86 丸山 真一) 薄肉弾性体の非線形振動を研究課題とし、実験と理論解析に基づく現象解明や、その応用による動的設計に関する研究指導を行う。</p> <p>(87 村上 岩範) 電磁力応用機器やロボットの開発、動特性解析について研究指導を行う。</p> <p>(88 林 偉民) 超精密研磨加工手法を用いて、デバイス基板、高精度光学部品の高精度・高品位加工の研究指導を行う。</p>
--	--	--	---

別記様式第2号（その3の1）

授 業 科 目 の 概 要			
(理工学部 環境創生理工学科)			
科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
全 学 共 通 科 目	教 養 基 盤 科 目	学びのリテラシー(1)	最初に、大学生に必要とされる日本語について講義や演習を通して学ぶ。その後、自ら選んだテーマについて、情報を集め、吟味し、他者と議論することにより様々なものの見方に会い、さらに得た情報を体系化して自らの考えを確立するという過程を体験する。これらを通じ、論理的思考能力とコミュニケーション能力の重要性を理解し、その能力を向上させることの必要性を認識できるようにする。
		学びのリテラシー(2)	少人数のゼミ、講義、演習で行い、各教員が専門としている分野を中心に、課題の見つけ方、分析の仕方、発表の方法、文章のまとめ方など、これから4年間ないし6年間にわたる大学での学びにおいて求められる基本的な方法を修得させる。さらに、各学問分野に共通の思考力・判断力・表現力等を養い向上させることを目指す。
		英語	グローバル化に伴い、英語は、米国や英国の言語というあり方を越えて、世界で最も使われる国際共通語になっている。この共通語を使いこなせるようにするために、リーディング、ライティング、リスニング、スピーキングの4技能に焦点を当て、その能力を伸ばす。各自の能力水準に合った授業を受けることができるようにするために、習熟度別クラス編成で授業を行う。
		スポーツ・健康	生涯を健康にまっとうするための基本となる健康観と実践力を、広い視点から学ぶ。現代の健康づくりの基盤、特に生活習慣病の蔓延に伴ってマスコミ等で目にするようになった予防医学の第一次予防の視点と生涯スポーツ論をリンクさせた講義を行う。
		情報	コンピュータの仕組みと情報処理についての理解を深める。ワードプロセッサや表計算のより進んだ活用法を学び、Web ページやプレゼンテーションソフトによる表現の実際を修得する。メールなどインターネットの活用とともに、特にセキュリティや情報倫理に関する知識と態度を身につけ、コンピュータプログラミングの実際等についての内容を実習を通じて学ぶ。
		就業力	在学中に学ぶ授業内容をカリキュラムマップをもとに学ぶとともに、その学習内容が社会で求められる科学や技術、職業にどのようにかかわっているかを理解する。また、会社見学や様々な分野の専門家による講演を通して、社会が求める人材像を知り、自らが目指す将来像を構想する。
		教 養 育 成 科 目	人文科学科目群
社会科学科目群	集団的・社会的存在としての人間に関わる様々な社会現象について、それぞれの伝統的ならびに現実的な学問の立場から、理解や知見を得ること、そしてそれを広げ深めることを目指す。		
自然科学科目群	自然科学の様々な分野の基本的な枠組みと基礎的な考え方・概念を理解することにより、自己の位置づけを明確にさせる。これまでの物理や化学などの個別科目とは異なり、自然環境・社会現象や生活との関連や複合領域的な要素も加味される。高校時代に化学や物理などの個別的科目の学習経験がない学生が履修しやすいように配慮した講義をおこなう。		

		健康科学科目群	「スポーツ・健康」の授業と並行して、身体的・精神的・社会的健康の保持・増進に必要となる、より発展的な内容を学ぶ。自らの夢を実現し、満足のゆく生涯を過ごすためには、その人なりの健康が前提となる。そのために必要な知識や技術の一端を専門的な視点から学ぶ。	
		外国語教養科目群	これまで学ぶ機会の少なかった言語について、基本的な語彙や文法の学修に基づき、これらの言語を基礎的なコミュニケーションが行えるような運用能力を養成する。そして、そのことを通じてそれぞれの言語圏の文化についても理解を深める。	
		総合科目群	現実の世界で起きる問題は、人文・社会・自然といった各学問分野毎に単純に分類されるものではない。世界は文字どおり総合的な在り方をしてる。そのような社会や人間の現実を見すえ、問題意識を掘り起こし、多角的な視点から総合的に考える力を養うために、問題の背景や関連領域の広さや深さ、あるいは、様々な学問分野相互の関連を理解する筋道について学ぶ。その上に立って、伝統的な諸学問の成果を踏まえながら、総合的な視野の中に自己の専門的興味を位置づけ、社会人としての自覚と実践力を養う学修をする。	
学部別科目	基盤教育科目	学びのリテラシー (3)	「論理的思考能力」、「コミュニケーション能力」および「プレゼンテーション能力」を涵養することを目的として、学生自らテーマを選んだ科学・技術に関するテーマに関して、学生自身が、調査、討論し、さらに口頭発表（あるいはポスター発表）を行う。この過程で、情報の取得方法、論文の作成方法、コンピュータを使用した発表技術などを、実際の体験により学ぶ。演習を交えた講義を中心とする授業形態とする。	講義24時間 演習6時間
	入門科目	数学入門	数学は理工学のような様々な分野における基盤である。この授業では、高校における数学II, IIIの履修を前提にせず、これらの内容から授業を始めて、微分積分の基礎までを扱うことによって、基本的な力の習得を目標とする。理解の定着を図るべく、その日の授業内容に係わる具体的な問題について解法を解説する。まずは、式の計算、2次関数、三角関数、指数と指数関数、対数と対数関数など、高校における数学の授業内容の復習から始めて、続いて、1変数関数の基本的な微分法と積分法について講義する。	
		物理学入門	力学および電磁気学分野の初歩的な学習を通して、物理学の基本概念を習得し、身近な現象から規則性を見だし科学的に考える能力を培う。運動の表し方、運動法則、運動量と力積、仕事とエネルギー、静電気とコンデンサー、電流と磁界、電磁誘導等を高校程度の内容を中心に、演習実験を交えて講義する。また、具体的な問題解法についても解説する。新たな発見や現象を深く理解することの喜びをとおして主体的に学習する態度を育てる。	
理学系基盤教育科目	概論系科目	物理学概論	物理学とは、様々な自然現象をより基本的な要素に還元して物質の構造や性質、その間に働く相互作用などを明らかにし、論理的で普遍的な法則を研究する学問である。そのため、物理学の概念はほとんどの科学技術分野で「公用語」として用いられている。運動、力、仕事、エネルギー、熱、温度、波動、電荷、電場、磁場といった科学技術分野で高い頻度で用いられる事項に重点をおいて適時問題演習を交えながら講義し、物理学の基本的な概念の理解を深める。そのことにより、理工学分野の学修のための基盤を構築するとともに科学的なものの見方・考え方を育てる。	
		化学概論	理工学系学生に必要な、物質の取り扱いの基盤となる化学の基礎力を身につけ、自然科学的な考え方の基礎を修得するための講義科目である。物質を原子・分子のレベルで捉え、物質の成り立ちや化学現象を理解することを目標とする。原子の構造とそれらの結合による分子の形成、物質中での原子や分子の結びつきを理解し様々な物質の構成を知る。物質を生成する化学反応（酸化と還元、酸と塩基など）を学び、それに伴うエネルギーの出入り、反応速度や平衡の概念を理解する。物質の状態（気体・液体・固体）、物質の性質や特徴について理解を深める。	

数物系科目	微分積分学Ⅰ	微分積分学や線形代数学は理工学のような分野における基盤であり、この授業では理工科系学生に必要な微分積分学の基礎力の習得を目標とする。理解の定着を図るべく、その日の授業内容に係わる具体的な問題についてその意図と解法を解説する。まずは、式の計算、2次関数、三角関数、指数と指数関数、対数と対数関数など、高校における数学の授業内容の復習から始め、続いて、1変数関数の微分法とその応用、テイラーの定理などについて学ぶ。最後に、2変数関数の微分法とその応用について学ぶ。	
	微分積分学Ⅱ	微分積分学や線形代数学は理工学のような分野における基盤であり、この授業では、微分積分学Ⅰに引き続いて理工科系学生に必要な微分積分学の基礎力の習得を目標とする。各回の授業では講義を行った後に、理解の定着を図るべく、その日の授業内容に係わる具体的な問題についてその意図と解法を解説する。まずは、1変数関数の不定積分、定積分、広義積分と微分方程式などへのこれらの応用とを学ぶ。次に、2変数関数についての重積分、広義積分と面積や体積を求めることへのこれらの応用について学ぶ。	
	線形代数学Ⅰ	微分積分学や線形代数学は理工学のような分野における基盤であり、この授業では理工科系学生に必要な線形代数学の基礎力の習得を目標とする。各回の授業では講義を行った後に、理解の定着を図るべく、その日の授業内容に係わる具体的な問題についてその意図と解法について解説する。まずは、ベクトルの和や差、行列の和や差や積など高校における数学の授業内容の復習から始める。続いて、行列式とその性質、行列の階数、掃出し法など連立1次方程式への応用、等について学ぶ。	
	線形代数学Ⅱ	微分積分学や線形代数学は理工学のような分野における基盤であり、この授業では、線形代数学Ⅰに引き続いて理工科系学生に必要な線形代数学の基礎力の習得を目標とする。各回の授業では講義を行った後に、理解の定着を図るべく、その日の授業内容に係わる具体的な問題についてその意図と解法を解説する。まずは、線形独立、線形従属、線形空間、基底、内積、線形写像と行列によるその表現について学ぶ。次に、固有値と固有ベクトル、対角化と2次形式へのそれらの応用について学ぶ。	
	力学	ニュートン力学の基礎的な部分を講義する。この講義を通して、自然科学・技術の全分野で有効な、現象をモデル化し数学的に解析する手法や、エネルギーといった物理特有な考え方を習得することを目指す。運動状態の記述、運動の三法則、簡単な問題への運動法則の適用、質点系・剛体の力学の初歩等を学ぶ。前期の物理学概論の力学分野の復習から始め、高校で学習した微分積分を使用して、力学現象の解析的な取り扱いへと進んでいく。	
	実験系科目	基礎物理実験	工学の基礎となる自然現象の理解の妥当性は、実験的検証により保証され、実験における発見が新たな発展を促す原動力であることを理解させる。力学、光学、熱学、電磁気学等に関する実験課題の中からいくつかを取り上げ、協同作業の重要性を認識させるために原則2名1組で実験を遂行させる。内容理解のために口頭試問による指導を行う。課題には未習分野も含まれるが、これは自習する姿勢も身に付させることも意図したためである。
基礎化学実験		化学概念の理解を深め、理工学の実践的感覚を身につけるための実験科目である。化学実験を通じて、科学的なものの考え方、実験の進め方及び結果のまとめ方を習得する。実験では薬品の取り扱い方、基本的器具の操作法、実験室での安全の考え方を学ぶ。内容は、化学物質の取り扱いを学ぶ定性分析、物質量や濃度、数値の取り扱いを含む定量分析、化学反応を理解する実験、計測機器を使用する実験、および物質の性質を分子レベルで理解するための分子模型を使う思考実験から成る。実験計画を立て、実験記録を取り、それに基づき実験レポートを作成することを通じて論理的思考能力を養う。	

理学系 展開科目	数学系 系列科目群	基礎微分方程式	自然現象や社会現象を微分方程式を数理モデル化し解析する手法は現象を理解する上で有効な手法である。一方で熱や人口、病原体の分布などで見られる拡散現象、反応現象、走化性のように、多くの現象に共通して見られる性質を数理モデルは俯瞰的に捉えることが出来る。そこで本講義では微分方程式による現象解析への導入を目的として、常微分方程式を中心に微分方程式と現象のモデリングの基礎知識について学ぶ。また求積法を中心とする直接解法や数値計算を念頭に置いた近似解法など、現象解析の手法に関する初歩的な内容についても学ぶ。	
		常微分方程式	微分方程式は物理学、化学や工学など自然科学を中心とする様々な現象を記述するものであり、個々の現象解明のためにはその解析は必要不可欠である。この講義では、微分積分学および線形代数学の知識を活用し、常微分方程式の多様な解法およびその背景にある基礎理論を講述し、それらの習得を目的とする。同時に、自然科学に現れる具体的な現象をいくつか取り上げ、学んだ内容の実践として現象モデルへ応用し、そのことが現象の深い理解につながることを学ぶ。	
		ベクトル解析	自然現象を記述するために必要不可欠であるベクトル値関数を導入し、それに対する微分積分学を体系的に展開することで、種々の自然法則を統一的に扱うことを可能にするベクトル解析の基礎に習熟することを目標にする。微分積分学および線形代数学の知識を前提として、外積を含むベクトルの基本事項、ベクトル値関数の微分と積分、勾配・発散・回転などの基本概念についての解説を経て、ガウスの発散定理・ストークスの定理などの積分定理に至る内容を、具体的な計算例を交えながら講義する。	
		複素関数論	関数の変数を実数から複素数に拡張することで、現象を表現する道具としての関数の世界を著しく増大させるとともに、実数関数の微分積分学を高度に一般化することを可能にする、複素関数論の基礎に習熟することを目標にする。複素数の基礎から始めて、複素変数関数の微分・積分の定義および初等的性質、コーシー・リーマンの方程式、コーシーの積分定理・積分公式、テイラー級数・ローラン級数などの基本事項の解説を経て、留数解析の初歩に至る内容を、具体的な計算例を交えながら講義する。	
		偏微分方程式	現象を定量的に捉えようとする手段として偏微分方程式がいたるところにあらわれ、その解を調べることで、現象のより精緻な理解を得ることが出来る。この講義では、典型的な偏微分方程式の解法を通して基本的な方法である変数分離法と重ね合わせの原理を身につける。そのためにまず、フーリエ解析の基礎を学ぶ。具体的にはフーリエ級数、フーリエ積分およびフーリエ変換の基礎的事項を学ぶ。次に偏微分方程式の基礎概念を学び、続いて波動方程式、熱方程式およびラプラス方程式の変数分離法と重ね合わせの原理による解法および解の性質について学ぶ。	
		確率統計Ⅰ	現実社会において、不確実な現象は至る所に現れる。そのような現象には、個々の見かけ上の違いを超えて普遍的な確率論的事実が潜んでいることが多い。当該授業では、確率論の立場からそれらの現象を俯瞰的にとらえ体系的に整理していき、様々な不確実な現象を扱える能力を涵養していくことを目指す。具体的には、まずは確率論における基礎的な概念や定理を講述する。そしてその応用として、特に統計学における推定と検定の話を展開していき、様々な不確実な現象を例として扱っていく。	
		確率統計Ⅱ	確率統計Ⅰの講義において学習した確率、確率分布などの概念に基づき、統計的推測の基礎を学ぶ。不偏性や最尤推定などの点推定における考え方、統計的仮説と有意水準などの仮説検定の考え方、および、区間推定、回帰分析などを学ぶ。これらについて、その基礎概念を理解するとともに、具体的なデータ処理ができるようにすることを目標とする。	

確率統計演習	<p>確率統計 I, II の講義での学習に対応して演習を行う。 (オムニバス方式/全15回) (134 小野里好邦/7回) 前期は, 確率論の基本的な考え方, および時間的に変化する確率現象を表す確率過程についての演習を行う。 (137 関 庸一/8回) 後期は, 推定論と検定論について, 統計解析言語を用いた実習を含む演習を行う。これを通じて, 講義で学んだ理論の基本的考え方を確実に身につけるとともに, 計算機上での実際のデータ処理方法を習得する。</p>	オムニバス方式
代数学	<p>数の誕生とともに芽生えたと云える代数学は, 様々な体系の構造を問題にするようになった近代において急速に発展し, 汎用性のある概念を次々と生み出しながら, その重要性を増している。このことを背景に, 数理論の理解に必要不可欠である代数学の基礎について理解を深めることを目標とする。先ず, 数の四則演算について振り返り, そこから群・環・体などの代数学の基本概念を抽出する。その後, 群・環・体などの基本事項について丁寧に解説し, さらに, これら基本概念の有用性について, 様々な具体例を挙げて詳しく講義する。</p>	
離散数学 I	<p>計算機科学などを学ぶ上での基礎となる離散数学への入門を講義する。集合, 関数, 命題, 数学的帰納法と再帰的定義, 関係, グラフなどの基礎的な離散数学概念を具体例を交えて講義する。これらの概念を用いた簡単な命題の証明ができるようになることを目標とする。</p>	
離散数学 II	<p>離散数学 I に引き続き, 離散数学への入門の講義を行う。コンピュータの動作原理等の理解の基礎となる離散数学について, 講義形式で学ぶ。応用力向上のために, 練習問題およびこれに対する解説を適宜加える。特に, グラフに関する直径, 連結性, 同型性や木などの重要な概念, 命題, 述語論理, および, 包除原理や鳩の巣原理等の教え上げに関する重要テーマについて, 具体的問題に適用できるレベルの深い理解を得ることを目的とする。</p>	
離散数学演習	<p>離散数学 I, II の講義での学習に対応して演習を隔週で行う。 (オムニバス方式/全15回) (137 関 庸一/8回) 前期は, 集合, 関数, 命題, 数学的帰納法と再帰的定義, 関係を中心に演習を行う。 (129 天野一幸/7回) 後期は, グラフ, 命題, 述語論理, および, 包除原理等の教え上げを中心に演習を行う。</p>	オムニバス方式
抽象数学	<p>数値解析学の基礎理論を通じて, 純粋数学の抽象的な部分の概要を解説する。具体的には, ガウス・ザイデル法の講義で線形作用素と作用素環の話をし, デュラン・カーナー法に関連してガロア理論に至る数学の歴史の話をする。また, 多項式補間の基礎であるワイエルシュトラスの近似定理の証明の中でイプシロン・デルタ論法を説明し, 最急降下法に関連してリーマン幾何学と変分法を紹介するとともに, 有限要素法をヒルベルト空間上で抽象的に説明する。擬似乱数の生成法が整数論と統計的手法に依存していることや, 確率微分方程式とその金融工学への応用にも言及する。</p>	

	信号数理解析	フーリエ変換やラプラス変換などの積分変換論は、数理解析の重要な手法として、理工学の多くの分野で応用されている。本講義では、信号処理をテーマに、積分変換論の有効性について、背景にある数理に重きを置いて理解することを目標とする。扱う題材は、信号と信号処理全般、アナログ信号及びデジタル信号の解析、さらにサンプリング、フィルタリング、信号の変換など信号処理に関する基礎である。また、計算機を用いた数値解析例を紹介し、手法の面白さ、結果の意外性なども体感してもらう。	
物理 系 列 科 目 群	振動波動	自然界には振動や波動を伴う現象満ち溢れており、理工学の様々な分野で重要な役割を果たしている。機械の振動、原子分子の振動、音、電波、光、地震など振動と波動の現象は非常に多い。このような視点から、単振動、減衰振動、強制振動、連成振動、波動方程式等について講義する。それにより、振動と波動の本質・基本原理を理解させ、自然界に見られる多くの振動・波動現象を統一的に俯瞰できる力を養う。	
	振動波動演習	振動波動の講義で学習した知識を、理工学各分野で個別に現れる振動波動現象に囚われずどの分野にでも応用できる力を身につけるために、単振動をはじめとする基本的な内容からLRC回路の共振現象のような個別分野への応用までを含めた問題演習を行う。解く過程を説明させることで学生間の理学知識によるコミュニケーション能力の向上を図る。	
	電磁気学 I	細分化が広く進んだ応用電磁気学の基礎を習得するために、クーロンの法則、ガウスの法則、アンペールの法則、電磁誘導の法則といった基幹となる法則群を具体例と関連させて紹介した後、それらがマクスウェルの方程式という一群の方程式で包括的に記述できていることを示すという手順で、電磁気学の理論体系全体を講義する。電磁気関連分野全体を統合的に見通す能力を涵養する。	
	電磁気学 II	理学・工学系分野の最も重要な基礎科目である電磁気学を基本原理から習得すること、理工学分野で現れる電磁気学の考え方を理解できる基礎知識や能力を培うために、電磁気学 I で学んだ電場や定常電流なども復習しながら、電流と磁場の相互作用や電流の作る磁場などの磁気学の初歩である「電流と磁場」からはじめ、「電磁誘導」、「マクスウェルの方程式」、「準定常電流」を解説する。また、ベクトル解析や微積分や力学などを補足しつつ講義する。	
	電磁気学演習	電磁気学の理解を深めるためのトレーニングを、問題演習を通じて行う。実際の典型的な問題例に触れ、数式から得られる感覚と、それを実際に解いた個別の事例から得られる感覚の類似点と相違点を経験的に各自の中で体系化する一助とし、逆に具体事例に出合った際、どの一般原理から来た帰結であるかを横断的に見通せる能力の開発のきっかけを提供する。その過程で、一見異文化にすら見える、数学で学ぶ内容と、その他の分野での応用場面での乖離のギャップの解消も目指す。	
	熱力学 I	巨視系の性質を理解するための基幹体系である熱力学を学ぶ。「熱」や「温度」の説明から始めて、エントロピー、エンタルピー、内部エネルギーなど基本的な物理量とその意味を説明する。熱気機関を例にとり、理想気体によるカルノーサイクルをモデル系として使い、熱力学の第一法則、第二法則、さらに、エントロピーの概念を学び、熱サイクルの仕事効率には原理的な制限があることを理解する。加えて、現実のより複雑な熱現象を理解するために、混合気体の性質や気液サイクルを例にとり、蒸気の状態量、およびマクスウェルの熱力学的関係式、相転移にも触れる。	

熱力学Ⅱ	流体の運動と熱現象の関わりについて講義する。気体の熱力学的性質を考慮した圧縮性流体力学(高速空気力学)の基礎を、レシプロエンジン(オットー・ディーゼルサイクル)、ガスタービン・ジェットエンジン(ブレイトンサイクル)、蒸気エンジン(ランキンサイクル)を例にとり、熱機関の構造・作動原理・熱効率ならびに長所・短所について説明しながら、解説する。その際、熱機関の熱源としての燃焼の基礎についても触れる。	
流体力学Ⅰ	質点系の連続極限模型の一つである流体の物性とそれに関連する物性を記述する方法について講義する。まず、流体の定義と運動の記述法、力学量である圧力、応力、物性値である粘性係数や体積弾性率について解説する。そのうち、静水力学、つづいて、完全流体の運動とそこで成り立つベルヌーイの定理や運動量の保存則について解説する。その後、粘性流体の流れについて、円管内の流れ、層流と乱流、円管流れの圧力損失、水路の流れを中心に解説する。また、境界層など、流体力学を理解するうえで必要となる概念の基礎知識についても解説を加える。	
流体力学Ⅱ	流体力学のうち、非粘性非圧縮流体の運動に関する理論的な取り扱い法について詳しく講義する。特に、連続の式や非粘性流体の運動方程式であるオイラーの方程式について述べ、流れ関数、速度ポテンシャルなどの考え方を講義する。また、二次元の渦なし流れについても議論を展開し、複素関数論との関連性についても言及する。さらに、この授業の後に続く先端流体力学との橋渡しとして、粘性流体の運動方程式であるナビエ・ストークス方程式についても触れる。	
移動現象論Ⅰ	物質移動、熱移動、運動量移動の現象論・分子論を理解するために、物理学とりわけ統計物理学を基礎としてこのような移動現象を数式で表現したり、処理したりする手法について講義する。具体的応用例として化学プロセスでの物質および熱の移動現象と流体の流れを取り上げ、他の物理現象に共通する部分、異なる部分に注目して解説する。2名の教員によるオムニバス方式である。 (オムニバス方式/全15回) (101 桂 進司/8回) 物質移動、熱移動について講義を行う。 (112 野田玲治/7回) 運動量移動について講義を行う。	オムニバス方式
物性物理学	固体の電子物性について講義する。電子デバイスを例にあげ、材料の熱的性質、電気的性質、光学的性質などの物性を説明し、それらが固体の結晶構造と電子状態から理解できることを学ぶ。エネルギーバンド理論を中心に固体中の電子状態の記述の仕方を学び、電子物性の基礎を理解する。講義は口述形式にて行うが、随時練習問題を学生に課し、内容の理解を深め、理学的素養と能力を涵養する。	
基礎量子論	現代物理学、物質科学、電子工学さらには計算機工学においても鍵となる考え方である量子論という考え方を日常なじみのある物事のとりえ方である「粒子」と「波動」から解説を開始し、種々の学問分野で現れる量子論の考え方を統一的に理解できる能力を培う。粒子と波動という概念の復習から始め、不確定性原理、波動関数、シュレーディンガーの方程式、確率解釈、自由粒子や調和振動子の量子論的な取り扱い、量子力学の一般原理を、適時簡単な計算例とその物理的な解釈方法の解説を交えながら講義する。	
量子力学Ⅰ	古典力学の運動方程式ならびに波動方程式の基礎を復習し、ついで、光および物質の粒子性と波動性という相反する概念がどのようにして導入されたか、また、電子等のミクロな粒子の運動を記述するシュレーディンガー方程式がどのように導入されたか、を講義する。いくつかの具体的な条件のもとで、実際にシュレーディンガー方程式がどのように解かれるか、その解法を解説し、量子力学の計算技術や考え方のより深い理解を促す。	

	量子力学Ⅱ	水素型原子のシュレディンガー方程式の解法と波動関数およびエネルギー固有値の導出方法の習得、および、半導体や磁性体等の基礎的な物性の理解を目標として、電子、光子の量子論的解釈の復習から始め、電子の運動を律する基本方程式であるシュレディンガー方程式の理解の仕方および解法について講義する。シュレディンガー方程式の解法では、解く過程がもつ物理的な意味に注目した解説を行う。”光”に関連して”相対論”に、また、”電子”に関連して”放射線”にもふれる。	
	統計力学	要素のダイナミクスとそれによって構成される全体の性質の関連の解明はすべての学問分野で重要なテーマとなりえる。このテーマに取りかかる際に必ず学ぶべき学問が粒子間の力学からその集合体である物質の熱的性質の記述に成功した統計力学である。この視点から、古典力学および熱力学の復習より始め、等重率の原理に基づくGibbsの小正準集団、正準集団、大正準集団といった「アンサンブル」の考え方、理想気体、固体、常磁性体の熱的性質の統計力学的な導出方法、フェルミ統計およびボース統計を、適時簡単なモデルを用いた具体的な計算手法の解説を交えながら講義する。	
化学 系列 科目 群	物理化学Ⅰ	理工系分野において厳密な論理立てと現象の記述が発想の出発点となる。本授業では環境とエネルギー問題を考える上で重要であるエネルギーの保存則と系の安定性がどのような論理で記述できるか理解することを目的とする。主な内容は温度の概念、状態方程式、エントロピー、エントロピー、カルノサイクル、熱力学第一法則、熱力学第二法則、熱力学第三法則を理解し、さらに熱力学の化学工業への応用について解説する。	
	物理化学Ⅱ	分子のエネルギー、分子の運動と性質を習得するために、初めに、反応速度を扱う理論である衝突理論と遷移状態理論（活性化錯合体）を導入する。ついで、反応機構を理解するための素反応および逐次反応に関する反応速度式、定常状態近似、反応の律速段階などについての解釈、および実測法などについて講義する。	
	無機化学Ⅰ	化学・生物化学基礎Ⅰの授業内容を発展させるとともに、無機化学を定量的に理解するための基礎手法について習得することを目的に、分子軌道法、原子価結合法、酸化還元、標準電位、酸塩基について講義する。まず、簡単な分子の化学結合を分子軌道法と原子価結合法の両方の立場から理解する。次に、標準電位と自由エネルギーとの関係、ラチマー図、フロスト図、プールの図、エリンガム図について学習し、種々の物質の酸化還元力について定量的に評価する能力を培う。さらに、ブレンステッド酸塩基およびルイス酸塩基の具体例について学ぶ。	
	無機化学Ⅱ	化学・生物化学基礎Ⅰ、無機化学Ⅰの授業内容を基礎として、体系的な分子性遷移金属化合物である遷移金属錯体について、その構造、性質、分子軌道、反応性について講義する。遷移金属元素の一般的な性質から始まり、化学工業や生命活動と錯体の関わり、配位子と配位結合、錯体の標記法と命名法、異性体を含む構造化学、結晶場および配位子場理論について解説する。さらに、錯体の電子スペクトル、磁性、および特徴的な反応性を学習し、遷移金属錯体化学の素養を培う。	
	有機化学Ⅰ	炭素を骨格とする有機分子は環境やエネルギーを考える上で重要な化合物となっている。大学における有機化学への入門に位置づけとし、講義形式で授業を展開する。有機分子の構造および電子軌道・化学結合・電気陰性度等の基礎知識の確認からアルカン・アルケン・アルキンの命名法・構造・性質・反応やハロゲン化アルキル、アルコール等の有機分子の形や物理的・化学的性質についての習得を目指す。有機化学が炭素と炭素化合物との化学である観点から有機化学の基礎的な概念の理解を深めることを目標とする。	

	有機化学Ⅱ	官能基別に有機化合物の各論を理解することを目標とし、有機化合物の性質はその骨格と官能基の組み合わせによって決まることを理解する。カルボニル基への求核付加反応から始めて、カルボン酸誘導体の求核置換反応、カルボニル化合物のヒドリド還元とGrignard反応、酸素の脱離を伴うカルボニル基の反応、立体化学（分子の左右性）、ハロアルカンの求核置換と脱離反応、アルコール、エーテルおよびアミンの反応について講義する。	
	分析化学Ⅰ	定量分析化学の基礎的概念の理解と知識の習得を目的とし、化学量論的な考え方および酸塩基平衡、沈殿平衡、錯生成平衡、酸化還元平衡など化学平衡について講義する。分析化学の位置づけの紹介から始め、単位系、濃度などの基礎的事項および分析値の取扱いなどの実践的手法について講義する。さらに、電解質溶液中での反応速度と化学平衡、酸塩基平衡と中和滴定、錯形成平衡とキレート滴定、酸化還元平衡と酸化還元滴定、沈殿平衡と沈殿滴定に発展させる。	
	分析化学Ⅱ	現代の化学分析において頻用されている分析手法の中から、分光分析法および分離分析法を中心に、様々な機器分析手法の測定原理、特徴およびその応用について、幅広く習得することを目標とする。分光分析法については、分子スペクトル分析、原子スペクトル分析、X線分析法、電子分光法を含む各種分光分析法に関する基本原理と特徴、およびその利用方法を講義する。また、分離分析法については、クロマトグラフィーの基本原則、各種クロマトグラフィーの概要およびその応用について講義する。	
	高分子化学Ⅰ	高分子化合物は分子量が非常に大きい巨大分子であることが原因となつて、有機化学的および物理化学的にきわめて特徴的な性質が発現する。本講座では、はじめに高分子化合物の分子構造を明確に理解することを目標とする。次に、高分子化合物の分子運動に注目することにより、ガラス転移をはじめとする熱的特性を理解する。さらに、高分子化合物を合成する化学反応を有機反応機構および反応速度論の立場から理解する。	
	高分子化学Ⅱ	高分子材料は身の回りに非常に多く利用されている材料である。これは高分子の緻密な分子設計および材料設計に基づくものである。高分子の基礎的性質として、高分子構造（1次構造、二次構造、高次構造）について概説する。更に、高分子の力学性質、粘弾性、熱物性と構造との関連について述べる。これらを修得することにより、高分子の材料設計の基礎的概念を得ることが出来る。	
生物系 列科目 群	基礎生物学	生物学を学ぶ上で最低限の要素を紹介するだけでなく、自ら学ぶために必要な考え方、取り組み方などについて紹介する。特に、高校において生物を選択したかどうかに関わりなく、生物学への関心が高まるような講義の進め方に力を入れる。このため、知識偏重でなく、考えること、論理を組み立てることに重点を置き、授業を進める。レポート課題を与えるだけでなく、講義の中でも文章作成に必要な要素を紹介し、それを理解する過程で知識をまとめ、自分の考えをまとめるのに必要な技術が身に付くような工夫をする。これにより、生物学だけでなく、大学での様々な分野の学習に役立つ考え方や表現方法が身に付くものと期待される。	

	微生物学	<p>【授業形態】講義形式 「微生物」を理学的視点から理解できるように、基礎を重視する。微生物利用工学、発酵工学、微生物による有用物質生産などの応用微生物学の基礎となる理学概念を修得する (オムニバス方式／全15回) (10 大澤 研二／7回) 微生物学の歴史から始まり、取り扱い方、分類学、代謝、構造、さらにその応用と「微生物学」の基礎を一通り見ていく。 (13 粕谷 健一／8回)、微生物の取り扱い、微生物の種類と分類、微生物の栄養と増殖、微生物の環境への影響などについて解説する。</p>	オムニバス方式
	生化学	<p>【授業形態】講義形式 遺伝子が働くとはどういうことか、核酸やタンパク質の機能とは何か、を修得する。のみならず、どのように細胞内では化学反応がおきるのか、どのように生物は情報を処理するのか、などについて理学的に解説する。生化学、分子生物学、細胞生物学の基礎となる理学概念を学び、生物、生命の根本原理を解明していくために必要となる基礎知識を身につける。古典的な知識から最先端の研究まで幅広くあつかうが、特に遺伝子発現、タンパク質合成、細胞のエネルギー代謝については時間をかけて解説する。</p>	
	細胞生物学	<p>【授業形態】講義形式 生命の基本単位が細胞であることを把握すると共に、生物が営む種々の生命現象を分子・遺伝子レベルから細胞・組織レベルまで理学的に修得する。 (オムニバス方式／全15回) (31 榎本 淳／8回) 細胞間の情報伝達、発生と分化、免疫、ホメオスタシス、といった真核生物、多細胞生物によく見られる高度な生命現象について修得するために、これらの現象にかかわる分子や細胞構造について解説する。 (18 武田 茂樹／7回) がんや生活習慣病、遺伝病や遺伝子診断など、一般にも関心の高い健康問題についての理学的側面についてふれる。</p>	オムニバス方式
	環境微生物学	<p>本科目は講義形式で行う。理学をベースとして微生物とは何か、人類とどのようにかかわっているか、どのように利用するかを学習する。分子レベルで微生物の構造、機能を理解し、環境における役割について理解する。また微生物を有効利用する生物プロセスの基本的考え方、および微生物の持つ病原性に関する知識を学び、微生物制御の基礎知識を習得する。また環境に関わる微生物プロセスの一例として水処理を取り上げ、この意義と理論を解説し、微生物の工学利用について理解する。</p>	
学部 共通 科目	国際コミュニケーション実習Ⅰ	<p>外国人と協調して仕事に取り組める人材を育成するために、国際語である英語のコミュニケーション能力および異文化の知識を習得するため、一定期間以上（1週間程度以上）の海外の群馬大学協定校における研修、または海外における専任教員が引率する研修会における研修、または国内における専任教員が引率する英語を使用する研修会における研修をおこない、研修終了後研修内容を発表会で発表させる。</p>	実習29時間 演習8時間
	国際コミュニケーション実習Ⅱ	<p>外国人と協調して仕事に取り組める人材を育成するために、国際語である英語のコミュニケーション能力および異文化の知識を習得するため、一定期間以上（2週間程度以上）の海外の群馬大学協定校における研修、または海外における専任教員が引率する研修会における研修、または国内における専任教員が引率する英語を使用する研修会における研修をおこない、研修終了後研修内容を発表会で発表させる。</p>	実習74時間 演習8時間

インターンシップ I	就業力をさらに養うことを目的として、1年次の「キャリア計画」および「キャリア設計」で学んだ内容をもとに、企業へのインターンシップを行うことに備えて、マナー研修や安全管理、知的財産等に関する基礎的な知識を習得する。さらに、インターンシップ実績のある企業調査や企業見学を行う。また、3年次に開講されるインターンシップIIの報告会に参加して、3年次に充実したインターンシップが経験できるように事前準備を進める。	講義8時間 実習8時間 演習7時間
インターンシップ II	卒業後の就業感を養い、さらに就業力を高めることを目的として、1年次の「キャリア計画」、「キャリア設計」、ならびに、2年次で実施した「インターンシップI」で学んだ内容をもとに、実際に環境創生分野の企業においてインターンシップを行う。インターンシップを通して得られた経験をレポートとしてまとめ、インターンシップ終了後に実施される報告会において、実際のインターンシップを通して得られた成果にのプレゼンテーションも行う。	
知的財産専門講座	経営工学という言葉は様々な意味で用いられるが、ここで言う経営工学は企業での生産活動の経済的価値最適化の在り方を中心に理解を深める事を目的とする。即ち、製品の生産においては、設備、材料、ワーカーの最適な組み合わせを探し、ねらい通りのものを、計画した数量分効率よく生み出すための「しくみ」（工程）をつくる必要があり、そのためには、体系的な思考に基づいて工程を設計、それを実際に運用して継続的に改善することが必要である。即ち、生産管理、品質管理、コスト管理などの基本的な考え方と数理手法を適用して、ライン編成を中心とした生産工程の設計を行い、設計した工程を実際に動かし、そこで発生するさまざまな問題の解決に取り組むことで、生産システムの設計、改善、統制について理解できるようにする。さらに、これに関連して、複数の企業間での物流システムの最適化によって経営の効果を高める手法であるサプライチェーンマネジメントの概念まで含めて習得する。	
経営工学	特許・実用新案・意匠・商標・著作権・不正競争防止法に関する日本の知的財産権制度とその実際の運用の在り方を経営的側面も若干含めながら体系的に理解する。特に、特許公報の検索や特許マップ作製については実習をおこない、体験を通じて理解を深める。本講座は、知的財産権制度の基礎的な理解がある程度ある事を前提とするが、初めてこの分野での講座の受講をする方に対しても一点の配慮をおこないながら講座を進めていく。 (オムニバス方式/全15回) (204 伊藤正実/6回) 知的財産権制度に関する背景、企業における知的財産戦略及びこれに関連したパテントマップ作製等について講義する。 (237 佐藤和浩/9回) 特許法、商標権、意匠権及び著作権に関する知的財産権制度と不正競争防止法等について講義する。	オムニバス方式

学科専門科目	分野統合科目	環境創生理工学概論	<p>(概要) 本学科の専門教育の理解と学習意欲を高めることを目的として、人と自然の調和が取れた持続可能で豊かな社会・環境の創生に果たす、①環境調和型の革新的工業プロセスや新エネルギー・新材料等の要素技術、②自然災害からの脅威を克服し、環境への負荷が小さい安全・安心な地域づくりをデザインする社会技術および③それらを統合技術を平易に解説し、講義する。授業形態は複数教員からなるオムニバス方式である。</p> <p>(オムニバス方式/全15回)</p> <p>(107 中川紳好/3回) 省エネルギー・低環境負荷の社会構築のためのキーデバイスとして期待される燃料電池について平易に解説する。</p> <p>(101 桂 進司/3回) 生物化学プロセスと通常の化学反応プロセスとを比較して、それぞれの長所・短所を含めた特徴に関して平易に解説する。</p> <p>(106 蔦島真一/3回) スマートグリッド、モバイル機器、電気自動車、電力貯蔵装置等の横断技術であるリチウム電池について学術的基礎、工学的応用応用および最新の研究開発動向について解説する。</p> <p>(97 鶴飼恵三/3回) 自然災害からの脅威を克服し安全・安心な地域づくりに深くかかわる地盤工学技術についてわかりやすく解説する。</p> <p>(104 清水義彦/3回) 河川に求められる機能として、治水、利水、環境保全を平易に解説し、それらが抱える現状の課題を紹介しながらその対応策を流域レベルで議論する。</p>	オムニバス方式
		環境材料科学	<p>(概要) 都市環境、生活環境で使用される材料に関する幅広い知識を習得するため、コンクリート等の構造物に使われる材料、プラスチック等の工業製品に使われる材料、天然高分子等の繊維製品に使われる材料など、異なった分野で使用されている材料について、その構造と特性の関係に理解を深め材料設計の考え方を修得することを目指して講義を行う。本講義は、身近な環境で使用されている材料について、化学的な視点と物理学的な視点の両面から解説することになるため、化学と物理学をベースに研究を展開している教員が複数で担当する。</p> <p>(オムニバス方式/全15回)</p> <p>(103 黒田真一/5回) 高分子材料の耐久性、劣化のメカニズムを諸物性の変化に着目して説明する。また、高分子材料の寿命予測や寿命制御の方法を平易に解説する。</p> <p>(102 河原 豊/5回) バイオマス科学を基礎とした環境調和素材開発について平易に講義する。</p> <p>(268 半井健一郎/5回) コンクリート等の構造物に使われる材料の材料開発について平易に講義する。</p>	オムニバス方式
		環境科学総論	<p>(概要) 地球から身近な地域に至る環境を対象とした幅広い知識を習得するため、地球の生成と構造について概説した後、大気圏、水圏、土壌圏についてその組成と特徴を解説し、各圏で起こっている地球規模の環境問題について講義すると共に、地域的な環境問題(公害、災害等)についても講義する。本講義は、環境化学的な視点と都市工学的な視点の両面から解説することになるため、応用化学と土木工学をベースに研究を展開している教員が複数で担当する。</p> <p>(オムニバス方式/全15回)</p> <p>(1 板橋英之/7回) 地球環境について化学的な視点から、構造、組成、特徴について解説した後、地球規模の環境問題について講義する。</p> <p>(109 渡邊智秀/4回) 水圏を対象とした環境の質を評価するための水質指標について講義すると共に環境基準や排出規制との関連について述べる。</p> <p>(104 清水義彦/4回) 水循環に関わる水文学的な特徴および水圏の代表例として河川の物理的、生態学的環境の特徴について講義する。</p>	オムニバス方式

	環境修復科学	<p>人為的な起源による種々の環境汚染とそれらの浄化を含めた修復や防止に関わる幅広い知識を習得するため、気圏、水圏、地圏において顕在している各種汚染の特徴について概説した後、物理的、化学的および生物学的作用を応用した各種浄化／修復技術さらには、未然防止のための方法等について、化学や環境工学の視点から、これらを専門とする複数の教員で講義する。</p> <p>(オムニバス方式/全15回)</p> <p>(1 板橋英之/8回) 重金属イオンや硝酸イオン等の無機成分の環境中での振る舞いについて解説した後、それらの分離除去方法について講義する。</p> <p>(109 渡邊智秀/7回) 環境を構成する気圏、水圏、地圏ならび生態系の特徴や相互の関係および自然浄化の機構を概説したうえで、水圏における汚染を中心として浄化や修復のための技術や防止策について、作用の機構や課題等を含めた特徴を平易に説明する。</p>	オムニバス方式
	環境創生理工学	<p>(概要) 本学科では、人と自然の調和が取れた持続可能で豊かな社会・環境の創生に果たすために、①環境調和型の革新的工業プロセスや新エネルギー・新材料等の要素技術の開発と、②自然災害からの脅威を克服し、環境への負荷が小さい安全・安心な地域づくりをデザインする社会技術の開発を中心に教育を進め、それらを統合することで新しい学問領域である環境創生を作り上げる人材の育成を行っている。教員たちのこれらの取り組みを、専門基礎科目を修得した学生を対象にし、卒業研究へのモチベーションを高めることを目的としている。授業形態は複数教員からなるオムニバス方式とする。</p> <p>(オムニバス方式/全15回)</p> <p>(99 尾崎純一/3回) 水素社会実現のためのカーボン材料学に関する先端的内容について講義する。</p> <p>(98 大嶋孝之/3回) 各種高電圧パルス放電の難分解性物質の分解などへの適用について講義する。</p> <p>(102 河原 豊/3回) 生物由来材料の物理・化学改変によるモノづくり(製品開発)の事例を平易に講義する。</p> <p>(109 渡邊智秀/3回) 環境調和型社会構築のための要素技術のうち、主として水や水環境を対象とした環境技術の特徴について説明する。</p> <p>(108 若井明彦/3回) 地震や降雨による地盤災害を防止・軽減するための地盤工学の基礎的事項について平易に解説する。</p>	オムニバス方式
環境理工学の基礎	環境創生のための基礎化学工学	<p>(概要) 持続可能な社会の構築は、人類に不可避の課題である。環境創生とは、我々の生存する自然と調和しつつ、このような社会を構築する科学技術体系である。我々の環境は、物質とエネルギーにより構成されており、これらに対する深い理解が、この体系を構築するためには必要不可欠である。本講義では、環境創生という新たな体系について複数の教員が、物質理解の手段としての化学と、物質変換とエネルギー変換の定量的把握手段である化学工学の基礎から、専門的トピックスまで易しい言葉で講義する。</p> <p>(オムニバス方式/全15回)</p> <p>(105 宝田恭之/5回) 21世紀のエネルギー、化学工学とは、劣質資源からのクリーンエネルギー創生、地球環境を支える超微粒子世界などについて講義する。</p> <p>(1 板橋英之/5回) 環境汚染物質とその浄化機構、浄化技術そして最新の分析技術について講義する。</p> <p>(99 尾崎純一/5回) 固体材料とそのエネルギー変換への応用に関する内容について講義する。</p>	オムニバス方式
環境理工学の基礎	電子応用計測	<p>現在の化学プラントでは、プラントの各所にセンサが取り付けられ、それらの測定結果を基に効率的な制御が行われている。本講義では、センサによる信号処理、解析、自動制御に必要な知識を総合的に獲得することを目的として、センサの信号処理に必要なオペアンプの回路の理解を深め、また、センサ出力の記録や自動制御へ有用なマイクロコンピュータのデータ処理、プログラム言語について学習する。</p>	

工業化学概論	学術的知識を応用して実際の工業製品の量産は行われている。本講義は学問と実業の橋渡しをする学部講義である。工学的応用の思考方法について理解を深め、そのエッセンスの修得を目指して、有機化学、高分子化学、熱力学、物理化学等を基礎として講義を行う。また、今日、環境調和素材開発のシステム構築が強く求められている中で、資源・エネルギーを化石資源から再生可能なバイオマスへパラダイムシフトさせるためには、どのような試みがなされているか講義し、サステナビリティについて理解を深める。	
環境システム工学	要素技術を組み合わせて所望の製品を生産するプロセスシステムの基本的概念ならびに、安全で効率のよいプロセス設計のための方法論について解説する。授業を通じて、様々なプロセスのプロセスフローダイアグラムを理解・表現できるようになることを目標とする。さらに、システム工学を社会システム評価に拡張したマテリアルフロー解析、サブスタンスフロー解析、ライフサイクルアセスメントの概念と、これらの方法を利用した循環型社会システムの評価方法を学習する。	
生物プロセス工学	本科目は講義形式で行う。微生物や細胞を用いたプロセスの実際を紹介するとともにプロセス設計のための指針を学ぶ。生体材料や生化学反応の特徴と利用方法の基礎を学ぶとともに、発酵、水処理への発展を理解する。このための基礎として酵素反応のダイナミクス、基盤技術である殺菌操作については具体的な工業プロセス例を追加し、理解を深める。また微生物・細胞が化学工場としての役割を担えること、適切な環境で自己増殖可能な触媒であることを理解し、物質収支や反応工学の知識をベースとしたエンジニアリングについて学ぶ。	
環境水質工学	人の健康の保護及び生活環境や生態系の保全に深く結びついている水および水環境を対象として、水の基本性質や自然界での賦存量といった基礎科学を復習してから、水質指標とは何か、水質基準や水質規制との関連性、用廃水処理に代表される水浄化技術の基礎となる反応速度ならびに装置工学的な処理槽設計法についての基礎を習得するために、水の性質と水質指標、水質基準と規制、水質化学の基礎、反応速度、微生物反応と増殖、処理槽特性と設計法、固液分離操作、吸着操作に関する講義を行う。	
廃棄物管理工学	循環型社会の構築において廃棄物処理の担う役割ならびに廃棄物処理計画を立てる上で考慮すべき主要な事項について学習する。廃棄物問題の現状と改善のための法整備を理解するとともに、廃棄物の法律上での分類とそれぞれの処理及び最終処分方法の相違、廃棄物の排出から最終処分に至るまでの各過程における主要な操作ならびに管理方法の基礎を学ぶ。また、一般廃棄物に対する現在の主要な中間処理法である焼却処理の基礎、廃棄物処理計画に必要な基本的事項を修得する。	
環境整備工学 I	人間活動や都市活動に伴う水利用と排出という都市水代謝システムにおける排出系を担っている廃水処理システムの中で、主要な社会基盤施設となっている下水道施設を中心に取り上げ、人の生活環境の保全に対する役割および水環境保全に対する効果や役割を理解できるようにする。また、下水道の機能ならびに計画・設計・操作に関わる工学的な基本的事項を習得する。そのために、下水道の歴史、下水道計画、管路施設、微生物反応、下水処理施設の構成と役割、活性汚泥法、生物学的処理プロセス、バイオマス資源の処理・資源化、高度処理について講義する。	
環境整備工学 II	人間の生活を支える重要な施設である上水道について目的と仕組みを理解することを目標とする。輸送施設から衛生施設の役割を担うようになった上水道の歴史の理解からはじめ、現在の安全安価な水供給事業としての上水道、それを支える水源、上水道システムの基本、浄水処理法、上水道の課題、リスクと水環境保全について学ぶ。基本計画と水源水質に適した処理プロセスおよび処理技術の選択ができるようになり、上水道の計画、設計、管理および運営を行う上での基本事項を学習する。	

物質エネルギー科学	有機化学Ⅲ	官能基別に有機化合物の各論を理解することを目標とし、有機化合物の性質はその骨格と官能基の組み合わせによって決まることを理解する。アルキンとアルケンへの付加反応から始めて、芳香族求電子置換反応、エノラートイオンとその反応、求電子性アルケンへの求核付加反応、芳香族求核置換反応、縮合多環芳香族化合物と芳香族ヘテロ環化合物、転位反応、ラジカル反応、有機合成について講義する。	
	生化学基礎	生化学・分子生物学・遺伝子工学を基にした生物化学プロセスを理解するための内容について講義形式で授業を展開する。生命現象を遺伝子から理解する上で重要な、遺伝子の基本構造、DNA複製・修復・組換え、遺伝子の発現制御等の反応について分子生物学の創成期から現在までの実験方法の紹介しながら解説し、生物学的な実験方法論を身につけることを目標とする。また、遺伝子診断・遺伝子治療・再生医療などに関する技術と倫理的な問題点についても触れる。	
	材料科学	実用的な材料の多くは固体材料である。この講義では無機固体材料の基礎となる固体化学の初歩を学ぶことを目的とし、講義形式で授業を行う2名の教員で行うオムニバス方式である。初めに、固体化学の基礎となる結晶構造とその分類を導入する。次いで、固体材料を作るための合成化学的手法とその基礎科学、すなわち、液相からの析出、気相からの析出、固相反応について述べる。一方、固体材料には、その表面への吸着およびそこで起こる触媒や電極反応など興味深い現象がみられ、これらの固体表面で起こる現象や機能発現についても紹介する。講義は、異なる無機材料を研究対象としている二人の教員により行われる。 (オムニバス方式/全15回) (116 森本英行/7回) 結晶構造、材料合成、固体反応に関する分野を担当する。 (99 尾崎純一/8回) 固体材料の表面化学に関する分野を担当する。	オムニバス方式
	原子・分子構造論	原子の電子配置、イオン化エネルギー、原子半径等、及び分子のルイス構造及び立体構造を習得するため、指定したテキストとパワーポイントを利用し、周期表に基づいた原子の電子配置、イオン化エネルギー、原子半径等の周期的傾向を論ずる。また、分子構造はルイス構造及びVSEPR則について論ずる。さらに、学生の修得状況を把握するため授業開始前に豆テストを行い、期末テストを含めた評価を行う。	
	化学熱力学	この講義は、熱力学の初歩を学んだ3年次の学生に対して開講されるものである。熱力学の化学への応用である化学熱力学に特有の概念、すなわち化学ポテンシャル、活量および活量係数を習得することを目的とする。さらに、これらの概念を駆使することにより、相平衡、化学平衡および電気化学平衡を論じる体系を理解できるようになることもあわせて目的とする。化学熱力学は、化学反応プラントやエネルギー転換において、その理論的限界値を知るために重要な学問であり、環境・エネルギー・材料を志す学習者には必須の科目である。	
	電気化学	電気化学は電池工業や電気分解工業など大化学工業の基礎となっているばかりでなく、電子産業、自動車産業、エネルギー産業の発展とも密接な関連を持つ重要な基礎学問の1つである。本講義は電気化学に関する基礎知識を修得するために物理化学を基礎として熱力学(平衡論)と動力学(反応速度論)的側面から電気化学反応量、電圧、電流、エネルギーについて講述得する。	
	化学工学	化学反応や種々の物理・化学的分離手法を用いて原料に加工を施し、製品に作り上げる工程を化学プロセスを対象とし、プロセスに出入りする物質の量と組成、そしてエネルギー量を収支式を立てて求められるようになることをめざし、物理量、単位換算、実在気体、水蒸気、反応・分離工程に関する基礎知識と取扱い、物質収支およびエネルギー収支に基づき解析法について講義する。また、化学プロセス計算で使われる基準、用語等についても解説する。	

分離工学 I	環境を配慮した化学プロセスを構築する上で、最適な分離装置を設計し、それを連続的に運転するための知識を深めていくは重要である。その中でも分離に関する単位操作は工学的に体系化され、使いやすい形となっている。本講義では単位操作の概念を分離操作を通じて習得することを目的とする。講義内容は蒸留、吸収、吸着、膜分離を中心に、その基礎及びプロセス設計方法を学ぶ。	
分離工学 II	この講義は、分離工学 I の講義に関連して単位操作の概念をもとに、相変化を伴わない、あるいは相互溶解していない（固液、気固、気液）の分離操作の考え方を習得する。その基礎として、粉粒体の物性、粒子の大きさと形状、粒度分布と粒度測定、表面活性、電磁気的特性、流体中の粒子挙動、粒子層を流れる流体挙動などを理学的に学び、充填層・流動層、沈降濃縮、ろ過、遠心分離、分級・集塵、電気集塵、粉砕、膜分離などの分離の原理、操作と設計方法を工学的に学ぶ。	
移動現象論 II	この講義は、移動現象論 I の講義に関連して移動現象の概念をもとに、化学工学技術者あるいは研究者として必要な移動現象論の考え方及び単位操作における移動現象を習得するために、運動量移動と熱移動について重点的に学ぶ。講義内容としては、ベルヌーイの定理、流体のエネルギー保存則、管内の流れと管摩擦係数、装置内の流れ、流量測定方法と流体輸送装置、伝導伝熱、対流伝熱、熱交換器の原理・種類、境膜伝熱係数、沸騰伝熱、凝縮伝熱、放射伝熱などを学ぶ。	
反応工学	反応工学の基礎知識を習得し、定量的に各種の反応操作設計を行うことを目的とする。反応速度の実測法を理解し、各種の反応操作の基礎式を導出、解析することによって、実験室規模の実験結果から工業反応装置の反応条件を設定することが可能となり、化学工学技術者としての基礎を確立できる。具体的には、各種反応装置、回分操作、押し出し流れ操作、完全混合流れ操作、固体を含む反応、律速段階、物質移動速度と化学反応速度について学ぶ。	
環境エネルギー演習	（概要）生産プロセスやエネルギー変換装置などでの物質およびエネルギーのフローを解析するための基礎として、物質収支、エネルギー収支、拡散移動、運動量移動に関する原理、基礎式の理解、定量的な取扱いを演習問題を解くことによって習得する。 （オムニバス方式/全15回） （107 中川紳好/7回）物理量の扱い、単位換算、物質収支、エネルギー収支に関する原理、計算式の扱いに関する演習。 （101 桂 進司/4回）線形微分方程式および偏微分方程式の性質・解法についての演習。 （112 野田玲治/4回）運動量移動に関する演習。	オムニバス方式
環境エネルギー実験 I	基礎化学及び化学工学の実験器具の取扱い・データの処理方法及びレポートの書き方を習得するため、化学実験の基本となる定性分析、容量分析、機器分析について実験する。定性分析では、1属から5属までに分類された金属イオンを沈殿・ろ過の操作を利用して段階的に分離分析する。容量分析では、キレート滴定法により水の硬度を定量する。機器分析では、1, 10-フェナントロリンにより水中の鉄イオンを呈色し、その発色度合を吸光度計により測定することで鉄イオンを定量する。	
環境エネルギー実験 II	環境エネルギー工学に対する理解を深めるために必要不可欠な基礎学問的領域である、化学工学、生物学、物理化学、材料化学等の幅広い分野の実践的実験技術の体系的な習得を目的に、物質の分離、溶存物質の定量、熱や物質の移動現象解析、吸着現象の理解、合成、抽出、酵素反応など、上記学問領域における基礎的実験実習を行う。	
環境エネルギー実験 III	環境エネルギー工学に対する、より専門的な知識と技術の習得を目的として、環境エネルギー実験 I・IIにおいて修得した実践的実験技術を発展させ、バイオ分子の抽出・精製および分離、生物の培養や滅菌、粉体操作、気固反応解析、物質移動現象解析、気液平衡測定、高分子合成など、バイオプロセス、エネルギー変換プロセス、マテリアル創製プロセス等に関する専門的な実習を行う。	

	化学工学設計製図	機械設計製図の基礎能力を養うことを目的とする。講義及び実習形式で進め、JIS製図の基礎を学び、図面の読み方、書き方を習得する。さらに、具体的に機械要素としてVブロック、軸、ボルト、歯車を取り上げ、製図を行う。また化学製図およびCAD製図まで展開する。	
社会 基盤 整備 ・ 防災	環境創生のための基礎力学	<p>(概要) 防災や環境を学ぶ者にとって必要不可欠な知識の一つである連続体力学の基礎について、初学者にとって判りやすい初歩的な内容を中心に説明する。</p> <p>授業の序盤5回では、固体の力学現象を例に、力と変形の概念、土のような粒状体や混相体といった材料特性の入門的事項を説明する。</p> <p>授業の中盤5回では、これらの数学的記述に欠かせない、固体力学における応力とひずみの概念、モーダル円、弾性と塑性の概念などについて平易に紹介する。</p> <p>授業の終盤5回では、流体の力学的特徴と固体との相違点、ニュートン流体および非ニュートン流体の概念などについて平易に紹介する。</p> <p>(オムニバス方式/全15回)</p> <p>(108 若井明彦/5回) 固体の力学現象を例に、力と変形の概念、土のような粒状体や混相体といった材料特性の入門的事項を説明する。</p> <p>(118 斎藤隆泰/5回) 固体力学における応力とひずみの概念、モーダル円、弾性と塑性の概念などについて平易に紹介する。</p> <p>(126 松本健作/5回) 流体の力学的特徴と固体との相違点、ニュートン流体および非ニュートン流体の概念などについて平易に紹介する。</p>	オムニバス方式
	建設材料学	建設材料として代表的な構造用鋼材、アスファルトコンクリート、コンクリート用材料、フレッシュコンクリートと硬化コンクリートの品質、コンクリートの施工方法を主体に講義する。その上で、コンクリートを構成するセメント、骨材、混和材料の種類と特徴および使用割合を定める配合設計ならびに各種コンクリートの性質とその施工方法の要点についても講義する。これらにより、各種の構造物を建造するために不可欠な建設材料の種類とその特徴を理解するとともに、新しい性能や品質を持つ建設材料を開発するための基礎を習得する。	
	コンクリート工学 I	複合材で構成される鉄筋コンクリートの鉄筋およびコンクリートについて、まず、それぞれの力学的特徴について講義する。次に曲げモーメントおよびせん断力を受ける鉄筋コンクリート部材におけるコンクリートおよび鉄筋の構造的な役割について講義する。そして、曲げひび割れ発生荷重、鉄筋降伏荷重、終局曲げモーメントおよびせん断耐力、破壊荷重の計算方法について講義する。これにより、構造部材の主体を成す鉄筋コンクリート部材の構造的な挙動について理解できる能力を培う。	
	コンクリート工学 II	コンクリート工学 I を基礎として、構造部材の主体を成す鉄筋コンクリート (RC) 部材の構造的な挙動について講義する。コンクリートおよび鉄筋に作用する曲げ応力度の計算方法、各種ひび割れの発生および劣化のメカニズム、曲げひび割れの発生とひび割れ幅の算定方法、曲げモーメントおよび軸力を受ける鉄筋コンクリート部材の耐荷力の算定方法と相互作用図の作成、プレストレストコンクリート (PC) 部材の原理や特徴、力学性状を習得する。	
	構造力学 I	建造物の建設の基礎となる構造力学を概説する。力およびモーメントの概念と力の釣合い条件、それらに関連する建造物の反力、および静定はりについて曲げモーメントとせん断力、断面の図心、静定トラス構造、移動荷重の設計に便利な影響線について、まず説明する。その後、図心に関する断面二次モーメントの算定方法、引張力あるいは圧縮力の軸方向力のみが作用する柱部材についての応力度とひずみ、また静定はりについて曲げモーメントとせん断力により生じる応力度とひずみの分布をそれぞれ講述する。	

構造力学Ⅱ	構造力学Ⅰの内容を応用して、不静定構造を含むさらに複雑な構造系に対する力学を理解する。はりのたわみおよびたわみ角を先ず説明したあと、仮想仕事の原理とこの原理から導かれる相反作用の定理について、また不静定構造物の解析に必要な変形の適合条件(連続条件)について講義する。これらの原理や定理から、構造物のたわみやたわみ角を算定する方法および断面力やたわみ等の影響線を算定する方法についても講述する。最後に仮想仕事の原理に基づく簡単な不静定構造物の解法を修得する。	
構造力学演習	構造力学Ⅰ、Ⅱについての演習問題を解かせ、解答についてわかりやすく説明する。具体的には、外力の作用で発生するせん断力、曲げモーメントなどの断面力の変化を計算して、せん断力図、曲げモーメント図を描けること。また、たわみ、影響線、反力の計算方法に関して、仮想仕事の原理、相反作用の定理、変形の適合条件など静定構造物から不静定構造物までについて習得する。ゲルバーばり、トラス、ラーメンなど、単純ばりや片持ちばり以外の異なる構造形式に対する断面力、部材応力、支点反力、変位の計算方法も習得する。	
耐震工学	既往の種々の地震災害の事例とわが国を取り巻く地震リスクの概説ならびに発生する地震動の特性について学んだ後、質点系の振動論の基本的知識(固有周期・モード解析、応答スペクトルなど)をもとに、構造物の地震時挙動を予測するための解析的手法とこれらをベースにした各種耐震設計の考え方を述べる。また、地盤内のせん断震動の伝播をモデル化するための重複反射法や土の動的変形特性、液状化現象、はりの曲げ振動などについて順に紹介する。	
土と地盤の力学Ⅰ	目標は、建設工学を構成する地盤工学分野の理論的な背景と基礎を修得することである。各種構造物および土構造物の調査、設計、維持管理の基礎となる土の力学について、土の構成と基本的物理量、透水、有効応力、圧密などの概念と関連する計算法を修得する。学習効果として、土の性質と地盤力学の基礎を修得することができ、より高度で実証的な内容の学習に進むことができるようになる。土と地盤の力学Ⅱと併せて学習する。テキストを用いて講義を行う。	
土と地盤の力学Ⅱ	目標は、建設工学を構成する地盤工学分野の理論的な背景と基礎を修得することである。各種構造物および土構造物の調査、設計、維持管理の基礎となる土の力学について、締固め、土のせん断、液状化、土圧、斜面安定、支持力などの概念と関連する計算法を修得する。学習効果として、土の性質と地盤力学の基礎を修得することができ、より高度で実証的な内容の学習に進むことができるようになる。土と地盤の力学Ⅰ、Ⅱを学習したのち、地盤環境工学へと進む。テキストを用いて講義を行う。	
地盤力学演習	土と地盤の力学ⅠおよびⅡの講義では詳細に説明し切れなかった問題解決のノウハウを解説し、地盤力学の基礎を完全に理解できる能力および基本的な問題解決能力を培う。また、計算に用いる各地盤定数や物理量の数値的な感覚(工学センス)を身につく。毎回の授業では、土と地盤の力学ⅠおよびⅡで学習した事項の復習を兼ねて、演習問題を解かせる。完答できなかった部分は宿題として解答させる。また、学生の説明能力も鍛えるため、毎回の授業で数名の学生に解答を詳細に説明してもらう。	
地盤環境工学	土木構造物ならびに自然災害防止施設等の設計・施工の実務においては地形・地質的な視点からの地盤工学的知識が欠かせない。まず、これらの初学事項を学修するための自然地理学の概念を紹介する。そして、日本列島の各地質年代別の地層の特徴(おもに第四紀)、火山や断層とそれらの活動を俯瞰した後、それらの調査・年代測定等に用いられる手法を紹介する。典型的な地形の形成機構を解説し、最後に関東とくに群馬県周辺の地形と地質を題材にして、これらを学ぶ意義について理解を深める。	
水理学Ⅰ	社会基盤整備・防災分野の基礎的理解として位置づけられる専門科目であり、水理学Ⅰでは、水の流れの物理と工学問題の解決に係わる水理学的考察力を身につけることを目標としている。取り扱う内容は、流体の性質、質量保存、静水力学、相対運動、流体の力学的エネルギー保存則(ベルヌーイ定理)および運動量保存則であり、基礎概念の理解と丁寧な例題解説を通じて水工学的諸問題に対する解決能力を育成する。授業形態は講義形式となる。	

水理学Ⅱ	社会基盤整備・防災分野の基礎の理解として位置づけられる専門科目であり水理学Ⅰに引き続き授業科目である。水理学Ⅰの基礎知識をベースとして水の流れの物理と工学問題の解決に係わる水理学的考察力を身につけ、水工構造物の設計能力を育成する。取り扱う内容は、粘性流体の力学、層流・乱流と流速分布、各種エネルギー損失、損失を考慮したベルヌーイ定理および運動量則にもどづく水理解析と管路流、開水路流への適用である。授業形態は講義形式である。	
水理学演習	水理学演習は、水理学Ⅰ,Ⅱで習得した知識と考察力を総合的に身につけるため演習を行う授業科目である。とくに、静水力学、ベルヌーイ定理、運動量保存則の基本的理解の確認と、それらの管路流れ、開水路流れへの応用、さらに水工構造物設計に係わる基礎理論の適用事例を含めることにより技術者としての基礎力を高める。授業形態は演習形式としている。	
河川水文工学	社会基盤整備・防災分野の基礎の理解として位置づけられる専門科目であり、水文学、河川工学の知識と考え方の習得により建設系技術者として基礎力を育成する。講義で取り扱う範囲は、河川流域の水文過程、水文統計、流出解析、わが国の流域と河道の特性、洪水と河道形成、治水計画と河川構造物の施設整備、河川環境と生態系保全であり、授業形態は講義形式である。	
防災工学	(概要)社会基盤整備・防災分野の基礎の理解として位置づけられる専門科目であり、自然災害のメカニズム、自然災害の拡大過程とその防災対策についての知識を修得する。まず自然災害の原因となる外力発生と被害発生に関する物理過程を学ぶ。次いで災害発生の予知・予測の現状と課題、防災・減災のためのハード、ソフト対策について学ぶ。授業形態は講義形式である。 (オムニバス方式/全15回) (111 鶴崎賢一/8回)わが国の自然災害特性、海岸災害(高波浪、高潮、津波、海岸侵食、長周期波、塩害等の水質問題)及びこれらの防災対策について述べる。 (126 松本健作/7回)豪雨災害(洪水氾濫、鉄砲水、斜面崩壊、土石流)及びこれらの防災対策について述べる。	オムニバス方式
計画理論Ⅰ	(概要)建設計画の一般的なプロセスである、調査・実験、現状分析、将来予測、計画・設計、そして評価・フィードバックの各ステージにおいて用いられる方法、手法の基礎を修得するために、建設計画を進める上で、基礎的手法となる確率統計理論とその応用理論に関する解説を開始し、それを発展させて、建設計画にOR手法を適用した場合の実践技法を解説する。その解説にあたっては、実務に則した例題を用いて、その解説を交えながら講義する。(オムニバス方式/全15回) (100 片田敏孝/7回)建設計画にOR手法を適用した場合の実践技法を講義する。 (119 金井昌信/8回)建設計画の基礎となる確立統計理論およびその応用理論を講義する。	オムニバス方式
計画理論Ⅱ	都市工学的課題の特徴を的確にとらえる素養をとって、多種類のデータの特性を総合的にとらえる技術を修得するために、多変量解析法について講義する。具体的には、多変量解析法の意義と目的の解説から始め、重回帰分析、判別分析、主成分分析、因子分析、数量化理論などの手法について、それぞれの解法のもととなる数学的知識について解説する。また、その基礎的技法を実務に則した例題を用いて、その解説を交えながら講義する。	
交通・都市開発工学	交通計画、都市計画に関する社会的課題の解決策を検討するための知識を修得するために、都市の歴史、都市計画制度、土地利用計画、市街地開発、市街地再開発などについて講義する。具体的には、都市計画法を中心とする現行都市計画制度の解説を中心に、その背景の考え方と実例を挙げながら、都市・交通に関する社会的課題の解説を開始し、都市交通をとりまく種々の問題を踏まえ、交通計画の意義と目的についても解説しつつ、交通需要の将来予測のための代表的手法である四段階推定法について講義する。	

公共経済学	公共事業の計画立案の際に必要なとされる公共経済学に関する基礎的な知識を修得するために、社会資本形成に関する諸問題を経済学的観点から解説するとともに、国民経済的観点から公共投資の意義、評価手法について講義する。具体的には、公共経済学の基本的な理論である消費者の効用最大化行動と、企業の利潤最大化行動に関する改正を開始し、消費者と企業の関係である需要と供給の関係や経済学の基本的な用語についても解説する。	
都市工学演習	具体的な都市工学的課題の解決策の検討に対して、種々の統計解析的手法を適用し、データの扱い方やその計算過程への理解を深めるために、統計解析的手法に関する演習を行う。その具体的な内容として、まず前半では、個別の統計解析的手法について具体例を用いてその演算の演習に取り組む。後半については、演習課題を自ら設定し、そのもとで自ら収集したデータに対して統計解析手法を適用し、その演算や種々の問題解決、そして成果発表に至る一貫したプロセスについて演習を行う。	
測量学	目標は、建設技術者として必須な測量の概念、誤差の合理的な処理方法、さらには基本的な測量である距離測量・角測量・トラバース測量・水準測量の方法や結果の出し方などを修得することである。測量は人類有史より古い歴史をもった技術で、その究極の目的とするところは、我々の住む生活圏内にある点の位置を定めることにある。この授業によって、建設事業における調査・計画・設計・施工の際に不可欠な点の位置の概念を理解できる。テキストを用いて講義を行う。	
空間情報学	測量学で得られた距離測量・角測量・トラバース測量・水準測量などの基礎的な測量知識をもとに行うもので、基準点測量・地形測量・用地測量・路線測量・河川測量・写真測量・GISについて講義する。これらの講義をするにあたっては、理論面よりはむしろ実地面を考慮して具体的な事例を中心に行う。また、最新の測量技術のひとつであるGPS測量、GISの概要について講義する。これらを通じて、各種の土木施設の建設に用いられる応用測量の知識を修得する。	
測量学実習	測量学を基礎として、実習を通じて測量に関する技術並び知識を体得するために、トランシット、レベル、平板、スチール巻き尺、ボール、スタッフ等の測量器材の使用法の解説を開始し、実習を通じて、トラバース測量、平板測量、三角測量に関する基礎技術および測定値の数値処理法・誤差調整計算方法を解説する。具体的な測量技術を体得するために、トラバース測量、平板測量、三角測量について、それぞれの課題を設定し、実習を行う。	
社会基盤工学実験 I	構造/コンクリート工学・地盤工学・環境工学・水理学の各分野における基本的な機器の取り扱いや代表的な試験方法ならびにデータ収集と解析方法基礎について実験を通じて習得する。また、実験レポートのまとめ方を身に付ける。さらに問題解決のためのエンジニアリングデザイン能力の育成を念頭において、建設企業経営シミュレーションを一部の実験に取り入れている。対象学生を5~6名程度で構成されるグループに分け、グループごとに上記分野におけるそれぞれ2~3の細分化された実験テーマに取り組む形態で実施し、コンクリート強度試験、透水試験、一軸/三軸圧縮試験、水質試験、沈降試験、流体試験等の実験テーマで主として構成される。 (127 李春鶴) 構造/コンクリート実験を担当する (121 蔡飛) 地盤工学実験を担当する (109 渡邊智秀) 環境工学実験を担当する (111 鶯崎賢一) 水理学実験のうち、管路実験を担当する。 (126 松本健作) 水理学実験のうち、流量測定試験と開水路実験を担当する。	

	社会基盤工学実験Ⅱ	社会基盤工学実験Ⅰで習得した基本的取扱いを基礎として、構造/コンクリート工学・地盤工学・環境工学・水理学の各分野における応用的な実験内容を設定し、データ収集と解析方法基礎について実験を通じて習得するとともに、実験レポートのまとめ方を身に付ける。さらに問題解決のためのエンジニアリングデザイン能力の育成を念頭において、社会基盤工学実験Ⅰに引き続き、建設企業経営シミュレーションを一部の実験に取り入れている。対象学生を5名程度で構成されるグループに分け、グループごとに上記分野におけるそれぞれ2～3の細分化された実験テーマに取り組む形態で実施し、鉄筋コンクリートはりの強度試験、土の締固め試験、圧密試験凝集/吸着試験、越流/跳水挙動、開水路試験等のテーマで構成される。 (127 李春鶴) 構造/コンクリート実験を担当する (121 蔡飛) 地盤工学実験を担当する (117 伊藤司) 環境工学実験を担当する (126 松本健作) 水理学実験を担当する。	
	建設設計製図	ある目的を持つ構造物を現実のものとするためには、必要な機能を分析し、アイデアを具体化させていくことが肝要である。そして、その具体的な内容について、自身で確認・吟味するのみならず、それを相手に伝えるためには、ある一定のルールに則って図面に表す事が必要となる。本講義では、安全にして経済的な土木構造物を、示方書等に基づいて設計する上での基本的能力が習得できることを目標に、これまでに修学してきた構造力学、建設材料学、コンクリート工学および地盤工学等で得た知識をもとに、安全性・経済性・施工性を満たした土木構造物を設計する方法について学ぶ。	
	建築概論	建築概論では、建築学をはじめて学ぶ学生のために、建築学の基本体系である、建築構造、建築材料・施工、建築計画・意匠などの分野ごとに概説し、これらの専門知識の基礎を学習し、かつ、各専門分野の幅広い視野や考え方を習得する。入門・基礎的内容であるが、建築学を学ぶ上で重要な内容を含む。具体的には、冒頭に建築のあらましや最近の建設業界、建築の変遷について触れたのちに、建築構造、建築材料、建築施工、建築積算、建築計画、建築意匠、建築法規、などについて講述する。	
情報処理技術	プログラミング基礎	情報処理技術の修得に関する専門分野であり、演習室端末を実際に用いた演習を行う。工学全般における必須技術といえるコンピュータ言語の活用によるプログラミングの基礎的な技術を演習により身につける。具体的には汎用性の高いVBA(Visual Basic for Applications)を用いて、基礎的な四則演算から反復や分岐といった制御方法を演習により修得する。また、VBAの特徴であるマクロ機能の応用やユーザフォームを利用したコード生成技術も修得する。	
	数値解法	(概要)数値解法基礎では、化学工学や都市工学における実践的問題を計算、解析する方法を学び、数値解析が実際にどのように役立つのかを環境創生理工学の専門知識と関連付けて理解させる。連立一次方程式、補間多項式、数値積分、数値微分、常微分方程式、偏微分方程式などの数値的解法を解説する。授業形態は講義と演習室情報端末を用いた演習からなる。 (オムニバス方式/全15回) (107 中川紳好/4回) 球体内での一次元非定常熱伝導などを題材として、偏微分方程式の概要を説明した上で、差分法を利用して数値解を得る方法について講義する。 (118 斎藤隆泰/3回) 熱伝導問題を題材として、差分方程式やガウスの消去法等について講義した後、差分法で数値解を得る方法について学習する。 (121 蔡飛/4回) 極限平衡法の理論と背景を説明したうえで、繰り返し計算手法を利用して斜面安全率を求めるためのプログラミング方法について講義する。 (111 鵜崎賢一/4回) 波の伝搬を表す波動方程式を差分法で解き、波の伝搬の様子と2階の偏微分方程式の解法を学ぶ。	オムニバス方式

専門英語	専門英語 I	英語で書かれた自然科学に関するテキストの内容を正確に理解できるようにすることを目的として、英文法の復習を交えながら専門用語、慣用的な表現などについて講義する。	
	専門英語 II	英語で書かれた科学分野の論文の内容を正確に理解できるようにするとともに、英語での発表にののために必要な適した表現法を講義する。	
卒業研究	卒業研究	<p>(概要)</p> <p>環境科学, 材料科学, 化学工学, 環境工学, 社会基盤工学等の分野において, 指導教員と相談して決めた研究課題について, 理論研究・実験・システム作成などを行なわせ, 論文指導を行い, 最後に研究発表会で成果を発表させる。教員ごとの主要な研究課題の範囲は以下に示す。</p> <p>(1 板橋 英之)</p> <p>分離分析, 環境浄化, 分析装置</p> <p>(98 大嶋 孝之)</p> <p>生物化学工学, 静電気工学, 微生物工学</p> <p>(99 尾崎 純一)</p> <p>炭素材料, 燃料電池, 触媒反応</p> <p>(100 片田 敏孝)</p> <p>災害情報, 防災教育, 避難行動</p> <p>(101 桂 進司)</p> <p>微量検出技術, マイクロプロセス, バイオテクノロジー</p> <p>(102 河原 豊)</p> <p>バイオマス, 繊維, 高分子</p> <p>(103 黒田 真一)</p> <p>複合材料, 環境適合性, マテリアルライフ</p> <p>(104 清水 義彦)</p> <p>河床変動解析, 水災害の力学過程, 河道動態と河川植生の管理</p> <p>(105 寶田 恭之)</p> <p>エネルギー, 触媒反応, 炭素材料</p> <p>(106 鳶島 真一)</p> <p>リチウム電池, 機能材料, エネルギー変換デバイス</p> <p>(107 中川 紳好)</p> <p>燃料電池, 反応装置, 微粒子材料</p> <p>(108 若井 明彦)</p> <p>地盤解析, 地盤防災, 土砂災害</p> <p>(109 渡邊 智秀)</p> <p>水処理工学, 環境技術, 廃棄物資源循環</p> <p>(117 伊藤 司)</p> <p>環境技術, 微生物, 上下水道</p> <p>(118 齋藤 隆泰)</p> <p>応用力学, 計算力学, 非破壊評価</p> <p>(111 鶴崎 賢一)</p> <p>水工学, 海岸工学, 流れ</p> <p>(110 大重 真彦)</p> <p>マイクロプロセス, 生物化学プロセス, 生物・有機複合材料</p> <p>(112 野田 玲治)</p> <p>エネルギー転換プロセス, 流動層, プロセスシステム</p> <p>(113 箱田 優)</p> <p>固液分離, 生物分離, 誘電泳動</p> <p>(114 原野 安土)</p> <p>化学工学, エアロゾル, 大気環境</p> <p>(115 森 勝伸)</p> <p>環境化学, 無機分離化学, 分析化学</p> <p>(116 森本 英行)</p> <p>高エネルギー密度電池, イオン伝導性固体電解質材料, メカノケミカル法</p>	

別記様式第2号(その3の1)

授 業 科 目 の 概 要			
(理工学部 電子情報理工学科)			
科目区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
全学 共通科目	教養 基盤 科目	学びのリテラシー(1)	最初に、大学生に必要とされる日本語について講義や演習を通して学ぶ。その後、自ら選んだテーマについて、情報を集め、吟味し、他者と議論することにより様々なものの見方に会い、さらに得た情報を体系化して自らの考えを確立するという過程を体験する。これらを通じ、論理的思考能力とコミュニケーション能力の重要性を理解し、その能力を向上させることの必要性を認識できるようにする。
		学びのリテラシー(2)	少人数のゼミ、講義、演習で行い、各教員が専門としている分野を中心に、課題の見つけ方、分析の仕方、発表の方法、文章のまとめ方など、これから4年間ないし6年間にわたる大学での学びにおいて求められる基本的な方法を修得させる。さらに、各学問分野に共通の思考力・判断力・表現力等を養い向上させることを目指す。
		英語	グローバル化に伴い、英語は、米国や英国の言語というあり方を越えて、世界で最も使われる国際共通語になっている。この共通語を使いこなせるようにするために、リーディング、ライティング、リスニング、スピーキングの4技能に焦点を当て、その能力を伸ばす。各自の能力水準に合った授業を受けることができるようにするために、習熟度別クラス編成で授業を行う。
		スポーツ・健康	生涯を健康にまっとうするための基本となる健康観と実践力を、広い視点から学ぶ。現代の健康づくりの基盤、特に生活習慣病の蔓延に伴ってマスコミ等で目にするようになった予防医学の第一次予防の視点と生涯スポーツ論をリンクさせた講義を行う。
		情報	コンピュータの仕組みと情報処理についての理解を深める。ワードプロセッサや表計算のより進んだ活用法を学び、Webページやプレゼンテーションソフトによる表現の実際を修得する。メールなどインターネットの活用とともに、特にセキュリティや情報倫理に関する知識と態度を身につけ、コンピュータプログラミングの実際等についての内容を実習を通じて学ぶ。
		就業力	在学中に学ぶ授業内容をカリキュラムマップをもとに学ぶとともに、その学習内容が社会で求められる科学や技術、職業にどのようにかかわっているかを理解する。また、会社見学や様々な分野の専門家による講演を通して、社会が求める人材像を知り、自らが目指す将来像を構想する。
教養 育成 科目	人文科学科目群	人間の様々な文化現象について、それぞれの伝統的な学問の立場からの理解や知見を得ること、そしてそれを広げ深めることを目指す。	
	社会科学科目群	集団的・社会的存在としての人間に関わる様々な社会現象について、それぞれの伝統的ならびに現実的な学問の立場から、理解や知見を得ること、そしてそれを広げ深めることを目指す。	
	自然科学科目群	自然科学の様々な分野の基本的な枠組みと基礎的な考え方・概念を理解することにより、自己の位置づけを明確にさせる。これまでの物理や化学などの個別科目とは異なり、自然環境・社会現象や生活との関連や複合領域的な要素も加味される。高校時代に化学や物理などの個別的科目の学習経験がない学生が履修しやすいように配慮した講義をおこなう。	

		健康科学科目群	「スポーツ・健康」の授業と並行して、身体的・精神的・社会的健康の保持・増進に必要となる、より発展的な内容を学ぶ。自らの夢を実現し、満足のゆく生涯を過ごすためには、その人なりの健康が前提となる。そのために必要な知識や技術の一端を専門的な視点から学ぶ。	
		外国語教養科目群	これまで学ぶ機会の少なかった言語について、基本的な語彙や文法の学修に基づき、これらの言語を基礎的なコミュニケーションが行えるような運用能力を養成する。そして、そのことを通じてそれぞれの言語圏の文化についても理解を深める。	
		総合科目群	現実の世界で起きる問題は、人文・社会・自然といった各学問分野毎に単純に分類されるものではない。世界は文字どおり総合的な在り方をしてる。そのような社会や人間の現実を見すえ、問題意識を掘り起こし、多角的な視点から総合的に考える力を養うために、問題の背景や関連領域の広さや深さ、あるいは、様々な学問分野相互の関連を理解する筋道について学ぶ。その上に立って、伝統的な諸学問の成果を踏まえながら、総合的な視野の中に自己の専門的興味を位置づけ、社会人としての自覚と実践力を養う学修をする。	
学部別科目	基盤教育科目	学びのリテラシー（3）	「論理的思考能力」および「コミュニケーション能力」を涵養することを目的として、学生自らテーマを選んだ科学・技術に関するテーマに関して、学生自身が、調査、討論し、さらに口頭発表（あるいはポスター発表）を行う。この過程で、情報の取得方法、論文の作成方法、コンピュータを使用した発表技術などを、実際の体験により学ぶ。演習を交えた講義を中心とする授業形態とする。	講義24時間 演習6時間
	入門科目	数学入門	数学は理工学のような様々な分野における基盤である。この授業では、高校における数学II, IIIの履修を前提にせず、これらの内容から授業を始めて、微分積分の基礎までを扱うことによって、基本的な力の習得を目標とする。理解の定着を図るべく、その日の授業内容に係わる具体的な問題について解法を解説する。まずは、式の計算、2次関数、三角関数、指数と指数関数、対数と対数関数など、高校における数学の授業内容の復習から始めて、続いて、1変数関数の基本的な微分法と積分法について講義する。	
		物理学入門	力学および電磁気学分野の初歩的な学習を通して、物理学の基本概念を習得し、身近な現象から規則性を見だし科学的に考える能力を培う。運動の表し方、運動法則、運動量と力積、仕事とエネルギー、静電気とコンデンサー、電流と磁界、電磁誘導等を高校程度の内容を中心に、演習実験を交えて講義する。また、具体的な問題解法についても解説する。新たな発見や現象を深く理解することの喜びをとおして主体的に学習する態度を育てる。	

理学系 系基盤 教育科目	概論系 科目	物理学概論	物理学とは、様々な自然現象をより基本的な要素に還元して物質の構造や性質、その間に働く相互作用などを明らかにし、論理的で普遍的な法則を研究する学問である。そのため、物理学の概念はほとんどの科学技術分野で「公用語」として用いられている。運動、力、仕事、エネルギー、熱、温度、波動、電荷、電場、磁場といった科学技術分野で高い頻度で用いられる事項に重点をおいて適時問題演習を交えながら講義し、物理学の基本的な概念の理解を深める。そのことにより、理工学分野の学修のための基盤を構築するとともに科学的なものの見方・考え方を育てる。	
		化学概論	理工学系学生に必要な、物質の取り扱いの基盤となる化学の基礎力を身につけ、自然科学的な考え方の基礎を修得するための講義科目である。物質を原子・分子のレベルで捉え、物質の成り立ちや化学現象を理解することを目標とする。原子の構造とそれらの結合による分子の形成、物質中での原子や分子の結びつきを理解し様々な物質の構成を知る。物質を生成する化学反応（酸化と還元、酸と塩基など）を学び、それに伴うエネルギーの出入り、反応速度や平衡の概念を理解する。物質の状態（気体・液体・固体）、物質の性質や特徴について理解を深める。	
数物系 科目		微分積分学Ⅰ	微分積分学や線形代数学は理工学の様々な分野における基盤であり、この授業では理工科系学生に必要な微分積分学の基礎力の習得を目標とする。理解の定着を図るべく、その日の授業内容に係わる具体的な問題についてその意図と解法を解説する。まずは、式の計算、2次関数、三角関数、指数と指数関数、対数と対数関数など、高校における数学の授業内容の復習から始め、続いて、1変数関数の微分法とその応用、テイラーの定理などについて学ぶ。最後に、2変数関数の微分法とその応用について学ぶ。	
		微分積分学Ⅱ	微分積分学や線形代数学は理工学の様々な分野における基盤であり、この授業では、微分積分学Ⅰに引き続いて理工科系学生に必要な微分積分学の基礎力の習得を目標とする。各回の授業では講義を行った後に、理解の定着を図るべく、その日の授業内容に係わる具体的な問題についてその意図と解法を解説する。まずは、1変数関数の不定積分、定積分、広義積分と微分方程式などへのこれらの応用とを学ぶ。次に、2変数関数についての重積分、広義積分と面積や体積を求めることへのこれらの応用について学ぶ。	
		線形代数学Ⅰ	微分積分学や線形代数学は理工学の様々な分野における基盤であり、この授業では理工科系学生に必要な線形代数学の基礎力の習得を目標とする。各回の授業では講義を行った後に、理解の定着を図るべく、その日の授業内容に係わる具体的な問題についてその意図と解法について解説する。まずは、ベクトルの和や差、行列の和や差や積など高校における数学の授業内容の復習から始める。続いて、行列式とその性質、行列の階数、掃出し法など連立1次方程式への応用、等について学ぶ。	
		線形代数学Ⅱ	微分積分学や線形代数学は理工学の様々な分野における基盤であり、この授業では、線形代数学Ⅰに引き続いて理工科系学生に必要な線形代数学の基礎力の習得を目標とする。各回の授業では講義を行った後に、理解の定着を図るべく、その日の授業内容に係わる具体的な問題についてその意図と解法を解説する。まずは、線形独立、線形従属、線形空間、基底、内積、線形写像と行列によるその表現について学ぶ。次に、固有値と固有ベクトル、対角化と2次形式へのそれらの応用について学ぶ。	
		力学	ニュートン力学の基礎的な部分を講義する。この講義を通して、自然科学・技術の全分野で有効な、現象をモデル化し数学的に解析する手法や、エネルギーといった物理特有な考え方を習得することを目指す。運動状態の記述、運動の三法則、簡単な問題への運動法則の適用、質点系・剛体の力学の初歩等を学ぶ。前期の物理学概論の力学分野の復習から始め、高校で学習した微分積分を使用して、力学現象の解析的な取り扱いへと進んでいく。	

実験系科目	基礎物理実験	力学, 振動波動, 電磁気学, 量子力学など物理科目で学習する内容に関連した, 鋼線の剛性率の測定実験, インダクタンス測定実験, 回折格子による光の波長測定実験, プランク定数の測定実験等の課題を通じて, 学生に自ら実験・分析する体験をさせる。これにより, 物理学の知識の理解を確実なものにするだけでなく, 工学各分野に物理学がどのように応用されるか実感させる。また, 科学的な実験・分析とはどういうことか理解させる。実験過程・結果・結論をレポートとして纏めさせ, それらを他人に分かり易かつ科学的に正しく伝えるコミュニケーション能力を鍛える。		
	基礎化学実験	化学概念の理解を深め, 理工学の実践的感覚を身につけるための実験科目である。化学実験を通じて, 科学的なものの考え方, 実験の進め方及び結果のまとめ方を習得する。実験では薬品の取り扱い方, 基本的器具の操作法, 実験室での安全の考え方を学ぶ。内容は, 化学物質の取り扱いを学ぶ定性分析, 物質の濃度, 数値の取り扱いを含む定量分析, 化学反応を理解する実験, 計測機器を使用する実験, および物質の性質を分子レベルで理解するための分子模型を使う思考実験から成る。実験計画を立て, 実験記録を取り, それに基づき実験レポートを作成することを通じて論理的思考能力を養う。		
理学系展開科目	数学系科目群	基礎微分方程式	自然現象や社会現象を微分方程式を数理モデル化し解析する手法は現象を理解する上で有効な手法である。一方で熱や人口, 病原体の分布などで見られる拡散現象, 反応現象, 走化性のように, 多くの現象に共通して見られる性質を数理モデルは俯瞰的に捉えることが出来る。そこで本講義では微分方程式による現象解析への導入を目的として, 常微分方程式を中心に微分方程式と現象のモデリングの基礎知識について学ぶ。また求積法を中心とする直接解法や数値計算を念頭に置いた近似解法など, 現象解析の手法に関する初歩的な内容についても学ぶ。	
		常微分方程式	微分方程式は物理学, 化学や工学など自然科学を中心とする様々な現象を記述するものであり, 個々の現象解明のためにはその解析は必要不可欠である。この講義では, 微分積分学および線形代数学の知識を活用し, 常微分方程式の多様な解法およびその背景にある基礎理論を講述し, それらの習得を目的とする。同時に, 自然科学に現れる具体的な現象をいくつか取り上げ, 学んだ内容の実践として現象モデルへ応用し, そのことが現象の深い理解につながることを学ぶ。	
		ベクトル解析	自然現象を記述するために必要不可欠であるベクトル値関数を導入し, それに対する微分積分学を体系的に展開することで, 種々の自然法則を統一的に扱うことを可能にするベクトル解析の基礎に習熟することを目標にする。微分積分学および線形代数学の知識を前提として, 外積を含むベクトルの基本事項, ベクトル値関数の微分と積分, 勾配・発散・回転などの基本概念についての解説を経て, ガウスの発散定理・ストークスの定理などの積分定理に至る内容を, 具体的な計算例を交えながら講義する	
		複素関数論	関数の変数を実数から複素数に拡張することで, 現象を表現する道具としての関数の世界を著しく増大させるとともに, 実数関数の微分積分学を高度に一般化することを可能にする, 複素関数論の基礎に習熟することを目標にする。複素数の基礎から始めて, 複素変数関数の微分・積分の定義および初等的性質, コーシー・リーマンの方程式, コーシーの積分定理・積分公式, テイラー級数・ローラン級数などの基本事項の解説を経て, 留数解析の初歩に至る内容を, 具体的な計算例を交えながら講義する。	

偏微分方程式	現象を定量的に捉えようとする手段として偏微分方程式がいたるところにあらわれ、その解を調べることで、現象のより精緻な理解を得ることが出来る。この講義では、典型的な偏微分方程式の解法を通して基本的方法である変数分離法と重ね合わせの原理を身につける。そのためにまず、フーリエ解析の基礎を学ぶ。具体的にはフーリエ級数、フーリエ積分およびフーリエ変換の基礎的事項を学ぶ。次に偏微分方程式の基礎概念を学び、続いて波動方程式、熱方程式およびラプラス方程式の変数分離法と重ね合わせの原理による解法および解の性質について学ぶ。	
確率統計 I	確率現象を理解する基礎となる確率論の基本的考え方を学ぶ。確率論を体系的に解説するなかで、その必然性や理由について説明する。また、確率論を実際の問題の中で活用し応用されている例についても解説する。具体的には、確率空間、確率変数、確率分布、複数の確率変数とその分布、大数の法則、中心極限定理について講義を行う。これにより、実際の確率現象の理学的・工学的把握のための基礎を修得することができる。	
確率統計 I	現実社会において、不確定な現象は至る所に現れる。そのような現象には、個々の見かけ上の違いを超えて普遍的な確率論的事実が潜んでいることが多い。当該授業では、確率論の立場からそれらの現象を俯瞰的にとらえ体系的に整理していき、様々な不確定的現象を扱える能力を涵養していくことを目指す。具体的には、まずは確率論における基礎的な概念や定理を講述する。そしてその応用として、特に統計学における推定と検定の話を展開していき、様々な不確定的現象を例として扱っていく。	
確率統計 II	確率統計 I の講義において学習した確率、確率分布などの概念に基づき、統計的推測の基礎を学ぶ。不偏性や最尤推定などの点推定における考え方、統計的仮説と有意水準などの仮説検定の考え方、および、区間推定、回帰分析などを学ぶ。これらについて、その基礎概念を理解するとともに、具体的なデータ処理ができるようにすることを目標とする。	
確率統計演習	確率統計 I, II の講義での学習に対応して演習を行う。 (オムニバス方式/全15回) (134 小野里好邦/7回) 前期は、確率論の基本的な考え方、および時間的に変化する確率現象を表す確率過程についての演習を行う。 (137 関 庸一/8回) 後期は、推定論と検定論について、統計解析言語を用いた実習を含む演習を行う。これを通じて、講義で学んだ理論の基本的考え方を確実に身につけるとともに、計算機上での実際のデータ処理方法を習得する。	オムニバス方式
代数学	数の誕生とともに芽生えたと言える代数学は、様々な体系の構造を問題にするようになった近代において急速に発展し、汎用性のある概念を次々と生み出しながら、その重要性を増している。このことを背景に、数理構造の理解に必要不可欠である代数学の基礎について理解を深めることを目標とする。まず、数の四則演算について振り返り、そこから群・環・体などの代数学の基本概念を抽出する。その後、群・環・体などの基本事項について丁寧に解説し、さらに、これら基本概念の有用性について、様々な具体例を挙げて詳しく講義する。	
離散数学 I	計算機科学などを学ぶ上での基礎となる離散数学への入門を講義する。集合、関数、命題、数学的帰納法と再帰的定義、関係、グラフなどの基礎的な離散数学概念を具体例を交えて講義する。これらの概念を用いた簡単な命題の証明ができるようになることを目標とする。	

	離散数学Ⅱ	離散数学Ⅰに引き続き、離散数学への入門の講義を行う。コンピュータの動作原理等の理解の基礎となる離算数学について、講義形式で学ぶ。応用力向上のために、練習問題およびこれに対する解説を適宜加える。特に、グラフに関する直径、連結性、同型性や木などの重要な概念、命題、述語論理、および、包除原理や鳩の巣原理等の教え上げに関する重要テーマについて、具体的問題に適用できるレベルの深い理解を得ることを目的とする。	
	離散数学演習	離散数学Ⅰ、Ⅱの講義での学習に対応して演習を通年隔週で行う。 (オムニバス方式/全15回) (137 関 庸一/8回) 前期は、集合、関数、命題、数学的帰納法と再帰的定義、関係を中心に演習を行う。 (129 天野一幸/7回) 後期は、グラフ、命題、述語論理、および、包除原理等の教え上げを中心に演習を行う。	オムニバス方式
	抽象数学	数値解析学の基礎理論を通じて、純粋数学の抽象的な部分の概要を解説する。具体的には、ガウス・ザイデル法の講義で線形作用素と作用素環の話をし、デュラン・カーナー法に関連してガロア理論に至る数学の歴史の話をする。また、多項式補間の基礎であるワイエルシュトラスの近似定理の証明の中でイプシロン・デルタ論法を説明し、最急降下法に関連してリーマン幾何学と変分法を紹介するとともに、有限要素法をヒルベルト空間上で抽象的に説明する。擬似乱数の生成法が整数論と統計的手法に依存している事や、確率微分方程式とその金融工学への応用にも言及する。	
	信号数理解析	フーリエ変換やラプラス変換などの積分変換論は、数理解析の重要な手法として、理工学の多くの分野で応用されている。本講義では、信号処理をテーマに、積分変換論の有効性について、背景にある数理に重きを置いて理解することを目標とする。扱う題材は、信号と信号処理全般、アナログ信号及びデジタル信号の解析、さらにサンプリング、フィルタリング、信号の変換など信号処理に関する基礎である。また、計算機を用いた数値解析例を紹介し、手法の面白さ、結果の意外性なども体感してもらう。	
物理系 科目群	振動波動	自然界には振動や波動を伴う現象満ち溢れており、理工学の様々の分野で重要な役割を果たしている。機械の振動、原子分子の振動、音、電波、光、地震など振動と波動の現象は非常の多い。このような視点から、単振動、減衰振動、強制振動、連成振動、波動方程式等について講義する。それにより、振動と波動の本質・基本原理を理解させ、自然界に見られる多くの振動・波動現象を統一的に俯瞰できる力を養う。	
	振動波動演習	振動波動の講義で学習した知識を、理工学各分野で個別に現れる振動波動現象に囚われずどの分野にでも応用できる力を身につけるために、単振動をはじめとする基本的な内容からLRC回路の共振現象のような個別分野への応用までを含めた問題演習を行う。解く過程を説明させることで学生間の理学知識によるコミュニケーション能力の向上を図る。	
	電磁気学Ⅰ	工学各分野の隅々まで細分化が進んだ応用電磁気学の基礎を習得させる。静電気のクーロンの法則から始めてガウスの法則などの静電磁場の基幹となる法則群を説明し、静電磁場のマクスウェルの方程式を学ぶ。真空の静電場だけでなく、誘電体中の静電場、導体中の定常電流についても講義する。電磁気学のみでなく、適宜に数学・物理学の素養も学ぶように配慮する。専門科目の最も基礎的な科目であるがゆえ、実践的な予習と復習に勤しむような勉学態度も習得させる。	

電磁気学Ⅱ	理学・工学系分野の最も重要な基礎科目である電磁気学を基本原理から習得すること、理工学分野で現れる電磁気学の考え方を理解できる基礎知識や能力を培うために、電磁気学Ⅰで学んだ電場や定常電流なども復習しながら、電流と磁場の相互作用や電流の作る磁場などの磁気学の初歩である「電流と磁場」からはじめ、「電磁誘導」、「マクスウェルの方程式」、「準定常電流」を解説する。また、ベクトル解析や微積分や力学などを補足しつつ講義する。	
電磁気学演習	本演習では、電磁気学Ⅰの理解を助け、その理解を定着させるため、基本的な問題を解かせる。ガウスの法則、静電ポテンシャル、誘電体中の静電場、定常電流について講義の進行状況に応じて演習を行う。また演習問題についての解説も適宜行う。以上の演習を行うことにより、電磁気学Ⅰについての内容の確実な理解を目指す。	
熱力学Ⅰ	巨視系の性質を理解するための基幹体系である熱力学を学ぶ。「熱」や「温度」の説明から始めて、エントロピー、エンタルピー、内部エネルギーなど基本的な物理量とその意味を説明する。熱気機関を例にとり、理想気体によるカルノーサイクルをモデル系として用い、熱力学の第一法則、第二法則、さらに、エントロピーの概念を学び、熱サイクルの仕事効率には原理的な制限があることを理解する。加えて、現実のより複雑な熱現象を理解するために、混合気体の性質や気液サイクルを例にとり、蒸気の状態量、およびマックスウェルの熱力学的関係式、相転移にも触れる。	
熱力学Ⅱ	流体の運動と熱現象の関わりについて講義する。気体の熱力学的性質を考慮した圧縮性流体力学(高速空気力学)の基礎を、レシプロエンジン(オットー・ディーゼルサイクル)、ガスタービン・ジェットエンジン(ブレイトンサイクル)、蒸気エンジン(ランキンサイクル)を例にとり、熱機関の構造・作動原理・熱効率ならびに長所・短所について説明しながら、解説する。その際、熱機関の熱源としての燃焼の基礎についても触れる。	
流体力学Ⅰ	質点系の連続極限模型の一つである流体の物性とそれに関連する物性を記述する方法について講義する。まず、流体の定義と運動の記述法、力学量である圧力、応力、物性値である粘性係数や体積弾性率について解説する。そのうち、静水力学、つづいて、完全流体の運動とそこで成り立つベルヌーイの定理や運動量の保存則について解説する。その後、粘性流体の流れについて、円管内の流れ、層流と乱流、円管流れの圧力損失、水路の流れを中心に解説する。また、境界層など、流体力学を理解するうえで必要となる概念の基礎知識についても解説を加える。	
流体力学Ⅱ	流体力学のうち、非粘性非圧縮流体の運動に関する理論的な取り扱い法について詳しく講義する。特に、連続の式や非粘性流体の運動方程式であるオイラーの方程式について述べ、流れ関数、速度ポテンシャルなどの考え方を講義する。また、二次元の渦なし流れについても議論を展開し、複素関数論との関連性についても言及する。さらに、この授業の後に続く先端流体力学との橋渡しとして、粘性流体の運動方程式であるナビエ・ストークス方程式についても触れる。	

移動現象論 I	物質移動，熱移動，運動量移動の現象論・分子論を理解するために，物理学とりわけ統計物理学を基礎としてこのような移動現象を数式で表現したり，処理したりする手法について講義する。具体的応用例として化学プロセスでの物質および熱の移動現象と流体の流れを取り上げ，他の物理現象に共通する部分，異なる部分に注目して解説する。2名の教員によるオムニバス方式である。 (オムニバス方式/全15回) (101 桂 進司/8回) 物質移動，熱移動について講義を行う。 (112 野田玲治/7回) 運動量移動について講義を行う。	オムニバス方式
物性物理学	固体の電子物性について講義する。電子デバイスを例にあげ，材料の熱的性質，電氣的性質，光学的性質などの物性を説明し，それらが固体の結晶構造と電子状態から理解できることを学ぶ。エネルギーバンド理論を中心に固体中の電子状態の記述の仕方を学び，電子物性の基礎を理解する。講義は口述形式にて行うが，随時練習問題を学生に課し，内容の理解を深め，理学的素養と能力を涵養する。	
基礎量子論	現代物理学，物質科学，電子工学さらには計算機工学においても鍵となる考え方である量子論という考え方を日常なじみのある物事のとりえ方である「粒子」と「波動」から解説を開始し，種々の学問分野で現れる量子論の考え方を統一的に理解できる能力を培う。粒子と波動という概念の復習から始め，不確定性原理，波動関数，シュレーディンガーの方程式，確率解釈，自由粒子や調和振動子の量子論的な取り扱い，量子力学の一般原理を，適時簡単な計算例とその物理的な解釈方法の解説を交えながら講義する。	
量子力学 I	古典力学の運動方程式ならびに波動方程式の基礎を復習し，ついで，光および物質の粒子性と波動性という相反する概念がどのようにして導入されたか，また，電子等のミクロな粒子の運動を記述するシュレディンガー方程式がどのように導入されたか，を講義する。いくつかの具体的な条件のもとで，実際にシュレディンガー方程式がどのように解かれるか，その解法を解説し，量子力学の計算技術や考え方のより深い理解を促す。	
量子力学 II	水素型原子のシュレディンガー方程式の解法と波動関数およびエネルギー固有値の導出方法の習得，および，半導体や磁性体等の基礎的な物性の理解を目標として，電子，光子の量子論的解釈の復習から始め，電子の運動を律する基本方程式であるシュレディンガー方程式の理解の仕方および解法について講義する。シュレディンガーの方程式の解法では，解く過程がもつ物理的な意味に注目した解説を行う。”光”に関連して”相対論”に，また，”電子”に関連して”放射線”にもふれる。	
統計力学	要素のダイナミックスとそれによって構成される全体の性質の関連の解明はすべての学問分野で重要なテーマとなりえる。このテーマに取りかかる際に必ず学ぶべき学問が粒子間の力学からその集合体である物質の熱的性質の記述に成功した統計力学である。この視点から，古典力学および熱力学の復習より始め，等重率の原理に基づくGibbsの小正準集団，正準集団，大正準集団といった「アンサンブル」の考え方，理想気体，固体，常磁性体の熱的性質の統計力学的な導出方法，フェルミ統計およびボース統計を，適時簡単なモデルを用いた具体的な計算手法の解説を交えながら講義する。	

化学系列科目群	物理化学 I	理工系分野において厳密な論理立てと現象の記述が発想の出発点となる。本授業では環境とエネルギー問題を考える上で重要であるエネルギーの保存則と系の安定性がどのような論理で記述できるか理解することを目的とする。主な内容は温度の概念、状態方程式、エンタルピー、エントロピー、カルノサイクル、熱力学第一法則、熱力学第二法則、熱力学第三法則を理解し、さらに熱力学の化学工業への応用について解説する。	
	物理化学 II	分子のエネルギー、分子の運動と性質を習得するために、初めに、反応速度を扱う理論である衝突理論と遷移状態理論（活性化錯合体）を導入する。ついで、反応機構を理解するための素反応および逐次反応に関する反応速度式、定常状態近似、反応の律速段階などについての解釈、および実測法などについて講義する。	
	無機化学 I	化学・生物化学基礎 I の授業内容を発展させるとともに、無機化学を定量的に理解するための基礎手法について習得することを目的に、分子軌道法、原子価結合法、酸化還元、標準電位、酸塩基について講義する。まず、簡単な分子の化学結合を分子軌道法と原子価結合法の両方の立場から理解する。次に、標準電位と自由エネルギーとの関係、ラチマー図、フロスト図、プールの図、エリンガム図について学習し、種々の物質の酸化還元力について定量的に評価する能力を培う。さらに、ブレンステッド酸塩基およびルイス酸塩基の具体例について学ぶ。	
	無機化学 II	化学・生物化学基礎 I、無機化学 I の授業内容を基礎として、体系的な分子性遷移金属化合物である遷移金属錯体について、その構造、性質、分子軌道、反応性について講義する。遷移金属元素の一般的な性質から始まり、化学工業や生命活動と錯体の関わり、配位子と配位結合、錯体の標記法と命名法、異性体を含む構造化学、結晶場および配位子場理論について解説する。さらに、錯体の電子スペクトル、磁性、および特徴的な反応性を学習し、遷移金属錯体化学の素養を培う。	
	有機化学 I	炭素を骨格とする有機分子は環境やエネルギーを考える上で重要な化合物となっている。大学における有機化学への入門に位置づけとし、講義形式で授業を展開する。有機分子の構造および電子軌道・化学結合・電気陰性度等の基礎知識の確認からアルカン・アルケン・アルキンの命名法・構造・性質・反応やハロゲン化アルキル、アルコール等の有機分子の形や物理的・化学的性質についての習得を目指す。有機化学が炭素と炭素化合物との化学である観点から有機化学の基礎的概念の理解を深めることを目標とする。	
	有機化学 II	官能基別に有機化合物の各論を理解することを目標とし、有機化合物の性質はその骨格と官能基の組み合わせによって決まることを理解する。カルボニル基への求核付加反応から始めて、カルボン酸誘導体の求核置換反応、カルボニル化合物のヒドリド還元と Grignard 反応、酸素の脱離を伴うカルボニル基の反応、立体化学（分子の左右性）、ハロアルカンの求核置換と脱離反応、アルコール、エーテルおよびアミンの反応について講義する。	

	分析化学 I	定量分析化学の基礎的概念の理解と知識の習得を目的とし、化学量論的な考え方および酸塩基平衡、沈殿平衡、錯生成平衡、酸化還元平衡など化学平衡について講義する。分析化学の位置づけの紹介から始め、単位系、濃度などの基礎的事項および分析値の取扱いなどの実践的手法について講義する。さらに、電解質溶液中での反応速度と化学平衡、酸塩基平衡と中和滴定、錯形成平衡とキレート滴定、酸化還元平衡と酸化還元滴定、沈殿平衡と沈殿滴定に発展させる。	
	分析化学 II	現代の化学分析において頻用されている分析手法の中から、分光分析法および分離分析法を中心に、様々な機器分析手法の測定原理、特徴およびその応用について、幅広く習得することを目標とする。分光分析法については、分子スペクトル分析、原子スペクトル分析、X線分析法、電子分光法を含む各種分光分析法に関する基本原理と特徴、およびその利用方法を講義する。また、分離分析法については、クロマトグラフィーの基本原則、各種クロマトグラフィーの概要およびその応用について講義する。	
	高分子化学 I	高分子化合物は分子量が非常に大きい巨大分子であることが原因となって、有機化学的および物理化学的にきわめて特徴的な性質が発現する。本講座では、はじめに高分子化合物の分子構造を明確に理解することを目標とする。次に、高分子化合物の分子運動に注目することにより、ガラス転移をはじめとする熱的特性を理解する。さらに、高分子化合物を合成する化学反応を有機反応機構および反応速度論の立場から理解する。	
	高分子化学 II	高分子材料は身の回りに非常に多く利用されている材料である。これは高分子の緻密な分子設計および材料設計に基づくものである。高分子の基礎的性質として、高分子構造（1次構造、二次構造、高次構造）について概説する。更に、高分子の力学性質、粘弾性、熱物性と構造との関連について述べる。これらを修得することにより、高分子の材料設計の基礎的概念を得ることが出来る。	
生物 系列 科目 群	基礎生物学	生物学を学ぶ上で最低限の要素を紹介するだけでなく、自ら学ぶために必要な考え方、取り組み方などについて紹介する。特に、高校において生物を選択したかどうかに関わりなく、生物学への関心が高まるような講義の進め方に力を入れる。このため、知識偏重でなく、考えること、論理を組み立てることに重点を置き、授業を進める。レポート課題を与えるだけでなく、講義の中でも文章作成に必要な要素を紹介し、それを理解する過程で知識をまとめ、自分の考えをまとめるのに必要な技術が身に付くような工夫をする。これにより、生物学だけでなく、大学での様々な分野の学習に役立つ考え方や表現方法が身に付くものと期待される。	
	微生物学	【授業形態】講義形式 「微生物」を学理的視点から理解できるように、基礎を重視する。微生物利用工学、発酵工学、微生物による有用物質生産などの応用微生物学の基礎となる理学概念を修得する。 (オムニバス方式/全15回) (10 大澤 研二/7回) 微生物学の歴史から始まり、取り扱い方、分類学、代謝、構造、さらにその応用と「微生物学」の基礎を一通り見ていく。 (13 粕谷 健一/8回)、微生物の取り扱い、微生物の種類と分類、微生物の栄養と増殖、微生物の環境への影響などについて解説する。	オムニバス方式

	生化学	【授業形態】講義形式 遺伝子が働くとはどういうことか、核酸やタンパク質の機能とは何か、を修得する。のみならず、どのように細胞内では化学反応がおきるのか、どのように生物は情報を処理するのか、などについて理学的に解説する。生化学、分子生物学、細胞生物学の基礎となる理学概念を学び、生物、生命の根本原理を解明していくために必要となる基礎知識を身につける。古典的な知識から最先端の研究まで幅広くあつかうが、特に遺伝子発現、タンパク質合成、細胞のエネルギー代謝については時間をかけて解説する。	
	細胞生物学	【授業形態】講義形式 生命の基本単位が細胞であることを把握すると共に、生物が営む種々の生命現象を分子・遺伝子レベルから細胞・組織レベルまで理学的に修得する。 (オムニバス方式/全15回) (31 榎本 淳/8回) 細胞間の情報伝達、発生と分化、免疫、ホメオスタシス、といった真核生物、多細胞生物によく見られる高度な生命現象について修得するために、これらの現象にかかわる分子や細胞構造について解説する。 (18 武田 茂樹/7回) がんや生活習慣病、遺伝病や遺伝子診断など、一般にも関心の高い健康問題についての理学的側面についてふれる。	オムニバス方式
	環境微生物学	本科目は講義形式で行う。理学をベースとして微生物とは何か、人類とどのようにかかわっているか、どのように利用するかを学習する。分子レベルで微生物の構造、機能を理解し、環境における役割について理解する。また微生物を有効利用する生物プロセスの基本的考え方、および微生物の持つ病原性に関する知識を学び、微生物制御の基礎知識を習得する。また環境に関わる微生物プロセスの一例として水処理を取り上げ、この意義と理論を解説し、微生物の工学利用について理解する。	
学部 共通 科目	国際コミュニケーション実習Ⅰ	外国人と協調して仕事に取り組める人材を育成するために、国際語である英語のコミュニケーション能力および異文化の知識を習得するため、一定期間以上（1週間程度以上）の海外の群馬大学協定校における研修、または海外における専任教員が引率する研修会における研修、または国内における専任教員が引率する英語を使用する研修会における研修をおこない、研修終了後研修内容を発表会で発表させる。	実習29時間 演習8時間
	国際コミュニケーション実習Ⅱ	外国人と協調して仕事に取り組める人材を育成するために、国際語である英語のコミュニケーション能力および異文化の知識を習得するため、一定期間以上（2週間程度以上）の海外の群馬大学協定校における研修、または海外における専任教員が引率する研修会における研修、または国内における専任教員が引率する英語を使用する研修会における研修をおこない、研修終了後研修内容を発表会で発表させる。	実習74時間 演習8時間
	インターンシップⅠ	就業力をさらに養うことを目的として、1年次の「キャリア計画」および「キャリア設計」で学んだ内容をもとに、企業へのインターンシップを行うことに備えて、マナー研修や安全管理、知的財産等に関する基礎的な知識を習得する。さらに、インターンシップ実績のある企業調査や企業見学を行う。また、3年次に開講されるインターンシップIIの報告会に参加して、3年次に充実したインターンシップが経験できるように事前準備を進める。	講義8時間 実習8時間 演習7時間

		インターンシップⅡ	卒業後の就業感を養い、さらに就業力を高めることを目的として、1年次の「キャリア計画」、「キャリア設計」、ならびに、2年次で実施した「インターンシップⅠ」で学んだ内容をもとに、実際に電子情報分野の企業においてインターンシップを行う。インターンシップを通して得られた経験をレポートとしてまとめ、インターンシップ終了後に実施される報告会において、実際のインターンシップを通して得られた成果にのプレゼンテーションも行う。	
		知的財産専門講座	経営工学という言葉は様々な意味で用いられるが、ここで言う経営工学は企業での生産活動の経済的価値最適化の在り方を中心に理解を深める事を目的とする。即ち、製品の生産においては、設備、材料、ワーカーの最適な組み合わせを探し、ねらい通りのものを、計画した数量分効率よく生み出すための「しくみ」(工程)をつくる必要があり、そのためには、システムの思考に基づいて工程を設計、それを実際に運用して継続的に改善することが必要である。即ち、生産管理、品質管理、コスト管理などの基本的な考え方と教理手法を適用して、ライン編成を中心とした生産工程の設計を行い、設計した工程を実際に動かし、そこで発生するさまざまな問題の解決に取り組むことで、生産システムの設計、改善、統制について理解できるようにする。さらに、これに関連して、複数の企業間での物流システムの最適化によって経営の効果を高める手法であるサプライチェーンマネジメントの概念まで含めて習得する。	
		経営工学	特許・実用新案・意匠・商標・著作権・不正競争防止法に関する日本の知的財産権制度とその実際の運用の在り方を経営的側面も若干含めながら体系的に理解する。特に、特許公報の検索や特許マップ作製については実習をおこない、体験を通じて理解を深める。本講座は、知的財産権制度の基礎的な理解がある程度ある事を前提とするが、初めてこの分野での講座の受講をする方に対しても一点の配慮をおこないながら講座を進めていく。 (オムニバス方式/全15回) (204 伊藤正実/6回) 知的財産権制度に関する背景、企業における知的財産戦略及びこれに関連した特許マップ作製等について講義する。 (237 佐藤和浩/9回) 特許法、商標権、意匠権及び著作権に関する知的財産権制度と不正競争防止法等について講義する。	オムニバス方式
学科 専門科目	分野 統合科目	電子情報理工学入門	(概要) 本科目は、2年生以降に展開される専門教育のための導入的科目である。4年生で取り組む卒業研究では、電子情報理工学を構成する以下の4つの領域からテーマを選ぶこととなる。緊密に関連する各領域では、それぞれどのような知識・技術が必要で、これから学ぶ専門教育の中でそれをどのように学ぶかについて概説する。導入的科目であるため、専門知識がなくても理解できるようにできるだけ簡易に講義・解説する。また、今後の勉学のための動機付けという観点から、研究の楽しさもダイジェストして紹介する。 (オムニバス方式/全15回) (計算機科学：4 太田直哉/7回) 現代の計算機科学において最も現実的な計算機械であるストアードプログラム方式のアーキテクチャとその動作を講義・解説する。 (電子デバイスシステム：149 伊藤和男, 151 尾崎俊二/2回) 半導体材料を中心とした電気電子材料が電子デバイスにどのように応用されているかを概観するとともに、ナノ構造デバイスなど次世代のデバイス応用に向けた研究開発の動向について講義・解説する。 (計測制御エネルギー：132 石川赴夫, 162 橋本誠司, 158 高橋俊樹/3回) センサー技術、計測および制御技術、動力・電力発生技術などについて、現状を概観するとともに、それら技術の次世代に向けた研究開発の動向について講義・解説する。 (情報通信システム：142 本島邦行, 143 山越芳樹, 169 三輪空司/3回) 電磁波を応用した計測技術、超音波を用いた診断・治療技術などについて、現状を概観するとともに、それら技術の次世代に向けた研究開発の動向について講義・解説する。	オムニバス方式

基礎電子情報理工学Ⅰ	<p>(概要) 電子情報工学のうち、主に電気電子工学を学んでいく上で数学を有効な手段として使えるような素養を養うために、電気回路、電磁気学、フーリエ解析、信号処理などにおける数学的取り扱いについて、電気電子工学において数学が有効に使われる具体的な事例を示しながら講義する。</p> <p>(オムニバス方式/全15回)</p> <p>(143 山越芳樹/3回) フーリエ解析の基礎と情報圧縮への応用、直交関数論の基礎と直交検波への応用、相関解析と信号の類似度解析への応用を取り上げ、電子情報工学でよく使われる数学的手法について基礎と応用を教授する。</p> <p>(141 花泉修/4回) 微分方程式やラプラス変換を用いた過渡現象解析の基礎、及びスペクトル領域での信号処理の基礎について講義する。</p> <p>(157 高井伸和/4回) 複素数の基礎、アナログ・デジタル変復調の基礎、デジタル通信の基礎について講義する。</p> <p>(167 三浦健太/4回) ベクトル解析の基礎(勾配, 発散, 回転など)及びその電磁気学への適用例(ガウスの法則, マクスウェルの方程式など)について講義する。</p>	オムニバス方式
基礎電子情報理工学Ⅱ	<p>(概要) 実社会で利用されている電子情報技術のうち、情報通信技術の基礎となる考え方を学ぶ。下記の各分野を専門とする教員が入門的事項から開始して専門的な話題への橋渡しとなる講義を行う。これにより、情報および情報通信技術の理学的・工学的把握のための基盤を修得することがきる。</p> <p>(オムニバス方式/全15回)</p> <p>(145 横尾 英俊/3回) コンピュータによる処理や通信の対象となる各種情報のデジタル表現について述べる。</p> <p>(153 河西 憲一/4回) ハードウェアとソフトウェアの原理、および実際のコンピュータの構成としくみについて述べる。</p> <p>(164 藤田 憲悦/4回) アルゴリズムとプログラミングの基礎について述べ、コンピュータの限界についても解説する。</p> <p>(134 小野里好邦/4回) コンピュータネットワークを階層化モデルをふまえて解説する。通信のしくみ、およびインターネットについても述べる。</p>	オムニバス方式
プログラミング言語Ⅰ	<p>(概要) 電気電子コースと情報コースにクラス分けをして講義する。</p> <p>電気電子コース (172 弓仲康史, 180 栗田伸幸) : 卒業研究に必要な不可欠な情報処理の基礎を修得するために、UNIXシステム・C言語の基礎の理解と電子メール・インターネット情報検索の利用方法を、実際にコンピュータのプログラミングを行うことにより学習する。</p> <p>(オムニバス方式/全15回)</p> <p>(172 弓仲 康史/8回) UNIXシステムの理解、電子メールの利用方法、HTML言語を用いたWebページ作成</p> <p>(180 栗田 伸幸/7回) C言語の基礎的な文法修得およびプログラミング</p> <p>情報コース (152 加藤毅) : プログラミング言語Cの習得を通じて、どのようなプログラミング言語を使用した場合にも役立つプログラム作成の基本技術を学ぶ。</p>	オムニバス方式
プログラミング言語Ⅱ	<p>(概要) 電気電子コースと情報コースにクラス分けをして講義する。</p> <p>電気電子コース (150 伊藤直史) : C言語のより実際的なプログラミング(C言語の数値表現, 制御構造, 配列, ファイル入出力, 関数)と数値計算の基本的なアルゴリズム(方程式の解, 常微分方程式, 最適化問題, 数値積分, 乱数, 連立一次方程式, 最小二乗法)を学習し、プログラムを実際に作成することによって、卒業研究で必要となる様々な情報処理を行なう技量を身につける。</p> <p>情報コース (4 太田直哉) : 言語Cの学習を完了させ、小規模なプログラムから大規模なプログラムまでを正しく効率よく作成するための方法を学ぶ。特に現代のコンピュータで採用されているストアードプログラム方式のアーキテクチャを理解した上で、C言語を構成するオブジェクト、すなわち変数や関数のコンパイル後のメモリ配置、ポインタの概念、プログラム実行時のダイナミクス、分割コンパイルなどをハードウェアアーキテクチャと関連付けて学ぶ。</p>	

	情報通信工学	現在の高度情報化社会を支える重要な学問体系の一つである情報通信工学の基礎知識を、数学的な裏付けを重視しながら修得することを目指す。まず、数学的な基礎となる複素関数、フーリエ級数、フーリエ変換の復習から始め、スペクトルの概念を解説した後に、伝達関数、フィルタ、アナログ通信方式（AM、FM、他）、標本化定理、アナログ信号のデジタル化（PCM、他）、デジタル通信方式、雑音の解析などについて講義する。	
	画像処理	近年のコンピュータの低価格化、高性能化に伴い広く利用されるようになったコンピュータ画像処理について学ぶ。具体的には2値化、細線化と言った代表的なデジタル画像の処理アルゴリズムを紹介し、それがどのように有機的に結合してパターン認識、物体認識、環境理解を可能にしているかを述べる。さらにカメラによる画像の撮影を光という電磁波の計測という面からとらえることにより、画像処理を画像を媒介とした物理計測と見なす視点も養う。	
	情報理論	情報理論は電気電子工学、情報工学、通信工学等の諸分野を統合する中心的基盤科目であり、コンピュータによる情報処理やインターネットによる情報通信に、その理論が広く応用されている。本講義では、シャノンの情報理論の中核である情報源符号化と通信路符号化の数理を修得するために、その量的な限界を特徴づける、情報量、エントロピー、通信路容量などの概念を体系的に述べる。さらに、種々の具体的な符号化法を学ぶと共に、それらが実際のシステムで果たす役割について講義する。	
	制御工学	現在まで産業界で幅広く使われてきた古典制御理論を中心に、フィードバックの考え方、ラプラス変換、伝達関数、周波数応答法、システムの安定性、制御系の定常特性と過渡特性、制御系設計に関する基礎理論を講義する。制御工学では数学の応用が必要となるため、適宜、課題などにより補足しながら講義を進める。また、現代制御理論、ポスト現代制御理論の紹介を行い、さらに実際への応用、他の工学分野（電子回路、計測工学、通信工学など）との関連についても言及する。	
	通信方式	高度IT化社会を支える基幹技術である各種通信方式の概要を解説する。日本における情報通信技術の現況を概観した後、通信ネットワークの基本構成および要素技術の解説を行う。続いて具体的な事例として、固定電話網や携帯電話網等の電話システムおよび、インターネットの通信技術であるISDNやADSL、TCP/IP、構内通信網（LAN）、新世代ネットワーク（NGN）および最新の通信技術の動向を取り上げ解説する。	
電気電子実験群	電気電子工学実験 I	<p>（概要）電気・電子工学における基本的な計測法、電気回路及び電子回路の基礎、半導体などの電子材料とその物性、基本電子デバイスについて実験を通して理解を深める。また、実験報告書の作成を通じて、実験データの整理や結果をまとめる能力を養う。さらに設定された課題だけでなく、自らも問題を発見し、解決する能力の修得を目指す。</p> <p>（オムニバス方式／全15回）</p> <p>（128 安達定雄, 136 櫻井浩／4回）直流測定法、ブリッジ法によるインピーダンス測定、変成器特性、位相とベクトル</p> <p>（168 宮崎卓幸, 165 古澤伸一／4回）整流回路、磁性体の磁化と電磁現象、ホール効果と電気抵抗</p> <p>（149 伊藤和男, 151 尾崎俊二／4回）半導体の光吸収と発光特性、ダイオード及びフォトダイオードの特性、バイポーラトランジスタとFETの静特性</p> <p>（184 中村俊博／3回）トランジスタ増幅回路</p>	オムニバス方式
	電気電子工学実験 II	<p>（概要）電気電子工学のうち、計測・制御・エネルギー工学分野において重要な、ピコ、ナノメートル分解能の光スペクトル計測とこれらの電気機械の制御、基本的な電子計測プログラミング、電子回路及び太陽電池の基礎などを習得するために、関連する実験を行う。</p> <p>（オムニバス方式／全15回）</p> <p>（138 高田和正, 182 千葉明人／3回）光干渉計による光波スペクトル測定の実験</p> <p>（159 高橋佳孝／4回）マルチバイブレータと算術演算回路の実験</p> <p>（156 曾根逸人, 177 尹友／4回）LabVIEWを用いた電子計測の実験</p> <p>（167 三浦健太／4回）太陽光発電の基礎実験</p>	オムニバス方式

	電気電子工学実験Ⅲ	<p>(概要) 本実験は電気電子工学, 特に情報通信システム分野において必要不可欠なハードやソフトの融合した基礎実験であり, 工学分野の電子回路試作 (ハードウェア) から理学分野に近いデジタル信号処理 (ソフトウェア) までの試作, 計測, 信号処理に関する実験を行い, 講義で学習した内容が実際にどの様に実現され, どのような問題や対策, 理論と実際との相違があるかを学ぶ。</p> <p>(オムニバス方式/全15回)</p> <p>(143 山越芳樹/4回) バイポーラトランジスタを用いたNAND回路を試作し, それらを組み合わせて1ビットのメモリ回路を実現する。</p> <p>(172 弓仲康史/4回) 回路シミュレータであるSPICEを用い, その使い方, 論理回路の設計法を習得する。</p> <p>(150 伊藤直史/4回) フーリエ変換について学び, 音声や画像のデジタル信号処理に応用する。</p> <p>(169 三輪空司/3回) PCベースで波形取得を行い, サンプリング定理やフィルタの伝達関数を計測する手法について実験的に学ぶ。</p>	オムニバス方式
	電気電子工学実験Ⅳ	<p>(概要) 電子情報理工学科の卒業生として必要不可欠な電気機器, 電子回路, 高電圧に関する実験を行い, 電気機器, 電子回路および高電圧の基礎理論について修得する。また, 理論と実験結果との比較, 誤差解析そして考察を通してその実際についてを学ぶ。</p> <p>(オムニバス方式/全15回)</p> <p>(132 石川赴夫, 166 松岡昭男/3回) シーケンス制御実験, 分巻電動機の実験</p> <p>(162 橋本誠司/3回) 同期発電機の実験, 変圧器の実験</p> <p>(180 栗田伸幸/3回) 3相誘導電動機の実験, インバータ駆動3相誘導電動機の実験</p> <p>(158 高橋俊樹/3回) 伝送回路のバースによる測定, 受動4端子回路の測定, 未来型発電システムの基礎特性</p> <p>(155 佐藤守彦, 181 鈴木宏輔/3回) 周波数変調・復調回路, 衝撃電圧の発生及び波形観測, 交流高電圧による絶縁破壊試験</p>	オムニバス方式
	電気電子工学実験Ⅴ	<p>(概要) 電子情報理工学科の卒業生として必要不可欠な電子回路, マイコン, アンテナ, 変調に関する実験を行い, それらの基礎理論について修得する。また, 理論と実験結果との比較, 誤差解析そして考察を通してその実際についてを学ぶ。</p> <p>(オムニバス方式/全15回)</p> <p>(141 花泉修/3回) 振幅変調, 周波数変調, 位相変調, 及び光PCMの基礎実験</p> <p>(142 本島邦行, 羽賀望/3回) 演算増幅器を用いた課題回路の設計, 課題回路の試作, 課題回路の性能評価</p> <p>(138 小林春夫/3回) デジタル信号処理プロセッサの基本構成を学び, 信号発生用のアセンブラ・プログラムを作成</p> <p>(157 高井伸和/3回) 発振回路を用いたLEDの点滅回路の作成</p> <p>(185 新津葵一/3回) 地デジの評価測定を通してデジタル放送方式の理解を計る実験</p>	オムニバス方式
情報科学実験演習群	基礎情報処理演習	<p>情報工学の研究を推進するには, 電子メールの送受信などすでに一般社会に浸透した技術に留まらず, Unixをはじめとするローレベルの計算機の制御や, Latexによる数式を伴う技術文書作成が必要となる。本講義では, 学業生活で必要となる計算機とくにUnixの使い方を演習を通して学ぶ。具体的には, 電子メールの送受信の方法, メール設定や転送方法, 標準的エディタの使用法, UNIXの基本コマンド(パイプ, リダイレクション等), レポートや論文作成で必要な文書作成ソフト(Latex)の使い方, 自宅から学内計算機へのアクセス方法等を学ぶ。</p>	
	プログラミング演習Ⅰ	<p>「プログラミングとは何か?」をC言語の演習課題を通して幅広い観点で概観を理解させる。非常に単純な課題から徐々に難易度を上げて行く。先ず型や制御構造, 関数等の理解, さらにアルゴリズムに沿ったプログラムの作成, 最終的にはアルゴリズムの設計までを課題として課す。</p>	

	プログラミング演習 II	別途受講する各種アルゴリズムやデータ構造の講義内容に対する理解を深めることを目的に、C言語による演習を行う。この演習を受講する学生はプログラミングの概観は既に理解している必要があり、並行して受講するデータ構造の講義に沿った演習用教材を用いる。具体的には、スタックとキュー、グラフの描画や一筆書き判定、各種ソート法の実装などを行う。また、プログラミングで陥りやすいミスやデバッグ法なども適宜紹介する。最終的には、未知の問題に遭遇したときにも、無駄のないデータ構造で無駄のないアルゴリズムの実装ができるスキル修得させることを目標とする。	
	ソフトウェア演習 I	ある程度大きく実用的なプログラムを作りきる力を修得するために、文字列検索プログラムという一つのテーマに絞り、比較的長時間かけてプログラムを完成させる。このプログラムを実装するには字句解析、構文解析、非決定性オートマトン、決定性オートマトンなど様々な知識が要求され、それまでの講義や演習で身に付けた知識を動員することになる。特に、非決定性オートマトンから決定性オートマトンへ変換するプログラムを実装するには、両オートマトンの受理集合が同じという重要な定理の理解なしには行い得ない。	
	ソフトウェア演習 II	基礎的なプログラミング能力だけでは実用的なソフトウェアは開発できない。将来の仕様変更・機能拡張に対応可能な設計ができる力や、難易度の高い設計・実装に取り組み、高度なアプリケーション開発を自力でやり遂げる力などが求められる。ソフトウェア開発に必要なこれらの能力を、C言語の演習課題を通し身につける。具体的には、情報検索システムの開発を題材とし、接辞処理、索引処理、適合性フィードバック等、アプリケーションを構成する要素技術とプログラムの作成方法を学ぶ。	
	ソフトウェア演習 III	ソフトウェア開発では、プログラミング能力や仕様設計の能力以外にも、プロジェクト管理やグループコミュニケーション能力などが要求される。本演習ではグループによるソフトウェア開発を体験することにより、実社会のニーズに応えるための基礎を身につけることを目的にする。作成するソフトウェアの企画、設計、製作、デモンストレーションを行う。企画、および設計が決定したとき、プレゼンテーションをグループ毎に行い、質問やコメントを仕様へ反映させ、より良いソフトウェアになるようにする。また、マニュアルおよび動作環境などの手順書の作成も行う。	
	情報科学実験 I	計算機を構成する基本回路（組み合わせ回路、順序回路）と計算機の動作を理解するため、計算機のハードウェアに関連した実験をする。基本回路の動作を理解するため、加算器、減算器、乗算器、またRSフリップフロップ回路、カウンタ回路をブレッドボードやロジックトレーナー上で実際に作成し、正しく動作するかを検証する。計算機の動作原理を理解するため、KUE-CHIP2上に簡単なプログラムとソートアルゴリズムを実装し、アキュムレータ、プログラムカウンタなどのレジスタの変化を実際に追跡する。	
	情報科学実験 II	計算機のハードウェアに関連した実験を行う。計算機の中心的役割を果たしているCPUの構造と動作を理解するために、CPUを構成する基本回路と小規模なプロセッサをハードウェア記述言語VHDLを使って記述し、その動作をFPGAボードを使って確認する。また教育用プロセッサKUE-CHIP2を使った機械語プログラミングを行い、CPUが直接理解できる命令を使ったプログラムを作成し、レジスタ、メモリ等で行われている動作を確認する。	
専門基礎科目	電気回路 I	電気電子工学の基礎である電気回路を修得し、あとに続く電気回路 II および電子回路 I・II を理解する基礎力を修得するために、直流回路理論と回路網及び交流回路理論について講義する。また、交流回路理論の計算に不可欠な複素数学や、交流回路理論から発展した内容である交流電力・共振現象・電磁誘導回路などもあわせて修得するために、初等な内容から発展的内容までシームレスにつながった内容で全15回の講義を実施する。	

電気回路演習 I	講義科目「電気回路 I」に関する問題を解き、講義内容をより深く理解する。具体的な問題の対象は、受動素子の基本的性質やそれらを直並列接続した回路の応答、回路網解析に有用な縮定理（キルヒホッフ則・重ねの理・テブナンの定理等）および交流回路網の数学的表現（フェーザ表示や複素数表示）、ならびに電磁誘導結合回路・共振回路・三相交流回路等の代表的な交流回路に関するものである。受講生が問題の解答を自力で作成した後に模範解答を解説する形式で進める。	
電子回路 I	トランジスタ・レベルからのアナログ回路、デジタル回路の設計と解析の基礎を習得することを学習目標とする。CMOS回路、バイポーラ・トランジスタ回路の基本概念的知識を得て、基本回路を理解できるようになり、基本回路を設計できるようになるために、CMOSトランジスタの構成と動作、デジタルCMOS回路、オペアンプを用いた回路、基本増幅回路、アナログ・デジタル変換回路、スイッチトキャパシタ回路の講義を行う。	
電気回路 II	本科目は電子情報学科の基礎科目である電気回路の分野において、主に2端子対回路、分布常数回路、過渡解析、フーリエ級数、交流電力の解析について講義する。講義はPCによるスライドを用いて行うことで、板書による記載のミスを極力減らし、PCの特徴である詳細なグラフやアニメーションを多用することで、学生の理解を助けている。	
基礎電気数学	電気電子工学の分野で多く利用されている基礎的な数学と応用数学について理解を深めることを目的とし、電気電子工学の分野の各種の現象と問題を数学的に表現し、それを解く基本的方法について講義する。具体的には、(1) フーリエ級数、(2) フーリエ変換、(3) ラプラス変換、(4) 特殊関数（ベッセル関数、ルジャンドル関数など）の基礎及びそれらの電気電子工学分野への応用例について講義する。	
電気回路演習 II	本科目は電子情報学科の基礎科目である電気回路の理解を助けるために、実際の問題を解くことを主眼においている。電気回路IIの授業で習う、二端子対回路、分布常数回路、過渡解析、フーリエ級数、交流電力の解析について、授業の進行状況に応じて演習問題とその解説を丁寧に行う。演習問題を毎回数問解くことにより、電気回路IIの学修内容をより深く理解できる。	
電磁気及び回路演習	電磁現象と回路現象をつなぐ概念を理解し修得するために、電流と磁場の相互作用や電磁誘導、過渡現象などに関する演習問題を解き解説することで、これらの能力を培う。 (165 古澤伸一) 受講生生全体に対し問題の説明および解説を行う。 (181 鈴木宏輔) 個別に問題の説明および解説を行う。	
データ構造	データを効率良く操作するための構造として、配列・リスト・スタック・キュー・ヒープ・グラフ・2分探索木・ハッシュなどの基本的なデータ構造について説明する。また、いくつかの基本的なソーティングアルゴリズムについても解説する。適切なデータ構造を選択することにより、実際に効率の良いアルゴリズムが設計できることを学ぶ、またアルゴリズムの解析方法の基礎(オーダー記法、正当性の証明、時間計算量の解析方法の基礎)についても学ぶ。	
数値解析	方程式の数値解法を中心に、計算機による数値計算の原理と諸手法を学ぶ。まず、数学的な意味での計算と浮動小数点数を用いた数値計算との相違から開始して、誤差、桁落ち、丸め等、数値計算に固有の概念を修得する。続いて、ニュートン法を中心とした非線形方程式の解法、およびガウスの消去法やLU分解法による連立1次方程式の解法に進む。このほか、反復法の収束の一般論、補間法、固有値問題、数値微積分のための諸手法についても講義する。	
論理設計	デジタル回路の基礎と、計算機の制御回路や演算回路の動作やその設計法について学ぶ。ディジタルハードウェアの仕組みと、効率の良い回路を設計するための手法を理解するための基礎を身につけることを目的として、論理代数、論理関数、組合せ回路、フリップフロップ、順序回路について講義する。	

オペレーティングシステム	<p>計算機システムを使いやすいものにする基本ソフトウェアをオペレーティングシステムという。オペレーティングシステムの重要な概念を理解することを目的とする。プロセス、スレッド、CPU時間のスケジューリング、同期、デッドロック、メモリ、仮想メモリ、物理アドレスと仮想アドレス、ファイルシステム、I/Oシステム、イベント、割り込み、システムスタック等について解説する。</p>	
電子回路Ⅱ	<p>エレクトロニクスでは基本的な増幅回路の特性、特に周波数特性の理解とその改善方法について十分な知識を有し、基本的な増幅回路を設計・試作・評価できる能力が求められる。本講義ではこのような増幅回路および基本アナログ演算回路について基礎から応用までを学び、基本的な電子回路を理解し目的に応じて設計できる力を養うことを目標とする。具体的には、増幅回路の周波数特性、トランジスタ基本増幅回路、ミラー効果・ミラー容量など増幅回路の周波数特性、負帰還増幅回路、演算増幅器を用いた基本回路、発振回路、について学ぶ。</p>	
電子回路設計	<p>電子回路設計の基礎的な知識について学ぶ。基本となる物理法則を基礎としてアナログ電子回路を設計する上での考え方を講義する。授業の目標および期待される学習効果は、アナログ電子回路設計に関する基礎的な概念、基礎知識、半導体素子を用いたアナログ回路の設計原理について理解する能力・応用できる能力を培うことである。</p>	
アルゴリズムⅠ	<p>問題を解く手順をアルゴリズムという。アルゴリズムはソフトウェアのおおまかな設計図に相当する。一般に問題を解くアルゴリズムは多数ある。本講義では、高速かつメモリの使用量が少ない、効率的なアルゴリズムの設計手法を学ぶ。また、設計したアルゴリズムの計算時間やメモリ使用量を見積もる技術を学ぶ。アルゴリズムの効率、分割統治法、動的計画法、欲張り法、グラフの探索アルゴリズム、最短路アルゴリズムを中心に講義する。</p>	
形式言語とオートマトン	<p>オートマトンは、内部状態と入出力からなる計算モデルのひとつである。形式言語とは、文字列の集合である。プログラミング言語や決定問題は形式言語により厳密に定義できる。形式言語を簡潔に扱う手法には、オートマトン、正規表現、文脈自由文法等がある。有限オートマトン、正規表現、文脈自由文法、プッシュダウンオートマトン、チューリング機械、計算可能性、オートマトンを用いた文字列のアルゴリズムについて講義する。</p>	
数理計画	<p>数理計画の基本的な考え方を理解するため、線形計画問題とネットワーク計画問題（最大フロー問題など）に重点をおいて解説する。数理計画で扱う問題をモデル化できるようになるため、数理計画問題として定式化する方法を講義する。また、数理計画問題を実際に解く手法を身につけるため、代表的なアルゴリズム（単体法やフロー増加法など）を講義する。さらに、アルゴリズムの原理を理解するため、双対性や最大フロー最小カット定理などの数理計画問題の数学的な側面を学ぶ。</p>	
プログラミング言語Ⅲ	<p>オブジェクト指向プログラミングの基礎を習得するために、Java言語の言語仕様やプログラミングの仕方について、例題を中心に解説する。とくに、オブジェクト指向と手続き指向プログラミングの違いを理解することを目指す。また、オブジェクト指向プログラミングの理解を通して、カプセル化、抽象データ型、差分プログラム、多相型、デザインパターンなどのさまざまなプログラミング手法を習得する。</p>	
計算機工学	<p>高度IT化社会では、その中枢を担う計算機を理解することが必要不可欠となる。本講義では、計算機の「使い方」ではなく、計算機の「動作原理、内部構成」を理解し、どのようにコンピュータが動作しているかを講述する。この授業を通じ、論理回路、デジタル回路、計算機の動作原理、内部構成を理解することにより、IT関連技術者としての知識を習得させる。</p>	

	計算機システム I	コンピュータアーキテクチャおよびその設計法について講義する。コンピュータの動作原理を、ソフトウェアとハードウェアのインターフェースに焦点をあて理解することを目指す。特に、コンピュータの構成要素、アセンブラプログラミングを含む計算機の命令セット、コンピュータにおける算術演算の実現方法と効率化の手法、および、計算機の性能の評価方法について深く理解することを目的とする。実際のパーソナルコンピュータを用いた具体例上での解説を多く含む講義形式で行う。	
専門展開科目	電子物性工学 I	(概要) 物質の成り立ちや物質の電気及び磁気的な性質を含む物性を支配する要因は物質中の電子の振る舞い(電子現象)であること、エレクトロニクスは物質中の電子現象、すなわち電子のエネルギー状態を制御・利用する電子現象であることを学ぶ。具体的には、本講義の理解のため必要な量子物理基礎の復習から始め、原子中の電子のエネルギー状態、物質形成における電子の役割、物質の電子状態が諸物性(結晶構造、電気的特性など)を決定する物理的メカニズムについて順次講義する。	
	発変電工学	現代社会に不可欠な発電工学の基礎を修得するために、火力発電、原子力発電、水力発電、太陽光発電、風力発電、地熱発電、海洋エネルギー発電、などの発電方式について講義し、熱エネルギー、原子力エネルギー及び位置エネルギーから運動エネルギーへの変換やそれらの電気エネルギーへの変換などについての理論を学ぶ。変電の役割とその機器(変圧器、遮断機、調相設備など)についても講義する。	
	電気機器	電気エネルギーと機械エネルギーの変換を行う装置の動作原理、特徴および応用分野などについて理解するために、まず、運動エネルギーを直流電力に変換する直流発電機とその逆方向の直流電動機について、次に交流電力を異なる電圧の交流電力に変換する変圧器について、更に運動エネルギーを交流電力に変換する同期発電機とその逆方向の同期電動機および誘導電動機について講義する。それぞれのエネルギー変換装置について、基礎となるフレミングの法則、電磁誘導の法則から始めて、特性計算例などを交えながら、その動作原理、特性および応用分野を解説する。	
	光工学	オプトエレクトロニクスの基礎となるものの考え方や基礎事項を理解するための講義を行う。はじめに電磁波としての光の性質を概説する。次にマクスウェルの方程式により光の伝搬、反射、屈折などの現象を解説し、続いて波動としての性質が顕著な、光の回折、干渉の原理について、さらに物質と光の相互作用、レーザーの動作原理について講義する。最後に光導波路、フォトダイオードなどのオプトエレクトロニクスデバイスに関して、その原理と応用について講義する。	
	電気電子計測	様々な電气的パラメータを正確に計測する手法は理学の理論検証から、工学的応用にいたるまで多くの分野で必要となる。この授業ではこれまで学んできた電気、電子回路理論を用いて物理量を計測するための普遍的な原理、原則や、電子機器により外界の情報をセンシングする際の問題点、対策等工学的な側面からも、電気電子による計測技術についての広範な知識を習得する。まず、単位系や様々な電気標準から始まり、電圧、電流、電荷、インピーダンスといった基本物理量の測定の概念や原理について学習し、雑音源や計測誤差についての理解、誤差を低減するための信号処理法等の話題も交えながら講義する。	
	動的回路解析	この授業ではシステムを数学モデルとして取り扱うシステム理論と物理法則に基づく電気回路システムの過渡現象理論を結び付け、システムを構成する様々な要素の時間変化、すなわち状態変数の動的挙動に関する問題を電気回路の過渡解析に基づいて表現し、時間領域、ラプラス領域において解析する手法を習得する。そのために、まず、常微分方程式の解から回路の動特性を理解し、さらに、ラプラス変換を用いてより複雑な回路の動特性の特徴を学ぶ。その後、システム理論の観点からシステム方程式の解法やシステム伝達関数について学習し、最後に、分布定数線路の動特性を時間領域、ラプラス領域において議論する。このように、理学と工学の概念を融合したより実践的な動的システム理論について講義する。	

半導体工学	(概要)半導体は多才な電子デバイスを創生する電子材料としてエレクトロニクスにおける主役の材料であることの本質、すなわち、半導体が多才性を有する理由の物理的メカニズムについて学ぶとともに、基礎的なダイオード、トランジスタを中心とした半導体デバイスの動作について学ぶ。具体的には、半導体の多才性が半導体中の電子が有する特徴的なエネルギー状態(バンド構造)にあること、半導体の電気伝導には2種類(n型とp型)あり、それらを組み合わせることで多才な半導体デバイスが作られること、それらのデバイスの動作原理などについて順次講義する。	
回路工学	電気回路の基礎である、グラフとキルヒホッフの法則、回路を記述する線形代数方程式の解と性質などについて講義をする。ここで、閉路とカットセット、独立な閉路と独立なカットセット、節点方程式の行列表現、網路方程式の行列表現などについて学ぶ。特に、テブナンの定理、ノートンの定理、補償定理、および、それらを用いた電流源・電圧源の等価変換、等価回路、さらに、双対な回路などについても解説する。	
電磁気学Ⅲ	携帯電話等の通信技術の物理的基礎を修得するために、電磁気学全般に対する学生の理解を深めることを目的とする。このため、電磁気学Ⅰ、Ⅱで学習された静電場や静磁場、および電磁誘導現象の諸法則や数学的技法を簡単に復習する。次に、Maxwell方程式からポテンシャル表示された波動方程式を導出し、電磁波の伝播について講義する。さらに発展的課題として、遅延ポテンシャルとHertzベクトル、荷電粒子の出す輻射などを講義し、電磁波の工学応用への基礎を修得させる。	
デジタル信号処理	デジタル信号処理はコンピュータの進歩と共に発展し、音響・画像処理システム、通信システム、計測・制御システム、医用機器、資源探査等、広範囲にわたる分野の共通基盤技術として確立されてきた。本講義では一次元信号処理の基礎理論を学習し、周波数解析やデジタルフィルタの設計手法を習得する。線形時不変システム概念とフーリエ変換、その離散的計算法、およびZ変換を講述し、FIR型・IIR型のデジタルフィルタ構成論までを学習する。	
集積回路システム工学	アナログ回路設計技術を習得することを学習目標として、アナログ集積回路の役割、ソース接地回路、エミッタ接地回路、ゲート接地回路、ベース接地回路、ソースフォロワ回路、エミッタフォロワ回路、カスコード回路、差動回路、電流ミラー回路、バイアス回路、基準電圧回路(10)出力回路、アナログ集積回路でのレイアウト技術の講義を行う。	
データベースシステム	現在多く使用されている関係データベースシステムを理解するための基礎的知識を講義する。具体的には、データベースシステムの定義、社会的位置づけ、理論的枠組みである関係代数・関係論理を概説する。さらに、データベース設計法(正規化理論)、ならびに、データベースシステム実装技術(問合せ最適化処理、トランザクション処理、障害回復)を解説する。また、SQL言語によるデータベース・プログラミングを演習形式にて実施する。これにより、関係データベースシステムの全体像を理解する。	
オペレーションズリサーチ	オペレーションズリサーチの基本技法の一つである計算機によるシミュレーションについて講義する。まず、確率現象を扱う際必要となる疑似乱数、および、これを用いた際の精度などの理論と、シミュレーションを行う上での時間や空間の扱い方など、モデル化の考え方について学ぶ。さらに、待ち行列モデルを例にとり、その理論的基礎と、計算機上でのシミュレーションの実装方法について学ぶ。	
電子物性工学Ⅱ	電子物性及び光物性の分野の専門書が理解でき、かつトピックスも理解できる知識を習得してもらうために、先ず初歩の段階からスタートし、そして徐々に高度な知識と考え方の習得を目指してもらう。特に、電子材料や電子デバイスの系統的な知識を身につけて、電子素子設計・開発に貢献できる能力を身につけてもらう。そのため、先ず、結晶の物理的性質の表現法・諸性質を理解する。次に、量子力学的な考え方を習得し、量子井戸などに関する例題を解く。また、半導体の光物性や電子輸送現象の概要を学び、最後は光通信とデバイスに関する講義で終わることで、実社会に対応できる人材を育成する。	

パワーエレクトロニクス	電力用半導体素子を用いて電力を変換制御する技術・学問であるパワーエレクトロニクスを修得するために、まず電力用半導体素子の種類、特徴などについて、次に交流電力を直流電力に変換する整流回路の動作原理、特徴などについて、直流電力を別の電圧の直流電力に変換する直流チョップの回路方式、動作原理、特徴などについて、更に直流電力を交流電力に変換するインバータの回路方式、動作原理、特徴などについて講義する。それぞれの電力変換回路について、基礎となる電気回路、電子回路の復習から始めて簡単な計算例などを交えながら、動作原理、特徴などを解説する。	
高電界工学	絶縁破壊現象、高電圧・大電流の発生と測定、高電圧機器等、高電圧工学に関する基礎的な知識の習得を目標とする。 高電圧工学は電気エネルギーの根幹を支える学問で、技術進歩により送電電圧、電力機器の高電圧化が促進されてきた。一方、エレクトロニクスの分野でも集積回路の高集積化に伴い配線の細線化が進み、低電圧を印加しても高電界となることはよく知られている。この授業では、高電圧、高電界を取り扱うための基礎知識を習得するため、気体、液体、固体の絶縁破壊現象、高電圧・大電流を発生する機器及びその測定法について講義し、がいしや遮断器等の高電圧機器、加速器や電子顕微鏡等の高電圧を利用した装置について講義する。	
プラズマエレクトロニクス	原子分子の素過程から核融合まで、プラズマについて理解するためには多くの分野の知識を必要とするが、この授業ではそれぞれの分野の基礎的な内容を紹介し、プラズマに関する基礎的な知識の習得を目標とする。 最近、プラズマディスプレイが販売されるようになって、プラズマという言葉をよく耳にするようになったが、プラズマとはどういう物なのか、どのように作るのか、何に使われるのか、概ね以下の順序で講義する。原子・分子の素過程、荷電粒子の真空中における運動、放電現象によるプラズマ生成、プラズマの集団現象、プラズマ応用、核融合プラズマ。	
光回路工学	光通信ネットワーク技術の一端を担う光回路工学について、数学的背景から光回路設計に必要な基礎知識までの修得を目指す。まず光回路を設計するために必要な光導波路理論（マックスウェル方程式、対称及び非対称3層スラブ導波路、プリズムカプラ、2乗型分布導波路、他）を解説する。次に、光スイッチや光変調器など、代表的な光デバイスの設計手法について講義する。更に、ビーム伝搬法などの光回路シミュレータについても講義する。	
電子物理計測	電子材料および電子デバイスの研究開発において、作製した試料の形状、構造、組成などを計測して特性を評価することは不可欠である。本講義では、電子をプローブとして用いる計測技術について、電子の持つ物理的性質から計測原理とその応用まで解説する。具体的には、電子線の特性、電子光学系、検出器、走査型電子顕微鏡、透過型電子顕微鏡、電子線マイクロアナライザ、オージェ電子分光装置、走査トンネル顕微鏡について講義する。	

機械工学	<p>(概要) 機械工学のうち、自動車や船、発電所などで用いられているポンプやタービン、ボイラー、エンジンなどエネルギー変換に関係した熱力学や流体力学を学ぶ。特に、流体の流れや熱の移動を取り扱う基本的な法則を理解し、それを用いて身近な熱流体现象を解釈できるようにすることで、機械工学の基礎を修得する。</p> <p>(オムニバス方式/全15回) (66 志賀聖一/8回)</p> <p>熱力学の基礎として熱と温度、比熱の概念、理想気体の状態方程式、理想気体の状態変化などを学ぶ。特に、理想気体の状態変化として定圧、定積、等温、断熱、ポロトロープの各変化やそれに伴う熱の出入り、仕事との関係を取り扱う。また、熱機関の基礎としてカルノーサイクルの概念を学び、オットーサイクルやディーゼルサイクルなど実エンジンの基礎となる概念を学ぶ。さらに、エンジンの熱効率や平均有効圧力の物理的意味などを理解する。</p> <p>(62 天谷賢児/7回)</p> <p>流体力学の基礎として圧力の概念、密度と粘度、ニュートンの粘性法則などを学ぶ。また、理想流体に対して成立するベルヌーイの定理について理解し、それを用いた様々な問題を解く。さらに、粘性流体に関する様々な流れと、その解析方法について理解する。</p>	オムニバス方式
電気電子材料	<p>電気電子材料工学に関する知識は、今日のエレクトロニクス時代の電気電子技術者として生きていくためには必要不可欠である。本講義では、固体の結晶構造について復習した後、金属、半導体、誘電体、磁性体、超伝導体、オプトエレクトロニクス材料、機能性炭素材料およびそれら材料の評価技術について学ぶ。その際必要となる固体の電子伝導、エネルギーバンド理論については随時説明する。講義は口述形式にて行うが、随時演習を行うことで内容の理解を深める。</p>	
電子デバイス工学	<p>電子デバイスは光学的性質、電気的性質など半導体のさまざまな性質を利用して要求される性能が実現されている。種々の電子デバイスの性能・特性が半導体材料のどのような物性から引出されているか、どのような素子構造により実現されているかを理解するため、半導体の諸物性、受光デバイス、太陽電池、発光デバイス、マイクロ波デバイス、MOS電界効果トランジスタ、半導体メモリ、電荷結合デバイス、電力用デバイスを取りあげ、それぞれの素子構造、動作原理と特性について講義する。</p>	
電気化学	<p>電気化学は電池工業や電気分解工業など化学工業の基礎となっているばかりでなく、最近の電子産業やエネルギー産業の発展、さらに神経伝達などの生命科学とも密接に関連する重要な基礎学問の1つである。本講義は、電解質溶液の性質、電極界面で生じる化学変化、電極を組み合わせる電池へと話を展開し、化学電池の原理と特徴について講述する。さらに太陽電池に代表される光電気化学の最近の進歩について述べる。</p>	
高周波回路工学	<p>高度情報化された現代社会のエレクトロニクス工学において無線通信の基礎となる高周波回路工学の修得するために、分布定数回路理論から出発し、高周波回路のバイアス設計・高周波増幅回路・反射係数・定在波・スミスチャートと整合回路の設計について、全15回の講義をおこなう。毎回の講義には、その回の授業内容の理解を確認するために、簡単な課題について解答させることで理解を深める工夫をしている。</p>	
画像工学	<p>近年のIT化の進展に伴い画像に関連する知識が求められるが、本講義では、2次元フーリエ変換、自己相関、パターンマッチングなど画像に関する基本的な手法を数学的知識と基本的な考え方、実際に活用するときの諸問題について広範囲に学ぶ。また応用として画像圧縮、コンピュータトモグラフィ、符号化等についても学習する。さらにホログラフィ、光波の伝播と結像作用、光学系の分解能等、画像を再生するための基本光学素子について波動工学的観点から理解を深める。</p>	
アルゴリズムⅡ	<p>グラフアルゴリズム(最短経路問題、最大流量問題、2部グラフマッチング問題)、確率アルゴリズム(8クイーン問題、素数判定問題)や文字列マッチングアルゴリズム(KMP法、BM法)等を題材にし、アルゴリズムの設計技法(貪欲法、分割統治法、動的計画法等)や解析手法(確率的手法、組合せ的手法等)について学ぶ。数理学の基礎を土台にした(アルゴリズム設計・解析に対する)思考法の習得を目的とする。</p>	

ソフトウェア工学	ソフトウェア工学の理論的な基礎知識について学ぶ。特に、ソフトウェアの開発工程、ソフトウェアのライフサイクル、プログラミング言語の基本概念、形式言語の構文論と意味論、言語処理系などを中心に講義する。その中でも、プログラムの正当性を確認するために必要となる、表示の意味論と公理的意味論、帰納的主張法(Naur-Floyd)、ホーア論理、プログラムの停止性など、プログラム検証の基本事項についても例を使いながら解説する。	
プログラミング言語処理	プログラミング言語処理の手法を習得するために、インタプリタとコンパイラの機能について、その基礎理論と実際のプログラムを解説する。プログラミング言語の処理の流れに従って、字句解析、構文解析、意味解析、コード生成、例外処理、最適化について講義する。とくに、字句解析と構文解析では「形式言語とオートマトン」をもとにして、理論的な枠組みから実際の処理プログラムまでを解説する。コード生成ではあわせてJavaの仮想機械について解説する。	
プログラミング言語IV	Java言語を用いたシステム開発を体験する。具体的には、お絵かきソフトと画像圧縮プログラムの開発例を講義する。前者に関して、GUIイベント・モデル、ならびに、マルチスレッド処理による周辺デバイス(マウス、キーボード)とCPU間の並行処理プログラミング技法を解説する。後者に関して、約100MBの無圧縮画像データを対象として、他科目で紹介された基礎知識(オートマトン、探索アルゴリズムなどの知識)の活用と、多相性によるソフトウェア再利用方法を解説する。	
計算機システムII	計算機システムIに引き続き、コンピュータアーキテクチャおよびその設計法について講義する。特に、プロセッサの動作原理および構成方法について理解することを目的とする。具体的には、簡単なプロセッサの設計方法、パイプライン方式によるプロセッサの高速化手法、キャッシュや仮想記憶等の記憶階層、入出力システムの構成について、実際のシステムにおける動作例を用いた解説を多く含む講義形式で行う。最新の技術動向に関する解説も併せて行う。	
デジタルシステム設計	計算機のハードウェアに関連する講義である。デジタルハードウェア、特にCPUの構成と動作を理解することを目標として、CPUを構成する基本要素である論理回路をハードウェア記述言語で記述し、シミュレーションを行うことで、デジタル回路についての理解を深める。ハードウェア記述言語の基本について学び、基本的な論理回路、シミュレーションの方法、動作テスト、CPUの仕組みについて講義する。	
コンピュータネットワーク	実社会で利用されているコンピュータネットワークの基礎となる考え方を学ぶ。情報通信機能に主眼をおいたコンピュータネットワーク技術について説明する。具体的には、情報通信方式、データリンク制御、通信ネットワークと交換方式、TCP/IPプロトコル、情報ネットワーク応用、コンピュータネットワーク設計理論について講義を行う。これにより、コンピュータネットワークの理学的・工学的把握のための基盤を修得することができる。	
人工知能	本講義では、人工知能と呼ばれる分野の中でも、昨今急速な発展と実世界応用がされている機械学習に関わる部分に特に注目し、人工知能の基礎を学ぶ。昨今では多様な機械学習技術が開発されているが、それらは、重回帰分析、主成分分析、線形判別分析といった数十年前に開発された多変量解析手法を基礎としている。本講義では、それぞれの解析手法を理解するに当たって必要な理論を振り返りながら、これらの古典的な多変量解析手法にとくに力を注いで重点的に解説をする。さらに、近年目覚ましい発展と拡張を遂げている新しい機械学習の枠組みについても紹介する。	
ネットワークプログラミング	ネットワークに接続されたコンピュータ間で行われる情報通信が実際にどのように行われるかを、具体的な通信用プログラムの理解と作成を通して学習する。始めにTCP/IPによるコンピュータ間のサーバ・クライアント通信の仕組みを学ぶ。次にC言語やJavaを用いた具体的な通信用プログラム例を提示し、その動きを理解する。また、簡単な通信用プログラムを作成する課題を行うことでより理解を深めるとともに通信ソフトウェアのプログラミングスキルを習得する。	

コンピュータセキュリティ	コンピュータとネットワークの利用における脅威について把握し、それに対処するためのセキュリティ技術について学習する。初めに代表的な不正アクセスについて学び、セキュリティの基盤となる対称暗号と公開鍵暗号の暗号方式、ハッシュ関数、メッセージ認証コード、デジタル署名と公開鍵証明書などの暗号に関する基礎的技術について学習する。さらに、それらの暗号技術を用いて暗号通信を行うためのSSL/TLSやVPNについて学ぶ。また、外部からの攻撃を防ぐフィルタリングについても解説する。	
コンピュータグラフィックス	コンピュータにおける3次元形状モデルの表現・処理技法に関する基礎的な理論を習得し、あわせて、グラフィックスとしての画像生成技法についても学習する。ソリッドモデル、投影変換、隠面消去、シェーディング、テクスチャマッピング、アニメーションなど。	
電力系統工学	電力系統は、送電（線路）と配電（線路）から構成され、それらを使用して、火力・水力・原子力・太陽光・風力発電所等で発生（エネルギー変換）した電気エネルギー（消費と同じ量）を、確実に、安全に、効率よく、経済的に利用箇所（需要家）に伝送（輸送）する日本列島の広範囲にわたる巨大なネットワークシステムである。電気エネルギー（電力）の流れであるネットワークシステムの構築・管理・運営等に必要となる基本的な知識・考え方、及び最新技術を修得するために、架空・地中送配電線路の発達・構成・方式・連係・特徴等、電気的特性（送電容量・安定度等）・機械的特性及び短絡・地絡故障計算、中性点接地方式、各種障害、異常電圧、故障対策（保護装置）、さらに停電のメカニズム、再生可能エネルギーの電力系統への連係（供給）の課題、雷放電発生・雷害・雷害対策、今後期待されるスマートグリッドなどを講義する。	
電気機械設計及び製図	本科目では、代表的な機械要素や電気・電子機器の製図法と設計法の修得を目的としている。前半では特に製図を主とした講義を行い、作図を通して電気製図ならびに機械製図に関する専門知識を身につけ、電気（電子）機器の製図、電気（電子）回路接続図の作図法を修得する。また、機械構造物を設計する際に必要な機械要素と、その作図法についても学ぶ。後半では設計を主とした講義を行い、電気・機械複合系であるメカトロニクス of 簡便な設計と解析法についてその応用例を交えながら学ぶ。	
集積回路プロセス工学	集積回路の基本概念、構造、製造要素技術とプロセスの流れについて学び、集積回路の発展は電気・電子工学のみならず化学など工学の広い分野の知識・技術の集積で達成されていることを理解する。このために、トランジスタの構造と動作、素子分離技術、シリコン結晶成長、拡散現象とその解析、不純物ドーピング、リソグラフィ技術、バイポーラ製造プロセス、C-MOS製造プロセス、基本集積回路、集積回路発展の歴史について講義する。	
情報倫理	急速に進むITC技術革新が社会に及ぼす影響について学ぶ。具体的には「インターネットの功罪」、「情報格差」、「ボーダレス化」、「ITC技術に関係する法律」等について学ぶ。また情報を扱う上での規則や心掛けについても学ぶ。具体的には、「知的所有権」、「プライバシー」、「匿名性」、「情報セキュリティ」等について学ぶ。さらに情報倫理と関係する「生命倫理」、「工学倫理」、「技術者倫理」等についても触れる。	
情報と職業	情報システムと社会との関係等について学ぶ。高度情報化社会が、情報科学を学んだ学生に何を求めているのかや、情報科学に関して学んだ技術や知識が社会のどのような分野で活用できるかまたどのように活用するかについて学ぶ。さらに、ITC技術の発展により今後どのように社会が変化していくかを見越し、今身につけておくべき能力についても議論する。本講義は、情報科教職免許の取得を目指す場合、必修科目となる。	

電気法規・施設管理	我が国の電気事業とその保安規制の中で、電気主任技術者の役割について理解すること、及び我が国の電気事業の現状を理解し、電気工作物の安全規制について電気主任技術者制度を通して習得することを目標とする。 我が国の電気事業の現状を理解することから始め、その保安体制について、電気事業法、電気工事士法、電気工事業の業務の適正化に関する法律、電気用品安全法の4法の観点から説明する。また、最近の電気事業を取り巻く情勢及び国のエネルギー政策についても触れる。	集中講義
情報科学特別演習 I	コンピュータ技術追求だけでなく、情報そのものを取り扱うことの体験学習機会を設けるために、桐生市商店街に協力を依頼し、商店街内「まちなか授業」を実施する。受講生に数商店を担当させ、その店主との対話による桐生の地域情報発掘&発信を実践する。発掘された情報は、電子媒体（ブログ）と紙（ランチマップ）として構成する。なお、作成物については、当該ブログと商店街HPとの相互リンク、ならびに、桐生市によるランチマップ配布を実現している。	
情報科学特別演習 II	「情報工学特別演習 I」に引き続き、桐生市商店街との連携の元、商店街内「まちなか授業」を実施する。利用者としての外側視点から見える商店街と、内側からの異世代店主との対話から、情報発信の重要性（特に、知ってもらうこと）とそのむずかしさを学ぶ。このために、1年という期間を利用して、受講生の担当商店を定期的に変更する。これより、受講者1名あたりが担当する商店数を増大させ、受講生に個々の商店に応じた情報発信のあり方を考えさせる。	
電気電子工学特別講義 I	（概要）直流回路や交流回路、オペアンプや論理回路などの電気・電子回路の基本かつ重要項目の修得を目的とする。授業では、具体的な回路解析手法が身につくように、例題を多く交えた講義を行う。また、回路設計・解析用のCADである回路シミュレーションソフトの紹介、国際化に必要な専門用語の英語表記や表現法についても説明する。 （オムニバス方式／全15回） （162 橋本誠司／7回）回路解析に不可欠なキルヒホッフの法則から、テブナンの法則、フェーザ表示、直並列回路網、交流電力、共振回路について学ぶ。 （132 石川赴夫／8回）スイッチング素子やオペアンプ、論理回路、AD/DA変換器の動作原理を学ぶとともに、回路解析ツールの使用法についても説明する。	オムニバス方式
電気電子工学特別講義 II	電子機器の中核部品であるシステムLSIの開発技術を体系的に理解することを目標とする。システムLSIの開発設計手順、設計工程、設計自動化技術、開発事例を理解する。授業形態は、(株)半導体理工学研究センター編テキスト（設計編全13冊子、設計事例編全4冊子）と講師用電子スライド編の併用を講義形式とする。授業展開は、システムLSIの役割、変遷、課題、設計手順、主要な構成要素、開発工程の設計技術、検証技術、高付加価値化技術、開発事例の講義とする。	
情報科学特別講義 I	関数型プログラミング言語Haskellの講義、および演習を行いながら学習する。これにより、Haskell言語を用いて関数型プログラミングの基礎を習得する。特に再帰の概念と代数データ型の概念を習得することを目標にする。毎回、講義内容に合わせた演習問題を出し、Haskell言語を用いてプログラムを作成し、正しく実行できることを確認する。	
情報科学特別講義 II	小規模ネットワークの構築とウェブアプリケーションの開発を通して、これまでの講義で得た知識を体得するとともに、得られた結果を整理し、検討し、報告する手法を身につける。特に、Linux上におけるユーザアカウントの作成やファイルシステムの管理、HTTPプロトコル、Linux上で動作する基礎的なウェブアプリケーションについて理解することを目的とする。プログラミング言語 I、II、データベースシステム、コンピュータネットワークの講義で得た知識の理解を深める。	

専門英語	専門英語Ⅰ	電気電子コースと情報コースにクラス分けをして講義する。 電気電子コース(244 正田久美子)：科学的事柄について著述した英語文章を教材に用い、主として読解力の向上を目的とする。 情報工学コース(222 神山バーバラ)：コンピュータの歴史や開発について、3万年前から17世紀までを英語を使って学ぶ。	
	専門英語Ⅱ	電気電子コースと情報コースにクラス分けをして講義する。 電気電子コース(244 正田久美子)：工学関連の英語文章の読解力を養う。 情報工学コース(222 神山バーバラ)：コンピュータの歴史や開発について、19世紀から20世紀までを英語を使って学ぶ。	
卒業研究	卒業研究	<p>(概要) 電気電子工学、計算機科学等の分野において、指導教員と相談して決めた研究課題について、理論研究・実験・システム作成などを行なわせ、論文指導を行い、最後に研究発表会で成果を発表させる。教員ごとの主要な研究課題の範囲は以下に示す。</p> <p>(4 太田 直哉) 画像処理, ロボットビジョン, パターン認識 (129 天野 一幸) 計算量理論, アルゴリズム理論, 離散数学 (130 天羽 雅昭) 超越数論及びディオファントス近似論 (131 池島 優) 偏微分方程式における逆問題 (132 石川 赴夫) 電気機器, パワーエレクトロニクス, 最適設計, シミュレーション (133 伊藤 正久) 放射光X線磁気回折, 磁性体, 磁気構造と電子物性 (134 小野里 好邦) コンピュータ・ネットワーク, 衛星通信, 性能評価 (135 小林 春夫) アナログ, デジタル混載システムLSIの研究 (136 櫻井 浩) ナノ磁気デバイス, X線計測 (137 関 庸一) データマイニング, 統計的学習理論, 応用データ解析 (138 高田 和正) 波長分割多重通信用光デバイスの開発, ユビキタス生体センサの開発, 光計測 (139 高橋 学) 遷移金属化合物, 電子物性, 光物性, 磁性の理論的研究 (140 中野 眞一) グラフ理論, アルゴリズム理論, 情報の可視化 (141 花泉 修) 光通信用デバイス, マイクロフォトニクス (142 本島 邦行) 電波伝搬, 電磁波散乱回折, 高周波ノイズ解析, 電磁波数値解析法 (143 山越 芳樹) 超音波医用応用工学, 波動情報処理, 映像形成 (144 山崎 浩一) グラフアルゴリズム, 近似・確率アルゴリズム, グラフ文法 (145 横尾 英俊) データ圧縮, 大規模自然言語テキスト上の情報検索 (146 渡辺 秀司) フーリエ型の積分変換と量子力学における交換関係との関連の解明とその応用 (147 天野 一男) 偏微分方程式に対する数値解析と数式処理 (148 荒木 徹) グラフ理論, アルゴリズム理論, 組合せ最適化 (149 伊藤 和男) 半導体微細構造の作製技術とその電子デバイスへの応用</p>	

		<p>(150 伊藤 直史) 計算機応用計測システム</p> <p>(151 尾崎 俊二) 半導体ナノ結晶, 三元化合物半導体結晶の電子バンド構造と光物性</p> <p>(152 加藤 毅) バイオインフォマティクス, 機械学習, パターン認識</p> <p>(153 河西 憲一) 待ち行列理論, 通信トラヒック理論, 情報通信システムの性能評価</p> <p>(154 後藤 民浩) 半導体光物性, フォトエレクトロニクス, アモルファス微結晶材料</p> <p>(155 佐藤 守彦) MOSFETを用いた高繰り返し小型パルスパワー装置の開発及びその応用に関する研究</p> <p>(156 曾根 逸人) ナノメートル計測制御, ナノ電子デバイス, カンチレバ型センサ, 表面改質, 結晶成長</p> <p>(157 高井 伸和) 低電圧CMOSアナログ集積回路の設計とその自動合成</p> <p>(158 高橋 俊樹) 磁気閉じ込めプラズマ, 先進核融合発電, 複雑系シミュレーション</p> <p>(159 高橋 佳孝) オプトエレクトロニクスデバイス・システムの作製と応用, 光センシング</p> <p>(160 田沼 一実) 数理物理に現れる偏微分方程式における解の構造と逆問題</p> <p>(161 長尾 辰哉) 多極子秩序の理論, 共鳴x線散乱の理論, 電気磁気効果の分光理論</p> <p>(162 橋本 誠司) モーションコントロール, システム同定, 振動制御, 精密制御</p> <p>(163 引原 俊哉) 量子スピン系・強相関電子系の理論的研究, 数値計算</p> <p>(164 藤田 憲悦) プログラミング言語, プログラムの基礎理論</p> <p>(165 古澤 伸一) イオン導電性薄膜及び単結晶の基礎物性, ナノイオニクス</p> <p>(166 松岡 昭男) ナノインプリントプロセス, カーボンナノ物質の作製, デバイス(素材)の表面改質処理</p> <p>(167 三浦 健太) 光導波路型機能デバイス, 酸化物系発光デバイス及び新規光電デバイスに関する研究</p> <p>(169 三輪 空司) レーダシステム, レーダ信号処理, 波動情報処理</p> <p>(170 守田 佳史) 低次元量子系, 超伝導体の理論的研究</p> <p>(171 山本 潮) コンピュータネットワーク, 広域分散処理</p> <p>(172 弓仲 康史) 多値情報処理システム, アナログ・デジタル信号処理及び集積回路</p> <p>(173 横内 寛文) プログラミング言語, プログラムの基礎理論</p> <p>(176 細川 宜秀) データベースシステム, 情報検索, Web, モバイル・コンピューティング</p> <p>(174 大塚 岳) 幾何学的運動方程式による界面の発展現象の解析</p> <p>(175 名越 弘文) 整数論における関数の解析的性質とその応用</p>
--	--	--

授 業 科 目 の 概 要			
（理工学部 総合理工学科）			
科目区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
全学共通科目	教養基盤科目 学びのリテラシー(1) (F)	最初に、大学生に必要とされる日本語について講義や演習を通して学ぶ。その後、自ら選んだテーマについて、情報を集め、吟味し、他者と議論することにより様々なものの見方に出会い、さらに得た情報を体系化して自らの考えを確立するという過程を体験する。これらを通じ、論理的思考能力とコミュニケーション能力の重要性を理解し、その能力を向上させることの必要性を認識できるようにする。	
	学びのリテラシー(2) (F)	少人数のゼミ、講義、演習で行い、各教員が専門としている分野を中心に、課題の見つけ方、分析の仕方、発表の方法、文章のまとめ方など、これから4年間ないし6年間にわたる大学での学びにおいて求められる基本的な方法を修得させる。さらに、各学問分野に共通の思考力・判断力・表現力等を養い向上させることを目指す。	
	英語 (F)	グローバル化に伴い、英語は、米国や英国の言語というあり方を越えて、世界で最も使われる国際共通語になっている。この共通語を使いこなせるようにするために、リーディング、ライティング、リスニング、スピーキングの4技能に焦点を当て、その能力を伸ばす。各自の能力水準に合った授業を受けることができるようにするために、習熟度別クラス編成で授業を行う。	
教養育成科目	自然科学科目群 (F)	自然科学の様々な分野の基本的な枠組みと基礎的な考え方・概念を理解することにより、自己の位置づけを明確にさせる。これまでの物理や化学などの個別科目とは異なり、自然環境・社会現象や生活との関連や複合領域的な要素も加味される。高校時代に化学や物理などの個別的科目の学習経験がない学生が履修しやすいように配慮した講義をおこなう。	
	総合科目群 (F)	現実の世界で起きる問題は、人文・社会・自然といった各学問分野毎に単純に分類されるものではない。世界は文字どおり総合的な在り方をしてる。そのような社会や人間の現実を見すえ、問題意識を掘り起こし、多角的な視点から総合的に考える力を養うために、問題の背景や関連領域の広さや深さ、あるいは、様々な学問分野相互の関連を理解する筋道について学ぶ。その上に立って、伝統的な諸学問の成果を踏まえながら、総合的な視野の中に自己の専門的興味を位置づけ、社会人としての自覚と実践力を養う学修をする。	
学部別科目	基盤教育科目 学びのリテラシー(3) (F)	「論理的思考能力」および「コミュニケーション能力」を涵養することを目的として、学生自らテーマが選んだ科学・技術に関するテーマに関して、学生自身が、調査、討論し、さらに口頭発表（あるいはポスター発表）を行う。この過程で、情報の取得方法、論文の作成方法、コンピュータを使用した発表技術などを、実際の体験により学ぶ。演習を交えた講義を中心とする授業形態とする。	講義24時間 演習6時間

理学系 基盤教育科目	概論系科目	物理学概論 (F)	物理学とは、様々な自然現象をより基本的な要素に還元して物質の構造や性質、その間に働く相互作用などを明らかにし、論理的で普遍的な法則を研究する学問である。そのため、物理学の概念はほとんどの科学技術分野で「公用語」として用いられている。運動、力、仕事、エネルギー、熱、温度、波動、電荷、電場、磁場といった科学技術分野で高い頻度で用いられる事項に重点をおいて適時問題演習を交えながら講義し、物理学の基本的な概念の理解を深める。そのことにより、理工学分野の学修のための基盤を構築するとともに科学的なものの見方・考え方を育てる。	
		化学概論 (F)	理工学系学生に必要な、物質の取り扱いの基盤となる化学の基礎力を身につけ、自然科学的な考え方の基礎を修得するための講義科目である。物質を原子・分子のレベルで捉え、物質の成り立ちや化学現象を理解することを目標とする。原子の構造とそれらの結合による分子の形成、物質中での原子や分子の結びつきを理解し様々な物質の構成を知る。物質を生成する化学反応（酸化と還元、酸と塩基など）を学び、それに伴うエネルギーの出入り、反応速度や平衡の概念を理解する。物質の状態（気体・液体・固体）、物質の性質や特徴について理解を深める。	
数物系 科目		微分積分学Ⅰ (F)	微分積分学や線形代数学は理工学の様々な分野における基盤であり、この授業では理工科系学生に必要な微分積分学の基礎力の習得を目標とする。理解の定着を図るべく、その日の授業内容に係わる具体的な問題についてその意図と解法を解説する。まずは、式の計算、2次関数、三角関数、指数と指数関数、対数と対数関数など、高校における数学の授業内容の復習から始め、続いて、1変数関数の微分法とその応用、テイラーの定理などについて学ぶ。最後に、2変数関数の微分法とその応用について学ぶ。	
		微分積分学Ⅱ (F)	微分積分学や線形代数学は理工学の様々な分野における基盤であり、この授業では、微分積分学Ⅰに引き続いて理工科系学生に必要な微分積分学の基礎力の習得を目標とする。各回の授業では講義を行った後に、理解の定着を図るべく、その日の授業内容に係わる具体的な問題についてその意図と解法を解説する。まずは、1変数関数の不定積分、定積分、広義積分と微分方程式などへのこれらの応用とを学ぶ。次に、2変数関数についての重積分、広義積分と面積や体積を求めることへのこれらの応用について学ぶ。	
		線形代数学Ⅰ (F)	微分積分学や線形代数学は理工学の様々な分野における基盤であり、この授業では理工科系学生に必要な線形代数学の基礎力の習得を目標とする。各回の授業では講義を行った後に、理解の定着を図るべく、その日の授業内容に係わる具体的な問題についてその意図と解法について解説する。まずは、ベクトルの和や差、行列の和や差や積など高校における数学の授業内容の復習から始める。続いて、行列式とその性質、行列の階数、掃出し法など連立1次方程式への応用、等について学ぶ。	
		線形代数学Ⅱ (F)	微分積分学や線形代数学は理工学の様々な分野における基盤であり、この授業では、線形代数学Ⅰに引き続いて理工科系学生に必要な線形代数学の基礎力の習得を目標とする。各回の授業では講義を行った後に、理解の定着を図るべく、その日の授業内容に係わる具体的な問題についてその意図と解法を解説する。まずは、線形独立、線形従属、線形空間、基底、内積、線形写像と行列によるその表現について学ぶ。次に、固有値と固有ベクトル、対角化と2次形式へのこれらの応用について学ぶ。	

	力学 (F)	ニュートン力学の基礎的な部分を講義する。この講義を通して、自然科学・技術の全分野で有効な、現象をモデル化し数学的に解析する手法や、エネルギーといった物理特長な考え方を習得することを目指す。運動状態の記述、運動の三法則、簡単な問題への運動法則の適用、質点系・剛体の力学の初歩等を学ぶ。前期の物理学概論の力学分野の復習から始め、高校で学習した微分積分を使用して、力学現象の解析的な取り扱いへと進んでいく。	
実験系科目	基礎物理実験 (F)	力学、振動波動、電磁気学、量子力学など物理科目で学習する内容に関連した、鋼線の剛性率の測定実験、インダクタンス測定実験、回折格子による光の波長測定実験、プランク定数の測定実験等の課題を通じて、学生に自ら実験・分析する体験をさせる。これにより、物理学の知識の理解を確実なものにするだけでなく、工学各分野に物理学がどのように応用されるか実感させる。また、科学的な実験・分析とはどういうことか理解させる。実験過程・結果・結論をレポートとして纏めさせ、それらを他人に分かり易くかつ科学的に正しく伝えるコミュニケーション能力を鍛える。	
	基礎化学実験 (F)	化学概念の理解を深め、理工学の実践的感覚を身につけるための実験科目である。化学実験を通じて、科学的なものの考え方、実験の進め方及び結果のまとめ方を習得する。実験では薬品の取り扱い方、基本的器具の操作法、実験室での安全の考え方を学ぶ。内容は、化学物質の取り扱いを学ぶ定性分析、物質質量や濃度、数値の取り扱いを含む定量分析、化学反応を理解する実験、計測機器を使用する実験、および物質の性質を分子レベルで理解するための分子模型を使う思考実験から成る。実験計画を立て、実験記録を取り、それに基づき実験レポートを作成することを通じて論理的思考能力を養う。	
理学系展開科目	数学系系列科目群	常微分方程式 (F)	微分方程式は物理学、化学や工学など自然科学を中心とする様々な現象を記述するものであり、個々の現象解明のためにはその解析は必要不可欠である。この講義では、微分積分学および線形代数学の知識を活用し、常微分方程式の多様な解法およびその背景にある基礎理論を講述し、それらの習得を目的とする。同時に、自然科学に現れる具体的な現象をいくつか取り上げ、学んだ内容の実践として現象モデルへ応用し、そのことが現象の深い理解につながることを学ぶ。
		ベクトル解析 (F)	自然現象を記述するために必要不可欠であるベクトル値関数を導入し、それに対する微分積分学を体系的に展開することで、種々の自然法則を統一的に扱うことを可能にするベクトル解析の基礎に習熟することを目標とする。微分積分学および線形代数学の知識を前提として、外積を含むベクトルの基本事項、ベクトル値関数の微分と積分、勾配・発散・回転などの基本概念についての解説を経て、ガウスの発散定理・ストークスの定理などの積分定理に至る内容を、具体的な計算例を交えながら講義する
		確率統計 I (F)	確率現象を理解する基礎となる確率論の基本的考え方を学ぶ。確率論を体系的に解説するなかで、その必然性や理由について説明する。また、確率論を実際の問題の中で活用し応用されている例についても解説する。具体的には、確率空間、確率変数、確率分布、複数の確率変数とその分布、大数の法則、中心極限定理について講義を行う。これにより、実際の確率現象の理学的・工学的把握のための基礎を修得することができる。

	離散数学 I (F)	計算機科学などを学ぶ上での基礎となる離散数学への入門を講義する。集合、関数、命題、数学的帰納法と再帰的定義、関係、グラフなどの基礎的な離散数学概念を具体例を交えて講義する。これらの概念を用いた簡単な命題の証明ができるようになることを目標とする。	
物理 系列 科目 目 群	振動波動 (F)	自然界には振動や波動を伴う現象満ち溢れており、理工学の様々の分野で重要な役割を果たしている。機械の振動、原子分子の振動、音、電波、光、地震など振動と波動の現象は非常に多い。このような視点から、単振動、減衰振動、強制振動、連成振動、波動方程式等について講義する。それにより、振動と波動の本質・基本原理を理解させ、自然界に見られる多くの振動・波動現象を統一的に俯瞰できる力を養う。	
	熱力学 I (F)	巨視系の性質を理解するための基幹体系である熱力学を学ぶ。「熱」や「温度」の説明から始めて、エントロピー、エンタルピー、内部エネルギーなど基本的な物理量とその意味を説明する。熱気機関を例にとり、理想気体によるカルノーサイクルをモデル系として用い、熱力学の第一法則、第二法則、さらに、エントロピーの概念を学び、熱サイクルの仕事効率には原理的な制限があることを理解する。加えて、現実のより複雑な熱現象を理解するために、混合気体の性質や気液サイクルを例にとり、蒸気の状態量、およびマックスウェルの熱力学的関係式、相転移にも触れる。	
	流体力学 I (F)	質点系の連続極限模型の一つである流体の物性とそれに関連する物性を記述する方法について講義する。まず、流体の定義と運動の記述法、力学量である圧力、応力、物性値である粘性係数や体積弾性率について解説する。そのうち、静水力学、つづいて、完全流体の運動とそこで成り立つベルヌーイの定理や運動量の保存則について解説する。その後、粘性流体の流れについて、円管内の流れ、層流と乱流、円管流れの圧力損失、水路の流れを中心に解説する。また、境界層など、流体力学を理解するうえで必要となる概念の基礎知識についても解説を加える。	
	電磁気学 I (F)	細分化が広く進んだ応用電磁気学の基礎を習得するために、クーロンの法則、ガウスの法則、アンペールの法則、電磁誘導の法則といった基幹となる法則群を具体例と関連させて紹介した後、それらがマックスウェルの方程式という一群の方程式で包括的に記述できていることを示すという手順で、電磁気学の理論体系全体を講義する。電磁気関連分野全体を統合的に見通す能力を涵養する。	
	移動現象論 I (F)	物質移動、熱移動、運動量移動の現象論・分子論を理解するために、物理学とりわけ統計物理学を基礎としてこのような移動現象を数式で表現したり、処理したりする手法について講義する。具体的応用例として化学プロセスでの物質および熱の移動現象と流体の流れを取り上げ、他の物理現象に共通する部分、異なる部分に注目して解説する。2名の教員によるオムニバス方式である。 (オムニバス方式/全15回) (101 桂 進司/8回) 物質移動、熱移動について講義を行う。 (112 野田玲治/7回) 運動量移動について講義を行う。	オムニバス方式

科学系列 科目群	物理化学 I (F)	物理化学の大きな柱の一つである化学反応速度論を理解するために必要な反応速度の測定法や結果の解析法を習得するため、反応速度の定義や測定法、反応次数や速度定数の概念を解説し、続いて逐次反応、可逆反応、連鎖反応、酵素反応など種々の反応に対する定量的な取り扱いについて講義する。さらに、化学反応に対する理解をより一層深めるために、分子の性質をもとにした反応速度の理論的取り扱いについてもふれる。	
	分析化学 I (F)	定量分析化学の基礎的概念の理解と知識の習得を目的とし、化学量論的な考え方および酸塩基平衡、沈殿平衡、錯生成平衡、酸化還元平衡など化学平衡について講義する。 (オムニバス方式/全15回) (19 角田欣一/8回) 分析化学の位置づけの紹介から始め、単位系、濃度などの基礎的事項および分析値の取扱いなどの実践的手法について講義する。 (36 佐藤記一/7回) 電解質溶液中での反応速度と化学平衡、酸塩基平衡と中和滴定、錯形成平衡とキレート滴定、酸化還元平衡と酸化還元滴定、沈殿平衡と沈殿滴定に発展させる。	オムニバス方式
	無機化学 I (F)	化学・生物化学基礎 I の授業内容を発展させるとともに、無機化学を定量的に理解するための基礎手法について習得することを目的に、分子軌道法、原子価結合法、酸化還元、標準電位、酸塩基について講義する。まず、簡単な分子の化学結合を分子軌道法と原子価結合法の両方の立場から理解する。次に、標準電位と自由エネルギーとの関係、ラチマー図、フロスト図、プールの図、エリンガム図について学習し、種々の物質の酸化還元力について定量的に評価する能力を培う。さらに、ブレンステッド酸塩基およびLewis酸塩基の具体例について学ぶ。	
	有機化学 I (F)	化学・生物化学基礎 III で培った基礎概念を基にして、官能基別に有機化合物の各論を理解することを目標とし、有機化合物の性質はその骨格と官能基の組み合わせによって決まることを理解する。カルボニル基への求核付加反応から始めて、カルボン酸誘導体の求核置換反応、カルボニル化合物のヒドリド還元とGrignard反応、酸素の脱離を伴うカルボニル基の反応、立体化学(分子の左右性)、ハロアルカンの求核置換と脱離反応、アルコール、エーテルおよびアミンの反応について講義する。	
	高分子化学 I (F)	高分子化合物は分子量が非常に大きい巨大分子であることが原因となっており、有機化学的および物理化学的にきわめて特徴的な性質が発現する。本講座では、はじめに高分子化合物の分子構造を明確に理解することを目標とする。次に、高分子化合物の分子運動に注目することにより、ガラス転移をはじめとする熱的特性を理解する。さらに、高分子化合物を合成する化学反応を有機反応機構および反応速度論の立場から理解する。	
	生物系列 科目群	生化学 (F)	【授業形態】講義形式 遺伝子が働くとはどういうことか、核酸やタンパク質の機能とは何か、を修得する。のみならず、どのように細胞内では化学反応がおきるのか、どのように生物は情報を処理するのか、などについて理学的に解説する。生化学、分子生物学、細胞生物学の基礎となる理学概念を学び、生物、生命の根本原理を解明していくために必要となる基礎知識を身につける。古典的な知識から最先端の研究まで幅広くあつかうが、特に遺伝子発現、タンパク質合成、細胞のエネルギー代謝については時間をかけて解説する。

学部 共通 科目	国際コミュニケーション実習Ⅰ (F)	外国人と協調して仕事に取り組める人材を育成するために、国際語である英語のコミュニケーション能力および異文化の知識を習得するため、一定期間以上（1週間程度以上）の海外の群馬大学協定校における研修、または海外における専任教員が引率する研修会における研修、または国内における専任教員が引率する英語を使用する研修会における研修をおこない、研修終了後研修内容を発表会で発表させる。	実習29時間 演習8時間
	国際コミュニケーション実習Ⅱ (F)	外国人と協調して仕事に取り組める人材を育成するために、国際語である英語のコミュニケーション能力および異文化の知識を習得するため、一定期間以上（2週間程度以上）の海外の群馬大学協定校における研修、または海外における専任教員が引率する研修会における研修、または国内における専任教員が引率する英語を使用する研修会における研修をおこない、研修終了後研修内容を発表会で発表させる。	実習74時間 演習8時間
学科 専門 科目	専門英語Ⅰ (F)	専門分野における英語を用いたコミュニケーションスキルを修得するための第一歩として、まず、化学・生物化学に関する学術的あるいは技術的な英文を読解する力を培う。専門的な英文の基礎的読解力をつけるために、基本となる英文法の復習を交えながら、一般的な英文教科書中の文章を用いて、化学・生物化学分野における専門用語（単語、熟語）、構文の解説を中心に講義する。	
化学・ 生物 化学 系 科目	化学・生物化学基礎Ⅰ (F)	物質を構成する基本要素である元素、原子、分子の基本的概念を系統的に習得するために、元素や原子を特徴づけるパラメーターと周期律の関係、結合と分子の電子状態および構造について学ぶ。 （オムニバス方式/15回） （3 花屋実/8回）元素の起源および分類から始め、周期表と周期律、原子の構造、電子配置、原子半径、イオン化エネルギー、電子親和力について講義する。 （37 白石/7回）結合、分子の構造、Lewis構造、VSEPRモデルについて講義する。	オムニバス方式
	化学・生物化学基礎Ⅱ (F)	本講義では気体の状態方程式の理解から学習を始め、熱力学第一法則、第二法則、ギブズ自由エネルギー変化および化学平衡について学ぶ。 （オムニバス方式/15回） （9 奥津/8回）化学変化の方向を決定している原理を修得し、また、反応によりエネルギーが系に出入りする方向と大きさを理解する。 （28 上原/7回）熱力学を学ぶことにより、物質の個々の特性に依らず化学変化の向きを支配する原理を学ぶ。さらに化学平衡を理解し、平衡定数を支配する因子について学ぶ。	オムニバス方式
	化学・生物化学基礎Ⅲ (F)	大学における有機化学への入門の講義であり、有機化合物の構造が機能や反応にどのように関係しているかを体系的に理解するため、有機化学の基本概念、新しい専門用語、有機化学反応の基礎を学習する。有機化学の歴史とその領域から始め、化学結合と分子の成り立ち、分子のかたちと混成軌道、有機化合物の種類（官能基、命名法）、立体配座と分子のひずみ、有機化学反応、共役と電子の非局在化、酸と塩基について講義する。	

	化学・生物化学基礎 IV (F)	【授業形態】講義形式 生体を構成している基本的分子（アミノ酸・単糖・脂質・ヌクレオチド）の化学構造と基本的性質、および、それらが結合・集合してできる生体高分子（タンパク質・炭水化物・脂質二重膜・核酸）の構造と特徴を修得する。生体を構成している分子を概観した後、水の物理化学的性質、生体高分子の構造形成に重要な役割を果たす種々の相互作用について解説する。それらの考え方を基礎として、タンパク質・炭水化物・脂質・核酸について、それぞれの構造と性質について講義する。	
機械知能系科目	工業力学 (F)	理学系基礎科目の力学に対応して、機械知能システム理工学が取り扱う基礎的な力学問題を理解するための科目である。具体的な講義内容としては、力とそのつり合い、重心、質点と運動、運動と力、剛体の運動、衝突、仕事とエネルギー、摩擦などを取り上げ、これらの概念に対する詳しい講義を行う。また、これらに関連した問題が機械知能システム理工学分野できわめて重要であることを実例をもとに解説する。	
	材料力学 I (F)	材料力学は機械構造部材に対する破壊防止のための材料強度設計で重要となる学問であり、機械運転中の構造部材内にどのような力が作用するかを理論的に評価して構造部材内の力学状態を明らかにする。材料力学 I では材料力学における重要なパラメータである応力およびひずみの基礎概念を説明し、機械構造部材内でそれらのパラメータを理論的にどのように評価して力学状態を明らかにするかを講義する。	
	機構学 (F)	機械とは何かという一般的な概念を解説した後、機構の自由度について説明し、機構の各部における位置・速度・加速度の求め方について図を用いた手法や数理的なアプローチを用いて解説する。機械の運動や運動の伝達を理解するため、機械を構成するリンク機構、転がり伝動、カム装置、ベルト伝動、歯車などの基礎的な要素の運動について、原動節の運動から従動節の運動を導く方法について、物理の諸法則や数理的な手法を用いて原則として力や質量を考慮しない運動として解説する。	
	機械材料 I (F)	耐久性に優れた機械を設計するには、適切な材料の選定が重要である。そのために必要な材料科学の知識を習得させることを目標とする。機械材料の特性・本質・限界を理解するとともに、最適な材料およびその加工方法の選定ができる能力を修得させる。原子から構成される機械材料が、外力、熱などのエネルギーに対して、どのように振る舞うかについて、物理化学的な現象に基づく基本概念を講義する。人間が目視できる巨視的（マクロ）現象が原子の大きさレベルの微視的（ミクロ）現象に基づいていることを理解させる。	
	機械力学 (F)	これまでに履修した物理学、力学や工業力学で学んだ力学の基礎的な内容を発展させ、新しい機械を開発・設計する上で必要となる、機械の動きと振動の解析方法を学ぶ。解析対象の運動の力学的なモデリング、運動方程式を立てる方法、それを数学的に解いて解を求める方法、機械の運動と振動に特有な現象と、機械の動的設計への応用を理解する。具体的には、物体の運動、一自由度系の自由振動と強制振動、二自由度系の振動、動吸振器等について講義する。	
	機械製図 (F)	機械を製造する場合、その機械の性能を満たすように設計を行い、さらにその内容を図面として表す必要がある。この図面は工業技術の言語であり、製作者に設計者の意図を正しく伝える必要があるために、高い厳密さが要求され、機械知能システム理工学を習得する上で極めて重要な内容である。このような製図能力を養うために、JISB0001に準拠した機械製図について講義し、実際の図面の作成を通して、機械製図法を習得できるようにする。	

機械加工学 (F)	<p>構造物は多くの部品から構成されており、これらの部品の加工精度が製品の品質に影響を及ぼすことから、機械加工は重要な学問である。本講義では、部品の製造や構造物の組み立てに必須な機械加工の基礎を理解することを目標とする。具体的には、切削加工、研削加工および溶断・溶接を中心に講義する。各種機械加工の原理や特徴、加工部の性質、加工精度、加工機器の適用事例などについて説明する。更に、加工現象の立場から機械加工の理解を深めるために高速度ビデオなどの視聴覚教材を用いて説明する。</p>	
制御工学 I (F)	<p>はじめに、センサ、アクチュエータ、制御対象から構成されるフィードバック制御系の原理を理解するとともに、制御対象モデルを、ラプラス変換法を用いて記述し、制御信号の流れをブロック線図で表すことを学ぶ。続いて、ラプラス変換を用いた時間応答の解析法、周波数応答とその図的表現法について学習する。さらに、安定判別法、定常偏差、PID制御法などを学び、フィードバック制御系の設計法を会得する。具体的な授業計画としてはセンサ、アクチュエータとフィードバック制御系の構成、動的システム、ラプラス変換、逆ラプラス変換とその応用、伝達関数とブロック線図、周波数伝達関数、ボード線図、ボード線図、ナイキスト線図、ラウス・フルビッツの安定判別法、ナイキストの安定判別法などについて講義する。</p>	
熱および物質移動 (F)	<p>熱および物質の移動現象について、それらの伝達過程を理解し、流体力学、熱力学および数学を基にして解析的に把握することを目的とする。具体的には、物質内部の熱移動である熱伝導と、流体と固体表面との間の熱移動である熱伝達について、熱伝導度や熱伝達率の考え方を通して解説する。特に熱伝達については、強制対流や自然対流を対象に、流体の流れを記述する連続の式および境界層方程式とエネルギー保存式を導出し、境界層内の速度分布や温度分布と熱移動との関連を解説する。さらに、それを基に熱伝達率（ヌセルト数）の定式化も行う。</p>	
機械要素設計 (F)	<p>機械は多数の機構から成り立っている。それらの機構は、ある共通な役割を果たす基本的な部品と機械要素に細分することができる。本講義はまず代表的な機構を紹介し、それらの機構を構成する基本的な機械要素の概要を説明する。また、機械要素に要求される性能、設計法について紹介する。主な内容として、ねじ、軸、軸受け、歯車、ばねなどの基礎機械要素について事例を挙げ、その動作原理、強度計算、構造設計法の紹介を行う。また、日本工業規格 (JIS) も説明し、各機械要素部品の精度、性能、そして寿命についても講義する。</p>	

<p>機械知能システム工学実験Ⅰ (F)</p>	<p>新しい機械知能システムを設計したり、開発する能力を身につけることを目的として、様々な実験を通して授業科目で得た知識を再確認する。また、各授業科目で得た知識を総合的に活用することができる素養を身につける。このために、エネルギーシステム、マテリアルシステム、メカトロニクス、インテリジェントシステムの各分野に関連した実験を行う。これらの実験は各研究室において実施され、実験の目的、方法、手順などの説明を受けた後に実験を実施し、実験データの整理や考察等を行い、実験レポートを作成する。(オムニバス方式/全15回) 学生は小グループで下記実験テーマのうちの6テーマの実験を順番に行う。</p> <p>(85 松浦 勉/1回) 機械知能システム工学実験Ⅰに関するガイダンス。</p> <p>(82 船津賢人/2回) 円管内の流動 (66 志賀聖一/2回) 内燃機関の性能試験 (91 座間淑夫/2回) 加熱壁面上での液滴の挙動 (89 川島久宜/2回) 流れの可視化と解析 (69 松原雅昭, 92 鈴木良祐/2回) 引張試験 (67 荘司郁夫, 90 小山真司/2回) 硬度と金属組織 (81 半谷禎彦/2回) 最適構造設計の理論と実験 (87 村上岩範/2回) インボリュート平歯車のかみあい実験 (85 松浦 勉/2回) 制御系の動特性と論理回路に関する実験 (86 丸山真一/2回) 振動現象の計測と分析 (93 田北啓洋/2回) 自動制御と光干渉測長 (80 中沢信明/2回) カメラの自動焦点調節制御 (94 田中勇樹/2回) C言語以外でのプログラミング (66 志賀聖一, 69 松原雅昭, 67 荘司郁夫, 82 船津賢人, 81 半谷禎彦, 87 村上岩範, 86 丸山真一, 80 中沢信明, 85 松浦 勉, 91 座間淑夫, 89 川島久宜, 92 鈴木良祐, 90 小山真司, 93 田北啓洋, 94 田中勇樹/2回) 機械知能システム工学実験に関するレポート指導を実施する。</p>	<p>オムニバス方式</p>
<p>機械知能システム工学実験Ⅱ (F)</p>	<p>新しい機械知能システムを設計したり、開発する能力を身につけることを目的として、様々な実験を通して授業科目で得た知識を再確認する。また、各授業科目で得た知識を総合的に活用することができる素養を身につける。このために、エネルギーシステム、マテリアルシステム、メカトロニクス、インテリジェントシステムの各分野に関連した実験を行う。これらの実験は各研究室において実施され、実験の目的、方法、手順などの説明を受けた後に実験を実施し、実験データの整理や考察等を行い、実験レポートを作成する。(オムニバス方式/全15回) 学生は小グループで下記実験テーマのうち、機械知能システム工学実験Ⅰで行っていない7テーマの実験を順番に行う。</p> <p>(85 松浦 勉/1回) 機械知能システム工学実験Ⅱに関するガイダンス。</p> <p>(82 船津賢人/2回) 円管内の流動 (75 荒木幹也/2回) 内燃機関の性能試験 (91 座間淑夫/2回) 加熱壁面上での液滴の挙動 (89 川島久宜/2回) 流れの可視化と解析 (69 松原雅昭, 92 鈴木良祐/2回) 引張試験 (67 荘司郁夫, 90 小山真司/2回) 硬度と金属組織 (81 半谷禎彦/2回) 最適構造設計の理論と実験 (87 村上岩範/2回) インボリュート平歯車のかみあい実験 (85 松浦 勉/2回) 制御系の動特性と論理回路に関する実験 (86 丸山真一/2回) 振動現象の計測と分析 (93 田北啓洋/2回) 自動制御と光干渉測長 (80 中沢信明/2回) カメラの自動焦点調節制御 (94 田中勇樹/2回) C言語以外でのプログラミング (85 松浦 勉, 82 船津賢人, 75 荒木幹也, 91 座間淑夫, 89 川島久宜, 69 松原雅昭, 92 鈴木良祐, 67 荘司郁夫, 90 小山真司, 81 半谷禎彦, 87 村上岩範, 86 丸山真一, 93 田北啓洋, 80 中沢信明, 94 田中勇樹/1回) 機械知能システム工学実験に関するレポート指導を実施する。</p>	<p>オムニバス方式</p>

環境創生系科目	化学工学基礎 (F)	<p>化学反応や種々の物理・化学的分離手法を用いて原料に加工を施し、製品に作り上げる工程を化学プロセスを対象とし、プロセスに出入りする物質の量と組成、そしてエネルギー量を収支式を立てて求められるようになることをめざし、物理量、単位換算、実在気体、水蒸気、反応・分離工程に関する基礎知識と取扱い、物質収支およびエネルギー収支に基づく解析法について講義する。また、化学プロセス計算で使われる基準、用語等についても解説する。</p> <p>(オムニバス方式/全15回)</p> <p>(107 中川紳好/8回) 物理量、単位換算、実在気体、水蒸気、反応・分離工程に関する基礎知識と物質収支の基礎について講義する。</p> <p>(98 大嶋孝之/7回) 化学プロセスの物質収支、物理的状态変化とエンタルピー収支、化学プロセスのエネルギー収支について講義する。</p>	オムニバス方式
	分離工学 I (F)	<p>環境を配慮した化学プロセスを構築する上で、最適な分離装置を設計し、それを連続的に運転するための知識を深めていくは重要である。その中でも分離に関する単位操作は工学的に体系化され、使いやすい形となっている。本講義では単位操作の概念を分離操作を通じて習得することを目的とする。講義内容は蒸留、吸収、吸着、膜分離を中心に、その基礎及びプロセス設計方法を学ぶ。</p> <p>(オムニバス方式/全15回)</p> <p>(114 原野安土/8回) 蒸留、吸収、吸着の原理と操作、プロセス設計法について講義する。</p> <p>(113 箱田優/7回) ろ過、膜分離の原理と操作、プロセス設計法について講義する。</p>	オムニバス方式
	環境エネルギー実験 I (F)	<p>基礎化学及び化学工学の実験器具の取扱い・データの処理方法及びレポートの書き方を習得するため、化学実験の基本となる定性分析、容量分析、機器分析について実験する。定性分析では、1属から5属までに分類された金属イオンを沈殿・ろ過の操作を利用して段階的に分離分析する。容量分析では、キレート滴定法により水の硬度を定量する。機器分析では、1,10-フェナントロリンにより水中の鉄イオンを呈色し、その発色度合を吸光光度計により測定することで鉄イオンを定量する。</p>	
	材料科学 (F)	<p>実用的な材料の多くは固体材料である。この講義では無機固体材料の基礎となる固体化学の初歩を学ぶことを目的とし、講義形式で授業を行う2名の教員で行うオムニバス方式である。初めに、固体化学の基礎となる結晶構造とその分類を導入する。次いで、固体材料を作るための合成化学的手法とその基礎科学、すなわち、液相からの析出、気相からの析出、固相反応について述べる。一方、固体材料には、その表面への吸着およびそこで起こる触媒や電極反応など興味深い現象がみられ、これらの固体表面で起こる現象や機能発現についても紹介する。講義は、異なる無機材料を研究対象としている二人の教員により行われる。</p> <p>(オムニバス方式/全15回)</p> <p>(① 森本英行/7回) 結晶構造、材料合成、固体反応に関する分野を担当する。</p> <p>(99 尾崎純一/8回) 固体材料の表面化学に関する分野を担当する。</p>	オムニバス方式
	工業化学概論 (F)	<p>学術的知識を応用して実際の工業製品の量産は行われている。本講義は学問と実業の橋渡しをする学部の講義である。工学的応用の思考方法について理解を深め、そのエッセンスの修得を目指して、有機化学、高分子化学、熱力学、物理化学等を基礎として講義を行う。また、今日、環境調和素材開発のシステム構築が強く求められている中で、資源・エネルギーを化石資源から再生可能なバイオマスへパラダイムシフトさせるためには、どのような試みがなされているか講義し、サステナビリティについて理解を深める。</p> <p>(オムニバス方式/全15回)</p> <p>(102 河原豊/5回) 生物由来材料の物理・化学変化による製品の製造について講義する。</p> <p>(106 鳶島真一/5回) リチウム電池電極材料等の製造工程、製造方法について講義する。</p> <p>(105 宝田恭之/5回) 各種石炭を原料とした高効率発電技術とプロセスについて講義する。</p>	オムニバス方式

	計画理論 I (F)	(概要) 建設計画の一般的なプロセスである、調査・実験、現状分析、将来予測、計画・設計、そして評価・フィードバックの各ステージにおいて用いられる方法、手法の基礎を修得するために、建設計画を進める上で、基礎的手法となる確率統計理論とその応用理論に関する解説を開始し、それを発展させて、建設計画にOR手法を適用した場合の実践技法を解説する。その解説にあたっては、実務に則した例題を用いて、その解説を交えながら講義する。(オムニバス方式/全15回) (100 片田敏孝/7回) 建設計画にOR手法を適用した場合の実践技法を講義する。 (119 金井昌信/8回) 建設計画の基礎となる確立統計理論およびその応用理論を講義する。	オムニバス方式
	建設材料学 (F)	建設材料として代表的な構造用鋼材、アスファルトコンクリート、コンクリート用材料、フレッシュコンクリートと硬化コンクリートの品質、コンクリートの施工方法を主体に講義する。その上で、コンクリートを構成するセメント、骨材、混和材料の種類と特徴および使用割合を定める配合設計ならびに各種コンクリートの性質とその施工方法の要点についても講義する。これらにより、各種の構造物を建造するために不可欠な建設材料の種類とその特徴を理解するとともに、新しい性能や品質を持つ建設材料を開発するための基礎を修得する。	
	廃棄物管理工学 (F)	循環型社会の構築において廃棄物処理の担う役割ならびに廃棄物処理計画を立てる上で考慮すべき主要な事項について学習する。廃棄物問題の現状と改善のための法整備を理解するとともに、廃棄物の法律上での分類とそれぞれの処理及び最終処分の方法の相違、廃棄物の排出から最終処分に至るまでの各過程における主要な操作ならびに管理方法の基礎を学ぶ。また、一般廃棄物に対する現在の主要な中間処理法である焼却処理の基礎、廃棄物処理計画に必要な基本的事項を修得する。	
	防災工学 (F)	(概要) 社会基盤整備・防災分野の基礎の理解として位置づけられる専門科目であり、自然災害のメカニズム、自然災害の拡大過程とその防災対策についての知識を修得する。まず自然災害の原因となる外力発生と被害発生に関する物理過程を学ぶ。次いで災害発生の予知・予測の現状と課題、防災・減災のためのハード、ソフト対策について学ぶ。授業形態は講義形式である。 (オムニバス方式/全15回) (111 鶴崎賢一/8回) わが国の自然災害特性、海岸災害(高波浪、高潮、津波、海岸侵食、長周期波、塩害等の水質問題)及びこれらの防災対策について述べる。 (126 松本健作/7回) 豪雨災害(洪水氾濫、鉄砲水、斜面崩壊、土石流)及びこれらの防災対策について述べる。	オムニバス方式
電子情報系科目	基礎電子工学 (F)	本講義では電子工学の核科目である電磁気学の基礎を学ぶ。前半では静電気関係の基礎、すなわち、静電場、クーロンの法則、ガウスの法則、静電ポテンシャル、電気双極子、コンデンサーについて学び、後半では磁気学の基礎である、アンペールの法則、ビオ・サバールの法則、電磁誘導、準定常電流について学ぶ。講義は口述形式にて行うが、数式を丁寧に追うことにより数学の素養も学ぶよう配慮する。 (オムニバス方式/全15回) (128 安達定雄, 149 伊藤和男/8回) 静電場、クーロンの法則、ガウスの法則、静電ポテンシャル、電気双極子、コンデンサー (151 尾崎俊二, 138 高田和正/7回) アンペールの法則、ビオ・サバールの法則、電磁誘導、準定常電流	オムニバス方式

電気回路 (F)	<p>エレクトロニクス分野の基礎である直流及び交流回路理論の修得を目的として、高校で学ぶ直流回路の復習から出発し、交流におけるコイル・コンデンサの振る舞いなどに内容を発展させる。ステップバイステップで電気回路理論の専門性を高めた内容を講述する。</p> <p>(オムニバス方式／全15回)</p> <p>(172 宮崎卓幸／4回) 直流回路の基本, 直流回路網の諸定理 (166 橋本誠司／4回) 交流回路の基本とフェーザ表示・複素数表示 (146 本島邦行／4回) 交流回路網の諸性質, 交流回路網の計算法 (177 弓仲康史／3回) 直列共振回路, 並列共振回路, 回路網の周波数特性</p>	オムニバス方式
電気電子工学実験 I (F)	<p>電気・電子工学における基本的な計測法, 電気回路及び電子回路の基礎, 半導体などの電子材料とその物性, 基本電子デバイスについて実験を通して理解を深める。また, 実験報告書の作成を通じて, 実験データの整理や結果をまとめる能力を養う。さらに 設定された課題だけでなく, 自らも問題を発見し, 解決する能力の修得を目指す。</p> <p>(オムニバス方式／全15回)</p> <p>(136 櫻井浩／8回) 直流測定法, ブリッジ法によるインピーダンス測定, 変成器特性, 位相とベクトル, 整流回路, 磁性体の磁化と電磁現象, ホール効果と電気抵抗 (165 古澤伸一／7回) 半導体の光吸収と発光特性, ダイオード及びフォトダイオードの特性, バイポーラトランジスタとFETの静特性, トランジスタ増幅回路</p>	オムニバス方式
電子物性工学 I (F)	<p>物質の成り立ちや物質の電気及び磁気的な性質を含む物性を支配する要因は物質中の電子の振る舞い(電子現象)であること, エレクトロニクスは物質中の電子現象, すなわち電子のエネルギー状態を制御・利用する電子現象であることを学ぶ。具体的には, 本講義の理解のため必要な量子物理基礎の復習から始め, 原子中の電子のエネルギー状態, 物質形成における電子の役割, 物質の電子状態が諸物性(結晶構造, 電気的特性など)を決定する物理的メカニズムについて順次講義する。</p>	
電気電子材料 (F)	<p>電気電子材料工学に関する知識は, 今日のエレクトロニクス時代の電気電子技術者として生きていくためには必要不可欠である。本講義では, 固体の結晶構造について復習した後, 金属, 半導体, 誘電体, 磁性体, 超伝導体, オプトエレクトロニクス材料, 機能性炭素材料およびそれら材料の評価技術について学ぶ。その際必要となる固体の電子伝導, エネルギーバンド理論については随時説明する。講義は口述形式にて行うが, 随時演習を行うことで内容の理解を深める。</p>	
電力系統工学 (F)	<p>電力系統は, 送電(線路)と配電(線路)から構成され, それらを使用して, 火力・水力・原子力・太陽光・風力発電所等で発生(エネルギー変換)した電気エネルギー(消費と同じ量)を, 確実に, 安全に, 効率よく, 経済的に利用箇所(需要家)に伝送(輸送)する日本列島の広範囲にわたる巨大なネットワークシステムである。電気エネルギー(電力)の流れであるネットワークシステムの構築・管理・運営等に必要となる基本的な知識・考え方, 及び最新技術を修得するために, 架空・地中送配電線路の発達・構成・方式・連係・特徴等, 電気的特性(送電容量・安定度等)・機械的特性及び短絡・地絡故障計算, 中性点接地方式, 各種障害, 異常電圧, 故障対策(保護装置), さらに停電のメカニズム, 再生可能エネルギーの電力系統への連係(供給)の課題, 雷放電発生・雷害・雷害対策, 今後期待されるスマートグリッドなどを講義する。</p>	

	計測工学 (F)	計測技術は科学技術のそれぞれの専門分野で発展してきたが、計測の原理やそのシステムに着目すると、分野を横断する体系的な技術分野を成している。この授業では、以下の学習を通じて、各専門分野で用いられる計測技術をより深く理解するための知識を涵養する。 (オムニバス方式/全15回) (150 伊藤直史/4回) 計測工学の概論と計測データの取り扱い方、温度計測 (132 石川赴夫/4回) 電気量計測の基礎 (169 三輪空司/3回) 電気電子計測 (135 小林春夫/4回) 計測用電子回路やフィルタ、電子計測アルゴリズム	オムニバス方式
	電子物理計測 (F)	電子材料および電子デバイスの研究開発において、作製した試料の形状、構造、組成などを計測して特性を評価することは不可欠である。本講義では、電子をプローブとして用いる計測技術について、電子の持つ物理的性質から計測原理とその応用まで解説する。具体的には、電子線の特性、電子光学系、検出器、走査型電子顕微鏡、透過型電子顕微鏡、電子線マイクロアナライザ、オージェ電子分光装置、走査トンネル顕微鏡について講義する。	
	プログラミング言語 I (F)	プログラミング言語Cの習得を通じて、どのようなプログラミング言語を使用した場合にも役立つプログラム作成の基本技術を学ぶ。まずエディタの使い方、コンパイルの方法から始め、C言語の基礎として、変数、変数宣言の方法、データ型、文字列の出力、変数の値の出力、printfの書式指定子、四則演算、キャスト、演算子、演算子の優先順位と結合法則、キーボードからの入力、分岐処理、繰り返し処理を学ぶ。	
	プログラミング言語 II (F)	言語Cの学習を完了させ、小規模なプログラムから大規模なプログラムまでを正しく効率よく作成するための方法を学ぶ。特に現代のコンピュータで採用されているストアードプログラム方式のアーキテクチャを理解した上で、C言語を構成するオブジェクト、すなわち変数や関数のコンパイル後のメモリ配置、ポインタの概念、プログラム実行時のダイナミクス、分割コンパイルなどをハードウェアアーキテクチャと関連付けて学ぶ。	
	データ構造 (F)	データを効率良く操作するための構造として、配列・リスト・スタック・キュー・ヒープ・グラフ・2分探索木・ハッシュなどの基本的なデータ構造について説明する。また、いくつかの基本的なソーティングアルゴリズムについても解説する。適切なデータ構造を選択することにより、実際に効率の良いアルゴリズムが設計できることを学ぶ、またアルゴリズムの解析方法の基礎(オーダー記法、正当性の証明、時間計算量の解析方法の基礎)についても学ぶ。	
総合理工学先端特別研究	化学・生物化学先端特別ゼミ (F)	(概要) 化学、生物化学の分野の下記のような先端研究テーマについて講義をおこない、講義終了後講義の内容に関するグループ討論、指定された課題に関するレポート作成をさせることで、化学、生物化学に関して深く考察し自らの考えをまとめ討論する経験をさせるとともに先端的な知識を修得させる。(オムニバス方式/15回) (6 網井秀樹/1回) 新しい有機合成反応の開発とその応用 (8 上野圭司/1回) 特異な典型元素-遷移金属結合を持つ有機及び無機金属錯体 (11 奥津哲夫/1回) 結晶成長の光制御 (14 久新荘一郎/1回) 有機ケイ素化合物の構造と機能 (19 角田欣一/1回) 最新原子スペクトル分析技術 (21 飛田成史/1回) 時間分解レーザー分光法による光化学・光物理過程の最新研究 (9 海野雅史/1回) 有機ケイ素および有機ヘテロ原子化合物の設計、合成と応用 (13 粕谷健一/1回) 生分解ポリエステル分解酵素の構造と機能：環境浄化微生物の探索 (20 土橋敏明/1回) 高分子溶液の熱力学：そのマイクロカプセル物性と生物への応用 (22 中村洋介/1回) 新規π共役系化合物の構築と機能物質への応用	オムニバス方式 講義30時間 演習30時間

	<p>(3 花屋実／1回) 機能性固体材料の開発とその熱・誘電物性及び磁性の研究</p> <p>(25 山延健／1回) 高分子材料の構造解析手法</p> <p>(10 大澤研二／1回) バクテリアのべん毛の構造と機能</p> <p>(16 園山正史／1回) 生体分子科学, タンパク質の構造・機能・ダイナミクス</p> <p>(15 篠塚和夫／1回) 機能性オリゴ核酸類縁体の開発</p>	
機械知能システム理工学先端特別ゼミ (F)	<p>(概要)</p> <p>機械知能システム理工学分野の下記のような先端研究テーマについて講義をおこない、講義終了後講義の内容に関するグループ討論、指定された課題に関するレポート作成をさせることで、機械知能システム理工学に関して深く考察し自らの考えをまとめ討論する経験をさせるとともに先端的な知識を修得させる。(オムニバス方式／15回)</p> <p>(62 天谷 賢児／1回) レーザーや分光学的手法を用いたマイクロバブルによる汚れの除去技術や環境負荷物質の流れ計測</p> <p>(64 石間 経章／1回) レーザを応用した計測法および流れの可視化</p> <p>(65 魏 書剛／1回) 情報処理システムおよび算術演算アルゴリズム</p> <p>(66 志賀 聖一／1回) 超過膨張サイクルのガソリン機関</p> <p>(67 莊司 郁夫／1回) 機械的特性を支配する材料のマイクロ組織</p> <p>(68 藤井 雄作／1回) 浮上質量法を用いた力センサの動的誤差計測</p> <p>(69 松原 雅昭／1回) 不静定破壊力学実験手法</p> <p>(70 山口 誉夫／1回) 減衰要素や非線形要素を含む機械構造物の動特性</p> <p>(71 山田 功／1回) 未解決なシステム制御理論</p> <p>(72 渡利 久規／1回) 金属材料の機械的特性と結晶構造との関係</p> <p>(75 荒木 幹也／1回) ジェットエンジン・レシプロエンジンにおける熱効率向上, 排気清浄化, 騒音低減</p> <p>(76 安藤 嘉則／1回) ロバスト制御理論とその機械運動制御への応用</p> <p>(77 岩崎 篤／1回) 確率的手法による従来構造, 複合材料構造の損傷評価</p> <p>(86 丸山 真一／1回) 薄肉弾性体の非線形振動</p> <p>(87 村上 岩範／1回) ロボットの開発</p>	オムニバス方式 講義30時間 演習30時間
環境創生理工学先端特別ゼミ (F)	<p>(概要)</p> <p>環境科学, 材料科学, 化学工学, 環境工学, 社会基盤工学等の分野の下記のような先端研究テーマについて講義をおこない、講義終了後講義の内容に関するグループ討論、指定された課題に関するレポート作成をさせることで、これらの分野に関して深く考察し自らの考えをまとめ討論する経験をさせるとともに先端的な知識を修得</p> <p>(1 板橋 英之／1回) 環境水中の金属イオンのスペシエーションと除去</p> <p>(98 大嶋 孝之／1回) 微生物工学の発展</p> <p>(99 尾崎 純一／1回) 炭素表面の機能化と燃料電池電極触媒への応用</p>	オムニバス方式 講義30時間 演習30時間

	<p>(100 片田 敏孝／1回) 災害情報と防災教育について</p> <p>(101 桂 進司／1回) 生体高分子の操作技術</p> <p>(102 河原 豊／1回) バイオマス科学</p> <p>(103 黒田 真一／1回) 複合材料の創製</p> <p>(104 清水 義彦／1回) 河床変動解析, 水災害の力学過程, 河道動態と河川植生の管理</p> <p>(105 寶田 恭之／1回) バイオマスのガス化技術</p> <p>(106 鷹島 真一／1回) 最新エネルギー変換デバイス</p> <p>(107 中川 紳好／1回) 新規燃料電池の開発</p> <p>(108 若井 明彦／1回) 土構造物の地震応答特性の最新の研究</p> <p>(109 渡邊 智秀／1回) 最新水処理工学</p> <p>(111 鶯崎 賢一／1回) 利根川流域の土砂管理</p> <p>(113 箱田 優／1回) 電場・流動場を用いた細胞分離および細胞活性</p>	
電子情報理工学先端特別ゼミ (F)	<p>(概要) 電気電子工学, 計算機科学の分野の下記のような先端研究テーマについて講義をおこない, 講義終了後講義の内容に関するグループ討論, 指定された課題に関するレポート作成をさせることで, これらの分野に関して深く考察し自らの考えをまとめ討論する経験をさせるとともに先端的な知識を修得させる。(オムニバス方式／15回)</p> <p>(4 太田 直哉／1回) ロボットビジョンとパターン認識</p> <p>(129 天野 一幸／1回) 最新の計算量理論</p> <p>(132 石川 赴夫／1回) パワーエレクトロニクス</p> <p>(134 小野里 好邦／1回) コンピュータ・ネットワークの現状と未来</p> <p>(135 小林 春夫／1回) アナログ, デジタル混載システム L S I の最新の研究</p> <p>(136 櫻井 浩／1回) ナノ磁気デバイスの最新の研究</p> <p>(137 関 庸一／1回) データマイニングの最新の研究</p> <p>(138 高田 和正／1回) 波長分割多重通信用光デバイスの開発</p> <p>(140 中野 眞一／1回) グラフ理論の研究課題</p> <p>(141 花泉 修／1回) 光通信デバイスの開発</p> <p>(142 本島 邦行／1回) 最新電磁波数値解析法</p> <p>(143 山越 芳樹／1回) 超音波医用応用工学</p> <p>(144 山崎 浩一／1回) グラフアルゴリズムとはなにか</p> <p>(145 横尾 英俊／1回) 大規模自然言語テキスト上の情報検索技術</p> <p>(148 荒木 徹／1回) 組合せ最適化の最新の研究</p>	オムニバス方式 講義30時間 演習30時間