

## ものづくり・サイエンス総合学科 開設科目概要

### 1 全学共通教育科目

科目名	単 位	概要
<b>自主創造の基礎</b> (必修) First-Year Seminar 1	2	1～5週目の授業では個人ワークを中心とし、本学の特色及び歴史等について学ぶ。6週目以降の授業ではグループワークを中心とし、コミュニケーション・スキルや論理的・批判的思考について学び、12～14週目の授業ではグループ別の発表を行う。さらに、15週目の授業では総合的な達成度について確認するとともに後学期に向けた目標設定を行う。

### 2 総合教育科目

#### ① 教養教育部門

科目名	単 位	概要
<b>哲学</b> (選択) Philosophy	2	哲学的思考の一つの特質は、物事を「できるだけゆっくり」考える点にあります。この授業では、このような思考法を身に付けるための基礎をトレーニングすると共に、それらを用いて存在論や認識論という哲学の主要分野におけるいくつかの哲学的問題について学び、考え、それを表現できるようになることを目指します。 幸福論/功利主義/経験論/合理主義/正義論/実存哲学
<b>市民生活と法</b> (選択) The Law in the Civic Life	2	法は近代社会におけるもっとも重要なルールである。本講義では、法の知識を学ぶとともに、日常生活の身近な場面で生じる具体的な事柄を例にとりながら、法が実社会においてどのように機能しているかを考察する。 人間社会とルール/法の意味/法の目的/法の効力/日本の法制度

<p style="text-align: center;"><b>日本国憲法</b> (選択) <b>The Constitution of Japan</b></p>	2	<p>国家の基本法である憲法の原理を学ぶ。単なる制度の枠組みの解説ではなく、制度の沿革を探り、主旨・目的および機能を理解できるように努める。</p> <p>法と国家/憲法の意味/日本国憲法の成立過程/日本国憲法の特徴/国家主権と国家のあり方/憲法と国際秩序/基本的人権/国会/内閣</p>
<p style="text-align: center;"><b>経済学入門</b> (選択) <b>Introduction to Economics</b></p>	2	<p>経済の仕組みと働きを学び、最低限の基礎知識をつける。さらにさまざまな経済現象を統一的に把握し分析するために経済学の理論を学ぶ。具体的にはミクロ経済学とマクロ経済学の初歩を学び、現実の経済を分析する際の基礎とする。</p> <p>ミクロ経済/マクロ経済</p>
<p style="text-align: center;"><b>歴史学</b> (選択) <b>Historical Science</b></p>	2	<p>現代社会と深く結びつく日本の近代社会の歩みをグローバルな視野で捉えるなかで、日本人として持つべき基本的知識の理解と、歴史的出来事の枠組みを自覚的に考える力を身につけることをねらいとする。この学びの中でコミュニケーションのために必要となる実践的な力（コモン・センス）の修得を目指す。</p> <p>/前近代と近代社会/ 近代の功罪/日本近代社会の展開と特色/アジアと欧米世界/国際社会と日本/</p>
<p style="text-align: center;"><b>日本語表現の基礎</b> (選択) <b>Basic Japanese Writing</b></p>	1	<p>本授業では日本語で自分の考えを書くことを実践的に行います。そしてこの時大切なのは、常に読み手を意識することです。独りよがりな文章では読み手を説得することはできません。主張するだけでなく、読み手を巻き込み共感してもらう力を養うことが大切です。授業では段落作りに始まり、要約、作文（説明文・意見文・自己PRなど）、手紙文（メール）の書き方など、場面に応じた文章の書き方の習得をめざします。</p> <p>現代日本語の表記法/表現文法の問題/文章構成について/書簡文の書き方/レポート・報告文の書き方/話し言葉とマナー/文献収集/論説文の書き方/文章能力</p>

<p>ことばと文化 (選択) Languages and Civilisations</p>	<p>2</p>	<p>それぞれの言語が話されている国や地域について、具体的な事例を通して社会やそこに暮らす人々の文化の多様性を学ぶ。言語と社会・文化の密接かつ不可分な関係を理解することで、異文化社会への理解を深める。 自言語文化/日本社会・文化/</p>
<p>現代物理学 (選択) Modern Physics</p>	<p>2</p>	<p>相対論・量子論・宇宙物理・複雑系・カオス・量子情報など、現代の物理学の中で興味深い話題を選び、トピック的に講義します。 単位と物理量/加速器/銀河の性質/宇宙の進化</p>
<p>地理学 (選択) Geography</p>	<p>2</p>	<p>地表面付近で展開するあらゆる自然・人文・社会環境の関係性とその地域差を対象とする地理学の基礎を学習します。とくに地形・地質環境を中心に、その基本的な概要の理解をめざします。そして、自然資源・自然災害・自然環境問題などの自然環境と人間生活との関わりについて、総合的な視点から考察します。一部、地形図読図・空中写真判読なども扱います。 地球惑星システム/地質環境/河川/地層</p>
<p>技術者倫理 (選択) Engineering Ethics</p>	<p>2</p>	<p>知性主義化したリスク社会の特徴、要素還元主義的な科学や日本の文化や組織、そして人間の認知システムの強みと弱みなどを検討しながら、科学知や科学技術の開発・運営をめぐるコミュニケーションと倫理の適切なかたちを探求します。21世紀の科学技術者が身につけるべき対話力、フォロワーとしての市民が身につけるべき科学技術と情報をめぐるリテラシーと思考力を、これまでの様々な失敗事例や思考実験を用いながら、養成します。 説明責任/危機管理/ヒューマンエラー/製造物責任/内部告発</p>
<p>科学技術と人間 (選択) Technology and Human Being</p>	<p>2</p>	<p>現代に生きる私たちにとって、科学や科学技術はとても身近なものです。この授業では、科学に対する反省的な視点からいくつかの素朴な疑問を提起します。こうした問いへの答えを模索する哲学的考察を体験することを通じて、科学に対する「驚きの感覚(sense of wonder)」を喚起することを目指します。 仮説演繹法/経験主義/反証主義</p>

<b>スポーツ健康科学</b> (選択) <b>Health and SportsScience</b>	2	スポーツや健康に関するテーマについて科学的視点から学習する。スポーツや身体活動の關係に係る基礎的知識を獲得し、その理解を深めることで生涯に渡る身体活動の必要性を考える。 健康科学／スポーツ／身体活動
<b>スポーツ I</b> (選択) <b>Sports I</b>	1	体力測定（体力診断テスト）によって自己の体力水準を把握し、スポーツを通じ基礎体力の向上を目指すとともに、そのルールやマナーを身につけ、身体活動の意義を見出す。 基礎体力／スポーツ／身体活動
<b>スポーツ II</b> (選択) <b>Sports II</b>	1	体力測定によって自己の体力水準を把握し、スポーツを通じ体力向上を目指すとともに、生涯スポーツとして身体活動を継続していくための意識を高める。 体力／生涯スポーツ／身体活動

② 言語教育部門

科目名	単位	概要
<b>基礎英語 A</b> (選択) <b>Primary English A</b>	1	既習文法項目の整理・確認と読解力の養成をはかりながら、英語の基礎学力の定着を目的とする。習熟度別クラス編成により、学力に応じた学習を行う。 文法/リーディング/語彙
<b>基礎英語 B</b> (選択) <b>Primary English B</b>	1	作文力・聴解力・コミュニケーション能力の養成をはかりながら、英語の基礎学力の定着を目的とする。習熟度別クラス編成により、学力に応じた学習を行う。 作文力/リスニング/コミュニケーション能力
<b>中級英語 A</b> (選択) <b>Intermediate English A</b>	1	「基礎英語 A」に引き続き、既習文法事項の整理・確認を行いながら、より高度な読解力の養成を目的とする。習熟度別クラス編成により、学力に応じた学習を行う。 文法/リーディング/語彙

<p style="text-align: center;"><b>中級英語 B</b> (選択) Intermediate English B</p>	1	<p>「基礎英語 B」に引き続き、作文力・聴解力・コミュニケーション能力の定着をはかりながら、より高度な英語力を育成することを目的とする。習熟度別クラス編成により、学力に応じた学習を行う。 作文力/リスニング/コミュニケーション能力</p>
<p style="text-align: center;"><b>実用英語 I</b> (選択) Practical English I</p>	1	<p>1 年次科目で習得した基礎的な学力をもとに、実用的な英語力の育成を目的とする。それぞれの学習到達度に応じた総合的な学習を行う。学習達成度の指標として TOEIC IP が利用される。語彙/リスニング/リーディング</p>
<p style="text-align: center;"><b>実用英語 II</b> (選択) Practical English II</p>	1	<p>「実用英語 I」を引き継いで、より実用的な英語力の育成を目的とする。それぞれの学習到達度に応じた総合的な学習を行う。学習達成度の指標として TOEIC IP が利用される。 語彙/リスニング/リーディング</p>

### 3 専門教育科目

科目名	単位	概要
<p style="text-align: center;"><b>入門ゼミナール</b> (必修) Introductory Seminar</p>	1	<p>機械工学，電気電子工学，情報科学，物理学，数学，総合科学を学ぶために必要な基礎知識，並びに大学で必要とされる基礎的な学習技法を修得する。</p>
<p style="text-align: center;"><b>基礎ゼミナール</b> (必修) Basic Seminar</p>	1	<p>自ら興味・関心に応じて志望したゼミナールに学期を通して配属され，ゼミナールごとの少人数のグループの授業を実施する。</p>
<p style="text-align: center;"><b>発展ゼミナール</b> (必修) Advanced Seminar</p>	1	<p>基礎ゼミナールの内容を発展させ，編入学試験等を視野に入れた授業，実習により対外的な実力を養う。</p>

<p style="text-align: center;"><b>総合ゼミナール</b> (必修) Improvement seminar in graduation achievement</p>	1	<p>自己の主専攻分野において、以下の関連授業科目の学修を通じて修得した基本的知識及びものの考え方について、再確認するとともに理解を深めるため、演習及び試験を行う。</p> <p>【機械工学分野】力学，材料力学，流体力学，機械工作法</p> <p>【電気電子工学分野】電磁気学，電気回路，電子回路，電気計測</p> <p>【情報科学分野】情報数理，C言語，コンピュータハードウェア，コンピュータシステム</p> <p>【応用化学分野】物理化学・化学工学，無機・分析化学，有機化学，生命科学</p> <p>【物理学分野】力学，電磁気学，量子力学，物理数学</p> <p>【数学分野】微分積分学，代数学幾何学，微分方程式，数学通論</p> <p>【総合科学分野】微分積分・ベクトル解析，線形代数，物理・化学，情報活用・数理統計</p>
<p style="text-align: center;"><b>卒業研究</b> (必修) Graduation Study</p>	2	<p>原則として、志望している主専攻分野に属するゼミナールに所属し、専任教員の指導の下に研究を行う。</p>

① 共通基礎教育部門

科目名	単位	概要
<p style="text-align: center;"><b>情報リテラシ</b> (選択) Information Literacy</p>	1	<p>コンピュータは、日常の生活での文章の作成，データ整理，情報の発信や収集を行うために欠くことのできない道具である。本講義では基本的な使い方や作成した文書の発表などを学ぶ。</p> <p>情報化社会／コンピュータ技術／表計算／発表</p>

<p style="text-align: center;"><b>微分積分 I</b> (選択) Basic Calculus I</p>	2	<p>微分積分は、自然法則や科学技術を学ぶ上で必要不可欠な数学である。ここでは、1変数関数の微分積分について、基礎的な事項を中心に学ぶ。 関数とその極限／連続関数／微分係数と導関数／2次導関数／重要な各種定理／原始関数と不定積分／定積分</p>
<p style="text-align: center;"><b>微分積分 II</b> (選択) Basic Calculus II</p>	2	<p>微分積分 I で学んだ1変数関数の微分積分に関する発展的事項、および多変数関数の微分積分について学ぶ。 高次導関数／数列と級数／テイラー展開／広義積分／多変数関数／偏微分法／重積分</p>
<p style="text-align: center;"><b>行列と行列式</b> (選択) Matrix and Determinant</p>	2	<p>コンピュータを利用した技術開発や自然現象の解析の多くにおいて、行列や行列式、連立1次方程式が重要な役割を果たす。ここではそれらの基本性質、計算法について学ぶ。 行列の演算／基本変形と掃き出し法／逆行列／行列の階数／行列式とその計算／余因子行列／連立1次方程式とその性質</p>
<p style="text-align: center;"><b>線形代数</b> (選択) Basic Linear Algebra</p>	2	<p>行列と行列式で学んだ内容を数学的により深く理解するとともに、固有値問題など理工系で広く応用されている事項について学ぶ。 ベクトルの1次独立性／内積／基底／線形写像／固有値と固有ベクトル／行列の対角化</p>
<p style="text-align: center;"><b>数学演習 I</b> (選択) Math Laboratory I</p>	1	<p>微分積分 I の講義内容をより深く理解するため、初等関数の性質、1変数関数の微分積分について、問題演習を通じて学ぶ。 指数関数／対数関数／三角関数／逆三角関数／関数の極限／導関数／関数の増減／不定積分／定積分</p>
<p style="text-align: center;"><b>数学演習 II</b> (選択) Math Laboratory II</p>	1	<p>微分積分 II の講義内容をより深く理解するため、1変数の微分積分の発展的事項、2変数関数の微分積分について、問題演習を通じて学ぶ。 高次導関数／数列と級数／テイラー展開／広義積分／多変数関数／偏微分法／重積分</p>

<p style="text-align: center;"><b>微分方程式 I</b> (選択) Differential Equation I</p>	2	<p>微分方程式の意味と解法の基本となる 1 階微分方程式と 2 階線形微分方程式について学ぶ。 微分方程式の定義と基本性質／求積法／変数分離形／同次形／1 階線形微分方程式／完全形／2 階線形微分方程式の解空間／2 階定数係数線形微分方程式</p>
<p style="text-align: center;"><b>微分方程式 II</b> (選択) Differential Equations II</p>	2	<p>微分方程式 I に続いて微分方程式の解法を学び、さらなる基礎理論と発展的理論について学ぶ。 連立微分方程式／変数係数微分方程式／高階定数係数線形微分方程式／解の構造／べき級数による解法／ラプラス変換</p>
<p style="text-align: center;"><b>数理統計 I</b> (選択) Probability and Statistics I</p>	2	<p>数理統計 I では、数理統計学の基礎となる確率の概念とその基本性質、確率変数とその分布や期待値などを学び、数理統計学の基本的な考え方を学ぶ。 データの数値化と統計的記述／事象と確率／条件付き確率／ベイズの定理／確率変数と確率分布／期待値と分散／二項分布／正規分布</p>
<p style="text-align: center;"><b>数理統計 II</b> (選択) Probability and Statistics II</p>	2	<p>数理統計 I で習得した知識を基にして、抽出した標本から母集団の統計的特徴を推定し解析する手法を学ぶ。 標本分布／大数の法則と中心極限定理／点推定／区間推定／信頼区間／仮説の検定／<math>\chi^2</math> 検定／F 検定／t 検定／差の検定</p>
<p style="text-align: center;"><b>物理 I</b> (選択) Basic Physics I</p>	2	<p>物理学における重要な法則及び概念等の基本的事項について学ぶとともに、自然現象に対する物理的なものの見方や考え方を理解する。 測定/力と運動/仕事とエネルギー/温度と熱</p>
<p style="text-align: center;"><b>物理 II</b> (選択) Basic Physics II</p>	2	<p>物理 I に続いて、物理学における重要な法則及び概念等の基本的事項について学ぶとともに、自然現象に対する物理的なものの見方や考え方を理解する。 波動/光学/電気と磁気/原子物理/核物理</p>



<b>物理演習</b> (選択) Basic Physics with Laboratory	1	物理 I の講義内容をより深く理解するため、力学を中心とする事項を、問題演習を通じて学ぶ。 速度/加速度/運動の法則/単振動/束縛運動/エネルギーと仕事/慣性力/2物体の相互作用
<b>物理実験 I</b> (選択) Basic Physics Laboratory I	1	基礎的な物理実験を通じて、測定装置の取り扱い、データの分析法、実験レポートの作成法、実験の基礎となる物理理論などについて学ぶ。 重力加速度の測定/ヤング率の測定/等電位線/比熱/表面張力
<b>物理実験 II</b> (選択) Basic Physics Laboratory II	1	物理実験 I に引き続き、実験装置の取り扱い、データの分析方法、実験レポートの作成法、実験の基礎となる物理理論などについて学ぶ。 光学的にこの原理を用いる測定実験/電磁誘導に関する基礎実験/パソコンを用いる測定実験
<b>化学の基礎</b> (選択) Basic Chemistry	2	化学とは物質とその変化を知ろうとする学問である。科学技術の発展の基となる様々な材料は原子からなり、その成り立ちや性質を学ぶ。原子の構造/電子配置/周期表/化学結合/分子軌道/気体・液体の性質/化学エネルギー/反応速度/平衡状態/酸と塩基/酸化還元反応/無機化学基礎/有機化学基礎
<b>入門化学実験</b> (選択) Basic Chemistry Laboratory	2	基礎的な化学実験を通じて、実験器具や薬品の取扱法を修得し、実験計画、実験操作、結果のまとめ方などを学ぶ。 実験を安全に行うために/中和滴定/pHの測定/タンパク質の定量/酸解離定数の測定/エステル合成

## ② 分野別専門教育部門

### A 機械工学分野

科目名	単位	概要
<b>材料力学 I</b> (選択) Strength of Material I	2	力とモーメント/つりあい条件/内力/応力とひずみ/フックの法則/許容応力と安全率/引張と圧縮/静定と不静定/丸棒の振り/伝動軸/梁のせん断力と曲げモーメント/断面 2 次モーメント/曲げによる応力

<b>材料力学Ⅱ</b> (選択) <b>Strength of Material  Ⅱ</b>	2	梁のたわみの基礎式／種々の梁のたわみ／組み合わせ応力とモーアの応力円／曲げと捩りを受ける軸の最大応力／柱の座屈
<b>流体力学Ⅰ</b> (選択) <b>Fluid Mechanics I</b>	2	連続体である流体は概念的に理解しにくい。身の回りにある事例を用いて流体の性質および運動について平易に解説する。 流体の物理的性質／流体の静力学／圧力／全圧力・圧力中心／相対的に釣り合った流体の加速運動／連続の式／運動方程式／運動量の式
<b>流体力学Ⅱ</b> (選択) <b>Fluid Mechanics II</b>	2	「流体力学Ⅰ」では完全流体を取り扱ったが、流れの力学Ⅱでは運動することでエネルギーを失う粘性流体について講義する。多くの例を示し、事象を解説する。 粘性／層流／管内の層流／乱流／渦運動による運動量の交換／管内の乱流／管の摩擦係数／抗力
<b>機械要素Ⅰ</b> (選択) <b>Machine Elements I</b>	2	機械を構成する共通基礎部品について、機械要素の機能を理解し、各要素の相互関係を把握することで、機械設計の基本的な素養を身に付けることを目的とする。 ねじ／キーと軸／転がり軸受／平歯車／歯車列
<b>機械要素Ⅱ</b> (選択) <b>Machine Elements II</b>	2	機械要素Ⅰにおいて学習した内容を基礎に、さらに内容的に高度な部品について順次進め、技術者として必要な知識を習得することを目的とする。 転位歯車／軸継手／すべり軸受／潤滑剤／ベルト／ばね／ブレーキ／はずみ車
<b>機械工作法Ⅰ</b> (選択) <b>Mechanical  Technology I</b>	2	機械や装置などを製作する際に、所定の品質や性能をもった製品を所定の数量だけ、合理的な価格で製造する方法について、原理原則を主体に講義する。 鋳造／塑性加工（鍛造加工，押出し加工，引抜き加工，圧延加工，板材加工など）
<b>機械工作法Ⅱ</b> (選択) <b>Mechanical  Technology II</b>	2	総論／溶接の概説／溶融溶接／抵抗溶接／ろう付／熱処理／切削加工／研削加工

<b>機械材料</b> (選択) <b>Engineering Materials</b>	2	物質の構造／材料の変形／材料の強さと強化法／材料の破壊と劣化／材料試験法／相と平衡状態図
<b>機械製図の基礎</b> (選択) <b>Introduction to Mechanical Drawing</b>	1	機械設計・製図には機械工学全般の知識が不可欠である。設計者の意図を的確に具現化し製作者に伝えるために製図法に基づいた図面が作られる。本講義では、日本工業規格（JIS）で制定されている機械製図の規則を中心に製図に必要な取り決めについて幅広く習得する。
<b>基礎機械設計製図Ⅰ</b> (選択) <b>Fundamental Machine Design and Drawing I</b>	2	日本工業規格（JIS）で制定されている機械製図の規則に基づき、機械部品の図面を描きながら、立体の表現方法や、寸法などの製作に必要な加工情報の表し方について学ぶ。
<b>基礎機械設計製図Ⅱ</b> (選択) <b>Fundamental Machine Design and Drawing II</b>	1	機械製図の基礎、基礎機械設計製図Ⅰで修得した製図法に基づき、機械装置の製図を行う。図面作製の過程において、加工と部品形状の結びつき、組み立て方法や、機能の表し方など、機械設計に必要な設計製図の考え方について学ぶ。
<b>機械設計製図Ⅰ</b> (選択) <b>Machine Design I</b>	2	機械設計製図では、専門講義科目や専門実技科目で学んだ知識を基に、与えられた要求を満たすよう、機械の設計を学生自らが行う。基本設計を行い、基本計画図を描くことで、機械技術者に必要な設計の知識を習得する。
<b>機械設計製図Ⅱ</b> (選択) <b>Machine Design II</b>	2	機械設計製図では、専門講義科目や専門実技科目で学んだ知識を基に、与えられた要求を満たすよう、機械の設計を学生自らが行う。機械設計製図Ⅰで行った、基本設計を詳細なものとし、組立図、部品図、設計書を完成させ、機械技術者に必要な設計能力を高めていく。

<b>機械工作実習 I</b> (選択) Excercises in Mechanical Technology I	2	機械系技術者に必要な機械加工を通して、実際にもの作りを経験し理解を深める。さらに、設計と加工の関連や機械の構造についても理解する。 旋盤 I / 旋盤 II / 手仕上げ / フライス盤 / 歯車の基礎 / 表面粗さ / 硬さ試験
<b>機械工作実習 II</b> (選択) Excercises in Mechanical Technology II	2	機械系技術者に必要な機械加工を通して、実際にもの作りを経験し理解を深める。さらに、設計と加工の関連や機械の構造についても理解する。 エンジン分解・組立 / 溶接 / 鋳造 / メカトロニクス演習 / NCフライス
<b>機械工学実験</b> (選択) Mechanical Engineering Experiments	2	機械に関する現象について実験を通して理解する。レポート作成・審査を通して、技術レポートの作成技術を身につける。 動力測定 / 力の釣合 / 流体計測 / 電源回路 / 温度計測 / 引張試験
<b>機械力学演習</b> (選択) Dynamics of Machinery with Laboratory	1	力学 I, 力学 II を基本とし、機械のモデルに特化した機械力学 (工業力学) の演習を行う。 力・モーメントのつりあい / 外力と応力との関係
<b>材料力学演習 I</b> (選択) Exercises in Strength of Material I	1	材料力学 I の演習を行う。 棒の引張りと圧縮 / 静定・不静定問題 / 剪断変形 / 丸棒の振り
<b>材料力学演習 II</b> (選択) Exercises in Strength of Material	1	材料力学 II の演習を行う。 梁の曲げ / 剪断力と曲げモーメント / 曲げ応力 / 梁の変形 / 組み合わせ応力
<b>流体力学演習 I</b> (選択) Exercises in Fluid Mechanics I	1	流体力学 I の内容に関する演習を行い、一層の理解を深める。 流体の物理的性質 / 流体の静力学 / 流れの基礎式

<b>流体力学演習Ⅱ</b> (選択) Exercises in Fluid Mechanics II	1	流体力学Ⅱの内容に関する演習を行い、一層の理解を深める。 粘性/層流/管内の乱流/抗力
<b>熱力学演習</b> (選択) Thermodynamics with Laboratory	1	熱力学を基本とし、機械系分野に関連する工業熱力学について演習を行い、熱力学の理解を深める。 エネルギー方程式/理想気体の状態方程式/気体の状態変化/熱力学の第2法則とエントロピー/ガスサイクル/ランキンサイクル/湿り蒸気

## B 電気電子工学分野

科目名	単位	概要
<b>回路理論Ⅰ</b> (選択) Electric Circuit Theory I	2	直流回路から電気回路の基本的な性質を習得し、回路の特性や現象を理解する。 オームの法則/抵抗の合成/電源の等価変換/直流電力/閉電流解析/特殊な抵抗
<b>回路理論Ⅱ</b> (選択) Electric Circuit Theory II	2	交流の受動回路について記号法を用いて解析し、回路の特性や現象を理解する。 正弦波交流回路素子/記号法/インピーダンスとアドミタンス/交流電力/LR回路, CR回路/フィルタ/直並列共振回路/相互誘導回路
<b>回路網の解析</b> (選択) Analysis of Electric Circuits	2	交流回路において複雑な回路を解析するための解析法やひずみ波交流の解析, 三相交流回路の $\Delta$ -Y, Y- $\Delta$ 変換, 対称座標法について学ぶ。 閉路方程式/重ねの理/テブナンの定理/節点方程式/四端子定数/フーリエ級数/対称および非対称三相回路/対称座標法
<b>回路の応答</b> (選択) Signal Response of Network	2	ラプラス変換を用いた時間領域と周波数領域における解析を主に学び, 分布定数回路としての解析と孤立波に対するフーリエ変換法による解析, 離散化された信号に対するZ変換を学ぶ。 定常状態と過渡状態/過渡現象の解法/ラプラス変換/集中定理と分布定数/分布定数回路の過渡現象/連続系と離散系/Z変換

<p style="text-align: center;"><b>電子回路 I</b> (選択) Electronic Circuits I</p>	2	<p>電子回路に用いられる素子のなかでも基本となるダイオードとトランジスタの特性および動作点の設定方法を学び、さらに増幅器の基本について勉強する。 ダイオード回路／トランジスタ／トランジスタを用いた回路／トランジスタの小信号等価回路とその解析</p>
<p style="text-align: center;"><b>電子回路 II</b> (選択) Electronic Circuits II</p>	2	<p>FET, FETを用いた増幅回路における素子の接地方式による特性の導出, 負帰還回路の特性, 演算増幅器, 電力増幅回路について勉強する。 FET／FET増幅器／負帰還回路／演算増幅器／電力増幅回路</p>
<p style="text-align: center;"><b>電気計測 I</b> (選択) Electric Measurements I</p>	2	<p>測定の基礎, 種類, 誤差, 統計処理法及び測定器の原理, 電圧, 電流, 抵抗の測定方法などを学ぶ。実験及び演習などで得られる電気量を知るために必要な科目である。 測定の基礎／単位の標準／電気計器／電圧・電流の測定／抵抗の測定</p>
<p style="text-align: center;"><b>電気計測 II</b> (選択) Electric Measurements II</p>	2	<p>電気計測Iの講義で得た知識を基に, インピーダンス, 交流ブリッジ, 電力, 電力量の測定, 周波数の測定, 波形, 位相, スペクトル測定, 磁気測定について学ぶ。 インピーダンスの測定／電力・電力鼓の測定／周波数・時間の測定／波形・位相・スペクトルの測定／磁気測定</p>
<p style="text-align: center;"><b>電気機器</b> (選択) Electric Machines</p>	2	<p>磁気エネルギーを介して機械エネルギーと電気エネルギーとの相互変換を行なう回転機と, 磁気エネルギーを介して電気エネルギーの形態変換を行なう変圧器について学習する。 電気機械エネルギー変換／回転機／変圧器</p>
<p style="text-align: center;"><b>基礎電子物性</b> (選択) Basic Electronic and Physical Properties</p>	2	<p>電気・電子材料の電子現象を用いた工学的応用技術を学ぶ上で基礎的な物性論を理解する必要がある。ここでは固体の物性を知るために, 量子論の基礎, 固体の結晶構造を学ぶ。 量子論の基礎／固体の結晶構造／結晶の格子振動／固体の誘電的性質／固体の磁氣的性質</p>

<p style="text-align: center;"><b>電子物性工学</b> (選択) Electronic Solid State Physics</p>	2	<p>本講義では、量子力学の基礎、それらの知識を用いた固体物理の基礎を勉強する。 波動／平面派／確率解釈／シュレディンガー方程式／井戸型ポテンシャル／水素原子モデル／角運動量／分布関数／自由電子論／フェルミエネルギー／電気伝導／エネルギーギャップ／真性・不純物半導体／pn接合</p>
<p style="text-align: center;"><b>基礎電気電子実験</b> (選択) Electrical and Electronics Experiments</p>	2	<p>電気工学・電子工学を学ぶための基礎的な知識を体得することを目的とし、実験に対するマナー、計測機器の取り扱い方、実験結果のまとめ方、考察の書き方などを学ぶ。 電圧電流計法／ホイートストンブリッジ／電位降下法／コーラウシュブリッジ／接地抵抗計による抵抗測定／熱電対による温度の測定／直流電位差計／オシロスコープ／等電位線と電気力線</p>

### C 情報科学分野

科目名	単位	概要
<p style="text-align: center;"><b>情報数理入門</b> (選択) Introduction to Information Mathematics</p>	2	<p>コンピュータの動作原理を理解する上で必要なコンピュータ科学の基礎を習得することを目的とする。</p>
<p style="text-align: center;"><b>論理回路</b> (選択) Logic Circuits</p>	2	<p>コンピュータのハードウェアや計測・制御システムで必要になるデジタル回路の基礎として、2進数とそれを表現する組み合わせ回路、順序回路の考え方及び解析・設計法を体得する。 論理回路とは／組み合わせ回路／加減算回路／論理回路素子／順序回路</p>
<p style="text-align: center;"><b>コンピュータ ハードウェア基礎</b> (選択) Introduction to Computer Hardware</p>	2	<p>コンピュータシステムにおける原始的なハードウェアの構成や動作原理と考え方を身につける。 コンピュータシステムの現状／情報の表現／デジタル演算と論理回路／アセンブラ言語C A S L II／コンピュータの構造と制御／周辺機器と端末装置／データ通信システム</p>

<p>コンピュータ システム序論 (選択) Introduction to Computer Systems</p>	<p>2</p>	<p>コンピュータシステムにおけるソフトウェア及びハードウェアの基礎について学ぶ。 コンピュータシステムの歴史/基本構成/基本動作/ データ処理システム/オペレーティングシステム/プログラム言語と言語処理/ファイルの概念と編成方式/フローチャート/プログラムの実行とデータ構造</p>
<p>プログラミング基礎 (選択) Basic Computer Programming</p>	<p>2</p>	<p>C言語の基礎及び基礎的なプログラムの作成について学ぶ。 C言語とその特徴/プログラムの書き方/ コンパイルとデバッグ/変数とその型/演算/分岐と繰り返し/コンソール入出力/配列/ファイル入出力</p>
<p>プログラミング I (選択) Computer Programming I</p>	<p>2</p>	<p>プログラミング基礎で学修した知識に基づき、ポインタ・構造体・再帰呼び出し等を含んだプログラムの作成について学ぶ。 C言語とその応用/関数/ポインタと文字列/ポインタの演算/再帰呼び出し/構造体/アルゴリズム(検索, ソート等)</p>
<p>プログラミング II (選択) Computer Programming II</p>	<p>2</p>	<p>C言語における文字列処理の方法並びにポインタの基本的事項とその応用について学ぶ。 C言語/文字列の表現/文字列処理/ポインタの基礎/ポインタ演算/ポインタと文字列処理</p>
<p>Java プログラミング (選択) Java Programming</p>	<p>2</p>	<p>プログラミング言語としての主流の一つである Java 言語の文法・プログラミングを講義及び演習を通じて習得する。 Java 言語とは/アプリケーションとアプレット/制御構造/メソッド/配列/文字列と文字/グラフィックス/GUI</p>
<p>数値解析 (選択) Numerical Analysis</p>	<p>2</p>	<p>プログラミング系の科目で学んだ事で、実際の問題について数値解析を試みる。複雑な問題では他の方法での解析は多くの時間を必要とする場合がある。 固有値/ベクトル反復法/直交化/常微分方程式/偏微分方程式/非線形方程式</p>
<p>数値シミュレーション (選択) Numerical Simulation</p>	<p>2</p>	<p>実験データの整理や物理学の現象解析などにはコンピュータによる数値処理あるいはシミュレーションがよくつかわれている。本講義では補間や微積分をはじめとする基礎的な数値計算の考え方や具体的なアルゴリズム構成法, 留意点などについて習得する。</p>



		概要／誤差／補間／数値積分／非線形方程式／高次代数方程式／常微分方程式／偏微分方程式
コンピュータ グラフィックス (選択) Computer Graphics	2	複雑なグラフや動画の作成方法を Mathematica を利用して学ぶとともに、数理物理現象への理解を一層深める。 代数計算 (固有値等) / 微分積分 (ベクトル解析等) / 微分方程式 / フーリエ解析 / 漸化式とカオス
情報ネットワーク基礎 (選択) Introduction to Computer Networks	2	UNIX を利用したネットワークの基礎、並びに HTML を利用したホームページ及び JavaScript を利用した動的ホームページの作成について学ぶ。 UNIX の基礎 / コマンド / メール の仕組み / ファイルのアクセス権とその変更 / IP アドレスと DNS / HTML 言語 / JavaScript
情報セキュリティ基礎 (選択) Fundamental Security	2	情報セキュリティの基礎として、セキュリティの考え方、実現のための基礎技術と体得する。 情報セキュリティとは / 情報セキュリティの考え方 / 情報セキュリティを実現する技術 / 情報セキュリティの実現例
情報基礎実験 (選択) Basic Experiments in Information	2	情報工学を学ぶための基礎的な知識を体得することを目的とし、実験に対するマナー、計測機器の取り扱い方、実験結果のまとめ方、考察の書き方などを学ぶ。 論理回路 / 騒音の測定 / 波形変換 / マルチバイブレータ / アナログコンピュータ / C-MOS / ロボット制御 / アルゴリズム / 数値計算 / CPUシミュレーター

#### D 応用化学分野

科目名	単位	概要
化学Ⅲ (選択) Basic Chemistry III	2	本格的な有機化学の学習に先立って、有機化学における基本的な内容を学習し、高校と大学の有機化学の橋渡しとなる授業を行う。 有機化学とは何か / 有機化学の歴史 / 有機化合物の分類 / 有機化合物の命名法 / 化学結合と構造 / 有機化学と環境

<p style="text-align: center;"><b>生命科学概論</b> (選択) Introduction to Life Science</p>	2	<p>生命系の学問の土台としての生物学および化学の基本的な考え方と基礎知識の習得を目的とする。生命とは何かという概念を、物質面(構造)と機能面から化学の言葉で理解する。 細胞/糖質/脂質/タンパク質/遺伝/酵素</p>
<p style="text-align: center;"><b>有機化学 I</b> (選択) Organic Chemistry I</p>	2	<p>医学から機械工学に至る有機化合物の性質は、構造単位である分子構造に由来する。有機化学 I では分子の構造と反応の種類について学ぶ。 構造と結合/酸と塩基/有機反応の種類/カルボカチオンの構造と安定性/付加反応/演習 など</p>
<p style="text-align: center;"><b>有機化学 II</b> (選択) Organic Chemistry II</p>	2	<p>有機化学 II では芳香族化合物, ハロゲン化アルキル, アルコール, フェノール, エーテルの性質・製法・反応, さらに有機化合物の立体化学について学ぶ。 芳香族求電子置換反応/置換基効果/求核置換反応/脱離反応/鏡像異性体とジアステレオマー/立体配置 など</p>
<p style="text-align: center;"><b>有機化学 III</b> (選択) Organic Chemistry III</p>	2	<p>有機化学で重要な役割を持っているアルデヒド, ケトン, カルボン酸, カルボン酸誘導体およびアミンの性質および反応について理解を深めることを目的とする。 アルデヒド/ケトン/求核付加反応/カルボン酸/カルボン酸誘導体/求核アシル置換反応/縮合反応/アミン/転位反応/芳香族アミン</p>
<p style="text-align: center;"><b>高分子科学</b> (選択) Polymer Science</p>	2	<p>高分子は共有結合で繋がった鎖状の巨大分子であり, 金属や有機低分子化合物などとは異なった構造や物性を持つ。高分子の基礎的な事柄を学ぶ。 高分子の歴史/高分子とは何か/高分子の分類/高分子の特徴/分子量分布と平均分子量/高分子の化学構造/高分子の原料/高分子の用途/高分子合成反応の分類と特徴</p>
<p style="text-align: center;"><b>無機化学 I</b> (選択) Inorganic Chemistry I</p>	2	<p>物質を扱い利用するためには, まず元素, 原子, 化合物等を理解することが不可欠である。その基礎は無機化学に負うところが多い。そこで, 無機化学 I では以下のキーワードについて</p>

		<p>て学習する。</p> <p>無機化学とは／元素の性質と周期表／原子構造／化学結合／イオン化エネルギー／電子親和力／電気陰性度</p>
<p><b>無機化学Ⅱ</b> (選択) Inorganic Chemistry Ⅱ</p>	2	<p>21 世紀の先端技術の基盤となる無機材料を理解するために必要な基礎知識の習得を目的として、s ブロック元素の性質、工学的用途、製造法などを理解する。</p> <p>元素の分布と資源／s ブロック元素の性質／水素／1 族元素(アルカリ金属元素)／2 族元素(アルカリ土類金属元素)</p>
<p><b>無機化学Ⅲ</b> (選択) Inorganic Chemistry Ⅲ</p>	2	<p>元素の性質を知るには周期表を理解することが必要である。最近のトピックスも含め、p-ブロック元素、d-ブロック元素の特長および各元素の電子配置、製造法、用途などについて詳細に講義する。</p> <p>不活性電子対効果／金属と半金属／非金属／放射性元素／希ガス／重金属</p>
<p><b>分析化学Ⅰ</b> (選択) Analytical Chemistry I</p>	2	<p>分析化学の両輪の一方である溶液内の化学反応ならびに化学平衡に関する考え方を理解することを目的とした講義を行う。</p> <p>分析化学とは／分析データの取り扱い／溶液の濃度／化学反応と化学平衡／反応速度と平衡定数／活量と活量係数／酸塩基平衡／酸塩基反応と pH 計算／酸塩基滴定／演習を含む</p>
<p><b>分析化学Ⅱ</b> (選択) Analytical Chemistry Ⅱ</p>	2	<p>分析化学Ⅰに続き、溶液内の化学反応ならびに化学平衡に関する考え方を理解することを目的とした講義を行う。</p> <p>沈殿生成反応の分析化学への応用／錯体形成平衡／キレート滴定／酸化還元平衡／酸化還元滴定／物質の分離／向流分配／分配比と分配定数／試料の採取法／固体試料の溶解と融解法／演習を含む</p>

<p style="text-align: center;"><b>物理化学Ⅰ</b> (選択) Physical Chemistry I</p>	2	<p>物理化学は物理学の理論を基礎にして、化学現象を解明する学問で化学の中で最も基本的、理論的分野である。したがって化学を本質的に理解するためには必要不可欠な分野として、捉えることができる。物理化学Ⅰでは、化学の基本となる原理を学ぶ。 原子の構造／分子の構造／分子分光学</p>
<p style="text-align: center;"><b>物理化学Ⅱ</b> (選択) Physical Chemistry II</p>	2	<p>物質は化学反応により性質を変え、今日の化学工業はまさに化学反応を巧みに活用することで成り立っている。物理化学Ⅱでは、その化学反応に焦点をあて、前半では、化学反応を考える上で基礎となる気体の法則について学び、そして、後半では化学反応の速度式や数値的評価法について整理し、化学反応を系統立てて理解する。</p>
<p style="text-align: center;"><b>基礎化学工学</b> (選択) Basics of Chemical Engineering</p>	2	<p>「化学Ⅱ」において講義した「化学プロセスの意義や内容」、また「物質の状態と物性」を踏まえて、幾つかの化学プロセスをめぐる物質の出入量の計算法の演習を通じて理解し、化学技術者にとって最も重要な物質収支の考え方を学ぶ。 物質収支／物理的操作／混合／蒸発／蒸留／反応操作／反応完結度／燃焼／リサイクル／ページ</p>
<p style="text-align: center;"><b>生命科学Ⅰ</b> (選択) Life Science I</p>	2	<p>生命系の学問の土台である生物学の基本的な考え方と基礎知識の習得を目的とする。糖質、脂質、タンパク質などの物質面(構造)と構造維持、エネルギー生産、触媒作用、情報の伝達などの機能面とを科学の対象として理解する。 細胞／タンパク質／アミノ酸／脂質／糖質／遺伝子／酵素</p>
<p style="text-align: center;"><b>生命科学Ⅱ</b> (選択) Life Science II</p>	2	<p>生化学は化学の手法を用いて生物の中で起こっているさまざまな反応を調べる学問である。分子レベルから細胞レベルさらに個体レベルに共通する、物質とそれらの働き・反応を化学的に考え理解することを目的とする。</p>

<p style="text-align: center;"><b>生命科学Ⅲ</b> (選択) <b>Life Science III</b></p>	2	<p>微生物は、医療・発酵産業・食品・環境など、さまざまな分野で多彩な役割を演じている。本講義では、微生物の基礎知識を体系的に理解し、具体的例を交えてその利用に必要な考え方を理解する。</p> <p>微生物の世界と歴史／分類と特徴／細胞構造と機能／グラム陽性細菌・陰性細菌／真菌／ウイルス／病原微生物／微生物の利用／微生物と環境</p>
<p style="text-align: center;"><b>生命有機化学</b> (選択) <b>Bioorganic Chemistry</b></p>	2	<p>生命有機化学では、生命現象を理解するために必要な生体構成分子の構造と機能、及び代謝とエネルギー生産の概要につき学習する。</p> <p>アミノ酸とタンパク質 / 酵素とビタミン/ 糖質/ 脂質/ 核酸 /化学メッセンジャー (ホルモン・神経伝達物質・薬物)</p>
<p style="text-align: center;"><b>バイオマテリアル</b> (選択) <b>Biomaterials</b></p>	2	<p>近年の科学技術の発展は目覚ましく、その礎を担う材料も大きく進化を遂げてきた。生体を取り巻くバイオマテリアルもその例外ではない。本講義では、バイオマテリアルを広義に捉え、先端医用材料から生活に密着した汎用高分子までを取り上げ、その合成方法や性質等を先端研究のトピックスを交えながら分かりやすく解説する。</p>
<p style="text-align: center;"><b>分子生物学</b> (選択) <b>Molecular Biology</b></p>	2	<p>分子生物学は、生命体を分子レベルで理解していこうとする研究分野である。この講義では、生命の最小単位である細胞を、その構成成分である核酸とタンパク質の構造と機能から解析する。また、病気の分子生物学的な背景と遺伝子工学や医療への応用についても解説する。</p>
<p style="text-align: center;"><b>高分子・ 有機化学実験</b> (選択) <b>Laboratory for Polymer Science and Organic Chemistry</b></p>	3	<p>基本的な化合物の合成実験を通して、有機化学、高分子科学における合成反応の基本操作および分離・精製の手法を学ぶとともに、化合物の純度決定や高分子の分子量測定について学習する。</p> <p>アセチル化反応／ニトロ化反応／ラジカル重合反応／高分子化合物の平均分子量測定</p>

<p><b>生物化学実験</b> (選択) Laboratory for Biological Chemistry</p>	3	<p>アミノ酸, タンパク質, 酵素, 脂質, および微生物の取り扱いに関する初歩的な実験を通して, バイオテクノロジーに関わる基礎的な知識と技術を身につけ, また, 生物学的な考え方を学ぶ。 アミノ酸の光学異性/パン酵母からの酵素の抽出/脂質の薄層クロマトグラフィー/細菌の培養とグラム染色</p>
<p><b>分析化学・無機化学実験</b> (選択) Laboratory for Analytical Chemistry and Inorganic Chemistry</p>	3	<p>化学平衡に基づいた化学的分析法の中で, 容量分析は重要な役割を担っている。また無機化合物の合成においては, 生成物の結晶形や結晶サイズがその物性に大きな影響を与える。本実験では容量分析および無機化合物の合成, ならびにそれらの測定データの解析・評価について学ぶ。 容量分析/炭酸カルシウム及び銀ナノ粒子の合成と物性</p>
<p><b>物理化学・化学工学実験</b> (選択) Laboratory for Physical Chemistry and Chemical Engineering</p>	3	<p>主として物理化学や化学工学分野の基礎である物性測定や化学プロセスに共通する物理的操作および各測定データの解析について学習し, その考察を通して自然界の諸法則を実験によって検証する。 液体の密度と屈折率/気体の密度/反応速度(1次)/管内流体の摩擦損失/物質収支</p>

E 物理学分野

科目名	単位	概要
<p><b>物理数学</b> (選択) Mathematics for Physics</p>	2	<p>フーリエ解析の基本的事項について学ぶ。 複素ベクトル空間と内積/関数空間と正規直交完全系/フーリエ級数/ローラン展開/留数定理/フーリエ変換/超関数/ラプラス変換/微分方程式への応用</p>
<p><b>物理数学演習</b> (選択) Mathematics for Physics with Laboratory</p>	1	<p>物理数学(講義)の内容について, 問題演習を通じて一層理解を深める。 複素ベクトル空間と内積/関数空間と正規直交完全系/フーリエ級数/ローラン展開/留数定理/フーリエ変換/超関数/ラプラス変換/微分方程式への応用</p>
<p><b>力学 I</b> (選択) Mechanics I</p>	2	<p>古典力学(ニュートン力学)の基本的事項について, 質点の力学を中心に学ぶ。 質点の運動学/ニュートンの運動法則/力の性質/作用反作用の法則と運動量保存則/仕事と運動エネルギー/保存力とポテンシャル/力学的エネルギー保存則/保存力場中</p>

		での質点の運動／角運動量／中心力と角運動量保存則／中心力場中での質点の運動
<p style="text-align: center;"><b>力学Ⅱ</b> (選択) Mechanics II</p>	2	<p>力学Ⅰに続いて、古典力学（ニュートン力学）の基本的事項について、質点系及び剛体の力学を中心に学ぶ。</p> <p>内力と外力／質量中心／質点系の運動量／質点系の角運動量／質点系のエネルギー／2体問題／剛体の運動学／剛体に働く力とつり合い／剛体の運動方程式／剛体の角運動量と慣性テンソル／剛体の運動エネルギー／固定軸のまわりの剛体の運動／剛体の平面運動／運動座標系での質点の運動方程式／慣性力</p>
<p style="text-align: center;"><b>力学演習Ⅰ</b> (選択) Mechanics with Laboratory I</p>	1	<p>力学Ⅰ（講義）の内容について、問題演習を通じて一層理解を深める。</p> <p>運動の記述／運動の法則／運動方程式の変形／振動／角運動量／中心力による運動</p>
<p style="text-align: center;"><b>力学演習Ⅱ</b> (選択) Mechanics with Laboratory II</p>	1	<p>力学Ⅱ（講義）の内容について、問題演習を通じて一層理解を深める。</p> <p>質量の変化する系／質点系と質量中心（重心）／2体問題／剛体のつり合い／剛体の運動／非慣性座標系における運動</p>
<p style="text-align: center;"><b>電磁気学Ⅰ</b> (選択) Electricity and Magnetism I</p>	2	<p>古典電磁気学の基本的事項について、静電場とその法則（静電気学）を中心に学ぶ。電荷／クーロンの法則／静電場／ガウスの法則／静電ポテンシャル／ポアソン方程式／導体／静電エネルギー／境界値問題／コンデンサー／電気容量／誘電体／誘電分極／電気双極子／定常電流／オームの法則／定常電流と電荷保存則</p>
<p style="text-align: center;"><b>電磁気学Ⅱ</b> (選択) Electricity and Magnetism II</p>	2	<p>電磁気学Ⅰに続いて、古典電磁気学の基本的事項について、静磁気学及び変動する電磁場の法則を中心に学ぶ。</p> <p>静磁場／ローレンツ力／電流に働く磁気力／ビオ-サバールの法則／ベクトルポテンシャル／アンペールの法則／電磁誘導の法則／静磁場のエネルギー／変位電流と電荷保存則／マクスウェル方程式／電磁場のエネルギー／真空中の電磁波／磁性体／磁気モーメント／磁化／物質中のマクスウェル方程式</p>

<p><b>電磁気学演習 I</b> (選択) Electricity and Magnetism with Laboratory I</p>	1	<p>電磁気学 I (講義) の内容について、問題演習を通じて一層理解を深める。 クーロンの法則と静電場/静電ポテンシャル/静電場に関するガウスの法則とその応用/静電エネルギー/導体と静電場/静電場の境界値問題/誘電体と静電場</p>
<p><b>電磁気学演習 II</b> (選択) Electricity and Magnetism with Laboratory II</p>	1	<p>電磁気学 II (講義) の内容について、問題演習を通じて一層理解を深める。 定常電流/電流が磁場中で受ける力/ローレンツ力/ビオ-サバールの法則/アンペールの法則/静磁場のエネルギー/ベクトルポテンシャル/電磁誘導/変位電流/マクスウェル方程式と電磁波/電磁場のエネルギー/磁性体</p>
<p><b>量子力学 I</b> (選択) Quantum Mechanics I</p>	2	<p>古典物理学の限界と量子論の必要性から始めて、量子力学の基本的な考え方について学ぶ。 黒体放射/ステファン-ボルツマンの法則/ウィーンの放射式/レイリー-ジーンズの放射式/プランクの放射公式/エネルギー量子/光電効果/コンプトン効果/ボーアの原子模型/ド・ブローイの関係式/不確定性原理/シュレーディンガー方程式/波動関数/ボルンの確率解釈/確率の流れと保存</p>
<p><b>量子力学 II</b> (選択) Quantum Mechanics II</p>	2	<p>量子力学の基本概念及び波動力学的定式化、並びにその応用の仕方について学ぶ。 物理量の期待値と演算子/定常状態/束縛状態/散乱状態/エーレンフェストの定理/1次元シュレーディンガー方程式の解の一般的性質/波の反射と透過/井戸型ポテンシャル/周期的ポテンシャル/エルミート演算子の固有値と固有関数/固有関数の直交性と完全性/1次元調和振動子/生成消滅演算子</p>
<p><b>量子力学演習</b> (選択) Quantum Mechanics with Laboratory</p>	1	<p>量子力学 II (講義) の内容について、問題演習を通じて一層理解を深める。 シュレーディンガー方程式と波動関数/1次元の束縛状態/反射・透過/不確定性関係式/演算子と固有関数/1次元調和振動子/角運動量演算子</p>



<p>応用物理学実験 I (選択) Advanced Physics Laboratory I</p>	2	<p>実験を通して、物理学における実験と理論の密接な関係について学ぶとともに、基礎的な物理現象やその法則性に対する理解を深める。 実験テーマ： ソレノイド及びヘルムホルツコイルの作る磁場／電気容量とインダクタンス／LC発振器／LCR回路の過渡特性と周波数特性／論理回路の基礎／連成振り子</p>
<p>応用物理学実験 II (選択) Advanced Physics Laboratory II</p>	2	<p>応用物理学実験 I に続いて、物理学における実験と理論の密接な関係について学ぶとともに、基礎的な物理現象やその法則性に対する理解を深める。 実験テーマ： 真空排気系のコンダクタンス／熱伝導率／液体・固体相転移／レーザー光の偏光と回折／電子の比電荷／プランク定数／黒体放射</p>
<p>熱力学 (選択) Thermodynamics</p>	2	<p>熱や温度に関係する諸現象を、巨視的な視点で記述する熱力学の基本法則の定式化、並びにその応用例について学ぶ。 温度／熱平衡／状態方程式／気体分子運動論／熱力学第1法則／比熱／可逆過程と不可逆過程／カルノーサイクル／熱力学第2法則／クラウジウスの不等式／エントロピー／熱力学的ポテンシャル／相平衡と相転移</p>
<p>相対論 (選択) Theory of Relativity</p>	2	<p>アインシュタインの特殊相対性理論の基礎的事項について学ぶ。 ガリレイの相対性原理／特殊相対性原理／一般相対性原理／特殊相対性理論の基礎（同時性，ローレンツ変換，ミンコフスキー空間）／相対論的運動学／相対論的力学／相対論的電磁気学／一般相対性理論の基本原則（一般共変性等価原理）</p>

F 数学分野

科目名	単位	概要
<p>数学通論 I (選択) Introduction to Mathematics I</p>	2	<p>現代数学を理解するために不可欠な集合の概念及び論理学の基礎について学ぶ。 集合の概念／論理について／命題／必要条件／十分条件／写像／集合族／同値関係／商集合</p>

<p style="text-align: center;"><b>数学通論Ⅱ</b> (選択) Introduction to Mathematics II</p>	2	<p>数学通論Ⅰに続いて、現代数学を理解するために不可欠な集合の概念及び論理学の基礎について更に深く学ぶ。 可算集合／非可算集合／濃度／濃度の演算／順序関係／順序集合／選択公理／ツォルンの補題</p>
<p style="text-align: center;"><b>数学通論Ⅲ</b> (選択) Introduction to Mathematics III</p>	2	<p>集合の基礎を論じた数学通論Ⅰ・Ⅱを受けて、現代数学を理解するために不可欠な位相の概念について学ぶ。 実数集合／ユークリッド空間／近傍／開集合／集積点／閉集合／連続関数／距離空間／完備性</p>
<p style="text-align: center;"><b>数学通論Ⅳ</b> (選択) Introduction to Mathematics IV</p>	2	<p>数学通論Ⅲでは特に距離の概念(距離空間)の基本性質について学んだ。数学通論Ⅳでは距離空間のさらに進んだ議論とより一般的位相空間について学ぶ。 距離空間の持つ性質／コンパクト集合／点列コンパクト／連結集合／位相空間の持つ性質／連続写像／位相空間におけるコンパクト集合</p>
<p style="text-align: center;"><b>解析学基礎論</b> (選択) Introduction to Analysis</p>	2	<p>解析学の基本的事項である実数論及び1変数実数関数の基礎について学ぶ。 アルキメデスの原理／実数論／数列の極限／自然対数の底の定義／コーシー列／コーシーの収束判定条件／関数の極限／関数の連続性／初等関数の微分</p>
<p style="text-align: center;"><b>微分積分学Ⅰ</b> (選択) Calculus I</p>	4	<p>解析学の基本事項である一変数実数関数における微分について基礎的事項を確認した後、多変数実関数における微分についてその基本事項と応用を学ぶ。 一変数関数の微分／高階導関数／平均値の定理とその周辺／Taylor 展開／点列の収束／二変数関数の極限／連続性／偏微分／全微分／二変数関数の合成関数の微分／Taylor の定理／陰関数定理／極値問題</p>
<p style="text-align: center;"><b>微分積分学Ⅱ</b> (選択) Calculus II</p>	4	<p>解析学の基本事項である一変数実数関数における積分について基礎的事項を確認した後、多変数実関数における積分に必要な基礎知識と、重積分の基本事項と応用を学ぶ。 級数の収束／正項級数と交代級数の収束／関数項級数の収束／各点収束と一様収束／べき級数と収束半径／Riemann 和と Riemann 積分／微分積分学の基本定理／不定積分法／広義積分／二変数関数の Riemann 和と Riemann 積分／累次積分／</p>

		広義重積分／重積分の変数変換／三重積分／重積分の応用
代数学幾何学Ⅰ (選択) Algebra and Geometry I	4	線形代数学及び幾何学の基本的事項について学ぶ。 平面及び空間ベクトル／平面・空間における直線・平面・円・球／回転と行列／行列の概念／正則行列・逆行列／対角行列／行列の基本変形／階数の定義と計算／行列式／クラメル の公式.
代数学幾何学Ⅱ (選択) Algebra and Geometry II	4	代数学幾何学Ⅰに続いて、線形代数学及び線形空間の幾何学 について学ぶ。 線形空間／線形独立／線形部分空間／基底／次元／正規直 交基底と直交補空間／線形写像／線形写像と行列表現／固 有値／固有ベクトル／固有空間／行列の対角化
代数学幾何学Ⅲ (選択) Algebra and Geometry III	4	代数学幾何学Ⅱに続いて、高度な線形代数学及び線形空間の 幾何学について学ぶ。 線形変換と内積／直交変換／射影変換／対角化可能な行列 ／ケーリーハミルトンの定理／二次形式／二次形式の標準 化／Jordan 標準形
代数学Ⅰ (選択) Algebra I	2	代数学の基礎理論の一つである初等整数論について学ぶ。 整数の概念／公約数／公倍数／Euclid の互除法／素数／素 因数分解／同値関係／剰余類／合同式／整数論的関数／ Fermat の小定理／Euler の定理／合同式の解／高次の合同式
代数学Ⅱ (選択) Algebra II	2	代数学の基礎理論の一つである初等整数論について学ぶ。 整数の概念／公約数／公倍数／Euclid の互除法／素数／素 因数分解／同値関係／剰余類／合同式／整数論的関数／ Fermat の小定理／Euler の定理／合同式の解／高次の合同式

#### G 総合科学分野

科目名	単位	概要
情報活用演習Ⅰ (選択) Data Utilization with Laboratory I	1	表計算ソフト Excel 及び数式処理ソフト Mathematica を利用 した演習を通して、基本的な統計処理を実データに対して行 うことが出来る手法を身につける。 データの要約／データの可視化／クロス集計度数分布とヒ ストグラム／平均値・中央値・標準偏差／期待値と分散／二 項分布／正規分布

<p style="text-align: center;"><b>情報活用演習Ⅱ</b> (選択) Data Utilization with Laboratory II</p>	1	<p>統計解析ソフトR及び数式処理ソフト Mathematica を利用した演習を通して、基本的な統計処理を実データに対して行うことが出来る手法を身につける。</p> <p>データの要約/データの可視化/クロス集計度数分布とヒストグラム/平均値・中央値・標準偏差/期待値と分散/二項分布/正規分布/推定/仮説の検定</p>
<p style="text-align: center;"><b>多変量解析</b> (選択) Multivariate Analysis</p>	2	<p>線形代数学に基づく統計的分析の基礎と理論的背景を理解し、得られたデータについて解析・分析する手法などを学ぶ。</p> <p>相関係数と最小二乗法/単回帰分析/重回帰分析/分散分析/主成分分析/因子分析</p>
<p style="text-align: center;"><b>ベクトル解析</b> (選択) Vecotr Analysis</p>	2	<p>ベクトル解析の基本的事項について学ぶ。</p> <p>ベクトルの和とスカラー倍/内積/外積/勾配/発散/回転/線積分/面積分/体積分/ガウスの発散定理/ストークスの定理/座標変換とスカラー・ベクトル</p>
<p style="text-align: center;"><b>ベクトル解析演習</b> (選択) Vecotr Analysis with Laboratory</p>	1	<p>ベクトル解析(講義)の内容について、問題演習を通じて一層理解を深める。</p> <p>ベクトルの和とスカラー倍/内積/外積/勾配/発散/回転/線積分/面積分/体積分/ガウスの発散定理/ストークスの定理</p>
<p style="text-align: center;"><b>複素関数論</b> (選択) Functions of a Complex Variable</p>	2	<p>複素関数は、フーリエ変換など応用数学の分野で重要な役割を果たす。ここでは、その基本的性質及び複素関数の微分積分について学ぶ。</p> <p>複素数/複素関数/複素関数の微分/正則関数/複素初等関数/複素関数の積分/コーシーの積分定理/留数定理</p>
<p style="text-align: center;"><b>化学Ⅰ</b> (選択) Basic Chemistry I</p>	2	<p>科学技術の発展の基となる様々な材料は原子からなる。それらを学ぶことを通じて化学の基礎となる知識を学習する。</p> <p>原子の構造/電子配置/周期表/化学結合/分子軌道/気体・液体の性質/化学エネルギー/反応速度/平衡状態/酸と塩基/酸化還元反応/無機化学基礎/有機化学基礎</p>

<p style="text-align: center;"><b>化学Ⅱ</b> (選択) Basic Chemistry II</p>	2	<p>化学の基礎である物理化学の基本的な内容を学習するとともに、これをプロセスに応用するための基礎的な手法もあわせて学ぶ。</p> <p>電磁波／波長／振動数／エネルギー／原子の発光／理想気体／状態方程式／反応速度／1次反応／P-V-T 関係／蒸気圧／潜熱／物質収支／エネルギー収支</p>
<p style="text-align: center;"><b>応用化学実験</b> (選択) Advanced Chemistry Laboratory</p>	2	<p>定性分析実験を通じて、化学実験の基本操作を学ぶとともに、実際の化学現象をよく観察して得られた結果を正確に判断し、考察する力を養う。</p> <p>化学実験安全教育／実験の基本操作／無機定性分析</p>

③ キャリア・職業教育部門

科目名	単位	概要
<p style="text-align: center;"><b>キャリアデザイン</b> (選択) Career Design</p>	2	<p>本講では、大学入学後に各自が人生のビジョンを考え、生涯の仕事を含む人生そのものをこれからどのように生きていくかを考えることを主題とする。本講を通して自己理解を深め、自分のキャリアデザインの重要性を理解して目的意識を持つことで、本学における勉学への高いモチベーションを持てるようにすることが望ましい。</p> <p>人生のビジョン／自己理解／目的意識／勉学への高いモチベーション</p>
<p style="text-align: center;"><b>危険物管理入門</b> (選択) Introduction to Handling for Hazardous Materials</p>	2	<p>技術者が社会活動に携わる際、適合する資格が多様な場面において求められる。一般に資格は危険物取扱者などの国家資格の他、公的資格、民間資格などに分類され、本講はそれらについての学知と利行の機会を得るとともに、広い意味での資格として種々の法科学鑑定も視野に入れて解説する。</p> <p>危険物取扱者、法科学、科学鑑定、画像解析、音声解析</p>
<p style="text-align: center;"><b>工学スキル演習 A</b> (選択) Seminar on Skill Development A</p>	1	<p>3次元CADであるCATIAを利用し、2次元図面から3次元形状(部品)を作成する方法について学ぶ。</p> <p>CATIA V5 Associate／パート・デザイン／スケッチ・ベース・フィーチャー／変換フィーチャー／ドレスアップフィーチャー／拘束／ドラフティング</p>
<p style="text-align: center;"><b>工学スキル演習 B</b> (選択) Seminar on</p>	1	<p>○ パート・デザインで作成した部品を移動・回転操作を行い、正しい位置に配置させ、プロダクトとして組み上げていくことを学ぶ。</p>

Skill Development B		<p>CATIA V5 Associate／アセンブリ・デザイン／コンポーネントのアセンブリ／拘束によるコンポーネントの配置／アセンブリの解析／ドラフティング</p> <p>○ 本講では情報処理技術者としての「知識・技能」が一定以上の水準であることを認定している国家試験である「基本情報処理技術者試験」を主として、より初歩的な「IT パスポート試験」についても学ぶ。</p> <p>情報処理技術者／基本情報処理技術者試験／IT パスポート試験／情報基礎理論／コンピュータシステム／技術要素／開発技術／マネジメント／システム戦略／経営戦略／企業と法務</p>
---------------------	--	--

#### 4 補充教育科目

科目名	単位	概要
<p><b>理数基礎演習 A</b> (選択) Introductory Math and Physics with Laboratory A</p>	1	<p>高校で学んだ数学と理工系大学に必要な数学との橋渡しをする科目である。特に、基本的な数学の計算力と初等関数に関する知識を、問題演習を通じて確実なものとする。</p> <p>式の計算・方程式と不等式・関数とグラフなどの基本事項の確認／指数関数・対数関数・三角関数・逆三角関数など初等関数の性質／数列と極限・級数</p>
<p><b>理数基礎演習 B</b> (選択) Introductory Math and Physics with Laboratory B</p>	1	<p>高校の物理と理工系大学で学ぶ物理の橋渡しをする科目である。特に基本的な物理の考え方を学び、物理で使う数学について問題演習を通じて確実なものとする。</p> <p>物理とは/単位/ベクトル/座標/微分積分/速度・加速度/ニュートンの3法則/放物運動</p>
<p><b>理数総合演習 A</b> (選択) Advanced Math and Science with Laboratory A</p>	1	<p>理工系専門科目を学ぶ上で基礎となる数学のうち、微分積分、線形代数、微分方程式に関する発展的事項を、問題演習を通じて総合的に習得することを目指す。</p> <p>1変数関数の微分積分／偏微分／重積分／微分方程式／線形代数／固有値問題</p>

<p style="text-align: center;"><b>理数総合演習 B</b> (選択) Advanced Math and Science with Laboratory B</p>	1	<p>理工系専門科目を学ぶ上で基礎となる物理・化学のうち、物理学、特に力学に関する発展的事項を、問題演習を通じて総合的に習得することを目指す。 質点の力学／質点系・剛体の力学／振動と波動</p>
<p style="text-align: center;"><b>基礎工学演習 I</b> (選択) Fundamental Engineering with Laboratory I</p>	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 電気電子系の基礎となる電磁気学を学ぶために必要な電気物理について基礎力を確かなものにする。 クーロン力／電界／電位／ガウスの定理</li> <li>○ 情報科学分野・物理学分野・応用化学分野の専門教育科目について、問題演習を通じて基礎力を養い、内容の理解を一層深める。</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>基礎工学演習 II</b> (選択) Fundamental Engineering with Laboratory II</p>	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 電気電子系の基礎となる電磁気学を学ぶために必要な電気物理について基礎力を確かなものにする。 電流／アンペアの法則／フレミングの法則</li> <li>○ 物理学分野・応用化学分野の専門教育科目について、問題演習を通じて基礎力を養い、内容の理解を一層深める。また、これまで学んだ専門教育科目のうち分野別専門教育の内容について、まとめと総復習を行い、学習成果を確かなものにする。</li> </ul>