

講義要目

(2025年度入学者用)

愛媛大学工学部

2025

工学共通基礎科目

○は、外部講師

授業科目	単位数	開講期	教員名	授業内容
化学基礎Ⅰ	1	1前	松口正信 青野宏通 高井和幸 井原栄治 岡野聡 太田英俊	化学とは、様々な物質の構造や性質についての学問である。大学で化学を学ぶための基礎として、すべての物質の基本となる原子、分子の成り立ちについて学ぶ。物質を構成する基本粒子である原子の構造を、その電子配置に基づいて理解する。各元素の電子構造と、周期表の構成の関係を理解する。さらに、複数の原子が形成する各種の化学結合について、関与する原子の電子状態に基づいて理解する。上記の理解に基づいて、化学の基本となる物質の成り立ちを説明できる力を養っていく。
物理基礎Ⅰ	1	1前	野村信福 黄木景二 ○氏家勲 ○下村哲 神野雅文 佐々木秀顕 上村明	工学を理解するために必要となる基礎知識として、自然科学に興味を持ち、物理現象の本質を理解することを目的とする。 力学分野では、物体を質点とみなしたときの色々な運動について学習し、力と加速度、慣性力と万有引力、運動量と力学的エネルギー、単振動に関する基礎概念を習得する。波動分野では、横波と縦波、干渉、回折、ドップラー効果などの基礎概念を理解する。熱力学分野では、熱と仕事の等価性および熱力学に関する法則について学習する。
工学リテラシーⅠ	1	1前	小林千悟 中原真也 樋上喜信 ○下村哲 高井和幸 板垣吉晃 森脇亮	今存在しないモノやシステムをどのようにしたら実現できるか、今存在する便利で優れたモノやシステムを上手に運用・維持・管理するか、自然から受ける様々な脅威をどのようにして防ぐことができるかを科学技術の成果を用いて追求する学問が工学である。工学による技術の進歩が新しい科学を生み、科学の新しい知見が新たな工学を生み技術を支えてきた。科学技術は産業の発展に大きな役割をはたしてきた。本講義では、工学の各分野における技術がどのように産業の基盤技術となっているかを解説する。大きなシステムを作り上げるために、いろいろな分野の技術が必要である。それぞれの分野の技術がどのように利用されているかみる。さらに、新しい産業の創成のためにどのような科学技術の進歩が期待されているかを解説する。
化学基礎Ⅱ	1	1前	井原栄治 青野宏通 岡野聡 高井和幸 白旗崇 太田英俊	化学基礎Ⅰで物質の成り立ちを理解した上で、ここでは物質の性質として最も重要なその反応を学ぶための基礎を身に付ける。各種の溶解度の定義を理解し、適切に使い分けられるようになる。溶液の性質について理解する。酸と塩基に関する基礎知識を見につけて、中和反応やpHについて理解する。物質の酸化状態の定義を学び、酸化状態の変化を伴う酸化還元反応について理解する。上記の理解に基づいて、物質の変化である化学反応の基本について説明できる力を養っていく。
物理基礎Ⅱ	1	1前	野村信福 黄木景二 ○氏家勲 ○下村哲 神野雅文 佐々木秀顕 上村明	工学を理解するために必要となる基礎知識として、自然科学に興味を持ち、物理現象の本質を理解することを目的とする。 電磁気学分野では、まず電荷、電場、電位、電流など電気に関する基礎概念を習得する。次に、電場と磁場の関係について学習し、電磁誘導、交流、電磁波について理解を深める。光学分野では、光の反射、屈折、回折、干渉などの基礎的事項を学習する。原子物理学分野では、エネルギー量子の基礎概念を理解する。最後に、結晶解析に関する基礎的事項についても学習する。
工学リテラシーⅡ	1	1前	豊田洋通 西川まどか 二宮崇 高井和幸 小林千悟 日向博文	工業製品の普及、情報ツールの高度化によって工学は医療・農業・金融にも革新をもたらし、豊かな社会を作り上げ、人の寿命は大幅に伸びた。一方、長寿社会が抱える新たな問題も生まれている。人間の活動が地球に影響を及ぼすまでに巨大化し、地球温暖化の問題も重要な問題として浮上してきた。自然災害は時と場所を選ばず、防災・減災に向けた取り組みも必要である。このように、科学技術は産業の発展、人類の福祉と繁栄に貢献し、社会問題の解決にも大きく関わっている一方で、新たな社会問題を引き起こしている。次の世代をにう学生が科学技術と社会問題の関係を理解することが望まれている。本講義では、工学の各分野の成果が社会に与えた影響を解説する。また社会問題の解決に向けた科学技術の動向について解説する。
基礎安全学	1	1前	森脇亮 樋上喜信 青野宏通 向笠忍 稲元勉 二神透 川原稔 藤森祥文 ○西岡邦晶	安全・安心な社会を構築する力を涵養することを目的として、安全教育、防災系安全学、工学システム系安全学、社会系安全学、原子力安全・保安学に関連するテーマを学ぶ。安全教育では、安全な実験・実習に関しての知識・態度を学ぶ。防災系安全学では、防災・減災の観点から安全・安心な社会基盤の構築に関して学ぶ。工学システム系安全学では、信頼性や安全規格の観点から安全・安心な工学システムに関して学ぶ。社会系安全学では、情報セキュリティや個人情報および知財の保護に関して学ぶ。原子力安全・保安学では原子力関連施設の安全対策や放射線影響について学ぶ。
基礎情報科学	1	1前	高橋寛 二宮崇 都築伸二 甲斐博 森岡悠 王森岭 木下浩二 岡野大 一色正晴	コンピュータやインターネットを利用する上で必要となる、情報科学に関する基礎的事項について学ぶ。具体的には、コンピュータやネットワークで用いられる基本的な情報数学、コンピュータハードウェアの基本概念・基本構成、コンピュータソフトウェアとアルゴリズムの基本、インターネットを利用するためのネットワークに関する基礎知識を学ぶ。また、様々なデータを解析するための、統計解析やそれに基づくデータ処理について演習を通して実践的な能力を養う。

工学共通基礎科目

○は、外部講師

授業科目	単位数	開講期	教員名	授業内容
工学コミュニケーション	1	1後	神野雅文 井上友喜 河合慶有 王森岭 伊藤大道 玉男木隆之 西岡宣泰	技術者に必要なコミュニケーションスキルは、3C、つまり情報を正確 (Correct) に、かつ簡潔 (Concise)、明瞭 (Clear) に伝える能力である。一般に技術情報は文書にて伝達されることが多い。そこで、本講義は、技術情報コミュニケーション能力の養成を目的として、学生が作成した実験レポートのレビューを行ないながら、3Cの原則について学ぶ。さらに、グローバルな人材育成のためには、言語の異なる人間とのコミュニケーションが必須である。このためには、コミュニケーションのための英語を磨く必要があるが、その前にコミュニケーションマインドを育成することが重要である。そこで、本講義では、共通トピックスを課題として与え、それについて文化の異なる人間同士の意思伝達の方法について学ぶ。
学部共通実験	1	1後	朱霞 向笠忍 ○氏家勲 山下浩 佐々木秀顕 上村明 弓達新治 阪本辰顕 坪田隆宏 白柳洋俊 山浦弘之	工学科にて各コースに配属され専門的な知識を学ぶ前に、基礎的な物理・電気計測実験(電気抵抗測定、ファラデーの法則、摩擦係数、水の熱容量測定など)、化学実験(環境水中のCOD測定、中和滴定など)、専門基礎実験(鑄造・精錬、電子回路入門など)などを通して、チームで協力してデータの計測・収集、工学の基礎知識、それに基づくデータの整理およびレポートの書き方(科学的な文書の作成)、などを修得する。
工学リテラシーⅢ	1	1後	二宮崇 阿萬裕久 岡野大 木下浩二 一色正晴	データサイエンスに関する基礎的事項を学ぶ。具体的には、プログラミング、人工知能の基礎知識を演習を通して学ぶ。
工学リテラシーⅣ	1	1後	小林千悟 保田和則 樋上喜信 尾崎良太郎 松口正信 青野宏通 斎藤全 清水鏡介	工学を学び始めた学生にとってこれから重要となるキャリアパス (Career paths) について述べる。将来自分が目指す専門的な職業を見据えて、どのような形で専門知識と経験を積み上げていくかその順序や計画を指すのがキャリアパスである。キャリアパスの始まりは大学の専門教育である。キャリアパスは大学で終わるのではなく、社会で活躍ようになった後に専門的実務で蓄えていく知識や経験がさらに重要になる。優秀な人材は自分のキャリアパスを示すことによってより条件のよい職場に代わって行くことができるからである。本授業では各教育コースでどのような専門性を備えた人材を育成しようとしているのか、キャリアパスの観点から解説する。各教育コースの教育を修めることにより、どのような企業、どのような職種で活躍できるのかを見ていく。
工学倫理・知財・キャリアーリテラシーⅠ	1	3前	朝日剛 中川勝吾 郡司島 宏美	学生が専門分野の基礎を学んだあとに、あらためて社会とのインタラクションを意識して、自己の学びを深めることを目的とする。 工学倫理に関する講義では、技術者が直面する倫理問題の実例を取り上げ、事例を通して、技術者倫理について基本的に知っておくべき主要な概念を獲得する。また、技術者が倫理問題に直面したとき、どのように問題を整理して、分析できるかについて、原則と体系化、分析手法などを理解し、習得する。 キャリアーリテラシーに関する講義では、将来を見据えたキャリアプランを構想する為の考え方や態度を身に付ける。具体的には、自己理解のために、現在の自分の能力や職業意識を整理して分析する手法を学ぶ。また、分析結果に基づいて再設計したキャリアデザインを実現するために今後必要なスキル(能力)を明確にする。 これらの講義を通して、学生が未来に踏み出す力を涵養することを目指す。
工学倫理・知財・キャリアーリテラシーⅡ	1	3前	朝日剛 日向博文 坪田隆宏 木下尚樹 朱霞	学生が専門分野の基礎を学んだあとに、あらためて社会とのインタラクションを意識して、自己の学びを深めることを目的とする。 知的財産とは、特許・意匠・商標・著作物等の「知的財産」を保護する諸法律の総称である。本講義では、知的財産法制度全体の基礎的および専門的知識を習得するとともに、知的財産権遂行のために研究者・技術者として知っておかなければならない事項(個々の知的財産の権利化のための要件およびその取得手続き、知的財産に関する情報の利用方法等)を習得する。本講義を通して、学生が社会に出て知的財産を適切かつ有効に活用する力を身に付けることを目指す。

工学共通基礎科目

○は、外部講師

授業科目	単位数	開講期	教員名	授業内容
学部共通PBL	2	3後	中原真也 田中進 堤三佳 水上孝一 穆盛林 某 日向博文 中畑和之 三宅洋 木下尚樹 片岡智哉 横山勇氣 清水鏡介 藤森祥文 富川千恵 高橋寛 二宮崇 太田英俊 ○下村哲 岡本好弘 松本圭介 西岡宣泰 岡野聡 郡司島 宏美 樋上喜信 石橋千英 下元浩晃 山浦弘之 吉村彩 山上龍太 竹田浩之 高橋宏隆 山中聡士 寺脇慎一	産業界からの要望が高い実習方法であるチームによるProblem/Project Based Learning (PBL)を実施する。学部共通PBLは、下記の2つの形式で実施する。 横断型PBL: 専門が異なる学生のチームによって、第3者から提示されたシナリオから地域や国際的な課題を設定する。設定した問題を工学問題としてとらえてプロジェクト計画を提案する。プロジェクト計画を提案するために、チームにおいてプロジェクトの成果目標、解決すべき課題、解決法、および全体の工程などを議論し、決定する。成果をまとめてポスターを作成し、プレゼンテーションを行う。 探求型PBL: 学生チームと担当教員が相談して、専門分野の種々の課題のなかから工学的な観点で問題を設定する。設定した問題を解決するためのプロジェクト計画を提案する。プロジェクト計画を提案するために、チームにおいてプロジェクトの成果目標、解決すべき課題、解決法、および全体の工程などを議論し、決定する。成果をまとめてポスターを作成し、プレゼンテーションを行う。

専門入門科目
(力学系)

授業科目	単位数	開講期	教員名	授業内容
機械基礎力学	2	1後	○木村正樹	これから機械工学を学ぼうとする学生にとって、まず必要なのがニュートン力学を十分に理解する事である。運動の基礎法則であるニュートンの運動方程式を使い、運動と力の関係を理解する。また、重力、弾性力、束縛力・抗力、摩擦力・抵抗力などの力の働きを理解する。そして、物体の運動、および保存則について理解する。これらについて理解することで材料力学や流体力学、熱力学といった機械系力学の理解に必要な基礎力を養う。
連続体の力学	2	1後	○氏家勲	日常生活で我々が接する物体は、空間的広がりを持った連続体であり、外部から加わる力に対して変形しながら運動する。この授業では、摩擦力や相対運動、慣性力についての基礎を学習するとともに、連続体の力学に関する概念を理解する。また、剛体(力を加えても全く変形しないと見なせる固体)に作用する力と運動の関係について学習する。さらに、弾性体(変形に対して元に戻ろうとする固体)の応力とひずみの関係について力学的取り扱いを学習する。
化学熱力学	2	1後	朝日剛	工学の様々な分野を学ぶうえで重要な基礎学問のひとつである「熱力学」について、その基礎を講義し、化学反応への応用例について解説する。熱力学ではエネルギーの保存を第一原理におき、エネルギーの多様な形態を‘熱’と‘仕事’に切り分けこれらの相互変換の観点から、物質や材料の物理変化と化学変化を取り扱う。本講義では、理想気体と実在気体を例に、熱力学的取り扱いとエンタルピー、エントロピー、ギブズ自由エネルギーなどの熱力学基本概念の習得を目指す。また、具体的な化学変化や物理変化への応用を通して、熱力学への理解を深める。

(システム・デザイン・材料学系)

授業科目	単位数	開講期	教員名	授業内容
機械とものづくり	2	1後	黄木景二 田中進 松下正史 朱霞 岩本幸治	ものづくりに必要な機械工学のうち、機械や船舶の構造の知識と3DCADを実際に用いた簡単な設計法、機械材料の強度と破壊に関するマクロとミクロな視点、ものづくりに重要な統計学について学ぶ。
産業基盤材料工学	2	1後	城塚達也 山室佐益 阪本辰顕 全現九	本授業では社会インフラや産業、ものづくりの基盤をなす材料を取り上げ、材料工学の観点から材料機能が発現するしくみと産業機器中でどのように動作するのかを概説する。本授業では特に、多くの材料の融合体とも言える「スマートフォン」に焦点をあて、内部で使用されている金属材料(レアメタル)、透明酸化物質半導体、磁性体材料、高分子材料、ガラスパネルなどについて、それらの製造法から機能性についてオムニバス形式で概説する。
機械と設計	2	1後	保田和則 野村信福 向笠忍 中原真也 水上孝一	機械の設計に必要な知識のうち、流体と熱、エネルギーに関するテーマを中心に学ぶ。
無機材料化学	2	1後	青野宏通	周期律表を基に、水素と希ガス(応用:水素エネルギー・ニッケル水素電池・燃料電池)、アルカリ金属元素(応用:リチウム電池など)、アルカリ土類金属元素、ハロゲン族元素、酸素族元素、窒素族元素、炭素族元素(シリコン半導体、光ファイバー・フラーレン・カーボンナノチューブ、キャパシタなど)、ホウ素族元素、遷移金属元素、ランタノイド、各族の元素についての基礎を中心に、関連する機能材料について講義する。また、無機材料の分析方法や合成方法についても述べる。
電気電子材料	2	1後	尾崎良太郎	我々は電気を利用した様々な製品に囲まれて生活している。そういった電気や電子に関わる材料についての物性や応用などを学ぶ。電気電子材料のなかでも、主に誘電体、絶縁体、金属および磁性体材料について、それぞれの材料に共通する基礎的な物理的性質についての知識を得る。複数の例題を通して、①電子の波動性と粒子性を理解すること、②誘電体の起源を理解すること、③絶縁体と金属の違いを電子の視点から説明できること、④強誘電体や強磁性体など特性などを理解することを達成目標とする。
機械加工学	2	1後	豊田洋通	機械・構造物は、素材から所定の寸法・形状・精度に加工された数多くの部品の組立によって構成されている。それらの部品加工の工程は、設計図面にに基づき、素材の塑性変形や溶融・半溶融状態を経た成形(鑄造、鍛造、板金プレス、溶接)によって大まかな寸法・形状が効率的に形成され、次いで、目標機能の確保のために高い加工精度が必要な部分に対して除去加工(切削、研削、砥粒加工)が施される。本講義では、素材の塑性変形や溶融・半溶融状態を経た成形による各加工法(鑄造、鍛造、板金プレス、溶接)の、原理・特徴、実際の作業方法、適用事例・製品等に関して説明し、部品加工・生産の目的に応じた技術の適用法、留意事項を説明する。機械設計・生産技術者に必須の、実際の機械製作法(寸法・形状づくり)に関する基本的な知識を幅広く修得し、これを機械設計・生産(ものづくり)に応用することのできる能力を身につける。

専門入門科目

(電気系)

授業科目	単位数	開講期	教員名	授業内容
基礎電磁気学	2	1後	本村英樹	IH(Induction Heating、誘導加熱)や電子レンジの仕組みまでを解説する。最初に電荷と電荷の間にはたらく力(クーロンの法則)について議論する。電荷がもう一方の電荷に対して直接力を与える遠隔作用の考え方ではなく、電荷が空間に作り出した電場(電界)がもう一方の電荷に力を与える近接作用の考え方が電磁気学を支えていることを解説する。同様に、電荷や電流が作り出した磁場が、他の動いている電荷や電流に力を与えることを解説する。これも近接作用の考え方である。空間が電場や磁場という物理量をもつこと、電場や磁場という形で空間がエネルギーを蓄えること、空間を電磁波という形でエネルギーが伝わることを説明する。最後にワイアレス電力伝送、無線充電など電磁誘導を応用した製品の仕組みを解説する。
くらしの中の電気	2	1後	門脇一則 神野雅文	我々の暮らしを豊かにするために身の回りで様々な形で利用されている電気の応用と原理について学ぶ。具体的な事例として以下の項目を中心に学ぶ。 I. 電気の原因 電磁気学(静電界と電流磁界)、電気回路(直流と交流)、オシロスコープの原理、各種センサの原理、ラジオ受信機と同調、電気の旅(発電所から家庭まで) II. 電気の応用 電気と熱のエネルギー変換、電気と機械のエネルギー変換、電気と光のエネルギー変換、照明、放電とその応用
デジタルテクノロジー入門	2	1後	西川まどか 塚本脩仁	AI, Big Data, 5Gといった新しいデジタル技術の実用化がめまぐるしく進展しており、工学のどの分野でもデジタル技術の導入が進んでいる。工学の基盤となるデジタル技術として、本授業にて電子工作やIoT用組込みシステムの製作を体験しておくことで、将来の自分の専門分野でデジタル技術の利活用が容易になる。具体的には、まず、組込みシステム用マイコンの動作原理について学ぶ。またその周辺回路を製作してそれを制御するプログラムを作成することによって、モノづくりやIoTを体験する。なお実習マイコンとしてはArduinoを用いる。到達目標は(1)マイコン周辺の電子回路の製作とそのプログラム作成を体験すること。(2)各種センサーを用いて物理現象・事象をマイコンで検出し、その結果に基づくアクチュエータ(モーター、プザーなど)の制御を経験すること。キーワードは、組込みシステム、電子回路、マイコン、プログラミング、計測、制御である。
生体医工学	2	1後	神野雅文 池田善久 齋藤卓	心電図や体組成計、MRIなど、医療現場で使用される測定技術は、電気電子工学の技術に基づくものが多い。また、近年では、放電プラズマが細胞や組織に作用して、がん細胞を選択的に死滅させたり、細胞に外部の遺伝子を取り込ませたり、また、植物の成長を促進するなど、「プラズマ医療」、「プラズマバイオ」や「プラズマ農業」という技術が実用化されつつある。本授業では、これらの最新の研究を紹介しつつ、細胞や組織を含めた「生体」に関する計測技術と、「生体」に対する工学的な応用技術について解説する。到達目標は、(1)細胞、組織、生体の計測技術について説明できる、(2)細胞、組織、生体を操作する技術について説明できる、である。

(情報学系)

授業科目	単位数	開講期	教員名	授業内容
機械と制御	2	1後	李在勲 柴田論 穆盛林 玉男木隆之 堤三佳	機械の制御に必要な知識のうち、機械力学、制御、人工知能と、その応用例であるドローンに関するテーマを中心に学ぶ。
建設分野のデジタル技術	2	1後	中畑和之 坪田隆宏 小野耕平 藤森祥文 横山勇気	建設分野では、情報通信技術(Information and Communication Technology: ICT)を活用した合理的な生産・管理システムが導入されつつあります。例えば、IoT(モノのインターネット)技術を用いて各種センサーから収集された3Dデータを使って測量を行ったり、施工機械を遠隔で無人操作したり、さらには、実物をサイバー空間上で再現したデジタルツインを用いて現実的なシミュレーションも可能になりつつあります。本講義では、Construction Information Modeling(CIM)ツールを活用した建設工学の基礎を理解するとともに、外部講師によるICT施工(工事)の現状、建設における三次元データの利活用、人工知能(AI)を利用した街づくりの事例などを学びます。
情報ネットワーク	2	1後	野ロー人	現代の情報通信社会は、コンピュータ、携帯電話などの情報端末と、端末同士を繋ぐ高度に発達したネットワーク技術によって支えられている。ネットワークでもっとも多く利用されている通信手段(プロトコル)がTCP/IPである。本講義では、まずTCP/IPプロトコル体系の基本となるネットワーク階層の概念について学び、コンピュータがネットワーク階層をどのように実装しているかを学習する。次に、物理層、データリンク層、ネットワーク層、トランスポート層と階層別の技術を学習し、コンピュータやネットワーク機器がどのようなプロトコルに基づいて動作し、情報を転送しているかを習得する。アプリケーション層の学習では、電子メールやWeb技術に加え、暗号化技術やファイアウォールなどネットワークセキュリティについても学習する。

専門入門科目

授業科目	単位数	開講期	教員名	授業内容
コンピュータ工学入門	2	1後	高橋寛 二宮崇 甲斐博 木下浩二 王森岭 一色正晴 梶原智之	情報工学において発展を続けるIoTと人工知能に関する基礎知識を習得する。具体的には、コンピュータシステム、機械学習、画像処理・認識について学ぶ。コンピュータシステムでは、組み込みシステムやIoT、情報セキュリティを実現するためのコンピュータの仕組みについて学ぶ。機械学習では、人工知能を実現するための学習と解析の仕組みについて学ぶ。画像処理・認識では、高画質な画像を得るための処理と画像に映るシーンやパターンを理解するための画像認識に関する基礎技術について学ぶ。
ビジュアルコンピューティング	2	1後	井門俊	コンピュータとやりとりを行う上で、視覚情報は最も情報量が多く重要な役割を果たしている。本講義では、まず、コンピュータが視覚的に提供する情報の媒体であるデジタル画像の基礎について学ぶ。続いて、視覚情報を生成するためのコンピュータグラフィックス技術について学ぶ。また、人間への情報提供手段として有効な、可視化についても学習する。具体的には、画像処理の内容として、(1)デジタル画像の基礎、(2)画像の濃淡変換、(3)画像の幾何変換、(4)画像の合成と領域分割、また、コンピュータグラフィックスの内容として、(1)コンピュータグラフィックスの基礎、(2)3次元形状モデリング、(3)シェーディング、(4)グローバルイルミネーション、(5)レンダリング手法、(6)CGアニメーション、さらに、可視化の内容として、(1)ボリューム可視化、(2)情報可視化、などについて学ぶ。
情報システム概論	2	1後	樋上喜信 宇戸寿幸	現代社会においては様々な情報システムが利用されている。例えば、交通システム、医療システム、金融システム、小売・流通システム、農林水産システム、情報通信システム、エネルギーシステム、機器製造システムなど多種多様な情報システムやそれを組み込んだシステムが存在する。それらについて、性能・機能、対象利用者、利用環境、利用技術、経済的側面等様々な観点から事例を調査し、情報システムについて理解を深める。また、調査した内容について発表を行う。

(数理系)

授業科目	単位数	開講期	教員名	授業内容
情報数学	2	1後	甲斐博	情報数学(離散数学)は情報工学を支える中核の理論の一つであり、情報工学の応用事例を説明する際に数学的な背景・考え方として用いられる。本講義では情報工学の専門科目で用いる有限・離散数学の基礎的部分について学ぶ。具体的には、集合(集合の演算など)、関係(同値関係と同値類、合同関係、写像など)、順序集合(半順序集合、束、ブール束、ブール関数など)、グラフ(連結性、完全グラフ、 n 部グラフ、木グラフ、平面グラフ、オイラーグラフ、ハミルトングラフ、彩色問題など)に関する基本的な定義と概念について学ぶ。
材料数学	2	1後	松本圭介	材料学の基礎の1つである電磁気学で使用する数学に焦点をおく。専門知識を学ぶ上で必要な数学力の向上を目的とし、多くの例題および演習を取り入れた講義内容とする。具体的な授業計画としては、前半はスカラーとベクトルの違い、内積と外積、三重積、勾配や発散、回転など微分形式について学ぶ。後半では、重積分、線積分、面積分、さらにはガウスの法則、ストークスの定理といった積分形式について学ぶ。それぞれの講義において、数学と学ぶ電磁気学とのつながりについて説明する。理解度確認のための振り返りを2回設ける。
確率・統計学	2	1後	白柳洋俊 二神透	高校で習った確率・統計の基礎を出発点として、各種統計指標の意義を再確認すると共に、確率変数を用いた数値計算を通じて確率の基礎概念を理解する。次に、新たな内容として、確率密度関数や分布関数の意味とそれらを用いた期待値、分散、確率の計算法を習得する。さらに標本調査から母集団についての統計的推測を行う方法や、帰無仮説に基づく平均値の検定法を理解する。最後に、回帰分析の基礎を学び、データから回帰直線を推定する方法を習得する。

(化学系)

授業科目	単位数	開講期	教員名	授業内容
プロテオサイエンス入門	2	1後	澤崎達也 高島英造 竹田浩之 野澤彰 高橋宏隆 寺脇慎一 山中聡士	愛媛大学のプロテオサイエンスセンター(Proteo-Science Center (PROS))は、独自に開発してきたコムギ無細胞タンパク質合成技術を基盤として、ヒトのほぼ全てのタンパク質を取り揃えたヒトプロテインアレイの構築や薬剤の探索、そしてタンパク質機能から生命現象の解明を目指した基礎的な生命科学研究や医学応用研究を行っている。本講義科目では、コムギ無細胞タンパク質合成技術の紹介を行い、マラリアやウイルス感染症、抗体工学、細胞のシグナル伝達、植物の環境応答などの様々な生命現象におけるタンパク質の機能や役割について学ぶ。

専門入門科目

授業科目	単位数	開講期	教員名	授業内容
基礎有機化学	2	1後	林実	有機化合物は様々な工学の分野において用いられている物質群であり、多彩な構造をとり、様々な反応性や物性を示すことが知られている。本講義科目では、現代社会の成り立ちに不可欠な有機化学の役割や重要性について、各種実例に基づいて有機化合物の構造・機能・反応の基本的な内容を学ぶ。有機化学の基本的な理解を通して、現代社会で利用される有機化合物の様々な機能が普遍的な理論で理解できることを知ると共に、その合成が化学技術の鍵であることを知るために、有機化学反応の基本的な内容を学ぶ。具体的には、混成軌道、立体配座、電子分布などの基本概念を習得したうえで、基本的な有機反応とそれらの反応機構について学ぶ。
有機工業化学入門	2	1後	下元浩晃	重要な基幹産業の一つである有機化学工業は、炭素資源から化学的な変換により新しい物質を生み出し、それを社会に供給することにより、現代の豊かな社会を支えている。本講義でははじめに、石油や石炭を中心とする資源科学およびエネルギー科学について学ぶ。その後、さまざまな低分子有機化合物を製造する石油工業化学およびC1化学について学習した後、プラスチック、繊維、ゴム、医薬、農薬、食品、香料、化粧品、洗剤、塗料をはじめとする我々の生活を支えるさまざまな有機・高分子材料の製造と利用について学ぶ。
化学・生命科学概論	2	1後	松口正信 井原栄治 八尋秀典 朝日剛 高井和幸 御崎洋二 林実 白旗崇 山口修平 山下浩 下元浩晃 澤崎達也 高島英造	本講義では、工学科で行われている化学および生命科学に関する研究について解説する。工学科では、環境問題を始めとする現代社会の様々な問題解決に貢献することを目的として、化学および生命科学の最先端の技術を用い様々な研究が行われている。各研究・学問分野の内容を1年生にも理解できるようにわかりやすく紹介する。この講義を受講することで、化学および生命科学分野における、大学での研究と社会との関わりについて理解できるようになる。

(社会学系)

授業科目	単位数	開講期	教員名	授業内容
持続可能な社会検討学	2	1後	武部博倫	本講義では、1972年ローマクラブによる「成長の限界」と2022年ダニエル・ペーギンによる「新しい資源の世界地図」のエッセンスと視点を前半で紹介し、現在の気候危機、実質炭素ゼロ(カーボンニュートラル)やSDGsに至った社会背景を理解する。後半では、実質炭素ゼロの目標と現状のギャップを理解した上で、実質炭素ゼロにむけての工学分野の取り組みとして、再生可能エネルギー、資源リサイクル、CCUS(CO ₂ 回収・利用・貯蔵)、蓄電技術等についての現状と課題について概説する。
環境・エネルギー工学	2	1後	板垣吉晃 佐々木秀顕	本講義では、前半は地球を取り巻く環境やエネルギー問題の歴史を振り返り、人類がどのように課題を解決したかを考察する。後半は、主に地球温暖化について取り上げ、温暖化の原因や影響、またカーボンニュートラルを達成するための再生可能エネルギーの利用技術や水素などの新エネルギー、さらに資源リサイクル技術について、それらの原理から応用にいたるまでの技術動向や関連する学術的知見について学ぶ。授業内でグループワークを行い、環境やエネルギーの課題解決のためのPBL学習を行う。
国土形成史	2	1後	松村暢彦 羽鳥剛史	現代までの各時代の社会状況と国土利用・インフラ整備の関係を時代毎に概観することと、インフラ整備、建設技術の発展を時系列で概観することにより、社会資本整備が社会の発展に果たしてきた役割を理解し、大型建設プロジェクトの是非をめぐる論争などに対して事実に基づく見解を有することができるようになるとともに、わが国の自然的条件や社会環境などをふまえて、社会資本整備の課題と今後のあり方を見直す国土マネジメントの視点を養う。
地球環境学	2	1後	日向博文	本講義では、地球環境の成立やその変遷といった基本的かつ本質的な問題から現在人類が直面している様々な環境問題に至るまで幅広く学び、これらに関する基礎知識を身につける。また海洋における物質の循環や生態系の基本的な仕組み、これらと主要な環境問題との関係について学び、人間活動と地球規模および地域規模の海との関係、地球環境と海洋の関係を理解する。これらを通じて、環境・建設に携わる技術者として必要な地球的視点と環境調和指向能力を養う。

専門基礎科目

(機械工学コース・知能システム学コース)

授業科目	単位数	開講期	教員名	授業内容
機械製図法	2	2前	豊田洋通	機械技術者の基本的な技能として要求される製図技術の基礎である、(1)立体図形の空間的想像力と解析力を養う、(2)製図通則を学習し、「図面を描く」、「図面を読む」という製図技術を習得することを目的としている。講義の前半では、機械製図の基礎となる正投影法、第3角法という手法を学習する。また、機械製図以外にもよく用いられる斜投影、等角投影、透視投影なども学習する。講義の後半では、製図通則を学習し、寸法記入、はめあい、表面粗さ、幾何公差、主な機械要素の図示法について学習する。
機械材料学	2	2前	松下正史	工業材料の機械的性質、ならびに生産プロセスの理解に汎用可能な固体物理学ならびに金属学に関する以下の項目を学習する。①結晶構造とその分類について学習する。特に機械材料に多い面心立方晶、体心立方晶、最密六方晶構造について、実際の回折現象と合わせて学習する。②結晶中の原子配列の規則性の乱れについて説明し、材料に与える格子欠陥の影響について学習する。③熱力学と相変化、平衡状態図について説明し、2元系合金における凝固、あるいは熱処理で形成される組織について学習する。④各種材料の強化法について学習し、強化メカニズムについての理解を徹底的な観点から習得する。
応用数学 I (機械系)	2	2前	金城絵利那	点の運動や物の量の増減などに関する法則は微分方程式または多変数の偏微分方程式で表されることが多い。機械力学、制御工学、熱工学などの工学の諸分野においても現象を記述する多くのモデルは微分方程式で表現されることが知られている。これらの研究分野を理解するための一段階として、まず1変数関数の常微分方程式の構成とその解き方について学び、自然現象に関連するようないくつかの具体的例について、式で表わし、式を解き、解を吟味する方法を習得する。
応用力学	2	2前	○木村正樹	到達目標として「(直線、平面、空間)や物体に働く力を、ベクトルを用いて表わすことができる。運動と力を運動方程式として関係づけることができる。質点系や剛体に対して運動方程式を積分や微分方程式により解くことができるようになる。力学の基本的な法則を理解できるようになる。」を挙げる。まず質点系の運動について解説し、質点系の運動方程式を解けるようにする。その後実際の物体(剛体)としての運動方程式を解けるようにする。最後にモーメントについて解説し、慣性モーメントについて理解できるようにする。
機械製作実習	1	2前	豊田洋通	機械工作法に関する知識は機械設計において必要不可欠である。この授業では実際に旋盤などで機械工作を行うことによって基本的な機械工作法を身に着ける。具体的到達目標としては「(1)設計図面に指定された機械部品の寸法・形状及び精度を正しく具体化することができる。(2)汎用的な機械製作法及び工作機械の操作法について、作業安全面を含めて理解・修得する。(3)一連の機械製作工程の理解に立って、機械の機能と部品加工・組立の関連について、総合的な観点から説明することができる。」である。授業内容としては旋盤、フライス盤、ボール盤などの工作機械を用いて簡単な万力の部品を作製して性能評価を行う。
材料力学 I	2	2前	黄木景二	機械や構造物の各部位を単純な形状の部材に置き換え、これを簡単な仮定を用いることで各部位の強さや変形について定量的に解析できる能力を培う。以下の講義内容で構成される。 ①材料力学での力と変形を扱う際の基礎となる応力とひずみの概念を理解する ②応力とひずみの間に成り立つ関係とその数学的扱いについて学ぶ ③棒状部材の長手方向に作用する力あるいは変形に対する応力とひずみの状態について学ぶ ④力のつり合いと変形の整合性から静定と不静定の概念を理解する ⑤はりの概念と基礎的な事項を学ぶ ⑥はりに加えられる負荷とはり内部に生じる応力とひずみの関係を学習する
材料力学演習	1	2前	黄木景二 堤三佳	材料力学Iの学習内容に沿った演習問題を解くことで材料力学の習熟度を深める。演習問題としては単純な系について基礎的な公式に当てはめるだけのものから、より複雑な実際の系に対してモデルを構築して解くような高度なものへ発展することで応用力を習得する。以下の内容で構成される。 ①材料力学に先立って基礎となる力学的概念や数学的手法を復習することで準備を整える ②単順な棒形状物体での負荷について応力とひずみの算出法を習得する ③静定と不静定の概念を理解し、状況に応じて条件を整理して解く経験を積む ④はりの支え方と負荷の種類を理解し、それに対応する力のつり合いと曲げモーメントの表現に習熟する ⑤はりの応力計算における断面モーメントの扱いを習得する

専門基礎科目

授業科目	単位数	開講期	教員名	授業内容
熱力学 I	2	2前	中原真也 向笠忍	熱力学は、熱エネルギーと他のエネルギーや仕事との間の量的関係、及び変化の方向を取扱い、各種の熱機関の原理や温度変化を伴う物理現象を考えるための基礎となる力学です。そこで、本講義では、熱力学の基礎となる、状態量、エネルギーの保存則である熱力学の第1法則、エネルギーの移動則である第2法則、非可逆過程とエントロピについて解説する。さらに、理想気体や蒸気の性質、理想気体の状態変化時の状態量の変化や仕事と熱の出入りについても説明する。
熱力学演習	1	2前	中原真也 向笠忍	熱力学演習では、熱力学 I で学んだ状態量や熱力学で取り扱う物理量、エネルギーの保存則である熱力学の第1法則、エネルギーの移動則である第2法則、カルノーサイクル、非可逆過程とエントロピ、さらに理想気体の混合や状態変化について、実際の現象への適用や計算法について演習を行う。具体的には、演習問題の解答と解説を通して、受講者が理解不十分な事項の把握とその解消を計れよう指導し、熱力学 I で学んだ知識を実践的に活用できるようにする。
構造化プログラミング	2	2前	柴田 諭 穆盛林	ここ数年の間にAI(人工知能)が急速に発展しているため、機械を知能化するにあたり、AIとその利用に関する知識は今後避けて通ることができない。ロボット等の機械を制御する場合、モーターやアクチュエーターなど機械に組み込まれたさまざまな機器を統合的にコンピュータで制御し操作する必要がある。そのためには、整理された構造化の組み合わせによって構成するプログラムでコンピュータに指令を出す必要がある。AIを操作して機械の知能を高める場合にも同様である。本授業では、そのための基礎的ツールとしてのプログラム手法と、コンピュータと人間との間をとりもつインタフェースのメカニズムを習得する。
応用機械材料学	2	2後	松下正史	材料の力学特性と変形は機械を設計、製作する生産プロセスを考える上で必須の知識である。本授業では材料の強化法とその機械特性評価手法についての知識を習得する。さらに代表的な機械材料である鉄鋼、非鉄金属、複合材料の特徴について理解するとともに、各種材料の特性発現のメカニズムと、長所、並びに運用上の課題を理解する。
シーケンス制御 (知能システム学コースのみ)	2	2前	柴田 諭	シーケンス制御とは、あらかじめ定められた順番に沿って制御の各段階を逐次進めていく制御であり、信号機や洗濯機、自動販売機、自動ドア、エレベーターに用いられているが、その仕組みと原理を理解し、制御系設計者となるための基礎的理論を学習する。まず、シーケンス制御の概念と特徴について説明する。そして、基本回路である自己保持回路、タイマを使った遅延動作回路、一定時間動作回路、繰り返し動作回路、モータの制御回路などを、有接点シーケンス、PLCを使ったシーケンスの両方の視点から説明する。
電気電子工学概論	2	2前	○山田 芳郎	電気電子工学概論では、ロボットや電気自動車に代表されるような、機械工学と電気電子工学が融合する専門領域を学ぶ際に必要となる電気電子工学の基礎を習得することを目的としている。具体的には、物理基礎Ⅱ(1年次)で習得した電気の物理に関する知識を出発点として、以下のような内容について学習する。 1. 直流回路(オームの法則・キルヒホッフの法則・重ね合わせの理・テブナンの定理) 2. 交流回路(キャパシタンス・インダクタンス・複素インピーダンス・フェーズ法) 3. ダイオード回路(整流用ダイオード・ツェナーダイオード・発光ダイオード) 4. トランジスタ回路(バイポーラ接合型トランジスタ・電界効果型トランジスタ) 5. オペアンプ回路(差動増幅回路・計装アンプ・フィルタ回路) (関連科目・事項) 物理基礎 II、メカトロ・人工知能工学
CAD実習	1	2後	朱霞 水上孝一 玉男木隆之 某	設計現場で広く利用されているCADのソフトウェアの機能を理解し、それらを利用して設計・製図能力を修得する。本授業の概要は以下のようにまとめる。CADのソフトウェアSolidWorksの基本的な構成や、寸法の書き方により設計者の意図を理解する。2Dスケッチの基本学習により、寸法の定義、拘束の入れ方を理解し、簡単な形状の立体を作成する。3Dによる基本的な部品作成し、工作の基本である穴開けや面取りを理解する。3Dによる鋳造部品の作成、パターン化、回転フィーチャ、シェルとリブ手法を学習する。3D部品あるいはアセンブリから図面ビューを作成する。ボトムアップアセンブリおよび手トップダウンアセンブリ手法を学習する。SolidWorks Simulationの基本機能を理解し、アセンブリの静解析を学習する。

専門基礎科目

授業科目	単位数	開講期	教員名	授業内容
機械設計法	2	2後	朱霞	機械はどの機械にも共通な機械要素(ねじ、歯車など)を組み込むことにより、求められる機能を発揮するように設計される。実際の機械設計は全体の構想設計から少しずつ細部を設計するが、設計の学習方法としては、細部を構成する機械要素の設計方法を学習した後にその考え方を全体に拡張するのが一般的である。本講義では、基礎事項(材料力学の基礎、規格、公差、はめあい、粗さ、安全設計)を説明した後に、ねじ、軸、歯車などの設計を例に挙げ解説する。ねじでは「ねじの種類、ねじの設計、ねじの効率、ボルトの締め付け力」について、軸では「動力と角速度・トルクの関係、軸の種類、軸径の設計、キーの設計」について、歯車では「歯車の種類、歯形曲線、歯の大きさ、歯車の強度設計、転位歯車」について説明する。これらの機械要素の設計法を学習することにより、より一般的な機械設計の考え方を演習を交えて修得する。
ロボット機構学	2	2前	李在勲	ロボットは、複数の関節とリンクで構成され、関節に設置される駆動機を動作することで要求される様々な運動を実現する。本講義では、様々なロボット機構についてその構造と構成要素を説明する。また、ロボット機構に関する自由度、変位、速度、加速度、力学の解析方法と、作業領域や評価指標を用いた設計方法を習得する。まず、自由度とモビリティの解析法を用いてロボット機構の構造を理解する方法について説明した後、平面型リンク機構の解析と計算機シミュレーションに適用する。歯車機構の基礎原理と代表的な減速機であるハーモニックドライブ減速機について説明する。ロボットアームと移動ロボットについて、その機構と座標変換法について理解する。そして、座標変換法を活用するロボット機構の順運動学と逆運動学を説明する。さらに、関節と先端部の間の速度および力の関係、そして機構の評価と設計について、ヤコビ行列を用いて説明する。
応用加工学	2	2後	豊田洋通	機械・構造物は、素材から所定の寸法・形状・精度に加工された数多くの部品の組立によって構成されている。それらの部品加工の工程は、設計図面に基づき、素材の塑性変形や溶融・半溶融状態を経た成形(鑄造、鍛造、板金プレス、溶接)によって大まかな寸法・形状が効率的に形成され、次いで、目標機能の確保のために高い加工精度が必要な部分に対して除去加工(切削、研削、砥粒加工)が施される。本講義では、目標機能の確保のために高い加工精度が必要な部分に対して行われる除去加工法(切削、研削、砥粒加工)の、原理・特徴、実際の作業方法、適用事例・製品等に関して説明し、部品加工・生産の目的に応じた技術の適用法、留意事項を説明する。加工・計測の精度(誤差)論として、精度(誤差)の定義、評価と表現、誤差発生要因等について述べた後、(超)高精度ものづくりを達成するための基本要件(原理・原則的な考え方)を説明する。
応用数学Ⅱ(機械系)	2	2後	金城絵利那	工学に現れる様々な偏微分方程式を解析的に解くのにフーリエ級数が用いられる。また制御工学などではラプラス変換の知識が不可欠となる。本講義では、これら工学の問題への応用のための基礎となる数学について解説する。講義の前半ではフーリエ級数の理論について説明する。定義と具体的な具体例を説明した後、フーリエ級数の収束に関する数学の理論を準備する。その後熱方程式や波動方程式など、応用上重要な偏微分方程式の初期境界値問題をフーリエ級数を用いて解く。講義の後半ではラプラス変換について解説する。定義と具体例、基本的な性質および逆変換について説明した後、常微分方程式の初期値問題への応用について述べる。
機械力学Ⅰ	2	2後	玉男木隆之 ○曾我部雄次	振動・衝撃や安定性などの機械の動力学的特性を理解し、機械を設計する際に必要な力学の知識を習得する。具体的には、機械力学の基礎である力学モデル、自由度、運動方程式、単振動などの基礎知識を学習してから、1自由度系の自由振動と強制振動を学習する。さらに後半では、2自由度系の自由振動と強制振動について学習する。これらの学習を通じて、1自由度系および2自由度系の運動方程式の誘導が確実にできるようにするとともに、固有振動数、自由振動、減衰振動、強制振動などの基本的性質を理解できる。
機械力学演習	1	2後	玉男木隆之	機械基礎力学で学んだ質点、質点系、剛体の力学についての復習と演習、および機械力学Ⅰで学習中である1自由度系と2自由度系の振動に関する演習を行い、種々の力学的問題の解決能力を養う。質点・質点系、剛体の力学の部分では、力学の基礎であるベクトル、重心、運動量、角運動量、重心からの相対運動について復習と演習を行ってから、剛体の平面運動に関する内容である慣性モーメント、平面運動の運動方程式、運動エネルギーについて復習と演習を行う。1自由度系と2自由度系の振動に関する部分では、不減衰自由振動系の固有振動数、減衰自由振動、強制振動に関連する復習と演習を行う。

専門基礎科目

授業科目	単位数	開講期	教員名	授業内容
材料力学Ⅱ	2	2後	堤三佳	材料力学に関する以下の基本的な概念と知識を理解することによって、機械工学に関わる問題を解決する能力を涵養することを目的とする。講義では次の内容を学習する。 ①はりの曲げ応力とせん断応力について基礎概念を理解する。②静定はりについて、たわみの基礎式を用いた解法および特異関数を用いたたわみの解法を習得する。③不静定はりのたわみの解法および平等強さのはりについて学習する。④丸棒のねじりに関する基礎的事項を学習する。⑤組合せ応力状態の解析により多軸応力・ひずみの概念について理解する。
熱力学Ⅱ	2	2後	中原真也	熱力学は、各種の熱機関や冷凍・ヒートポンプ機器およびその他の各種エネルギー変換機器を設計する上で重要な力学で、地球温暖化やエネルギー問題を解決するために必要不可欠な基礎学問の一つでもある。そこで本講義では、熱力学Ⅰを基礎として、熱力学の一般関係式、気体の流れの基礎について説明する。さらに、実機関にみられる装置や機関について理論について解説する。その内容は、熱エネルギーから速度エネルギーへの変換の基礎、熱エネルギーを仕事に変換する熱機関のサイクル、冷凍や空調にみられる機関のサイクルである。最後に、湿度管理などで重要な空気調和についても説明をする。
流体力学Ⅰ	2	2後	保田和則	流体力学は液体や気体の運動を取り扱う学問であり、機械工学のみならず工学の各分野の基礎となる学問である。学生がこれまでに学んできた固体の力学とは異なり、流体の形状が決まっていないこと、運動に圧力が関与することなどが流体力学を学ぶうえで理解の妨げとなっている。本講義では、高校物理で既に学んでいる静止流体中に働く力の評価から始め、運動する流体に働く力、あるいは物体から流体が受ける力の評価法を学ぶ。その応用として、流体が流れる管路の設計法や、流れの中にある物体が流体から受ける力を考えることで物体にはたらく抵抗を計算できるようになる。これらは、流体と相互作用する機械を設計するための基礎となる。
流体力学演習	1	2後	保田和則 岩本幸治	流体力学Ⅰの講義内容の理解を深めるための演習を行う。取り扱う内容は単位、密度および圧力、圧縮性、粘性、重力場にある静止流体、圧力計、液体が壁面に及ぼす力、浮力と安定性、相対的静止、定常流と非定常流、流線と流管、連続の式、ベルヌーイの式、運動量定理、層流と乱流、相似則、管摩擦損失、局所損失、管路損失の計算である。これらの内容に関する演習問題を解くことにより、流体力の計算や管路設計を行うことができるようになることが目標である。
船舶工学入門	2	2前	田中進	海に囲まれた我が国では、船舶による輸送が大きなウェイトを占める。国際物流ネットワーク上で活躍する船舶は、長さ数百mにわたる巨大構造物であるにもかかわらず航行運動をするため、その設計にあたっては船舶特有の工学的知識を必要とする。本授業では、はじめに、船の基礎知識として、船の種類や基礎的な用語を学習する。次に、船の安全性を確保するために必要な知識として、船の復原性について学習する。最後に、船を壊さないために必要な知識として、船体構造や構造材料、船の建造と溶接、船の保守について学習する。
海洋工学入門	2	2後	田中進	人類の持続可能な発展を支えるため、海洋の利用が期待されているとともに、気候変動を始めとする地球環境変動に、海洋が重要な役割を果たしていることが知られている。一方で、海洋の利用を推進する上で、解決すべき技術的課題やその他の多くの課題が存在する。本授業では、海洋に関わる船舶や機器とその技術の紹介を通じて、海洋開発ならびに海洋の環境保全に必要な基礎知識を学習する。はじめに、海洋の資源やエネルギー、海洋空間を利用する技術について学習する。次に、海洋開発に必要な海の調査技術ならびに海洋環境を保全する船や海洋機器とその技術について学習する。

(電気電子工学コース)

授業科目	単位数	開講期	教員名	授業内容
デジタル電子回路	2	2後	都築伸二	情報社会、エレクトロニクス時代のキーワードはデジタルである。このデジタル技術を支える電子回路を自在に設計できるようになることを目的とする。 ①設計に必要なブール代数が理解できる。②各種論理ゲートおよびフリップフロップの機能が理解できる。③組合せ回路を最小限の論理回路で設計できる。④順序回路を最小限の論理回路で設計できる。これらの結果、デジタル電子回路の製作が自在にできることを到達目標として講義する。
プログラミング演習	1	2前	仲村泰明	コンピュータの仕組みや動作原理について理解し、プログラムの流れを設計し、C言語によりプログラムの記述・実行・デバッグができるようになることを到達目標としてプログラミングの基礎を学ぶ。毎回のプログラム課題に対してフローチャートを書き、C言語を使ってプログラミングし、コンパイル、実行、デバッグを繰り返すことでプログラミング能力を向上させる。演習を通して、C言語における演算とデータ型、関数・条件分岐・繰り返し、配列とポインタなどを理解する。

専門基礎科目

授業科目	単位数	開講期	教員名	授業内容
電気回路 I	2	2前	門脇一則	電気回路は電気電子工学の根幹をなす基礎科目のひとつであり、電気電子系の国家資格を取得する上で必修科目になっている。電気回路Iでは、抵抗、インダクタ、コンデンサ、電源などの2端子素子の性質、直流回路の解析、交流回路の基礎となるフェーザ表示及び簡単な交流回路を取り扱い、定常状態にある電気回路解析法の基礎を修得する。電気回路の基本は直流回路である。抵抗と直流電源から成る回路を対象として、回路解析法(閉路電流法、節点電位法)と諸定理(重ね合わせの理、テブナンの定理など)を取り扱う。そのため、並行して開講されている線形代数Ⅱの応用問題に接する機会が多い。交流回路の基礎はフェーザ表示であり、これは電気電子数学Iで習った複素数の概念に基づいている。
電気磁気学 I	2	2前	本村英樹	電気電子工学の基礎となる電気磁気現象とその解析法について、具体的には、電荷、電界、電位、静電容量、電気映像法、電流及び抵抗について、以下の(1)～(5)を到達目標に講義する。 (1)ガウスの法則を理解し、電界や電位などの電気量を求めることができる。 (2)導体と誘電体の性質を理解し、静電容量や作用力を求めることができる。 (3)導体の導電率あるいは抵抗率と形状が与えられたときに抵抗を求めることができる。 (4)電気映像法やポアソンの方程式を用いて静電界を解析できる。 (5)電荷の保存則、電流連続の式を理解する。
電気電子数学 I	2	2前	寺迫智昭	電気電子工学では、振動や波動を取り扱うことがきわめて多い。特に正弦的に振動する物理現象の取り扱いにおいては、複素数の指数関数の利用が便利である。講義の前半では振動や波動の解析に必須の複素数の取り扱い方法の基本を学ぶ。「電気磁気学」で現れる物理現象を記述する方程式はベクトルを用いることでより直感的となるが、これらの方程式は微分形や積分形で表現される。講義の後半では、これらの方程式が表す物理的な意味を理解し、そして様々な問題に対して適用していく上で必要なベクトル解析の基礎を学ぶ。
電気電子数学Ⅱ	2	2後	齋藤卓	フーリエ変換の概念は、情報通信システムやデジタル信号処理などの情報通信系の専門分野を学習する前に理解しておくべき必須の概念である。この授業科目の前半部分では、フーリエ変換、フーリエ級数および相関関数について学習する。次に、原因と結果の間に不確定さを持つ現象は、確率論的であると称される。このような現象を解析するためには、確率空間の概念が重要な役割を果たす。確率論的に現象を捉える手法を、この科目の最後に学ぶ。
微分方程式	2	2前	井上友喜	この授業では主に常微分方程式を取り扱う。まず、微分方程式に関する基礎概念として、階数、一般解、特殊解、特異解、初期値、初期条件などを理解し、その上で、一階微分方程式として、主に、変数分離形微分方程式、一階線形微分方程式及びそれらに帰着される微分方程式について学び、それらの基本的な解法を修得する。また、二階線形微分方程式として、主に、定数係数の微分方程式について学び、非斉次の場合も含めてその基本的な解法を修得する。さらに、定数係数の連立微分方程式について学び、初等的な解法を修得するとともに、連立線形微分方程式に関連する話題として行列の指数関数について学習する。
アナログ電子回路	2	2後	岡本好弘	自然界には音声(音響)、視覚(映像)、温度、湿度などの様々な物理的な情報が存在する。これらは微弱な連続(アナログ)信号であるため、電気信号に変換されて活用される際には後段の処理に耐えうる信号に増幅しなければならない。アナログ電子回路の大きな役割である信号の増幅を中心に電子回路について学び、以下の(1)～(3)のように電気電子工学の分野のシステムづくりに活用できる専門的知識を備えることを到達目標とする。(1)トランジスタ及び基本増幅回路の等価回路が書け、その動作を説明することができる。(2)負帰還について理解し、動作及び特性の安定化技術を修得する。(3)演算増幅器の動作を理解し、演算増幅器を用いて様々なアナログ回路を設計できる。
放電物理	1	2前	神野雅文	放電現象は、大は雷から小はプラズマディスプレイや静電気まで数多く見られる。産業界では高機能材料の作成や最近では医療やバイオにも応用されている。本講義を通して、放電・プラズマとは何か、放電・プラズマの計測診断法の理論と技術、を理解し、将来電気電子工学分野の技術者として放電・プラズマについて必要とされる基礎的な知識を習得する。

専門基礎科目

授業科目	単位数	開講期	教員名	授業内容
過渡現象	2	2後	門脇一則	過渡現象論は電気電子工学科で最も基礎的で重要な科目のひとつであり、電気回路I・II及び微分方程式を基礎とし、1階および2階微分方程式で表される回路の解析、微分方程式の一解法であるラプラス変換法、過渡現象を取り扱う上で重要な初期条件について理解することを目的とする。電気回路は、電圧源、電流源、抵抗、キャパシタ、インダクタ、結合インダクタの組合せにより構成され、多数のバリエーションがあり、これらの中から代表的な回路構成を選び、過渡現象の解法の基礎を学習する。講義の大部分は集中定数回路を対象にし、分布定数回路の過渡現象についても学ぶ。
電気回路II	2	2後	本村英樹	電気回路Iで習得した交流回路理論を基にして、三相交流回路、二端子対回路、およびひずみ波交流回路理論の習得を目指す。具体的には以下の(1)～(5)を到達目標に講義する。 (1) 三相回路の結線方式を理解し、回路解析ができる。 (2) 二電力計法により三相交流回路の電力を測定できることを説明できる。 (3) 二端子対回路の特性を理解し、特性を表す行列を算出し、回路の解析ができる。 (4) 二端子対回路の直列、並列、縦続接続を回路図で表し、行列を求めることができる。 (5) 基本的なひずみ波回路の解析ができる。
電気磁気学II	2	2後	神野雅文	電気電子工学の基礎となる電気磁気現象とその解析法について、具体的には、電気磁気学IIに引き続き、学生自らが、静磁界、物質中の磁界、時間的に変動する磁界、電磁波及び電気回路および磁気回路の解析に使われる基礎方程式の導出過程を説明できることを到達目標に講義する。この科目で電気回路および磁気回路の解析に使われる基礎方程式の導出過程が説明され、電気磁気現象を統一的に記述するマクスウェルの方程式、電磁波の存在、エネルギーの保存則が成立していることを講義する。
電気電子工学実験I	2	2後	寺迫智昭 弓達新治 門脇一則 尾崎良太郎	電気電子工学分野の基礎的な実験である、①接地抵抗の測定、②電位差計の取扱ひ法、③熱電対とサーミスタによる温度測定、④CdS光導電セルの特性測定、⑤ダブルブリッジによる導電率の測定、⑥オシロスコープの原理と取り扱ひ法、⑦交流回路の基礎、⑧RLC回路の過渡現象、⑨三相交流の電力測定、⑩ダイオードの静特性、⑪ダイオードの接合容量の測定、⑫ダイオード整流回路を通して以下のことを修得する。但し、ガイダンス及び安全教育については講義形式とし、“基礎を学ぶ”では講義に加えて演習と簡単な実験を行い、物理量を正しく計測・処理する技術を学ぶ。
電子物性	2	2後	寺迫智昭	水素を構成する電子と陽子は互いに引き合っているのに電子と陽子は何故完全にくっついてしまわないのだろうか。よく弾む球形のゴムボールに生じる定在波の研究を進めていたシュレディンガーはこの謎の解明に挑戦した。水素原子の電子を波と考え弾性体でもちいた運動方程式と非常によく似た方程式を提案し水素原子の状態を完璧に記述できることを示した。シュレディンガー方程式の誕生である。本講義では、水素におけるシュレディンガー方程式の解から導かれた原子の電子構造について説明する。物質の電子構造を解説し、金属、半導体、絶縁体の電気抵抗率の違いがなぜ生じるか明らかにする。超LSIや半導体レーザなどに応用されている多くの半導体は結晶である。本講義の後半では、結晶構造の種類、結晶の面の方向と周期を表現するのに不可欠な逆格子、構造の決定の仕方について解説し、再び物質の電子構造の違いについて言及する。
情報理論(電気)	2	2後	仲村泰明	情報通信システムについて理解するためには、情報量の概念を理解することが必須である。以下の到達目標を達成できるように離散情報源を対象とした情報源符号化の問題、離散通信路を対象とした通信路符号化の問題について学習する。(1)情報量の尺度としてのエントロピーの概念を理解し、その意義を説明できること。(2)一意復号可能な符号の平均符号語長の下限がエントロピーにより与えられることを理解すること。(3)無記憶および単純マルコフ情報源の確率モデルにしたがってハフマン符号を構成できること。(4)最尤復号の原理を理解し、また通信路の確率モデルにしたがって復号誤り率を計算できること。(5)通信路容量が通信路入力のエントロピーより大きければ、復号誤り率を任意に小さくできる方法が存在することを理解し、通信路容量を計算できること。(6)ハミング符号の構成法、および線形符号における符号の最小距離の意義を理解し、ハミング(7,4)符号について符号化・復号化できること。

専門基礎科目

授業科目	単位数	開講期	教員名	授業内容
デジタルテクノロジー演習	1	2前	寺迫智昭 都築伸二 齋藤卓	AI, Big Data, 5Gといった新しい技術の実用化が進展する中、これらを支える組込みシステムやIoT技術者の育成は急務である。本授業にて電子工作やIoT用組込みシステムの製作を体験しておくことで、後続の専門科目の理解や興味を深める。まず、組込みシステム用マイコンの動作原理について学ぶ。またその周辺回路を製作し、それを動かすプログラムを作成することによって、モノづくりやIoTを体験する。なお実習マイコンとしてはArduinoを用いる。到達目標は(1)マイコン周辺の電子回路の製作ができ、そのプログラムを作成できること。(2)各種センサーを用いて物理現象・事象をマイコンで検出し、その結果に基づきアクチュエータ(モーター、ブザーなど)を制御できること。(3)マイコンでセンシングした結果をクラウドサーバに送信し、その結果を可視化できることである。キーワードは、組込みシステム、電子回路、マイコン、プログラミング、電気電子計測、電子制御、無線通信、クラウドである。
通信工学概論	2	2前	西川まどか	近年、移動体通信、衛星通信、光通信をはじめとする通信工学の分野が著しく進歩し、スマートフォン、Wi-Fi、高速光インターネットなどが我々の生活に不可欠になっている。本授業では、次世代の技術者において必要不可欠な通信工学に関する基礎的な内容を扱う。具体的には、線形・時不変の離散時間システムにおける信号処理の基礎、フーリエ・スペクトルと周波数の概念、およびデジタル・フィルタ設計の基礎についての学習の習得を目的としている。
電子デバイス	2	2前	上村 明	トランジスタ、CPU、メモリー、LED、レーザー、太陽電池など、スマートフォンから自動車に至るまで身の回りのあらゆる場面で用いられている電子デバイスについて、その原理・基礎を把握し、実用に結び付ける基盤知識を身に着ける。基礎については、その材料の性質・構造から学び、pn接合はそのものがダイオード、太陽電池やLED、センサーとして動作するなど、応用についても関連付けて考えられるよう技術について概論する。応用では、近年の低エネルギー化、IoT社会に貢献するデバイスについてその特徴から動作、社会的な要求まで考えられるよう概論する。

(コンピューター科学コース・応用情報工学コース)

授業科目	単位数	開講期	教員名	授業内容
Cプログラミング	2	2前	阿萬裕久	本科目では、代表的なプログラミング言語であるC言語を使ったプログラミングについて学び、基本的な情報処理手続きをコンピュータ上で実現する力を身につける。全体を通じて基本的なプログラミングの概念を理解し、実践する力を身につけていく。前半ではコンパイラ、エディタについて体得し、基本的な入出力、データ型、条件分岐、繰り返し構造及び配列について理解し、演習を交えながらプログラミング能力を向上させていく。後半では、前半で学んだ基礎的なプログラミングの応用として、処理の関数化、ポインタ、文字列処理、ファイル処理及び構造体について学び、能力のさらなる向上を図る。
Cプログラミング演習	1	2前	阿萬裕久	本科目では、代表的なプログラミング言語であるC言語を使ったプログラミングについて、さまざまな演習課題を通じて実力をつけていく。内容は同学期に開講されている講義(Cプログラミング)と連動しており、講義で学んだ内容について、演習課題のプログラムを作成して理解を深める。受講生は期限内に課題のプログラムをeラーニングシステムを通じて提出することが求められる。課される演習課題は、単に目的のプログラムを作るというものだけでなく、与えられたプログラム中の誤りを修正するというものも含まれる。あわせて、インデントの付け方といったプログラミングの作法についても注意することが求められる。
データ構造とアルゴリズム	2	2後	稲元勉	プログラムの作製にあたっては、計算速度、使用メモリ量、プログラムソースの記述量や可読性といった点で有効なプログラムとすることが望ましい。本講義では、有効なプログラムを作製するために有用である基本的なデータ構造(どのようにデータを保持・管理するか)やアルゴリズム(どのような手順で所望の計算を処理するか)についての知見を受講生が身につけることを目的とする。データ構造としてはリスト、キュー、スタックなどを、アルゴリズムとしてはソーティングや探索などを取り上げる。加えて、計算手順のアルゴリズムとしての記述を通して、受講生が計算量といった計算手順の数理的性質について検討できるようになることを目指す。
論理回路	2	2前	高橋寛	コンピュータの構成要素である論理回路に関する基礎的な事項を説明する。文字、数値、画像、音などの情報をコンピュータ上で扱うために情報の表し方を説明する。また、コンピュータの仕組みおよびコンピュータ内部での基本的な処理の仕組みを理解するために、コンピュータを構成する部品(論理回路)の役割を説明する。具体的には、コンピュータ上で扱うために文字、数値、画像、音などの情報を2進数を利用する情報の表し方を説明する。また、論理関数の諸性質を説明する。真理値表、論理式、カルノー図を利用して論理関数を表現し、論理関数の簡単化等を説明する。さらに、コンピュータの構成要素である組合せ回路の動作を説明する。最後に、コンピュータの構成要素である順序回路の動作を説明する。

専門基礎科目

授業科目	単位数	開講期	教員名	授業内容
応用数学 I	2	2前	安藤和典	常微分方程式の基礎的な内容を学ぶ。まず、具体例をもとに「微分方程式とは何か」を理解する。その後、変数分離型微分方程式や線形微分方程式などの1階微分方程式についての解法を学ぶ。解の存在と一意性に関する定理を学んだ後、簡単な近似解について学ぶ。その後、2階微分方程式の基礎理論などの一般的な理論を勉強した後、2階定数係数微分方程式の解法について学ぶ。このとき、一般的な場合にも適用可能な定数変化法と特殊な非斉次項の場合に適用できる解法について学ぶ。最後に、連立微分方程式の解法として、消去法と行列の固有値を用いる方法を勉強する。
計算機システム I	2	2前	高橋寛	コンピュータのハードウェアに関しての基礎的な事項を説明する。具体的には、コンピュータで扱うことができる情報の表現(Information representation)を説明し、コンピュータ上での四則演算に関して説明する。また、コンピュータ上でどのようにプログラムが実行されるかを理解するために、モデルコンピュータによってコンピュータの動作原理(Computer design)を説明する。さらに、モデルコンピュータに対する機械語(Machine language)およびアセンブリ言語(Assembly language)に関して解説し、機械語によるプログラムに関して説明する。最後に、演算回路の設計(ALU design)方法に関して説明する。
情報と職業	2	2前	田中良一	情報化社会と呼ばれる現在、情報や情報技術が社会に与える影響や役割について理解を深めることは重要である。情報と職業の両面から社会を捉え、今後も変化するビジネス環境に適応するため、職業人として求められる資質や能力を修得し、技術者としての任務や責任を理解する。前半は情報通信技術、インターネット、産業の発展、国際化の視点から、情報が職業に与えた影響について、後半は情報セキュリティ、リスクマネジメント技術者倫理などの項目など職業人として持つべき資質について学ぶ。
情報理論	2	2前	宇戸寿幸	情報理論は、情報伝送(通信)に関する数学的理論である。シャノンが提唱した確率論に基づく情報理論は、IT機器であるパソコンやスマホから家電機器である地デジやゲームまで、昨今のあらゆるデジタル機器において活用されている。これら機器を理解するとともに高機能化するには、情報理論の知識が不可欠になる。 本授業の目的は、情報理論に関連する基礎的な知識を習得し、情報通信技術への理解を深めることである。この授業目的を踏まえ、本授業の目標は(1)情報量とエントロピーの概念を説明できる、(2)代表的な情報源符号化であるハフマン符号化を説明でき、データ圧縮に使用できる、(3)代表的な通信路符号化であるパリティ符号化やハミング符号化を説明でき、誤りの検出・誤りの訂正に使用できることである。
統計解析	2	2前	森岡悠	確率論と数理統計の基礎を学習する。条件付き確率を導入後、ベイズの定理とその応用を学ぶ。次に、確率変数の考え方を導入する。確率分布、期待値、分散の一般論について学んだ後、二項分布、正規分布、ポアソン分布など具体的な確率分布について学ぶ。その後、多次元分布について、独立の考え方や共分散などを学び、具体的な多次元分布の求め方を学習する。大数の法則や中心極限定理も学んだ後、統計における推定や仮説検定の考え方やその確率論による基礎付けを理解する。具体的な例題を通して実際にどのように推定や仮説検定を行うのかを理解する。
オブジェクト指向プログラミング	2	2後	佐伯昌造	オブジェクト指向プログラミングは、データと処理をまとめるオブジェクトの概念に基づいたプログラミング技術である。本科目ではオブジェクト指向の考え方(概念、クラス、カプセル化、継承、ポリモーフィズム)について理解し、プログラムによる表現法を理解する。また、例外やガベージコレクション、デザインパターンについて理解する。実践面では、Javaを中心としてオブジェクト指向プログラミング言語でのプログラミングについて理解する。オブジェクト指向の概念および目的と意義をより深く理解しながら、プログラミングで実現できるようになることを目指す。
ソフトウェア工学I	2	2後	阿萬裕久	本科目では、ソフトウェアの開発及び保守に携わる技術者になるための基礎知識と技術を学ぶ。まずはソフトウェア工学の目的とそれに関連した諸問題を理解した上で基本的な開発プロセスを学ぶ。そして、まずはソフトウェアのテスト、プログラムの改善といった下流工程での技法について演習を交えて学習する。次に、下流工程で出来上がる製品の品質を意識したかたちで上流工程での要求分析と設計に関する技法を学び、演習を交えてより深く理解する。演習では他者によるテストやレビューも体験し、個々の開発作業だけでなく組織としての開発のあり方や手法について理解する。

専門基礎科目

授業科目	単位数	開講期	教員名	授業内容
応用数学Ⅱ	2	2後	森岡悠	フーリエ級数、フーリエ変換を主に学び、コンピュータでのフーリエ変換の計算に必要な離散フーリエ変換についても学習する。フーリエ級数においては、周期関数が一意的にフーリエ級数展開できることを勉強した後、具体的な関数について、そのフーリエ級数の求め方を学ぶ。次に、フーリエ変換を定義し、フーリエ変換とフーリエ級数との関係を学ぶ。逆フーリエ変換の存在を学び、フーリエ変換が、時間領域と周波数領域の間の変換であることを理解する。フーリエ変換の性質を理解し、応用例を学ぶ。シャノンのサンプリング定理を理解し、その後離散フーリエ変換を導入し、その性質を学ぶ。
機械学習Ⅰ	2	2後	木下浩二	スキャンされた手書きの郵便番号を認識したり、ある企業の業績や経済情勢のデータから株価を予測したりする技術が重要な役割を果たしている。これらの技術は、入力データと正解データ(クラスカテゴリや数値的な値)が対となった大量のデータが与えられたとき、そこから識別や予測を行うための規則を抽出することで実現されており、その方法が機械学習である。 本講義では、機械学習の基礎を学ぶ。具体的には、学習法の概要と評価の方法の述べた後、最尤推定・MAP推定、線形回帰や線形識別の理論、およびニューラルネットワークの基礎について解説する。
計算機システムⅡ	2	2後	樋上喜信	コンピュータを設計・製造するため、またはコンピュータを効果的に利用するために必要な、コンピュータハードウェア構成と演算実行方法について講義する。具体的には、コンピュータの命令実行サイクル、コンピュータの制御回路の設計および基本概念、入出力回路の構成と入出力回路の制御法、各種メモリの分類、メモリ装置の階層化およびその制御法、パイプライン処理などの高速化技術、フォールトトレラントなどの高信頼化技術について学ぶ。
知識工学	2	2後	二宮崇	知的情報システムを実現するために必要とされる知識表現と推論に関する技術について学習する。まず、命題論理および一階述語論理による記号的な知識表現と推論について学び、続いて確率モデルによる不確実な知識の表現と推論について学習する。命題論理では、伴意関係、証明による推論、融合法について学ぶ。一階述語論理では、限量子、証明による推論、融合法について学ぶ。確率モデルでは、ベイジアンネットについて学び、ベイジアンネットのコンパクト化、厳密推論、近似推論について学ぶ。
離散最適化	2	2後	稲元勉	コンピュータ科学全般の基礎となる離散最適化について学ぶ。問題の適切な定式化と効率的なアルゴリズムの設計およびアルゴリズムの性質に関する証明に焦点を当てる。貪欲アルゴリズム(最短路、最小有向木など)、分割統治法(最近点対、離散フーリエ変換など)、動的計画法(ナップサック問題、アライメントなど)、ネットワークフロー(最大流問題、最大マッチングなど)、NP完全性(3SAT、3DMなど)、近似アルゴリズム(集合被覆など)に関する解説を講義のテーマとする。
数値解析	2	2前	岡野大	数値計算の基礎的な理論と技術を習得する。有限で離散的な情報を扱う計算機で無限で連続的な実数の世界における計算を精度と効率よく行うためには、数学と計算機に関する知識と技術が必要である。数値計算は現代社会を支える基盤技術の1つであり、情報系学科のカリキュラムの中では数値計算・数値処理を必要とする科目群の先修科目として位置づけられる。そこでまず、浮動小数点数の表現形式と、それに伴う誤差の種類と性質について学ぶ。次いで、方程式、補間、連立1次方程式、微分方程式等、典型的な問題に対する代表的な数値解法とアルゴリズムを学ぶ。
数値最適化	2	2前	岡野大	データサイエンスや機械学習への応用において必ず必要になる最適化理論について、その基礎を学ぶ。この科目では、いわゆる最適化法のうち、連続最適化法に関わるものを扱う。授業では、まず制約なし最適化問題の最適化法について、最急降下法、共役勾配法、ニュートン法、準ニュートン法に至る勾配法に関わるアルゴリズムの原理を学ぶ。次いで制約付き最適化問題の典型例としての線形計画問題とその解法を基礎となる理論とともに学ぶ。具体的には、ラグランジュ双対問題と最適性条件の概略について学ぶ。
情報工学実験Ⅰ	1	2後	王森岭	コンピュータハードウェアの基礎について、4つの課題について実験を行い、その内容及び結果を報告書にまとめる。具体的な課題としては、E-Stationの電気・電子実験ボードを用いてダイオード及びトランジスタの電気的特性を計測・観測すること、パルス回路およびフリップフロップ回路を用いてカウンタとシフトレジスタを設計・検証すること、教育用ワンボードマイコンを利用して、アセンブラ言語によるプログラミングを行うこと、ディジタル回路の設計支援システムを用いて、組合せ回路及び順序回路の設計・シミュレーション・テスト及びPLDへの回路の焼き付け実験を行うことである。実験の実施方法は、4人1グループに班分けをし、班ごとにすべての課題について実験を行う。実験終了後は、1人ずつ実験内容及び実験結果を整理し、実験報告書に纏める。

専門基礎科目

授業科目	単位数	開講期	教員名	授業内容
オートマトンと言語理論	2	2後	岡野大	離散的な入力および出力をもつ機械の数学的モデルであるオートマトンについて学び、デジタル計算機が計算可能な関数とはどのようなものであるかを理解する。形式文法が生成する形式言語について学び、コンパイラ作成やプログラム作成のための基礎的な言語処理法を修得する。講義を受けることにより、有限オートマトン、プッシュダウンオートマトン、線形拘束オートマトンおよびチューリングマシンのマシン構成、数学的定義、計算、受理する言語が説明でき、決定性有限オートマトン、非決定性有限オートマトン、 ε -動作をもつ有限オートマトンおよび正規表現の等価性を説明でき、相互に変換できる学力を身に付けられる。さらに、形式言語を学習し、計算機が自動的に処理できる言語、すなわちコンパイラがつくれる言語とはどのような言語であるかを説明できるようになる。
応用解析学	2	2後	安藤和典	工学に現れる諸量は、スカラーとベクトルを用いて表される。応用解析学では、スカラーとベクトルの基本的な性質とベクトルの演算を学んだ後、スカラー場とベクトル場の概念を導入し、ベクトル関数の微分と積分(線積分、面積分、体積分)とナブラ演算子によるスカラー場およびベクトル場に対する演算(勾配、発散、回転)を学習する。応用として、ガウスの発散定理とストークスの定理を学び、それらを使ってスカラー場やベクトル場で表される諸量の計算方法について学習する。さらに、1年生の時に学んだ微積分および線形代数を発展させて、多変数関数の微積分とその応用についても学習する。
関数型プログラミング	2	2後	一色正晴	この授業では、プログラミング言語を修得していく上で最も基本となる関数型プログラミング言語の概念を学び、プログラミング技術を身につけることを目的とする。特に、Schemeを例題として、具体的な関数型プログラミングの方法を学ぶ。 下記の2点を授業の到達目標とする。 ・関数型プログラミング言語の概念(数値計算、再帰呼び出し、高階関数、ラムダ計算、リスト、記号)を説明することができる。 ・数値計算、再帰呼び出し、高階関数、ラムダ計算、リスト、記号に関するプログラミングのために、関数型プログラミング言語Schemeを使用することができる。
画像情報工学	2	2後	木下浩二	スマートフォンのカメラアプリには、顔検出機能を利用したオートフォーカスや写真の自動明るさ補正などの画像処理技術が利用されている。また、自動車の安全運転支援として、映像解析による前方車両や歩行者の検知技術が搭載され始めた。 本講義では、これらの技術を理解するための基礎知識を学ぶ。具体的には、コンピュータで画像情報を取り扱うための基礎理論として、標準化と量子化、フーリエ解析など解説する。また、画像処理の基礎技術として、濃度変換、空間フィルタリング、形状変換、画像解析などの各種の方法を述べる。
情報工学実験Ⅱ	1	2後	甲斐博 一色正晴	技術発展は電子機器の遍在化をもたらし、機器制御に用いられるソフトウェアの重要性は増し続けている。ソフトウェアを作製するためのプログラミング能力を高めるもつとも確実かつ身近な方法は、実際にプログラムを作製することである。本実験では、代表的なデータ構造やアルゴリズムをプログラムとして実装することを通して、データ構造とアルゴリズムに関する知識を習得することを目的とする。また併せて、実装したプログラムの実行結果などをレポートとしてまとめることを通して、技術的文書作成の知識、技能を身につけることも目指す。
知的グループワーク演習	1	2前	遠藤慶一	市場環境が急激に変化した際に既存事業だけでは生き残れないという危機感のなか、企業活動の中で、自社にない技術を他の研究機関や企業と開発するという意味だけでなく、エンドユーザーを含めた多様なプレーヤーと共に関係性をつくりながら、市場そのものを創造する共創活動の重要性が高まっている。この演習では、多様なメンバーによる共創的な活動を通して、単独、あるいは、協働でおこなうアイデア発想法、アイデア洗練法を体得する事を行う。また、多様性を受け入れる姿勢、自己効果感を育むことも、この演習による教育効果である。
デザイン思考	1	2後	遠藤慶一	新たな市場を創出するには提供側の論理だけでは市場に受け入れられない、既存の業界ルールや仕事のやり方に捉われていては難しいといったことから、デザイン思考の重要性が、技術と製品・サービスの間にある死の谷を埋めるものとして認知されている。この演習では、チームワークを取り入れたハッカソンやPBL(Project Based Learning)により、デザイン思考を体験し、利用者のWantsから製品化やサービスの実現に取り組む。この取り組みを通して、学習者は、デザイン思考の意味とその必要性を理解し、自らの持つ技術力を実社会に展開する思考法を体得する。

専門基礎科目
(材料デザイン工学コース)

授業科目	単位数	開講期	教員名	授業内容
化学実験	2	2前	青野宏通 板垣吉晃 全現九 岡野聡	初回は全員でガイダンスを行う。様々な化学実験について理論を背景とした実習を行うことにより、実験操作、結果の記録、薬品および器具等の安全な取り扱い、レポートの書き方、などを学ぶ。最初の実験である「実験基本操作法」にて、基本的な実験器具の使用法、溶液の調製法、器具の使用法、廃液・沈殿の廃棄法、器具の洗浄と廃液の取扱い法について学ぶ。その後、次の11の実験を少人数で行なう。実験の種類は、1。ミョウバンの結晶、2。海水中のCa、Mgの分析、3。Dumasの蒸気密度法による分子量の決定、4。標準電極電位、5。一次反応速度定数、6。液体・固体の密度測定、7。pH滴定曲線(中和滴定)、8。酸化還元滴定、9。分光光度計による解離定数の測定、10。メチルオレンジの合成、11。フラボノイドの化学、である。
材料科学技術英語	2	2前	佐々木秀顕 岡野聡	技術者や研究者として研究開発を行なうためには、英文で書かれた学術論文や技術資料(説明書、仕様書、特許明細など)を読みこなし、海外の技術とのコミュニケーションを取ることで必要な情報を得ることが重要である。本講義では、これらの学術論文や技術資料の読解力や工業英語をベースとしたコミュニケーション基礎力を養成することを目的としている。そのために、多くの専門用語や表現法の習得に力点を置いている。授業では、文法的には比較的簡易でかつ重要な専門用語を多数含んだ技術英文を読みながら、材料工学の研究において必須となる英語表現や専門用語を学ぶ。
実践力学	2	2前	山室佐益 阪本辰顕	力学は、材料分野を始め、工学の最も基礎となる学問の一つである。本講義では、質点の運動と物理法則との関係について理解するとともに、ベクトルおよび微分積分等の数学を用いた物理現象の取り扱いを習得する。具体的には、まず始めに力学を学ぶ上で必要となる数学的基礎事項について学ぶ。その後、運動の3法則の中で最重要となる運動方程式について学び、具体的な質点の運動(放物運動、速度に依存する抵抗力がある場合の運動)において物理法則がどのように適用されるのかを理解する。また、仕事と運動エネルギー、運動量と力積、力のモーメントと角運動量についても学ぶ。理解を深めるために、講義内で多くの問題演習を行う予定である。
熱力学	2	2前	青野宏通	熱力学は熱と仕事、およびその相互変換に関する学問であり、化学系では物理化学という科目名で開講されている。本講義では、学生の理解が比較的し易い化学反応を中心として授業を進める。履修内容は、熱力学第1、2法則、熱容量、内部エネルギー、エンタルピー、エントロピー、ギブズの自由エネルギー、平衡定数など、工学部の学生が理解しておくべき項目である。一般的に熱力学は難解であると言われているが、理解が難しい偏微分などをできるだけ用いず、熱力学的データをもとに、関数電卓を用いて様々な計算を行うなど、演習を中心とした授業により理解を深める。
金属組織学Ⅰ	2	2前	小林千悟	金属材料の特性は、どのような元素がどれだけ含まれるかを表す組成だけではなく、金属組織によって大きく変化する。本講義では、原子の結合から結晶の成り立ちを理解し、結晶面や結晶方向の記述法について学ぶ。そして、結晶中の欠陥についてその性状や機械的特性への影響について学ぶ。さらに、金属組織の形成を理解する上で重要な状態図の利用方法およびその熱力学的解釈を学ぶ。一成分ならびに多成分系の熱力学関数について学び、相が平衡するための条件から状態図を作成する具体的手法を学ぶ。最後に、状態図から読み取れる様々な情報を元に、金属組織形成について考える能力を身に付ける。
材料物理化学Ⅰ	2	2後	斎藤全 板垣吉晃	物理化学とは、反応、材料の製造プロセスなどで生じる化学的な現象、あるいは、材料の特性に関する物理的な現象について、物理・化学を基礎に理解するものである。物理化学は、量子力学と原子(電子配置、電子構造)、量子化学(分子軌道、化学結合)、物質の三態(理想気体の状態方程式、相平衡、状態図)、統計力学と固体物性、熱力学、溶液・多成分系の熱力学、電気化学などから構成される。 本授業では、材料デザイン工学へのアプローチ法として組成－構造－特性の相関性について理解するとともに、材料の理解に必要な相変化と相平衡に関する熱力学に焦点を絞り、その基礎的事項を学ぶとともに、物理化学の理論を基にした分析手法およびその実例について講義を行う。
材料力学	2	2前	水口隆	本講義では、材料に引張、圧縮、ねじり等種々の力が負荷された時に、材料内に生じる応力や変形量に関する基本的な考え方を学ぶ。講義中には多くの演習問題を実施し、本講義を受講することで機械や構造物の強度設計を実施できるようになる。具体的な目標は下記の通りである。 (1) 応力、ひずみの概念を説明できる。 (2) 引張りあるいは圧縮荷重が作用する場合の応力やひずみを説明できる。 (3) はりに曲げが作用する場合の応力や変形を求める方法を説明できる。 (4) ねじりによって生じる変形や応力について説明できる。 (5) モーールの応力円を用いて、物体内の応力状態を求めることができる。

専門基礎科目

授業科目	単位数	開講期	教員名	授業内容
電気電子回路	2	2前	井堀春生	一般的な工学技術者として最低限必要と思われる電気電子工学の基礎知識を深めるため、直流・交流電気回路および電子回路についての基本的事項の理解や、諸問題・解法の概念的理解力を養う。具体的には以下の内容を行う。第1回：直流回路の基本、第2回：キルヒホッフの法則と重ね合わせの理、第3回：微分・積分回路、第4回：正弦波交流、第5回：交流の複素数表示、第6回：交流回路、第7回：共振回路、第8回：交流の電力、第9回：電気計測の基礎、第10回：電子回路の基本、第11回：ダイオードについて、第12回：ダイオードを用いた回路、第13回：トランジスタについて、第14回：トランジスタを用いた回路、第15回：要点整理とまとめ(期末試験)
電磁気学Ⅰおよび同演習	3	2後	山室佐益 松本圭介 井堀春生	本講義は次のことを目標として実施する。(1) ベクトルおよび微分積分等の数学を用いて電磁気現象を取り扱うことができる。(2) 電荷と電場および電位の関係を理解し、クーロンの法則、ガウスの法則等を用いて演習問題を解くことができる。(3) 定常電流と磁場の関係を理解し、ビオ-サバールの法則、アンペールの法則等を用いて演習問題を解くことができる テーマは次の通りである。「電荷」、「電位」、「電場」、「磁場」、「クーロンの法則」、「ガウスの法則」、「ビオ-サバールの法則」、「アンペールの法則」
微分方程式Ⅰおよび同演習	3	2前	井堀春生 阪本辰顕 西岡宣泰	材料工学をはじめとするさまざまな「工業」に関連する物理現象の数学的定式化と1階および2階微分方程式の解法を学び、工業教育の基盤となる数学的な思考を養うための演習を行う。実施内容は以下の通りである。授業計画は次のとおりである。 第1回～第7回：微分方程式の初等解法(変数分離型方程式とその演習、同次型方程式とその演習、線形微分方程式についてとその演習、定数変化法による解法とその演習、ベルヌーイ型微分型方程式とその演習、完全微分型方程式とその演習、積分因子による完全微分型方程式とその演習) 第8回～第13回：定数係数の2階線形微分方程式(斉次方程式の標準形とその演習、2階線形斉次方程式の基本解とその演習、定数変化法による非斉次方程式の解法とその演習、代入法による非斉次方程式の解法とその演習、解の重ね合わせ理論とその演習) 第14回：連立微分方程式の解法とその演習 第15回：期末試験および解答例解説
振動・波動	2	2後	佐々木秀顕	振動・波動現象は、音、電波など、日常生活の身近な場所で利用されている現象である。また、工学においては、物質と波の相互作用を利用する場面が多く、振動および波動の基礎的な物理を理解することが必須である。本講義においては、振動・波動現象の物理的概念を把握し、これらを数学的に記述・解析する手法について理解することを目的とする。授業計画は次の通りである。前半の講義では、単振動および連成振動の運動方程式を理解し、モードの概念を習得する。後半では減衰振動および強制振動について学び、さらに1次元の波の記述と性質を理解する。最後に、材料工学と振動・波動が関わる事例を理解する。
基礎量子論	1	3前	山室佐益	本講義では、材料の物理・化学的性質を理解する上で不可欠となる量子力学の初歩について学ぶ。電子等の微視的な世界では粒子と波動の二重性が共存し、様々な物理量が離散的になる(量子化される)という量子力学の基本的な考え方を理解するとともに、量子力学誕生の歴史的経緯について学ぶ。そして、微視的な世界を記述するための道具であるシュレーディンガー方程式について学び、井戸型ポテンシャル中の粒子ならびに水素原子中の電子といった典型的な系に適用して方程式の解き方を学ぶ。最後に、材料において見られる代表的な量子現象(トンネル効果、電子のエネルギー準位の離散化、固体の比熱等)について学び、材料を学ぶ上での量子力学の重要性について理解する。
電磁気学Ⅱ	1	3前	井堀春生	物質の電気および磁気的な性質の理解は工学の分野にかかわらず、技術者として必要な知識である。マクスウェル方程式を通じて物質の電気・磁気的な性質の理解を深め、これらを説明できる教員を養成する。具体的な講義は以下の通りである。 第1回：基礎電磁気学の復習と電磁気学での物質について 第2回：物質の誘電特性と電磁気学 第3回：物質の磁気特性と電磁気学 第4回：物質が作用する電磁気的エネルギー 第5回：真空中のマクスウェル方程式(ガウスの法則とアンペールの法則) 第6回：真空中のマクスウェル方程式(磁束積分と電磁誘導の法則) 第7回：電磁誘導と変位電流について 第8回：物質中のマクスウェル方程式

専門基礎科目

授業科目	単位数	開講期	教員名	授業内容
金属強度学	2	2後	水口隆	金属材料は社会を支える代表的な基盤材料であり、各種構造物や輸送機器用材料として用いられている。これらを安全に使用し、また、さらに優れた材料を開発するためには、材料の力学的特性とその発現機構に関する深い理解が不可欠である。本講義を受講することで、主として金属を対象として塑性変形や破壊など基本的な力学的性質について学び、それらに与える格子欠陥の影響を理解できるようになる。具体的な目標は下記の通りである。 (1)種々の格子欠陥について説明できる。 (2)転位の結晶学的特徴をバーガースベクトルや転位線ベクトルといったパラメータを用いて記述できる。 (3)応力—ひずみ曲線と、その曲線から得られる種々の機械的諸量を説明できる。 (4)構造材料の塑性変形挙動を、格子欠陥、特に転位の運動と関連させて説明できる。 (5)金属材料の種々の強化機構を説明できる。 (6)金属材料の高温における変形機構を説明できる。 (7)金属材料の破壊機構を説明できる。
金属組織学Ⅱ	2	2後	小林千悟	金属組織は相変態によって形成され、相変態は原子の拡散を伴う拡散変態と伴わない無拡散変態に大別される。本講義では、まず初めに液相から固相への相変態である凝固現象を扱った後、原子が移動する現象である拡散が、液体中だけでなく固体中においても生じることを学ぶ。そして、固体中の相変態の一つである原子拡散を伴う拡散変態を析出現象と関連付けて学ぶ。析出現象は、核生成・成長・粗大化の3つのステージに大別されるので、その各ステージでの組織変化やその熱力学的解釈を学ぶ。最後に、原子の拡散を伴わない相変態である無拡散変態についても理解して、金属組織が相変態によって如何に形成されるかを習得する。
微分方程式Ⅱ	2	2後	城塚達也	専門教育においては、方程式を解くことができるだけでなく式の意味そのものを理解することが重要である。本講義では単に偏微分方程式を解くだけでなく、式の意味について理解しながら数学的な思考を養う。具体的な授業内容は以下の通りである。 第1回：微分・積分の意味 第2回：全微分の意味 第3回：簡単な偏微分方程式 第4回：1階偏微分方程式について 第5回：ラグランジュの偏微分方程式の解法 第6回：2階線形偏微分方程式について 第7回：微分演算子を用いた2階線形偏微分方程式の解法 第8回：波動方程式(ダランベールの解) 第9回：波動方程式(変数分離法による解) 第10回：拡散方程式について 第11回：変数分離法による拡散方程式の解 第12回：ラプラス方程式について 第13回：ベクトル解析の基礎 第14回：ポアソン方程式 第15回：要点整理とまとめ(期末試験)
物理学実験	2	2後	阪本辰顕 山室佐益 松本圭介 岡野聡 西岡宣泰	初回は全員でガイダンスを行う。物理学に関する各種テーマについて実験を行い、測定方法、グラフの書き方、報告書の書き方など実験に関する事柄を学ぶ。具体的な内容は、安全教育などのガイダンスを行った後、基本的な物理量の測定と誤差の法則、真空の実験、電気抵抗、直流と交流、音速の測定、LCR振動回路、ゼーベック効果を利用した絶対熱電能の測定、熱伝導率の測定、熱電対による温度測定と金属の溶解、光の干渉と屈折率の測定、光電効果に関する実験を行う。
有機材料学	2	2後	全現九	レジ袋から最先端の電子機器まで、我々の身の回りで多く使われ日常生活で欠かせないものになっている有機材料について、その基礎物性から産業的な応用まで幅広く学び、これからの有機材料の発展・応用について議論することを目的とし、以下の内容で講義を行う。まず、授業の概要を説明し、有機材料とは何かについて機能的な分類と特徴を中心に説明する。そして、有機材料の諸物性を決める様々な分子間相互作用、有機色素材料の種類や特性・応用、高分子材料の性質と合成法・応用・形成法、液晶材料の特徴と液晶ディスプレイへの応用、有機半導体材料の特性と有機EL・有機薄膜トランジスタ・有機薄膜太陽電池への応用、炭素材料及び有機—無機ハイブリッド材料について講義を行う。

専門基礎科目

授業科目	単位数	開講期	教員名	授業内容
固体物性工学Ⅰ	1	3前	松本圭介	材料工学の基礎である固体の性質について、結晶構造、結合様式、X線による固体結晶の構造解析についての基礎的事項を学ぶ。具体的には、 第1回：授業全体のガイダンス。内容の概略の説明。 第2回：結晶構造と格子の性質 第3回：結晶格子中の波動およびX線による結晶構造解析 第4回：結晶の結合様式（ファン・デル・ワールス結合、イオン結合） 第5回：結晶の結合様式（共有結合、金属結合、水素結合） 第6回：格子比熱 第7回：金属の電気伝導と熱伝導 第8回：試験とまとめ

（化学・生命科学コース）

授業科目	単位数	開講期	教員名	授業内容
応用化学実験Ⅰ	2	2前	山口修平 吉村彩 伊藤大道 山浦弘之 石橋千英 太田英俊 下元浩晃 富川千恵 富川千恵 野澤彰 竹田浩之 高橋宏隆 白旗崇 山上龍太	本実験は化学・生命科学分野において最初の専門実験となるので、まずは実験の予習方法、実験ノートの取り方、実験基本操作、さらには安全対策を学ぶ。その上で、高校理科で学習した内容および学部1年生対象に開講する化学基礎・物理基礎の講義から得た法則や知識を、本実験を通して体験し確かめ、それらの法則の適用範囲について実際の知識を得て、実験レポートとして報告できるようになる。具体的には、金属陽イオンの定性分析と食酢中の酢酸定量分析を行い、得られたデータの取り扱い方を理解する。さらに、そのデータをもとに、学生同士の相互チェックを交えて、科学実験レポートの作成方法や文献検索方法などを学び、レポートの質を高める。
化学技術英語Ⅰ	2	2前	伊藤大道 竹田浩之	応用化学実験や卒業研究を遂行するには英語で書かれた論文や実験書を読む力が要求される。そのような英語力を身につけるためには、英文法の習得が必須である。本講義では化学論文に記載された英文の実例を通じて、大学入学までに学んでおくべき英文法を徹底的に習得する。
基礎生物学	2	2前	富川千恵	生命科学全般への理解を深めることを目的とし、現代の生命科学の課題についても考察する。まず、生命の定義について理解し、細胞の基本構造や細胞内小器官の役割について学ぶ。次いでメンデルの法則と非メンデル型遺伝について学び、細胞分裂の形式とこれらがリンクしていることを理解する。種の定義と生命の分類の基本について学び、生命進化と絶滅について考察する。さらに、近年急速に発展しつつある生命科学の諸課題について理解を深める。
物理化学Ⅰ	2	2前	松口正信	化学は物質の変化を取り扱う学問である。本講義では、完全気体の性質を出発点として種々のずれを説明することで、実在気体の諸性質を説明できるモデルを学ぶ。また、物理化学の重要な一部門である熱力学の第一～第三までの基本法則や、仕事・熱・内部エネルギー・エンタルピー・エントロピー、ギブズエネルギーといった熱力学量について学ぶことで、物理変化・化学変化が平衡状態へ向かっていく駆動力について、熱力学的観点から理解を深める。
分析化学Ⅰ	1	2前	某	化学のどの分野においても分析という操作は必須のものです。この講義の主眼は水溶液を対象とした錯形成平衡、酸塩基平衡、酸化還元平衡、沈殿生成平衡等の溶液内平衡の基礎を学ぶことにより、分析化学の基本を学ぶ。また、同時に開講される実験（応用化学実験Ⅰ）と連動して、分析法の基礎についても学ぶ。具体的には、ある物質を水に溶かしたとき、水溶液中のイオン種の存在状態を理解でき、酸塩基反応や酸化還元反応の反応式が書け、これらことから当量の概念を正しく理解できるようになる。酸や塩基溶液のpHの計算ができ、種々の分析操作に用いられる原理等を化学の言葉で正確に伝えることができるようになる。
無機化学	2	2前	山口修平	無機化合物の持つ物性や反応性の複雑さはその多様性の故である。本講義では1年次開講の化学基礎の講義内容を踏まえて、無機化合物における酸と塩基、酸化と還元、分子の対称性、遷移金属錯体の基礎に重点を置いて学習する。酸と塩基の定義とその基本的な性質、酸化と還元や標準酸化還元電位の定義とその応用方法、溶媒の種類とその基本的な性質、分子の対称性を理解するための対称操作・点群の定義とその分子軌道や分子振動への利用方法、遷移金属錯体の基礎についての理解を深めることを目的とする。

専門基礎科目

授業科目	単位数	開講期	教員名	授業内容
有機化学I	2	2前	某	有機化学のみならず、高分子化学、材料科学、生命科学などの分野でも極めて重要な有機化合物の反応と性質について学ぶ。本講義科目では、有機化合物の構造・性質・反応性を系統的に理解することを目的としている。具体的には、形式電荷、混成軌道、立体配座、誘起効果、共鳴効果などの基本概念を習得したうえで、基本的な有機反応とそれらの反応機構について学ぶ。また、「曲がった矢印」を用いた電子の動かし方を習得したうえで、 π 電子の非局在化や反応機構を深く理解すると共に、有機分子の電子効果・立体効果が反応の速さや選択性、酸性度などの物性に及ぼす影響について学ぶ。特に、物理化学的な観点から反応を理解するために、アルケン、アルキンやジエンの求電子付加反応を題材に、化合物および反応中間体の安定性を学び、さらに遷移状態の構造と安定性への推察を加えることで、反応機構に基づく有機化学反応の理解を目指す。 反応機構と遷移状態・中間体の安定性をもとに反応を理解することにより、有機化合物の反応性や、複数の生成物を与える反応の選択性を予測可能とするとともに、望みの有機化合物を効率よく合成するための合成計画立案を学ぶ。
生化学I	1	2前	竹田浩之	生化学は、生物を構成する物質の構造や働きを化学的に理解し、生命現象を解き明かす学問である。本講義では、生命を分子レベルで理解するために知っておくべき基本的な生体物質であるアミノ酸、タンパク質、糖質、脂質、核酸について、化学構造や機能を学ぶ。また、タンパク質からなる生体触媒である酵素や、タンパク質の構造解析手法についても学ぶ。
生化学II	1	2後	野澤彰	生命現象を化学的に理解しようとする学問領域が生化学である。生化学IIでは、タンパク質の機能と生体内の代謝反応について学ぶ。前半は、生体内の代謝反応を司る中心分子であるタンパク質に焦点をあて、生体内におけるタンパク質の主な機能や解析手法について学ぶ。後半は、生物共通のエネルギー分子であるATPがどのような代謝経路により生産されるのかについて学ぶ。本講義では、タンパク質の生化学的な研究手法の原理と機能を理解するとともに、糖、脂質の異化代謝経路を学ぶことで生物がどのようにエネルギーを得ているのか化学的に理解することを目的とする。
スペクトル解析演習	2	2後	白旗崇 吉村彩 太田英俊	有機化学のみならず、高分子化学、材料科学、生命科学などの分野でも極めて重要な有機化合物の構造決定方法を学ぶ。核磁気共鳴(NMR)分光法、赤外(IR)分光法、質量分析法の原理、測定方法、解析方法について理解を深める。NMRスペクトル、IRスペクトル、質量スペクトルから得られる有機化合物の特徴を総合的に分析したうえで、有機化合物の構造を同定する演習を通じて、一般的な有機化合物の構造決定方法について学ぶ。
応用化学実験 II	3	2後	林実 白旗崇 山口修平 吉村彩 太田英俊 山浦弘之	有機化学・物理化学・無機化学の基礎的概念の体験学習、基本的実験操作の習得、有機反応および物理現象の観察を行い、講義で学んだことを実際の体験として学習することにより、これらの化学をより深く理解する。各種分析機器の原理と測定およびデータの解析についても学ぶ。さらに、レポートの作成を通じて、自分の考えを文章で正しく伝える技術を身につける。同時に、化学の研究者、技術者として必要な安全衛生の知識や科学倫理についても学ぶ。
分析化学II	1	2後	朝日剛 石橋千英	分析化学に限らずさまざまな工学分野や企業での研究・製品開発において、取得したデータを正しく評価し適切に処理することは極めて重要である。この講義では、分析化学における測定データの統計処理と誤差に関する基本概念とスペクトルデータ等の関数解析方法を学習します。さらに実際の実験データを題材にしたパソコンを用いた統計処理ならびに関数解析の演習を合わせて行うことにより、データ処理の手法ならびにその重要性について理解を深めます。
化学技術英語 II	2	2後	井原栄治	大学や企業で化学に関係する研究を行う上で、英語で書かれた文献を読む機会は多い。その際、英語の文章を正確に読んで、そこから必要な情報を正確に抽出する能力が必要になる。この授業では、比較的平易な内容が標準的な英語で書かれた文献を、正確に読む練習をする。その練習においては、特に英文法の正しい理解に基づいた正確な日本語訳ができるようになることに重点を置く。さらには、化学の基本的な専門用語の英語表記や正しい発音についても学ぶ。
高分子化学I	2	2後	井原栄治	高分子化合物は、現在社会の発展に大きく貢献してきた有用な材料である。その合成法として、極めて重要な、縮合重合とラジカル重合の基本的事項について学ぶ。ポリエステルやナイロンの合成法である縮合重合では、生成するポリマーの重合度とモノマーの官能基の反応度との関係、あるいは二種の2官能性モノマーの反応における、両者の仕込み比と生成するポリマーの平均重合度の関係等について学ぶ。ポリスチレンやポリ(メタクリル酸メチル)の代表的な合成法であるラジカル重合では、ラジカル種を活性種とする重合の各素反応の特徴や、2種のモノマーを混合して用いるラジカル共重合の基本的事項等について学ぶ。

専門基礎科目

授業科目	単位数	開講期	教員名	授業内容
物理化学Ⅱ	1	2後	高井和幸	化学反応を伴う系は多成分系である。多成分系は、それに含まれる各成分と、それらのモル分率、分圧、濃度など、すなわち組成で記述される。系の組成は化学反応の進行とともに経時的に変化し、最終的に化学平衡に達して一定となる。本講義では、まず、多成分系の平衡がどのように記述されるかを学ぶ。次に、化学平衡に達した系の組成について、どのような法則が成り立ち実際の系に応用されるのかについて学ぶ。
基礎化学工学	2	2後	高井和幸	合成繊維やプラスチック、化粧品、医薬品、化学肥料、ガソリンなどは、化学工業によって製造されている。製造のためには、原料を調製し、物理変化・化学反応により目的物質を生成させ、目的物を分離・精製するための各工程を設計し、それらをつなぐ必要がある。化学工学はこれらの一連の工程をいかに効率よく安全に行うかに関する学問体系である。本講義では、化学工学の最も基礎的な内容について学ぶ。最初に、物理量を扱うのに必要な単位や物質収支・エネルギー収支の考え方について学ぶ。次に、化学反応工程の設計の基礎に関して学ぶ。最後に、最も基本的な分離操作について学ぶ。
有機化学Ⅱ	2	2後	太田英俊	有機化学のみならず、高分子化学、材料科学、生命科学などの分野でも極めて重要な付加反応、求核置換反応、脱離反応について、アルケン・アルキンとハロゲン化アルキルの反応を題材に反応の起こり方を反応機構と遷移状態・中間体の安定性や、反応を左右する因子をもとに理解することで、反応の反応性・選択性を予測可能とするとともに、望みの有機化合物を効率よく合成するための合成計画立案を学ぶ。 付加反応・置換反応・脱離反応によって合成できるアルケン、アルキン、ハロゲン化物、アルコール、エーテル、エポキシド、アミン及びチオール合成と反応について具体的な各論を学ぶ。また、有機金属化合物の性質、合成、反応を学ぶ。
分子生物学	2	2後	山上龍太	遺伝情報発現の流れを中心に、生命現象が物理学、化学で、どこまで説明されているのか理解することを目指す。 遺伝物質の存在がどのような経緯で発見され、物理的・化学的に証明されたかについて理解する。生体内に存在する核酸とその基本構造について学ぶ。DNAにコードされた遺伝情報がどのように複製され維持されているのか基本原理について理解し、どのように維持されるのか概要を学ぶ。また、遺伝情報がどのような仕組みでRNA上に転写されるのかを学び、機能的RNAがどのような生理活性を持つのか理解します。RNA上に写し取られた遺伝情報がタンパク質へ変換される基本的な仕組みについて学ぶ。
キャリア形成セミナー(化学)	1	2後	某 (就職担当)	化学・生命科学コースで学んだ知識や技術を活かした卒業後のキャリアを考えるための情報を提供する。具体的には、本コースの前身となる工学部応用化学科の卒業生が就職して活躍している企業を中心に、化学関連企業の社員を招き、各企業の事業内容、各社員が従事している業務の内容等について紹介してもらう。受講生は、化学・生命科学コース学んだことが、社会に出てからどのように役に立つのかを知り、各自の卒業後のキャリアを思い描けるようになる。

(社会基盤工学コース・社会デザインコース)

授業科目	単位数	開講期	教員名	授業内容
応用数学Ⅰ(土木・環境系)	2	2前	小野耕平	微分方程式による自然界の諸現象、人工物の挙動、および人間活動の数値モデル化は、学生の卒業研究から研究者の先端研究にまで適応される、有効な研究方法の一つである。本講義では、受講生が微分方程式の立て方や解き方を理解し、環境建設工学分野で研究課題となる諸現象を演繹的に診断する能力を習得する。具体的には、1階および2階の常微分方程式(同次形、非同次形)、初期値問題、偏微分方程式、微分方程式の数値解法について学ぶ。

専門基礎科目

授業科目	単位数	開講期	教員名	授業内容
応用数学Ⅱ(土木・環境系)	2	2後	中畑和之 清水鏡介	工業分野の基礎知識であるベクトル解析とフーリエ解析の基礎概念を理解し、実用的な問題に対してこれらを活用する能力を身につける。 (オムニバス方式／全15回) (37 渡辺 幸三／7回) ベクトル演算 ベクトルの微分と積分 スカラー場の勾配 ベクトル場の発散・回転 線積分・面積分 積分公式とその応用 第7回:中間テスト (32 中畑 和之／8回) 複素数と複素平面 複素関数 複素積分 留数定理 複素フーリエ級数 フーリエ変換 フーリエ変換のいろいろな性質 期末試験および解答例配布による解説
建設材料学	2	2前	河合慶有 横山勇氣	この科目では社会基盤施設などの建設に広範囲に使用されているコンクリートについて、コンクリートの構成材料の性質、硬化前後のコンクリートの性質およびコンクリートの製造・施工について理解することとする。前半7回はコンクリートの特徴、セメントの種類と特徴、骨材の物理的・化学的性質、混和材料の種類と特徴、ワーカビリティ、レオロジー等、空気量、材料分離、コンクリートの施工について講義し、後半は硬化コンクリートの強度特性、体積変化、ひび割れ、耐久性およびコンクリート構造物の維持管理と補修と配合設計について講義する。
構造力学Ⅰ及び同演習	3	2前	中畑和之 清水鏡介	構造物の力のつり合い、はりの支点反力、断面力、たわみなど、構造物を設計するための力学に関する知識を習得すること、それらを問題解決に応用できる能力を身に付けることを通して専門基礎学力を育成する。また、演習を通じて、構造力学をより深く理解するとともに、自主的、継続的に学習できる能力も身に付ける。
構造力学Ⅱ及び同演習	3	2後	中畑和之 横山勇氣 清水鏡介	部材に生じる応力やひずみ、柱部材の強度、静定トラスおよび静定ラーメンの部材力など、構造物を設計するための力学的な知識を習得すること、それらを問題解決に応用できる能力を身に付けることを通して専門基礎学力の育成を目的とします。また、演習を通じて、これらの理論をより深く理解するとともに、自主的、継続的に学習できる能力をも身に付けます。具体的には、応力とひずみの関係、トラスや柱構造物、ラーメン構造物の力学的挙動について学習します。
水理学Ⅰ及び同演習	3	2前	森脇亮 片岡智哉 藤森祥文	水理学は、人工構造物における流れから、自然現象にいたる広範囲な水の流動を対象とした学問であり、自然科学の素養の一つとして教員力の向上に資するものである。授業では基礎的な力学をベースとした流体運動の取扱いの考え方、水の流れの基本的な性質、水理学を学ぶことで解決できる自然科学・工学分野の諸問題について学習を行う。また、広範囲で複雑な水の流動の理解は、数多くの演習問題に接することであるので、演習を通じて水の流動をより深く理解する。
水理学Ⅱ及び同演習	3	2後	森脇亮 片岡智哉 藤森祥文	水理学Ⅱでは、流体の基礎式から、管路や開水路の計算に関わる講義を行います。演習を行うことで水理学に関する理解度を高めます。 (オムニバス方式／全15回) (70 門田 章宏／11回) 流体運動の基礎方程式 層流と乱流 摩擦損失係数。壁面の粗滑 管路の流れ①(摩擦損失と形状損失) 管路の流れ②(管路流れの計算) 中間試験(管路) 開水路の流れ①(基礎式、常流、射流、限界水深) 開水路の流れ②(流れの遷移、跳水) 開水路の流れ③(等流水深、合成粗度、有利断面) 不等流(水面形、堰、水門の流れ) 期末試験(開水路) (111 藤森 祥文／4回) 演習1連続式とオイラーの式、ベルヌーイの定理、乱れとレイノルズ応力、対数則)

専門基礎科目

授業科目	単位数	開講期	教員名	授業内容
測量学	2	2前	藤森祥文	土木事業において測量業務やそれによって得られた成果は必要不可欠なものである。測量学では土木に関連する職業において必要な「測量士補」取得を念頭に置き、測量に関する理論や測定誤差の処理方法を理解する。各種測量の方法や原理、それらに用いる機器類に関する基礎知識を習得すると共に、測量から図面が出来上がるまでの一連の流れを把握し、実際に基本的な測量を行える能力を身につける。また、GNSS測量やGIS、リモートセンシング等の技術についても基礎知識を学ぶ。
測量学実習	1	2後	白柳洋俊 横山勇氣 藤森祥文	自然を利用する際に必要となる、対象物の位置を測定して整理する技術を実習します。中でも基本的な、平板測量、水準測量およびトラバース測量の測量技術を自ら機材を操作することで習得します。平板測量では、測点から構造物までの距離と方向の測定から地上の構造物の平面図を作成します。水準測量では地面の高さの変化を測量します。トラバース測量では与えられた複数点の距離と角度の測定から、これらの点の平面図を作図します。
地球生態学	2	2後	三宅洋 日向博文	環境問題の解決に欠かせない地球科学および生態学について学ぶ。前半は、地球上で生ずる様々な自然現象を理解するため、岩石圏・水圏・大気圏・生物圏に関する基礎知識を習得する。後半は、生物進化の機構と環境－生物間の相互作用を理解し、個体・個体群・群集・生態系の各レベルにおける生態学の基礎知識を身に付ける。
土質力学Ⅰ及び同演習	3	2前	○岡村未対 木下尚樹 小野耕平 ネトラPバンダリ ○安原英明	土構造物の安定性検討や各種構造物基礎の安定性の検討など、建設技術者が土の力学挙動を学んでおくことが要求される。本講義では、土の物理特性、土の圧密、せん断、透水、締固めや動的強度といった土の基礎的力学挙動を理解し、それをベースに土圧、支持力、斜面安定、地盤内応力の基礎的な安定解析理論を習得させる。さらにそれらを用いて地盤の安定問題を解くことができる能力とともに、自主的、継続的に学習できる能力も身に付けることを目的としている。土質力学Ⅰ及び同演習では、特に土質力学の基礎部分を習得させる。
土質力学Ⅱ及び同演習	3	2後	○岡村未対 木下尚樹 小野耕平 ネトラPバンダリ ○安原英明	土構造物の安定性検討や各種構造物基礎の安定性の検討など、建設技術者が土の力学挙動を学んでおくことが要求されます。本講義では、土の物理特性、土の圧密、せん断、透水、締固めや動的強度といった土の基礎的力学挙動を理解し、それをベースに土圧、支持力、斜面安定、地盤内応力の基礎的な安定解析理論を習得し、さらにそれらを用いて地盤の安定問題を解くことができる能力とともに、自主的、継続的に学習できる能力も身に付けることを目的としています。この授業では、土質力学Ⅰ及び同演習の内容を基に、理論や発展的な内容を習得することができます。
土木計画学及び同演習	3	2後	倉内慎也 坪田隆宏 白柳洋俊	社会基盤施設の特徴と意義や、それがもたらす効果を理解した上で、土木計画で多用されるPERTを用いた工程管理、クリティカルパス、CPM、線形計画法、費用便益分析等の数理的計画法について学びます。
公共ガバナンス論	2	2前	羽鳥剛史	本講義では、公共政策に関わるガバナンス(統治)のあり方について講述する。公共政策に関わる関係者は、首長、行政、地域住民、専門家、企業、各種団体等、多種多様な主体から構成される。人々の価値観や利害関心が多様化する中、いかにして多様な関係者の間で可能な限り合意を形成し、公共政策に関わる意思決定を適切に進めることができるかが問われている。本講義では、まず政策立案の基本的なステップをグループワークを踏まえながら理解する。その上で、市民参加、行政評価、アカウンタビリティ、新たな公、合意形成などの関連テーマについて学びながら、公共政策に関わるガバナンスのあり方や課題について総合的な理解を深めることを目的とする。
社会資本の整備と運用	2	2前	河合慶有 坪田隆宏	社会資本の種類と特徴や、その整備がもたらす効果を理解した上で、わが国の国土・地域計画や社会資本整備の変遷を概観します。次いで、社会資本整備のもたらす効果の経済学的な解釈を理解し、また社会資本を資産として捉えて計画的かつ効率的に整備・運用するアセットマネジメントについて学習します。授業の後半では、代表的な社会資本である道路橋梁を対象に、構造物の物理的な劣化メカニズムやメンテナンス手法。ならびに確率的劣化予測モデルとライフサイクルコスト分析を学習します。以上を通じて、これからの時代に求められる社会資本整備とメンテナンスのあり方を説明する能力を養います。
地域社会デザイン演習	2	2後	坪田隆宏 白柳洋俊	本演習科目では、都市空間を対象とした問題解決の体験学習を通じて、複数アイデアを提案できる能力やコミュニケーション力、創造性を身に付けることを目的とします。はじめに空間のデザインに関する理論や手法を座学形式で学習します。その後、グループワークによる公共空間のデザイン課題に取り組みます。ここでは特定のフィールドを対象に、地域のニーズや課題を把握し、制度上・コスト上の制約を考慮して、その空間に適したデザインを提案します。最終的な成果物としてデザイン案の縮尺模型と設計意図を説明したプレゼンテーション資料を作成します。

専門基礎科目

授業科目	単位数	開講期	教員名	授業内容
社会心理学	2	2後	羽鳥剛史	社会的ジレンマの定義や一般的特徴について理解した上で、社会的ジレンマの解決策として、心理的方略と構造的方略の2つのアプローチについて学ぶ。そして、これらのアプローチに基づいて人々の態度や行動の自発的な変容を促すコミュニケーション策について、教室内のシミュレーション実験を通じて実践的・体験的に学んでいく。さらに、まちづくりや地域防災等の社会問題を取り上げて、社会心理学的な観点から、その問題解決に向けて地域ステークホルダーと共に協働的に取り組むための方法論や課題について理解を深めていく。

専門応用科目

(機械工学コース・知能システム学コース)

授業科目	単位数	開講期	教員名	授業内容
伝熱工学演習	1	3前	野村信福 向笠忍	伝熱工学演習では、熱移動の基本形態である熱伝導、対流による物体まわりあるいは管内における熱伝達、電磁波としてエネルギーの交換を行う放射伝熱について、実際の現象への適用、計算法について修得する。主として、教科書の例題を基に、基本的な演習問題を受講者自らの力で解き、各事項のより実際の側面に対する把握に努める。問題に対しての解答をレポートとして提出する。到達目標は次のとおりである。 (1) 熱伝導や対流伝熱、放射伝熱の初歩的計算ができる。 (2) 熱抵抗および熱通過という概念を実際に使いこなせる。 (3) 対流伝熱および放射伝熱の基礎理論を理解し、初歩的な伝熱計算ができる。
機械力学Ⅱ	2	3前	○曾我部雄次	実際の機械として重要な回転機械と往復機械について、つりあいの概念とつりあわせ法、及び安定性などについての基礎知識を学習する。また、構造物の振動特性を把握する上で大切な多自由度系及び連続体の振動を学習する。内容には、回転機械の力学、往復機械の力学、ラグランジュの運動方程式、多自由度系の振動、連続体の振動などがある。この学習を通じて、多自由度系の運動方程式の導出に有用なラグランジュの方法を習得し、振動特性を把握する上で大切な多自由度系の振動の基礎知識を理解する。さらに、回転機械と往復機械の振動に関する基礎知識を得る。
制御基礎理論	2	3前	柴田論	ロボットが自律的に動作する、トイレのタンクの水が自動的にたまる、航空機や自動車の自動走行など、機械を操り、自律的な動作の実現を可能にする方法論である自動制御の基礎理論について説明する。まず、自動制御、特にサーボ機構とはどのようなものかについて説明する。次に、ブロック線図を用いて、制御系の構成を表現し、フィードバック制御の特徴について説明する。さらに、過渡応答法や周波数応答法を用いて、制御系に対して急激に変化する入力や種々の波形入力に加わった場合の出力への影響について説明する。
制御基礎理論演習	1	3前	柴田論	ロボットが自律的に動作する、トイレのタンクの水が自動的にたまる、航空機や自動車の自動走行など、機械を操り、自律的な動作の実現を可能にする方法論である自動制御の基礎理論についての演習を行う。まず、自動制御、特にサーボ機構とはどのようなものかについての理解を深めるための演習を行う。次に、ブロック線図を用いて、制御系の構成を表現し、フィードバック制御の特徴について説明する力を身に着けるための演習を行う。さらに、過渡応答法や周波数応答法を用いて、制御系に対して急激に変化する入力や種々の波形入力に加わった場合の出力への影響を説明することが出来るための演習を行う。
設計製図	2	3前	黄木景二 松下正史 水上孝一 某	機械のデザイン能力の涵養を目的として、歯車減速機的设计図面を作成する。本講義では以下の順序で歯車減速機的设计製図を学習する。①受講者各位にそれぞれ異なる歯車減速機の仕様(減速比、伝達動力)を課せられる。②与えられた仕様を満たす歯車減速機を構成部品(歯車および軸、軸受け、Vベルト、プーリー)を許容応力度設計のもとに設計し、設計書を作成する。③前記設計書に基づき、3D-CADソフト(solid works)を利用し、各部品ならびに、それらを収納可能なケースを製図する。製図はJISに基づいて行われ、必要箇所に寸法公差、はめあい、表面粗さを設定し、実際に製作可能な設計図を作成する。
伝熱工学	2	3前	野村信福 向笠忍	熱の伝わり方には伝導、対流、放射の3つがあるが、実際にはそれらが複合して熱が伝わる。この授業では、3つの熱の伝わり方のそれぞれについて基本となる式を紹介した後、熱伝導、対流伝熱、放射伝熱および熱通過の定量的取り扱いについて学習する。到達目標は次のとおりである。 (1) 熱の伝わり方と伝熱量を記述する基本式を理解し、説明できる。(2) 熱伝導、熱抵抗および熱通過という概念を理解し、温度および伝熱量の基本計算ができる。(3) 対流伝熱および放射伝熱の基礎理論を理解し、初歩的な伝熱計算ができる。
流体力学Ⅱ	2	3前	保田和則	流体には粘性があるが、粘性は流体の運動を解析するうえで大きな障害となる。そこで本講義では仮想的に粘性がない理想流体を考え、このような流体の運動を数式を用いて解析的に調べる方法について述べる。とくに連続体としての流体の取扱い方法、流体の変形、渦度、流れ関数、理想流体、循環、速度ポテンシャルの概念の学習とともに、質量保存則である連続の式および理想流体の運動方程式(オイラーの運動方程式)を導く。これらの理想流体の支配方程式に基づいて、非粘性流体の流れについて理解を深める。さらに、物体まわりの流れの解析の例を学ぶ。

専門応用科目

授業科目	単位数	開講期	教員名	授業内容
インターンシップ (機械・システム)	1	3通	水上孝一 穆盛林	本講義では、学問として学んだ機械工学の知識を企業等の生産活動を通して、実践的技術感覚として体得することができるとともに新たな学習意欲を喚起するため、企業、公的研究機関における実務の体験を行う。現場で活動する人々との交わりを通して、高い職業意識を醸成することや、実習体験を通して自己の職業適性や将来の職業選択について考えることがねらいである。具体的には、ビジネスマナー・キャリア教育などの事前教育を経たのち、受け入れ先企業における実習を5～14日間程度にわたり実施する。実習後は報告書の作成および報告発表を行う。
技術英語(機械系)	2	3後	野村信福	本授業では、初めて科学技術系の報告書を英語で書くための基本事項を学習する。さらにその内容を英語で伝える能力を習得する。このために、数、数式、記号、図形などの英語の読み方、表現法を勉強し、実験操作等の英作文を通して技術英語の基本的なライティング能力を身につける。次に、学術論文、特許、取り扱い説明書などの英文技術資料の読解力を高め、最後に、英語によるプレゼンテーション資料の作成およびプレゼンテーションを行う。これらのトレーニングによって、英語による読解、会話、作文、プレゼンテーション能力を向上させる。
メカトロ・人工知能工学	2	3後	李在勲	基本的な電子部品、センサ、アクチュエータ、マイコン、インタフェース回路の機能や動作原理、そして基礎的な人工知能について説明する。また、授業で学んだ知識を基に小型移動車ロボットを自ら製作し、ライン追従や押出モーションなどを含む課題に応用する。まず、メカトロニクスシステムの基本的構成とマイコンについて説明する。計算機と機械とのインタフェースについてその原理を理解し、マイコンを用いてアクチュエータを動作させる例を説明する。また、様々な電子部品の基礎と利用方法を身につける。デジタル系における数の表現および演算方法と、デジタル回路の原理、ICを用いたデジタル回路の構築方法について説明する。そして、アナログ信号とデジタル信号の変換方法と、様々なセンサ信号の処理方法について習得する。最後に、基礎的な人工知能について説明し、センサから得た情報に基づいて行動を決定する移動車ロボットの課題に応用する。
制御・福祉工学	2	3後	柴田諭	ロボットが自律的に動作する、トイレのタンクの水が自動的にたまる、航空機や自動車の自動走行など、機械を操り、自律的な動作の実現を可能にする方法論である自動制御の理論について説明する。制御系の安定判別では、まず、制御系が安定であるとはどのようなことかを説明し、その判別方法について、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を説明する。次に、制御系の性能では、開ループと閉ループの周波数特性、安定度および応答性の目安、定常特性について説明する。さらに、制御系の補償では自動制御系の設計の概念、ゲイン調整、補償の概念と種類として、直列補償法、フィードバック補償法について習得する。
流体力学	2	3後	保田和則	本科目は流体力学の発展的科目であり、密度が変化する流体(圧縮性流体)の一次元流れや、流体力学を応用した機器(流体機械)の基礎的事項、粘性流体力学の基礎となるナビエ・ストークスの式の物理的意味および解法、生産現場での流体力学の応用例、水や空気ではない流体である非ニュートン流体力学についての基礎的な事項を学ぶ。圧縮性流体力学では音速を取り上げ、媒体中で音速が決まるメカニズムについて知るとともに、超音速流れについても述べる。流体機械では、ポンプやタービンの流体機械を理解するのに必要なオイラーの式と速度三角形について学ぶ。粘性流体力学では、その支配方程式であるナビエ・ストークスの式が、限られた条件下ではあるが解析的に解けることを示し、具体的に流れを解いてみる。生産現場での流体力学の応用例として、生産現場から発生するダストを大気中から除去するプロセスについて述べる。最後に非ニュートン流体力学では、プラスチックの成形加工と密接な関係のある粘弾性流体の運動について基礎的な事項を学ぶ。
海事技術	2	3前	松下正史	本科目では、日本最大にして、世界屈指の海事拠点である今治に基盤をおく各社のエンジニア、研究者などを講師として迎え、2年次までに学んだ機械工学の知識が船舶舶用工学でどのように活用されているかを学習する。また、海上輸送に関連する法規や、国際海事機関の定めるGHG排出ゼロへの道筋を知ることを通して技術的課題について理解を深める。
基礎材料強度学	1	3後	松下正史	本科目は機械材料学、応用機械材料学、材料力学Ⅰ、材料力学Ⅱの発展的科目であり、破壊を回避した構造物の設計を行うために理解が必要な材料の強度と破壊の基礎について学ぶ。具体的到達目標は次の通りである。 (1)静的、動的荷重下に置かれた金属材料の変形と破壊について取り上げ、微視的な破壊のメカニズムについて理解し、説明できる。 (2)代表的な構造材料について、腐食につながる環境因子とその耐性について理解し、説明できる。 (3)き裂先端部の応力集中、破壊靱性の基礎を理解し、構造設計で用いられる各種形状の意図や、溶接部の形状加工の意図について説明できる。

専門応用科目

授業科目	単位数	開講期	教員名	授業内容
船舶性能基礎	1	3後	田中進	船は、船体に働く流体抵抗に打ち勝って必要な航海速力で直進するための能力(抵抗・推進性能)、荒れた海の中でも船体、機関、積荷などに損傷を受けることなく予定通り航行できる能力(耐航性能)、真っ直ぐ走る能力、曲がる能力、止まる能力(操縦性能)を備えていなければならない。本授業では、はじめに、船体の抵抗成分の考え方と主機出力の推定方法について学習する。次に、波の中での船体運動および操舵やプロペラの操作に対する船の運動応答について学習する。
エネルギーシステム工学	2	4前	野村信福	世界や日本のエネルギー事情と資源、エネルギーと環境問題、環境問題の対策などを説明し、その素養を養う。多くのエネルギー変換システムについて説明し、その原理や特徴などを理解・学習する。さらに、産業分野におけるエネルギー変換システムについて学習する。まず世界のエネルギー問題について概論し、エネルギー問題に関する理解を深める。次にエンジン等の熱機関や燃料電池、自然エネルギー等、様々なエネルギー変換システムに関する講義を行う。これらの授業を通してエネルギー変換を体系的にとらえ、変換効率を評価する能力を養う。
ロボット・生体工学	2 2	3後 4後	李在勲	産業界にもっとも浸透したロボットの一つであるロボットアーム(多関節ロボット)の機構、運動、制御について理解し、ロボットアームの専門知識を習得するとともに、動的機械システム全般についての解析能力の基本および生体工学の基礎を習得することを目的としている。講義の前半では、ロボット工学の基礎となるロボットのメカニズム、センサ、アクチュエータ、関節制御、運動学・動力学、運動制御について習得し、講義の後半では、生体工学の基礎となる、ニューラル・ネット・ワーク、続いてニューラル・ネット・ワークを発展させたディープ・ラーニング(深層学習)について学習する。
機械工学実験	2	3通	柴田論 中原真也 豊田洋通 玉男木隆之 岩本幸治 向笠忍 松下正史 李在勲 堤三佳 穆盛林 某	機械工学分野の下記の基本的な課題に関する実験を通じて、現象を科学的に検証・考察することのできる分析的能力を高めるとともに、機械工学の基礎を深く理解する。さらに、実験結果のまとめ方や第三者への意見伝達の主体的トレーニングを行い、表現能力を習得する。
知能システム学実験	2	3通	柴田論 中原真也 豊田洋通 玉男木隆之 岩本幸治 向笠忍 松下正史 李在勲 堤三佳 穆盛林 某	知能システム学分野の基本的な課題に関する実験を通じて、現象を科学的に検証・考察することのできる分析的能力を高めるとともに、知能システム学の基礎を深く理解することは重要である。さらに、実験結果のまとめ方や第三者への意見伝達の主体的トレーニングを心がけ、表現能力を習得することは重要である。本実験では、機械工学の基礎である材料力学実験、機械力学実験、熱工学実験、流体力学実験、および、制御工学実験、ロボット工学実験、シーケンス制御実験、データ解析実習を行う。
キャリア形成セミナー (機械・システム)	1	3後	李在勲	受講生は、各種業種および職種の現役の企業の方々から、企業の社会における役割や仕事について学習し、将来の技術者や研究者などとして働くために必要な自身の生き方や社会への貢献のしかたについて考える力および伝える力の基礎を習得する。

(電気電子工学コース)

授業科目	単位数	開講期	教員名	授業内容
アナログ通信	2	3後	仲村泰明	線形系の信号伝送と各種アナログ変復調方式の基礎的事項を理解し、フーリエ解析と確率論的手法に基づく各種アナログ変調方式のスペクトル解析法とSN比解析法を修得することを目的とする。まず、フーリエ解析に基礎をおく線形系の信号伝送として伝達関数、インパルス応答、相関関数、スペクトルについて学ぶ。次いで、アナログ変調方式としての振幅変調、角度変調、アナログパルス変調について学ぶと共に、これら変調方式のスペクトル解析とSN比解析についても理解する。
制御工学	2	3前	尾崎良太郎	制御理論の線形フィードバック制御の基礎を学ぶ。自動制御の歴史的技術について理解し、現在でも応用されていることを知る。応用例を通して、各種要素や制御系の過渡応答の知識を得る。システムを適切なブロック線図で表現できること、複雑なブロック線図も等価変換できることを学ぶ。フィードバック制御系の安定性や応答性などについて理解する。①入出力の関係を表す微分方程式をラプラス変換して伝達関数を求めることができること。②伝達関数を用いて制御の応答、安定性といった特性を理解することを到達目標とする。

専門応用科目

授業科目	単位数	開講期	教員名	授業内容
発電電工学	2	3前	○大北明廣 ○山本健司	電力とエネルギーは我々全員に係る重要な問題である。種々の発電設備や変電設備について理解をした上で、電力とエネルギーの問題を考えることが肝要である。これまで主要な発電システムであった火力、水力、原子力の発電方式や変電方式について、その原理や設備について学習するとともに、太陽光や風力などの再生可能エネルギーをはじめとする新たな電力源として今後期待されている様々な発電方法についても学習する。また、発電設備の見学または動画の視聴により、現場の生きた知識を習得する。
半導体工学	2	3前	寺迫智昭	半導体デバイスは情報通信分野や電力分野など電気が関わるほとんどすべての分野の根幹をなす存在であり、我々の生活は半導体デバイス無しでは成り立たないと言っても過言ではありません。半導体デバイスの需要はますます高まっています。本講義では、そもそも「半導体とは何か」からスタートし、半導体デバイスを理解する上で重要なエネルギーバンド構造や半導体中における電子やホール輸送現象、半導体デバイスの基本構造である金属-半導体接触やpn接合の物理的性質、代表的な半導体デバイスとしてバイポーラトランジスタとユニポーラトランジスタの動作の仕組みなどを系統的に学び、日々進化を遂げる半導体デバイスを理解するための素養を身につけます。
電気機器I	2	3前	神野雅文	電気工学の根幹を成す電気機器のうち、変圧器と誘導機について学ぶ。リアクタンスについて復習したのち、変圧器については、理想変圧器、変圧器の原理、変圧器の等価回路、変圧器の特性、変圧器の試験方法と利用法を講義する。また、誘導機については、回転磁界、回転磁界、誘導機の等価回路、誘導機の特性、誘導機の試験方法、誘導機の利用法について講義する。変圧器と誘導機の原理を説明できること、②変圧器と誘導機の特性評価方法を説明できること、変圧器と誘導機の使用法と用途を説明できることを到達目標とする。
電気電子計測	2	3前	本村英樹	最初に誤差論について学ぶ。真値と観測値の関係から最確値の求め方、確率誤差、および信頼検定を習得する。グラフの書き方、物理単位等について学ぶ。絶対測定、電気標準器について学んだ後、各種計測器の構造、動作原理、および誤差とその補償法を学ぶ。交流および直流の電圧、電流および電力の計測法を学ぶ。また、オシロスコープを用いた波形や周期や、カウンタを用いた周波数の計測法を学ぶ。種々の高周波測定（スペクトラムアナライザ）と無線機器の測定を学ぶ。センサを用いた磁界、温度、光、歪などの測定を学ぶ。アナログ・デジタル変換（A/D変換）による計測や、コンピュータを用いた自動計測とデジタル処理を学ぶ。
電気電子工学演習 I	1	3前	本村英樹 弓達新治 塚本脩仁	電気電子工学分野の基盤となる、電気回路および電磁気学の演習問題を解くことによって、講義で得た知識の復習・確認・実用訓練を行う。電気電子工学を扱う上で必須事項となる電磁気学・電気回路の基礎的問題に取り組み、実際に解答する演習を行う。電磁気学では静電界中でのエネルギーと力の働き、電流がある場合の電界・磁界の挙動、磁性体の扱いから電磁波を取り扱うマクスウェル方程式について習得する。電気回路は電力の表記法、ベクトルおよび複素数を用いた扱い、共振回路、ブリッジ回路、歪波の取り扱い、過渡現象などを網羅し、過渡現象の取り扱いからラプラス変換による解法までを習得する。 2クラスで開講する。
電気電子工学実験Ⅱ	2	3前	西川まどか 上村明 仲村泰明 齋藤卓	電気電子工学分野の、①トランジスタの静特性、②トランジスタ増幅回路、③トランジスタhパラメータの測定、④信号処理（アナログーデジタル変換回路）、⑤アナログ回路シミュレーション、⑥オペアンプ基礎（オペアンプ基礎特性）、⑦オペアンプ応用（フィルタおよび発振回路）、⑧論理回路（基礎）、⑨論理回路（応用）、⑩ホール効果、⑪誘電体、⑫環状磁性体 の実験を通して、電圧、電流、電力などの測定方法と計測機器の取扱い、誘電体、磁性体などの電気電子材料、トランジスタ、オペアンプなどの電子素子の特性、それらを用いた回路の動作について調査、理解する。また、実験計画を立てて実験を進め、実験結果を整理、解析、考察して報告書を作成する。これより、自らが実際に活用できる電気電子工学に関する専門的知識を持ち、問題解決のための能力を備えることを目標とする。実験準備、実験、まとめというスケジュールで各実験に取り組み、実験前に理論を理解し、実験を実施し、実験結果と比較検討することで各実験の概念を体得する。
インターンシップ （電気）	1	3通	岡本好弘 西川まどか	インターンシップは、企業・研究所等の現場において、組織の一員として他人と共同して実務等を体験し、高度かつ独創的な技術やノウハウ等がもたらす活力に接することにより、職業意識が芽生え、自ら将来のキャリアを考える等の自主性の涵養を目的としている。すなわち、将来、企業の一員として社会に貢献するために、職業に対する考え方、行動する能力等を身につけること。また、大学で学んだ原理・理論と職場における仕事との関連性を理解し、学習意欲を向上させることができる。

専門応用科目

授業科目	単位数	開講期	教員名	授業内容
キャリアデザイン	2	3通	都築伸二 某	様々な業界における企業活動や、それを支える要素技術を知ることにより、自身の卒業後の将来や、社会への貢献のしかたについて考えることを目的とする。企業で働いている先輩たちに来てもらい、その企業が属する業界全般について語ってもらうとともに、電気電子工学を学んだ学生が社会で活躍できる可能性について示してもらう。さらに、夏のインターンシップに向けて、面接対策や訪問先でのマナーなどを学ぶ。以下の3項目を到達目標としている。 (1)電気電子工学が、社会とどのように関連しているか理解できるようになる。 (2)自分の適性を考えながら、自己実現を目指すことができるようになる。 (3)職業を選択することの意欲を高め、自分の進むべき道を具体化することができる。
電磁波工学	1	3後	尾崎良太郎	この科目の出発点はマクスウェルの方程式である。その境界条件の考え方や波動方程式の導き方・解き方を理解した後、最も基本的な解としての平面波の性質を詳細に調べ、実用上非常に重要となる反射・屈折の扱い方を学ぶ。続いて、電磁波の放射に関する理論的な扱い方を学び、応用としてアンテナと電波伝搬を取り上げる。本科目の内容は電波・マイクロ波・光・X線等、全ての電磁波のスペクトルに対して等しく適用可能であり、電気電子・物理系のあらゆる科学・技術分野で必要不可欠な基礎知識である。
パワーエレクトロニクス	2	3前	池田義久	現在電気を用いたあらゆる場面で利用される半導体スイッチを用いた電力変換の技術について講義する。発電所、変電所から新幹線や電車などのモーター駆動、電気自動車からスマートフォンにいたるまで家電製品まで、あらゆる場面で必要となる交流・直流変換や電力・周波数変換の仕組み・動作機構を講義する。具体的には、各種半導体スイッチとなるパワーデバイスの機構やその扱い、チョッパ、コンバータ、インバータ、スイッチングレギュレータなどの動作機構を詳細に説明し、それらの世の中での利用状況について概論する。
プラズマエレクトロニクス	1	3後	神野雅文	プラズマテレビの普及でプラズマという言葉が一般に広く知られるようになったが、実はプラズマは蛍光灯を始めとした放電光源、半導体製造プロセス装置、ガスレーザ、環境デバイス、廃棄物処理、水質浄化などに広く使用されている。プラズマエレクトロニクスでは放電現象としてのプラズマそのものと、プラズマの計測診断法の理論と技術、プラズマの応用技術を学び、将来、プラズマ／放電技術者として必要な知識を習得し、以下の項目を達成することを自的とする。 (1)プラズマが何であるかを理解し説明できる。 (2)プラズマの生成法を理解し、説明できる。 (3)プラズマの計測法を理解し、説明できる。 (4)プラズマの応用を理解し、説明できる。 (5)プラズマの理解に必要な電気電子回路、電磁気学などの基礎知識を確実なものとする。
高電圧工学	2	3後	門脇一則	電力輸送に必要な不可欠である高電圧絶縁技術の理論と実際について理解し、それらの概要を説明できるようになることが、この授業の目的である。前半では、自然界の高電圧現象である雷の発生機構と進展過程について学ぶ。さらに、高電圧送電の利点、高電圧における直流と交流の長所短所について学ぶとともに、高圧電線や電力機器周辺の電界分布の求め方について学ぶ。中盤では、気体放電現象の基礎、液体および固体誘電体材料の誘電特性、高電界電気伝導機構、絶縁破壊現象、部分放電現象、絶縁劣化診断技術などについて学ぶ。後半では、高電圧・大電流の計測方法、各種電力機器の特徴、機器の絶縁試験方法について学ぶ。
デジタル通信	2	3前	都築伸二	放送、多重通信、衛星通信における各種デジタル変復調方式、ベースバンド伝送の基礎的事項である電力スペクトル、エネルギースペクトル、白色ガウス雑音、フィルタについて学び、電気電子数学Ⅱで学んだフーリエ解析と確率論的手法に基づいて各方式の誤り率解析法を学習する。また、振幅シフトキーイング、位相シフトキーイング、オンオフキーイングなどの変復調方式及びこれらのデジタル変調信号の伝送システムについて学習します。
電気機器Ⅱ	2	3後	池田善久	直流機、同期機について、その原理及び特性の試験方法について学ぶ。最後に、その機器の利用方法について学ぶ。電気機器の基本事項を復習したのち、同期機については、同期機の原理と構造、電機子反作用とベクトル図、同期発電機の特性、同期電動機の特性、同期機の運転特性を講義する。また、直流機については、直流機の構造と電機子巻線、電気機械エネルギー変換と電機子磁界の分布、電機子反作用、電機子誘導起電力、直流機の特性和トルク、速度制御、発電特性を講義する。さらに、直流電動機の制御、同期電動機の制御について講義する。

専門応用科目

授業科目	単位数	開講期	教員名	授業内容
電気機器設計製図	2	3後	池田善久	主要な電気機器として変圧器、直流機、同期機、直流機がある。このうち、現在、最も生産台数が多く、最も使用されている誘導機について説明する。①設計製作のよりどころの国内規格、国際規格、②設計の基本的な考え方、③設計と標準、④設計手順、⑤電動機の特性等について述べ、最後に高精度のモータ、今後の開発の動向について説明する。以下の(1)～(5)を到達目標とする。(1)モータの実際の適用状況の把握すること、(2)最適設計という概念と設計項目を把握すること、(3)磁気回路設計そのものを理解すること、(4)軸の実際の製図を通じて製図方法を習得すること、(5)標準モータと高精度用モータの設計方法の違いを理解すること。
電気電子工学演習Ⅱ	1	3後	岡本好弘 弓達新治 上村明 仲村泰明	アナログ電子回路に関して、負荷線及びバイアス回路、トランジスタ増幅回路、hパラメータ、ダイオード回路、FET回路、エミッタホロフ回路、トランジスタのバイアス回路、オペアンプ、デジタル電子回路に関して、数の変換、ブール代数、組合せ回路、デジタル回路デバイス、ラッチ回路とフィリップフロップ回路、順序回路及びA/D、D/A変換回路を取り上げ、アナログ電子回路及びデジタル電子回路の動作について説明でき、基本的な回路の設計ができることを目標に演習を行う。事前配布問題をノートに書き、指示された学生が板書、説明し、担当教員が適切な解答となるよう適宜説明を加える。
電気電子工学実験Ⅲ	2	3後	本村英樹 池田善久 上村明 塚本脩仁	電気電子工学分野の①振幅変調復調、②周波数変調復調、③高周波回路、④マイクロ波インピーダンスの測定、⑤レーザ光の回折、⑥分布定数線路、⑦直流発電機電動機、⑧単相変圧器、⑨三相誘導電動機、⑩同期発電機、⑪サイリスタDCチョッパ、⑫PIC制御の実験を通して、(1)～(4)の目標を達成する。 (1)電気電子工学における基本的な測定法、電気電子工学素子及び回路の動作特性および動作原理を理解すること。 (2)実験機器を安全に運転し、適切な計器を用いてその特性を求められるようになること。 (3)実験により得られた結果を吟味し、文章化する能力を身に付けること。 (4)グループで協力して実験を行う能力を身に付けること。 各実験においては、実験指導書に基づき、実験の開始から終了までの手順、安全確認等をグループ毎に立案し、実験を行う。実験終了後、得られたデータの解析結果、検討結果をまとめたレポートを提出し、それをもとに教員とディスカッションを行い実験テーマに対する理解を深める。
電気法規及び施設管理	2	3後	○中 鋪 泰昌 ○山本 健司	電気は国民生活と経済にとって必要不可欠なエネルギーである。そのため、電気使用者の利益を保護するとともに電気を供給する電気事業者の健全な発展を図る必要がある。また、電気は感電や漏電火災という危険な面もあるので、電気を供給する者、電気工事をする者、電気機器を製作する者及び電気を使用する者に対して法による規制が行われている。これら電気関係の法令や発電所、送配電線など電気施設の施設管理の基本的な事項について学び、理解を深める。
電波及び通信法規	2	3後	○乗松義弘	電波の公平かつ能率的な利用を確保することによって、公共の福祉を増進することを目的として電波法が定められている。また事業用電気通信設備の工事、維持及び運用に関しては電気通信関連法で定められている。これらの法規に関する解説と、理解に必要な基礎知識について講義を行う。免許申請業務と無線設備の保守管理及び検査業務については、法規を習得するだけでは実際の業務への対応が困難なため、知識やノウハウについても解説する。
送配電工学	2	3後	弓達新治	送配電工学の配電方式や配電線路計算の基礎を学ぶ。送電線路の線路定数、電気特性など送配電に関する技術について理解し、系統電力の安定度など電力の安定供給に関する知識を習得する。応用例を通して、送電線路の保護装置、電力円線図、故障計算法、中性点接地などについての知識を得る。複数の例題を通して、三相線路での短絡・地絡などが発生した際の故障計算について学ぶ。①送配電線路の計画、特性、故障、電力円線図を理解すること、②線路定数、T形及びπ形回路の計算ができること、③対称座標法を利用して送電線路の故障計算ができることを到達目標にして講義する。
無線工学	1	3後	尾崎 良太郎	無線通信の現状と仕組みを理解し、無線従事者免許を取得することを目指す。基本的な無線通信技術に必要な電子回路(電力増幅回路、周波数シンセサイザ、変調・復調回路)を講義する。次いで、スーパーヘテロダイン受信機、および送信機の構成と動作原理、付属回路、計測手法を講義する。後半では、空中線(アンテナ)の基礎的動作原理と実際、給電線とインピーダンス整合などの講義を行う。次いで無線伝送に必要な電波伝搬に関する知識を習得する。

専門応用科目

(コンピュータ科学コース・応用情報工学コース)

授業科目	単位数	開講期	教員名	授業内容
チーム開発演習	1	3前	稲元勉 梶原 智之	新入社員に即戦力を求める企業数は増加の一途をたどり、以前ならば新入社員が On the Job Training で教えられていた知識や技能を、入社時点ですでに身につけていることや、そうでない場合には自発的・積極的に学習することが求められている。本演習では、チームでの情報システム開発というプロジェクトの遂行を通して、受講生がチーム活動や情報システム開発に関する知見を身につけることを目的とする。受講生はチームに分かれ、開発する情報システムをチームごとに主体的に設定する。チームを複数のユニットへ分割し、チーム内外のユニット間で協調してシステム開発を行うことによって、チーム活動や情報システム開発に関する技術や知識を主体的に学習する。
ウェブプログラミング	2	3前	乗松真二	ウェブプログラミングとは、Webブラウザをユーザーインタフェースに用い、サーバーと対話的にやりとりをするWebアプリケーションを作成することである。Webプログラミングでは、サーバーサイドプログラミングとクライアントサイドプログラミングの両方の知識が必要となり、それぞれの側で利用される技術は大きく異なる。この授業では、HTML、CSS、Java、JavaScript、PHPを用いて、動的なWebページの作成方法を習得することを目的とする。
オペレーティングシステム	2	3前	宇戸寿幸	オペレーティングシステム(OS)は、コンピュータのハードウェアに最も近いソフトウェアであり、その一方で、他の全てのソフトウェアにとっては、影に隠れた裏方といった役割を果たしている。この授業では、オペレーティングシステムについてその役割、仕組みについて学ぶことを目的とする。この授業では、オペレーティングシステムを理解するうえで基本となる、「プロセス」、「メモリ管理」、「ファイルシステム」の3点を中心に解説する。また、オペレーティングシステムに関連する事項などに関しても、独立したテーマとしては取り上げないが、折々に触れて、関連する事項として取り上げる。
データベース	2	3前	川原稔	データベースは大量のデータを蓄積し安全に管理し効率よく利用を可能にするサービスを提供するシステムである。データベースは組込み機器から大規模システムに至るまであらゆる情報システムの中心に位置し、情報ネットワークとともに情報社会を支える基盤技術の一つである。データベースの機能を理解するために、理論と実用性の両面で重要なリレーショナルモデルを中心に、データの性質を記述するデータモデル、データベースを構築するための設計論、データのアクセスを行うための問合せ言語等の基本的事項を学ぶ。
応用数学Ⅲ	2	3前	安藤和典	複素関数論を応用して工学における諸量が計算できることが多い。応用数学Ⅲでは、まず複素数とその演算の幾何学的な性質を学んだ後、複素関数の複素平面から複素平面への写像としての幾何学的性質、および複素関数の連続性および複素微分(正則関数)について学習する。その後、いくつかの初等関数の性質を見た後、複素積分、正則関数のコーシーの積分定理およびコーシーの積分公式、テイラー級数を学習する。また、複素関数の特異点について学び、特異点の周りのローラン級数と留数定理を学習し、微分・積分の理解を深める。さらに、応用としてラプラス変換・ラプラス逆変換を学び、常微分方程式の初期値問題の解き方を学習する。
インターンシップ(情報)	1	3通	高橋寛 樋上喜信 二宮崇 甲斐博 岡野大 宇戸寿幸 安藤和典 井門俊 木下浩二 遠藤慶一 一色正晴 稲元勉 王森岭 梶原 智之 野口一人 阿萬裕久 川原稔 森岡悠 後藤功雄 乗松真二	本科目では、情報工学、情報通信に関する企業において現場実習を行う。現場実習を行う前には、事前学習を行い、実習終了後には、報告会において実習内容に関する発表を行う。現場実習においては、それまでの授業科目で学んだ、コンピュータハードウェア、コンピュータソフトウェア、情報通信、人工知能、データサイエンス、IoT、応用情報に関する知識と技能を用いて、企業で行われている製品開発や研究開発に関連した実習を行う。また、コミュニケーション能力、チームワーク能力なども力も養成する。
サイバーセキュリティ	2	3後	甲斐博	インターネットを利用する上でサイバー攻撃などの脅威から守るためセキュリティ技術を知ることは重要である。本講義では、サイバーセキュリティの目的・重要性、様々な脅威(物理的脅威、技術的脅威、人的脅威、サイバー攻撃など)、各種サイバー攻撃手法、情報セキュリティ技術(暗号技術、認証技術など)、防御のための各種技術、情報セキュリティ管理、情報セキュリティ対策(不正アクセス対策、不正プログラム対策など)、セキュリティ実装技術などを学ぶ。

専門応用科目

授業科目	単位数	開講期	教員名	授業内容
時系列データ解析	2	3後	二宮 崇	時系列データ解析の講義では、時間方向に相関を持つデータの解析技術について学ぶ。この講義は大きく分けて、経済学・金融工学で扱う時系列データ分析技術と、人工知能で扱う系列解析技術について学ぶ。経済学・金融工学で扱う時系列データ分析では、時系列データ分析の基礎概念、AR過程、MA過程、ARMA過程、VARモデル、単位根過程、見せかけの回帰と共和分について学ぶ。人工知能で扱う系列解析では、確率的系列解析の基礎となるHMMおよびCRFの学習と推論について学び、深層学習を用いた系列解析(リカレントニューラルネットワーク、エンコーダー・デコーダーモデル、LSTM、アテンション、Transformer、言語モデル)について学ぶ。
組込みシステム開発基礎	2	3前	高橋 寛 王森 岭	組込みシステムを作る技術、組込みシステムの開発工程の活用力、および組込みシステムの開発プロジェクトを推進する力を身につけるために基礎的な事項を説明する。まず、組込みシステムの概念とその構造を説明する。次に、組込みソフトウェアの特徴やその構成要素を説明する。さらに、V字開発モデルのような組込みシステムの開発工程を説明する。最後に、組込みシステムの開発工程を体験できるミニPBLを実施する。
情報工学実験Ⅲ	1	3前	岡野 大 後藤 功雄	本授業科目の到達目標は、数値計算(常微分方程式の数値解法、グラフ理論)のC言語プログラミングを実行できること、仮想化技術を利用した開発環境構築を実施できることである。 そのために、以下の演習を行う。 離散シミュレーション: グラフ理論のC言語プログラミングを行う。 連続シミュレーション: 常微分方程式の数値計算のC言語プログラミングを行う。 開発環境構築演習: コンテナ型仮想化技術による開発環境を構築する。
機械学習Ⅱ	2	3前	梶原 智之	本講義では、知的情報システムを実現するために必要となる機械学習の諸技術のうち、マージン最大化に基づく学習、強化学習について学ぶ。マージン最大化に基づく学習では、双対形式のパーセプトロン、サポートベクターマシン(SVM)、カーネルについて学ぶ。強化学習では、Q学習について学ぶ。
情報工学実験Ⅳ	1	3前	梶原 智之	この授業では、情報工学実験Ⅰ～Ⅲで学んだコンピュータ及び情報通信ネットワークを応用した課題を習得するとともに、画像処理及びUNIXにおけるプロセス間通信の基本的な知識と技能を習得することを目的とする。実験は、画像処理及びプロセス間通信に関する2つのテーマで構成されており、主にC言語を用いたプログラミングによる実験が中心となる。 下記の3点を授業の到達目標とする。 (1) 基本的な画像処理について理解し、プログラムが作成できる。 (2) UNIXによるプロセス間通信と資源共有に関するプログラムが作成できる。 (3) 実験の内容や結果を分かり易く報告書にまとめることができる。また、得られた結果に対する論理的な考察ができる。
情報工学実験Ⅴ	1	3後	一色 正晴	この授業では、情報工学実験Ⅰ～Ⅲで学んだコンピュータ及び情報通信ネットワークを応用した課題を習得するとともに、コンパイラや計算機を用いた推論と学習の基本的な知識と技能を習得することを目的とする。実験は、知識工学及びコンパイラに関する2つのテーマで構成されており、主にC言語を用いたプログラミングによる実験が中心となる。 下記の3点を授業の到達目標とする。 (1) ニューラルネットワークに関する知識を実習を通して身に着け、プログラムが作成できる。 (2) コンパイラの基本原理について理解し、簡単なコンパイラが作成できる。 (3) 実験の内容や結果を分かり易く報告書にまとめることができる。また、得られた結果に対する論理的な考察ができる。
コンパイラ	2	3前	甲斐 博	コンパイラは言語処理系の一つであり、高水準言語で記述されたプログラムを計算機が実行可能な形式へ変換するためのプログラムである。本講義ではコンパイラを構成する基本的な原理およびコンパイラを作成するための技法の基礎的部分について学ぶ。具体的には、コンパイラの概要、構成要素である字句解析(正規表現、オートマトン、字句解析のアルゴリズムなど)、構文解析(下向き構文解析、上向き構文解析、構文解析のアルゴリズムなど)、意味解析やコード生成などの技法および自動生成ツール(lex, yaccなど)について学ぶ。
システム制御工学	2	3後	木下 浩二	自動車やエアコンなどの身近な“モノ”から、ロケットや化学プラント工場などの直接私たちの生活に関係しない“モノ”まで、自動化された“モノ”が数多く存在する。これらの“モノ”をうまく操る技術がシステム制御工学である。本講義では、コンピュータで自動制御装置を実装するために必要な概念(モデリング、システム解析、システム設計)を説明する。具体的には、制御対象である“モノ”を抽象的なモデル(微分方程式や差分方程式)で表現する方法を説明する。次に、制御対象が安定した動作をするための条件、制御対象をうまく操作できるか否かを判定するための条件など、様々な角度から制御対象の特徴をとらえる手法を解説する。最後に、制御対象をうまく操作するためのコントローラ的设计法を紹介する。

専門応用科目

授業科目	単位数	開講期	教員名	授業内容
機械学習Ⅲ	2	3後	二宮 崇	機械学習Ⅲでは「確率に基づく機械学習」について学ぶ。具体的には、確率的モデル、潜在変数モデル、主成分分析、ベイズ推論について学ぶ。確率的モデルでは確率的モデル全般の概要と線形回帰モデルの確率的解釈について学ぶ。潜在変数モデルでは、教師無し学習とクラスタリング、EMアルゴリズムについて学ぶ。主成分分析では行列の分解に基づく主成分分析、確率的主成分分析、特異値分解、潜在意味解析(LSA)について学ぶ。ベイズ推論では、ベイズ推論の概要、ベイズ線形回帰、サンプリングによる推論、変分推論、ベイズ深層学習を学ぶ。
ヒューマンコンピュータインタラクション	2	4前	井門 俊	人間の物理的および認知的側面を理解することからはじめ、現在一般的に使用されているマウスやキーボード等の入力装置、ディスプレイ等の出力装置を用いた対話的環境でのヒューマンインタフェースについて学ぶ。さらに、より自然なコミュニケーションのためのヒューマンコンピュータインタラクションの新しい流れについて紹介する。またインタフェースの評価技法についても解説する。具体的には、(1)人間の感覚と知覚、生理特性、(2)人間の認知と理解、人間特性を考慮したインタフェースの設計、(3)対話型システムのデザイン(設計原則)、(4)対話型システムのデザイン(対話形式)、(5)入力インタフェース(キーボード)、(6)入力インタフェース(ポインティングデバイス)、(7)ビジュアルインタフェース(GUIの基本概念)、(8)ビジュアルインタフェース(情報視覚化の概念)、(9)ノンバーバルコミュニケーション、(10)身ぶりインタフェース、(11)バーチャルリアリティ、(12)実世界志向インタフェース、(13)マルチユーザインタフェース、(14)インタフェースの評価、などについて学ぶ。
プロジェクトマネジメント	1	3前	○野村和哉	経営改革のためのプロジェクト、システム開発のためのプロジェクトなど、数々のプロジェクトがあるが、プロジェクトマネージャは、プロジェクト目標を達成するために様々な活動を行う必要がある。社会に出れば何らかのプロジェクトで活躍することが求められる。この授業では、プロジェクトマネージャに必要なスキルやプロジェクトマネジメントの様々な手法を理解し活用できるようになり、円滑にプロジェクト運営ができるようになることを目的とする。
技術マネジメント	1	3前	○西岡 潔	本科目では、技術マネジメントの定義や社会的背景、技術マネジメントに関わる基本的な概念について学びます。具体的には、以下のような点を学びます。 ①技術的な優位性が必ずしもビジネスとしてのイニシアチブ獲得に繋がっていない我が国の今日的状況の中で、技術を的確にマネジメントする手法としての技術マネジメント的な考え方を学び、技術の分かる経営スタッフ、経営の分かるエンジニアと成るための基礎的な素養を習得します。 ②技術マネジメントの基本的な考え方とともに、技術マネジメントの中心テーマであるイノベーションやマーケティング、マネジメントの本質を理解します。 ③技術マネジメントと密接な関係がある現場で活躍している人達の事例等を通じて、実践的な手法や考え方を学び、実社会で戦力となる人材と成るための素養を習得します。
最新ICTビジネス・技術動向	2	3通	後藤 功雄	情報通信技術は日進月歩であり、情報通信ビジネスも急速に変化・発展し続けている。このような状況において、最新の情報通信ビジネスや情報通信技術について知識を得ることは、情報通信に関わる技術者にとって必須である。本講義においては、情報通信ビジネス界における最新の動向、および最新の情報通信システム等で用いられている技術動向について学ぶ。さらに、将来的な情報通信ビジネスや情報通信技術動向についても議論を深め、今後の研究活動に役立てる。
ソフトウェア工学Ⅱ	1	3前	阿萬 裕久	本科目ではソフトウェア工学Ⅰで学んだ内容を踏まえ、個人ではなくチームでソフトウェア製品を開発する上で重要となる事項について習得する。受講生自らが開発目的のソフトウェア製品を考案し、その要求分析から設計、実装、テストまでの流れを演習を通じて学ぶ。その際には、ドキュメントやソースコードの共有、開発の役割分担といった他者との共同開発で重要となる事柄についても体験を通じてその重要性和手法を学ぶ。

専門応用科目
(材料デザイン工学コース)

授業科目	単位数	開講期	教員名	授業内容
材料物理化学Ⅱ	2	3前	武部博倫 斎藤全	物理化学(Physical Chemistry)とは反応、材料製造プロセスなどでおこる化学的な現象や材料の構成原子の電子構造、電子構造と性質(特性)の関係などについて、物理を基礎に理解するものである。物理化学は量子力学と原子(電子配置、電子構造)、量子化学(分子軌道、化学結合)、物質の三態(理想気体の状態方程式、相平衡、状態図)、統計力学と固体物性(材料の性質・特性)、熱力学、溶液・多成分系の熱力学、電気化学などから構成される。 本授業では、材料デザイン工学へのアプローチ法として組成－構造－特性の相関性について理解するとともに、材料系に必要な物理化学基礎の中で、組成－構造－特性の関係と材料プロセッシングに焦点を絞り、その基礎的事項を学ぶ講義とする。身の回りにある電子デバイスなどを例に挙げて、量子力学をベースとする電子構造がどのように機能性の発現につながるかが理解できることを目標とする。
金属接合工学	1	3前	水口隆	接合技術は、大型構造物の製作の上で必要不可欠な技術である。構造物の信頼性向上のため、接合性と接合部特性に関する深い理解が不可欠である。本講義を受講することで、接合の原理、接合部の機械的特性、非破壊検査方法など広く接合技術全般について学び、構造物の製造における接合部の設計・安全管理ができるようになる。具体的な目標は以下の通りである。 (1)接合・溶接の原理と各種接合方法が説明できる。 (2)アーク溶接により形成された組織の特徴を説明できる。 (3)接合部の強度・破壊特性が説明できる。 (4)接合部に生じる欠陥およびその検出のための非破壊検査方法が説明できる。 (5)溶接を用いた製品・構造物の設計図面の理解に必要な溶接記号を理解できる。
光材料学	1	3後	斎藤全	光の吸収や放出、増幅など、光・電子と物質の相互作用について解説する。レーザーに加えて、光エレクトロニクスや光物性、分光学への理解を深める。さらに、材料の分光的評価方法を説明し、これらの理解に必要な電磁気学や量子力学の復習を必要に応じて行う。具体的な講義内容は、以下の通りである。 第1回:講義の目標・構成:光・電子と物質の相互作用とは? 第2回:レーザーの基礎:レーザー光の特徴と応用 第3回:X線回折の基礎:なぜX線は材料研究に必要なのか? 第4回:なぜ原子・分子構造が分光法で明らかになるのか? 第5回:赤外分光法の基礎:分子振動とフォノンとは何か? 第6回:ラマン分光法の基礎:電子分極とは何か? 第7回:蛍光、リン光:発光分析スペクトルからどのような構造情報が得られるのか? 第8回:定期試験と振り返り
電池材料学	1	3後	板垣吉晃	本授業では、民生用、工業用に使用されている電池を対象として、それらに使用されている部材(電解質、電極、セパレータなど)について、それぞれの化学的、物理的性質と材料機能性との関連について概説する。そして、電池の内部抵抗の要因を理解し、それを低減するための材料設計の工夫について述べる。また、電池の特性評価の方法についても述べる。本講義の到達目標は、電池を構成する電解質や電極材料を取り上げ、それらの物理的、化学的性質について説明することができ、さらに、電池反応や関連する電気化学的な現象についての基礎理論や電気化学測定法を学び、電池デバイスの応用や材料工学とのつながりを理解することである。
誘電体材料学	1	3後	井堀春生	誘電体とは何かを現象的に理解し、各現象において内部で何が起きているかを理解し、説明できる力を養う。具体的な到達目標は、(1)分極と自由電荷、束縛電荷との関連の基本的な考え方を理解する。(2)誘電体中の電界、誘電分散、強誘電体の誘電体について理解を深める。(3)誘電体の電気伝導、破壊、放電現象について理解することであり、実施内容は以下の通りである。 第1回:誘電体とは 第2回:分極について 第3回:局部電界(ローレンツ電界)について 第4回:誘電分散について 第5回:誘電損について 第6回:強誘電体とは 第7回:誘電体と光の相互作用 第8回:誘電体(気体・固体・液体)の破壊、定期試験

専門応用科目

授業科目	単位数	開講期	教員名	授業内容
材料デザイン工学実験	2	3前	水口隆 武部博倫 松本圭介 全現九 岡野聡 城塚達也	初回は全員でガイダンスを行う。産業界からのニーズの高い設計製図(CAD)の基礎的な知識の学習と機能材料工学に関係する基礎的な課題について実験を行う。どれも機能材料工学にとって基本的な実験であるため、装置の扱いから実験の方法について十分に理解し、実験結果を理解するとともにその考察ができることを目的とする。「工学」を専門とする学生にふさわしい実験内容とし、また、プレゼンテーションの技術を習得できるようにする。具体的な目標は下記の通りである。 (1)実験を行なうときの安全性確保について理解できる。 (2)各種測定機器の原理、使用法を理解し、正しい実験ができる。 (3)得られた実験データを処理できるとともにその特徴が説明できる。さらにその結果に関して考察が出来る。 (4)CADの使用法を習得し、簡単な製図ができる。
機能材料特別講義	1	3前	斎藤全	本講義は、学外から第一線の研究者を講師として招き、機能材料に関する基礎から応用まで幅広い講義を行う。実施例として、 (1)原子力の専門家を招き、原子力発電で発生する放射性廃棄物の処理や各種反応プロセスを理解するために必要な熱力学を学習し、実際にデータベースを利用してどのような反応の予測が可能かを理解することを目的とした講義を行う。 (2)磁性材料の専門家を招き、実用材料として重要な永久磁石について、先端顕微鏡を用いた高度解析と物性評価について学習する。 (3)水素エネルギーの専門家を招き、水素に関する熱力学、水素吸蔵合金、ニッケル水素電池、水素自動車などについて学習する。
金属材料学	2	3前	小林千悟 水口隆 佐々木秀顕 松本圭介 阪本辰顕	様々な用途に使用される金属材料を開発できるようになるためには、材料組織学や材料強度学の深い知識を知るとともにその応用方法を理解する必要がある。本講義では、様々な用途に用いられているすでに実用化された各種金属材料が如何に開発されてきたかを学び、材料組織学や材料強度学の知識を種々の金属材料開発に如何に応用するかを学ぶ。そして、金属の製錬やリサイクルに関する知識も学ぶ。
結晶回折学	2	3前	阪本辰顕	X線散乱理論を結晶学や数学的基礎知識の説明を含め解説する。講義および演習を通じて、X線の回折現象および解析方法を学ぶ。具体的な授業内容としては、X線の発生方法、X線の基本的性質、結晶の幾何学、結晶の面指数・方向指数、ステレオ投影、電子によるX線散乱、原子によるX線散乱、単位胞による散乱、結晶による散乱、結晶構造因子、粉末試料からの回折、X線回折プロファイルの解析(構成相の同定、結晶子サイズの測定、格子定数の測定、体積分率の測定)についての講義と演習を行う。
固体物性工学Ⅱ	1	3後	斎藤全	材料工学を専門的に学ぶための基礎となる、固体物性についての基礎的事項を幅広く学ぶ。具体的な授業計画としては、 第1回:授業全体のガイダンス。内容の概略の説明。 第2回:格子力学 第3回:音響フォノンと格子比熱 第4回:結晶における非調和効果 第5回:結晶運動量 第6回:箱の中の自由電子 第7回:自由電子フェルミ気体 第8回:試験とまとめ
セラミックス・ガラス材料学	2	3前	武部博倫 青野宏通 斎藤全 板垣吉晃 山室佐益	無機材料のセラミックスとガラスは金属に比べ、組成や構造が多様多様であり、様々な特性を示す。本授業では、材料デザイン工学を基礎とする無機材料へのアプローチ法として組成－構造－特性の相関性について理解するとともに、セラミックスとガラスの基礎となる結晶構造、プロセス(製造法)、各種機能及び新規材料の特徴を学ぶ。
磁性材料学	1	3後	松本圭介	磁性材料はコンピュータや通信機器、また最近では自動車(ハイブリッド・電気自動車)における重要な構成要素となっている。このように現代科学・技術を支える磁性材料の基礎である磁性学の基本的事項から磁性材料の特性評価法まで幅広く説明する。具体的な授業計画としては、 第1回:授業全体のガイダンス。内容の概略の説明。 第2回:磁性材料の種類 第3回:磁気モーメントと磁化 第4回:ヒステリシス曲線 第5回:磁界と磁気モーメントの測定方法 第6回:原子の角運動量と磁気モーメント 第7回:磁性体の原子論的な分類 第8回:試験とまとめ

専門応用科目

授業科目	単位数	開講期	教員名	授業内容
半導体材料学	1	3後	全現九	20世紀の後半から「産業の米」と呼ばれているシリコンを代表とする半導体材料について、その物性及び電子素子への応用について学ぶ授業である。具体的には、半導体材料の種類や基礎的な物性、シリコン単結晶インゴット及びウェーハの作製法とともにバンド理論を用いた半導体内の電気伝導の機構を学ぶ。そして、pn接合と半導体-金属接合およびMOS構造における電荷の振る舞いについて講義を行い、pn接合ダイオードやバイポーラトランジスタ、電界効果トランジスタ等への応用及びその特性について学ぶ。そして、集積回路の種類と構造および関連した微細化技術、LEDやレーザー・太陽電池等の半導体デバイスについて講義を行う。
インターンシップ(材料)	1	3前	阪本辰顕	本科目の目的は、(1) 企業や自治体で現場実習を行うことにより自分の職業適性や将来設計について考える機会を得る、(2) 職業意識が高まる、(3) 主体的に職業を選択する態度や姿勢を身につける、である。到達目標は、実社会でモノやサービスがどのように生産され、それに対して人間がどのように関わっているのかを考えることで、社会人になるための基礎力を身につけることである。 現場実習を実施する前に、心構え、礼儀、トラブル時の対応、実習先での秘密保持についての事前指導を行う。実施後に成果や問題点に関する報告会を行う。
鉄鋼・非鉄製錬学	1	3前	佐々木秀顕	鉱石から金属を得るためのプロセスは、熱力学や電気化学をはじめとする物理化学が基礎となっている。本講義では、工業を支えている金属素材の製法を基礎から理解し、素材プロセスの基礎的な考え方を身につけるとともに、持続可能社会を実現するために求められる技術についての理解を深めることを目的とする。具体的な授業計画としては、前半の講義でプロセスの概要を学びながら、その基礎となる反応を熱力学的な化学平衡論や電気化学にもとづいて理解する。つづいて、溶体の化学的な取り扱いを確認しながら、分離・精製に应用する事例を学習する。終盤の講義では、循環型社会を目指すためのリサイクル技術を学び、資源の有効利用や環境保全にむけた製錬技術の役割について考える。
キャリア形成セミナー(材料)	1	3後	青野宏通	本講義は、これまで材料デザイン工学コース(機能材料工学科)または大学院理工学研究科機能材料工学コースの学生が就職してきている(もしくは今後就職する可能性の高い)企業の方に講師をお願いし、今後の就職活動に必要な基礎能力を高めることを目的としている。1社につき約45分の講義(1日2社)で、合計16社の参加を予定している。 具体的には、多くの企業の方と接することにより、業界理解や企業理解を深め、また自己分析により自分自身の特徴、性格及び対応力などを見つめなおし、社会人、先輩方の講演や彼らとのコミュニケーション、自己分析演習などを通じて、基礎能力を高める。 本講義は、学生にとって目前に迫った就職活動において必ず役立つはずである。また、大学院に進学予定の学生も将来のために受講を勧める
研究セミナー	2	4通	全教員	材料デザイン工学コースにおける卒業研究や、卒業後に材料系の研究室・技術者としての仕事を行なうにあたって、国内外の専門学術誌や書籍を読んで、その内容を正確に理解できる能力を養うことを目的としている。卒業研究を行う研究室で、研究テーマに関連する内容の英語論文を読んで、その内容を理解して説明する演習を行う。ただし、当該年度の4月以降に発表された英語論文に限る。文献に記載された科学的、工学的内容を正確に理解して、的確な説明ができるようになることを目標としている。

(化学・生命科学コース)

授業科目	単位数	開講期	教員名	授業内容
化学工学	2	3前	某	我々の身の回りにある工業製品のほとんどは、何らかの化学品を加工し組み合わせたものである。化学品は、化学工業の製品である。化学工業は、地球のどこから運んできた原料に物理変化・化学変化を起こさせて安全かつ効率よく経済的に化学品を製造する。これを行うための製造プロセスをいかに設計し運用するかに関する学問体系が化学工学である。製造プロセスは、いくつかの基本的で共通の操作に分けて設計される。化学工学は、そのような操作、すなわち単位操作を整理し体系化したものである。 本講義では、単位操作のうち、物質の移送、液体からの粒子の分離、および熱の移動について学ぶ。
分子細胞生物学	1	3前	澤崎達也 高島英造	細胞の生命現象を分子レベルで理解しようとする学問領域が分子細胞生物学である。本講義では、前半は、細胞の構造や細胞内のタンパク質輸送機構、シグナル伝達機構について学ぶ。後半は、細胞間相互作用の視点から、ホルモン、免疫や感染について学ぶ。それらの講義内容から、細胞の分子機構を理解するとともに、細胞がもつ応答機構を学ぶことにより、細胞が有する多様な分子機構を理解することを目的とする。

専門応用科目

授業科目	単位数	開講期	教員名	授業内容
有機化学Ⅲ	2	3前	吉村彩 白旗崇	有機化学のみならず、高分子化学、材料科学、生命科学などの分野でも極めて重要な電子の非局在化と共鳴および芳香族性について、ベンゼンおよび置換ベンゼンの反応を題材に反応の起こり方を反応機構と遷移状態・中間体の安定性や、反応を左右する因子をもとに理解することで、反応の反応性・選択性を予測可能とするともに、望みの有機化合物を効率よく合成するための合成計画立案を学ぶ。 置換ベンゼン誘導体を効率よく合成するため、アレージアゾニウム塩の利用、芳香族求核置換反応、芳香族ヘテロ環化合物に関する具体的な各論を学ぶ。また、Diels-Alder反応を題材にして分子軌道(フロンティア軌道)の対称性保存則を理解し、反応生成物を予測するための分子軌道理論の基礎を学ぶ。
量子化学	2	3前	朝日剛	身の回りの多くの物質は多数の原子や分子から構成されており、その性質を理解するためには原子・分子レベルのミクロな世界の特徴を知る必要がある。そこで本講義では、まずミクロな世界の主役である電子と光(光子)の振舞いを通して、量子論の基礎的な考え方と量子力学の基本原則について解説する。一次元箱内の粒子のシュレーディンガー波動方程式とその解法ならびに波動関数の性質を学習し、量子力学の基本法則の理解を深める。次いで、原子中の電子に対する波動関数と固有エネルギーの特徴を学び、原子の電子構造とエネルギー状態を原子の発光、光吸収と関連付けて理解することを目指す。さらに、簡単な分子について化学結合と電子構造を波動関数を用いて表現する方法を学習し、化学結合の量子論的な理解を図る。
インターンシップ(化学)	1	3通	下元浩晃	卒業後に就職して社会に出る準備として、在学中に企業や官公庁において就業体験をすることは極めて重要である。就職活動をする際にもその経験は大いに役立つと考えられる。本講義では、夏季休業期間中に、企業や官公庁でインターンシップを経験できるように指導する。インターンシップに臨む前の心構えやマナーを指導し、受入可能な企業や官公庁を紹介する。そして実際にインターンシップを体験した後は、各受講者が自身の体験についてプレゼンテーションをする機会を設ける。
応用化学実験Ⅲ	3	3前	白旗崇 林実 吉村彩 富川千恵 下元浩晃 太田英俊 伊藤大道 竹田浩之 高橋宏隆 山上龍太 寺脇慎一 山中聡士	生体分子(核酸、タンパク質)の基本的な調製法と分析法を習得することで、生物化学・生物工学の実験姿勢を身につけ、生物学の遺伝子発現についても実践的な知識を養う。また、有機化学、高分子化学の講義で学んだ内容を、実験を通して体験することでより深く理解する。有機化合物・高分子化合物の合成と分離・精製・同定・分析、物理化学的測定を行うことにより、より実践的な実験法について学ぶ。さらに、レポートの作成やプレゼンテーションを通じて、自分の考えを文章や言葉で正しく伝える技術を身につける。同時に、化学の研究者、技術者として必要な安全衛生の知識や科学倫理についても学ぶ。
化学技術英語Ⅲ	2	3前	井原栄治	大学や企業で化学に関係する研究を行う上で、英語で書かれた文献を読む機会が多い。その際、英語の文章を正確に読んで、そこから必要な情報を正確に抽出する能力が必要になる。この授業では、化学技術英語Ⅱで修得した英文法の正しい理解に基づいた英文読解力を、高度な内容の英文の読解に応用する訓練をする。教材として、英語を母国語とする化学に関する仕事に従事している人々を対象として執筆された文章を使用する。正確な日本語訳をする過程で、教材中に記述されている化学的事項についての専門的な理解ができるような解説も行う。
高分子化学Ⅱ	2	3前	下元浩晃	合成繊維や合成ゴム、プラスチックなどに代表される高分子化合物は、いまや我々の生活や産業に欠かせない材料の一つである。本講義科目では、そのような材料の理解のために必要な高分子化学に関する基礎的知識の習得を目的とし、「高分子化学Ⅰ」で学んだ基礎をもとに代表的な高分子合成手法について学ぶ。具体的には、イオン重合や開環重合、高分子反応などを取り上げ、それぞれの特徴や反応機構などの学習を通して、高分子合成の基本原則について理解することを目的としている。
固体化学	1	3前	山浦弘之	私たちの身の周りでは、いろいろな材料が使われ、便利で快適な生活を送っている。これらの材料として使われているものは固体状態として存在しているものが多い。そこで、この授業ではセラミックスなどの実際に応用されている固体材料を交えながら、調製法、固体の種類と基本的な結晶構造、結晶中の欠陥構造と電子物性やイオン導電性などの物性との関連を学ぶ。これらを通して物質の機能発現について興味および理解を深め、固体材料を使った材料の開発や研究に活用できるようになることを目的とする。

専門応用科目

授業科目	単位数	開講期	教員名	授業内容
電気化学	2	3前	松口正信	化学における電気化学の役割とその重要性を理解することを目的とする。そのために、電気化学の基礎として、電解質溶液中でのイオンの挙動、平衡電位、電極表面での電荷移動過程などについて学ぶ。また、その応用例である電気分解による物質の製造や、各種実用電池、センサーなどの仕組みなどについて学ぶことで、電気化学が日常生活でいかに役立っているかを理解する。最後に、電池によるエネルギーの変換と貯蔵を利用した地球環境問題や省資源・省エネルギー問題解決の例を説明し、持続可能な社会の構築に向けた取組と電気化学との関りについて学ぶ。
生物情報科学	2	3前	澤崎達也 寺脇慎一 某	遺伝情報となるDNAやRNAの塩基配列と、そこから作られるタンパク質のアミノ酸配列および立体構造は、生物が持つ生理機能を理解するための有用な「情報」である。本講義ではまずDNA、RNA、タンパク質が持つ固有情報を整理および解析する具体的な方法を基礎から学ぶ。次に大量の実験結果を基に構築されたデータベースから分子間相互作用などの生物情報を取得する方法や、大規模データを解析する手法に関しても学習する。更にタンパク質の細胞内動態を定量するイメージング技術や、癌、生活習慣病など疾患発症を招く遺伝子変異データベース等についても講義して、実際に生物情報を活用して生命現象や疾患病態を解明する方法について学ぶことを目標とする。
遺伝子工学	1	3前	高橋宏隆	現在、遺伝子の組換えや編集の技術は大きく進化した。医療や食品など様々な分野で我々の生活に密接に関わっている。本講義では、遺伝子工学の基礎として、遺伝子組換え生物の意義や作出方法に関する基礎知識を、主に大腸菌へのプラスミドDNAの形質転換を例として学ぶ。具体的には、PCRによる遺伝子断片の増幅、DNAの切断と連結、形質転換、プラスミドDNAの大量調製、DNAの解析方法、さらにはサンガーシーケンスについて、遺伝子工学実験の操作内容を交えながら学ぶ。
機器分析	2	3前	朝日剛 石橋千英	機器分析は、化学はもちろん生命科学、環境、材料開発など様々な分野において必要な技術でありかつそれらの分野の発展を支えてきた。本講義では、分光分析とクロマトグラフィーを中心に代表的な機器分析法の原理と使用法を学習し、目的分析対象に応じた適切な機器分析手法の選択と分析データの適切な取扱いの習得を目指す。分析手法の原理の理解には、分子・原子の光、電子、熱物性や化学的性質の理解が不可欠であり、これらの基本事項の学習も合わせて行う。また、最先端機器分析のいくつかをトピックとして取り上げ、機器分析技術の多様性と広範な研究、実践分野への応用について学ぶ。
生物工学	1	3後	富川千恵	生物が持つ機能を理解し、その生物機能が我々の生活にどう活用されているか理解することを目標とする。微生物による発酵を利用することで、食品、調味料、アルコール、医薬品などがどのような過程を経てできるかを学ぶ。発酵の歴史や、発酵微生物の性質・特徴、発酵食品が我々生体に与える影響についても学ぶ。また、微生物が産生する抗生物質の種類とそれらの作用機序、抗生物質耐性獲得生物、抗生物質の遺伝子工学利用について学ぶ。
化学・生命科学演習	2	3後	松口正信 井原栄治 朝日剛 高井和幸 八尋秀典 白旗崇 山口修平 林実 吉村彩 太田英俊 伊藤大道 下元浩晃 石橋千英 山浦弘之 富川千恵 澤崎達也 野澤彰 高島英造 竹田浩之 高橋宏隆 寺脇慎一 山中聡士 山上龍太	化学・生命科学コースでは、4年次の1年間は全員が研究室に配属されて、卒業研究を行う。その準備として、この化学・生命科学演習では、3年次の3Q、4Qの半年間、仮配属という形で卒業研究を行う研究室に所属し、卒業研究に必要な基礎知識や、測定機器の操作法を始めとする基本的な実験技術を身に付けるための演習を行う。さらには、各分野での研究を行うための安全衛生上の基礎知識を習得する。この演習を実施することで、受講者は問題なく4年次の卒業研究を開始できるようになる。

専門応用科目

授業科目	単位数	開講期	教員名	授業内容
高分子化学Ⅲ	2	3後	伊藤大道	高分子材料の機能や性能を理解するには、化学構造だけでなく、高分子の高次構造や物性の理解が欠かせない。たとえば「ゴムは伸び縮みする」「紙は水をよく吸うが水には溶けない」といった高分子物質の特徴は、すべての高分子が本質的に備えている「分子が長い」という性質が原因である。そこで本講義では、高分子物質の物理化学的な性質を通じて高分子構造や高分子物性について学び、高分子材料についての理解を深める。特に、高分子の性質を理解する上で特に重要な「高分子鎖の広がり」「高分子の相溶性」「高分子の力学的性質」「高分子固体の性状」の4点に焦点を絞り、そのエッセンスを学習する。また、機能性高分子材料、高性能高分子材料のいくつかを紹介し、実例を通して高分子の構造・物性を理解していく。
錯体化学	2	3後	山口修平	遷移金属錯体の持つ物性や反応性の複雑さはその多様性の故である。本講義では1、2年次開講の化学基礎、無機化学の講義内容を踏まえて、遷移金属錯体(配位化合物)や有機金属錯体の構造・電子状態・反応特性に重点を置いて学習する。また、遷移金属錯体の配位数・構造・異性現象、金属錯体の結合を理解するために結晶場理論・配位子場理論についての基礎的な事項を学習する。溶液中での遷移金属錯体の挙動を配位子置換反応・配位子移動反応などを遷移金属錯体の基本的な性質と合わせて理解を深める。有機金属錯体の構造・電子状態、有機金属錯体に特徴的な種々の反応(光反応・触媒反応など)についての理解を深める。
有機化学Ⅳ	2	3後	林実 吉村彩	有機化学のみならず、高分子化学、材料科学、生命科学などの分野でも極めて重要な、アルデヒド、ケトン、カルボン酸、エステル、アミド等のカルボニル化合物について、その性質、反応、各種官能基間の相互変換反応を含む、求核アシル置換反応・求核アシル付加反応について学ぶ。またカルボニル化合物の反応と深く関わる酸化・還元反応を学ぶ。各種官能基の特性と反応の起こり方を反応機構と遷移状態・中間体の安定性や、反応を左右する因子をもとに理解することで、それぞれの化合物の反応性・選択性を予測可能とするとともに、望みの有機化合物を効率よく合成するための合成計画立案を学ぶ。
微生物学	2	3後	高島英造	バイオテクノロジーは「小さくて目に見えない生き物」すなわち「微生物」を利用して発展してきた。そこで本講義では微生物に関する基礎的な知識の獲得を目指し、微生物学発展の歴史、グラム陰性・陽性菌、抗酸菌、スピロヘータ、真菌、原虫、病原性ウイルス(フラヴィウイルスやレトロウイルスなど)の形態や特徴について概説する。また新規な研究手法として注目されるメタゲノム解析について説明する。さらに、これら病原微生物を実験室で扱う際に、バイオハザードを回避して安全に実験を行うための原理や手法を学ぶ。
地学Ⅱ	2	3後	齊藤哲 大藤弘明 西原遊	授業形態は、講義形式。前半(第1～7回目)では、地球システムとして地球形成から46億年間の活動と生命進化について概要を学ぶ(ビデオ教材の利用やミュージアム見学を行う予定)。地球史46億年の中で起きた様々なイベントと生命の進化について、受講者が概要を説明できるようになることを目指す。後半(第8～14回目)では、固体として見た地球の構造とその構成要素(岩石・鉱物)の特徴を学ぶ。まず地球の表層(地殻)と内部(マントル/核)の構造とダイナミクスの概容を把握し、その上でそれらを形作る岩石・鉱物の特徴、および地球内部での物質の大循環についての詳細を理解する。講義を通して地球物質科学を身近に感じ、その意義と必要性について基礎的理解を目指すものである。最終の15回目に全体の振り返りをおこなう。
研究講読	2	4通	松口正信 井原栄治 朝日剛 高井和幸 八尋秀典 白旗崇 山口修平 林実 吉村彩 太田英俊 伊藤大道 下元浩晃 石橋千英 山浦弘之 富川千恵 澤崎達也 野澤彰 高島英造 竹田浩之 高橋宏隆 寺脇慎一 山中聡士 山上龍太	化学・生命科学コースでの卒業研究や、卒業後に化学・生命科学系の研究者、技術者としての仕事を行うにあたって、国内外の専門学術誌や書籍あるいは特許等を読んで、その内容を正確に理解する能力が必要となる。本講義では、卒業研究を行う研究室で、研究テーマに関連する内容の英文あるいは和文の専門的な文章を読み、その内容を説明する演習を行う。特に英文の文章を読む場合には、正確な日本語訳ができるだけでなく、その記述された科学的 content についても正確に理解して、適確な説明ができるようになることを目標とする。

専門応用科目

(社会基盤工学コース・社会デザインコース)

授業科目	単位数	開講期	教員名	授業内容
技術英語(土木・環境系)	2	3前	河合慶有	本講義により基礎的な建設用語、簡単な数式の英語による表現、TOEIC程度のリスニングの習得、基本的な科学技術の専門書の読解、英語によるプレゼンテーション等、種々の角度から建設技術者としての基本的な英語の素養を幅広く身につけることを目的とする。具体には、建設に関する英文の和訳、科学技術に関する英書講読、英作文の小テスト、技術英語のリスニングトレーニング、英語によるプレゼンテーションの資料作成と発表を行う。
技術学外実習	1	3通	木下尚樹	社会基盤整備事業や環境保全事業は職業技術者としてのシビルエンジニアが活躍する場である。そのような場にインターンとして入り、実習体験を通してコミュニケーションや計画的に仕事を進めること、自ら学習することの重要性を理解しそれらの能力を向上させること、また技術者の責任感、倫理、求められる資質と能力を理解することが目的である。また、将来の進路や職業に関する自らの指針を明確にする一助となる体験をすることも期待される。
橋梁デザインコンペティション	2	3前	某 中畑和之 白柳洋俊	本講義では、これまで学習した構造力学とコンクリート構造設計の知識を基盤として、実際に橋梁をデザインし、模型を製作します。CADを用いたデザイン演習を前半に行い、後半に橋梁模型を設計・製作することで、エンジニアリング能力と環境建設工学の応用力を高めることを目的とします。本講義では、景観や周りの地理環境を配慮したデザイン、使用性、作成費・時間、橋梁の耐力力等の複数の制約条件を課すことにより、グループで最適な橋梁モデルを提案してもらう。耐力力試験を行い実際の強度を検証した後、各グループの提案する橋梁モデルとそのコンセプトについて、プレゼンテーションを行う。
建設情報マネジメント	2	3前	片岡智哉	土木・建設分野における情報技術の用いられ方について学習する。また、プログラミングの考え方、基本的なプログラムの書き方を実習により習得し、必要な機能を備えるプログラムを作成する。具体的には、画像処理技術やコンピュータグラフィックス技術、数値シミュレーション技術、ソフトウェア技術、データベース技術、人工知能技術について概説を行い、その後にはif文やfor文などの制御構文、配列、関数などを実際に使えるように演習を行う。
社会基盤工学実験Ⅰ	2	2後	木下尚樹 ネトラPバンダリ 小野耕平 清水鏡介	土木構造物を支える地盤の特性を把握するために、一般に行われる実験方法に基づいてこれらの物性値ならびにその評価を行う。また、土木分野の基礎的な専門科目である構造力学に関する実験(構造実験)を行う。構造実験では、鋼材の応力-ひずみ関係、はりの反力の影響線、合成ばりの応力度分布、トラスの部材力、簡単なはりの振動問題に関する実験を行う。これらを通して実験教育の指導力も養う。
社会基盤工学実験Ⅱ	2	3前	三宅洋 片岡智哉 藤森祥文 横山勇氣	土木構造物に必要な材料であるコンクリートの特性を把握するために、一般に行われる実験方法に基づいてこれらの物性値ならびにその評価を行う。また、土木分野の基礎的な専門科目である水理学及び海岸工学に関する実験(水理実験)を行う。水理実験では、水面の波、開水路に関する実験を行う。これらを通して実験教育の指導力も養う。
生態系保全工学	1	3前	三宅洋	生態系に配慮した社会基盤整備を実施するために必要な生物多様性の保全に関する基礎的・応用的な知見を習得する。最初に生物多様性の現状および価値に関する基礎的な知見を得る。生物多様性の創出、損失および自然条件下における維持機構を学ぶ。次に、人間活動による生物多様性の低下の現状を知る。生息場所の劣化、乱獲および生物学的侵入について、実際に採られている保全・再生策に関する知識を得る。最後に、河川生態系に関する保全の実施事例を知り、生態系に関する諸問題について具体的な保全デザインを提案できるようにする。
建設技術マネジメント	1	3後	木下尚樹 森脇亮 小野耕平 横山勇氣	社会基盤整備では実務で施工に携わることになり、その施工法を理解しておくことは実務において重要である。本授業では、土木における施工法の基礎知識を学び、理解することを目的とする。つぎに、社会基盤整備はプロジェクトの1つであり適切なマネジメントが必要である。また、プロジェクトマネジメントは知識の総合的な体系化に伴い、標準化が進められており、その技術や手法を理解することはマネジメント能力を身に付けるためには重要である。本授業では、マネジメント技術や手法の基礎を理解することを目的とする。

専門応用科目

授業科目	単位数	開講期	教員名	授業内容
交通計画	1	3後	倉内慎也	わが国では、過度に自動車に依存したライフスタイルが定着し、様々な問題が深刻化しています。例えば、道路交通渋滞に伴う社会的損失額は年間約12兆円と言われ、わが国で排出されるCO2の約20%が運輸部門によるとされています。また、そのようなライフスタイルは、都市の郊外化や中心市街地の衰退を招くと共に、公共交通の利用者離れ、それに伴う公共交通サービスの低下という悪循環を引き起こしています。本講義では、そのような負の連鎖を断ち切ると共に、望ましい都市空間を創出するための交通管理・制御・計画手法を修得することを目的とします。具体的には、都市交通の実態と交通・環境問題との関連性について理解した後、それを緩和するための様々なアプローチや具体的な政策について学び、それらを検討・実施するために必要となる交通調査や現象分析手法、将来交通需要の推計方法、信号制御や道路の設計・計画手法等を修得します。
国土のグランドデザイン	1	3後	倉内慎也	我が国は、世界でも前例のないスピードで少子高齢化が進むなど、社会構造が大きく変化すると共に、社会基盤施設の老朽化や大規模災害への対応など、建設業を取り巻く情勢や社会的要請も変わりつつある。本講義では、最初に、わが国の国土・地域計画や社会資本整備の変遷と、それによる国土・地域構造の変化を概観し、次いで、昨今の自然条件や社会条件の特徴を理解した上で、社会資本整備を取り巻く課題を理解します。次に、代表的な社会資本である交通システムに焦点をあて、交通問題の解決に向けたアプローチや、計画立案のための各種交通調査技法、交通需要予測手法等を学びます。
社会基盤材料工学	1	3後	河合慶有	社会インフラ構造物の建設に使用されてきた構造材料を対象として性能設計について学ぶ。特に、鉄筋コンクリートの耐久性について、安全係数を用いる確定論的アプローチや信頼性に基づく確率論的アプローチによる設計方法を習得する。また、鉄筋コンクリート構造物の非破壊試験による性能評価と耐久設計への応用について学ぶ。最後に、産業副産物などの資源の有効利用方法や持続可能な社会の構築に向けた建設業界の取り組みについて最新の知識・技能を習得する。
土木環境分野プロジェクト演習	3	3後	日向博文 森脇亮 中畑和之 三宅洋 倉内慎也 木下尚樹 片岡智哉 坪田隆宏 白柳洋俊 河合慶有 小野耕平 藤森祥文 横山勇氣 清水鏡介 松村暢彦 ネトラPバンダリ 羽鳥剛史 二神透	複合的で解が複数存在する課題に対するデザイン(問題解決策)についての学習体験を通じて、大学で学ぶ複数の知識を応用し、自然や社会への影響、コスト等の制約条件、評価尺度を考慮しながら、複数のアイデアを提案できる能力やコミュニケーション力、創造性を身につけることを目的とする。また、海外事例を含む文献調査・学習を通じて、国際的な視野に基づく解決案を提案できる能力を身につけることを目指す。各教員に少人数配属され、本学科の専門カリキュラムで学んだ、土木系専門科目、防災、環境、合意形成、観光、景観等に関する知識を総合的に応用し、さらに海外事例の調査を通じて、国際的な視野に立ちつつ、環境との共生・調和を考慮した都市・地域の再生や創成のあり方等に関するプロジェクト実習を行う。
土木事業における関連法令	2	3後	治多伸介 日向博文	土木(一般土木・農業土木)事業は、全て法律に基づいて計画され実施される。したがって、土木技術者は、特に行政に携わるものはその法律を熟知する必要がある。そこで、その法律を現在、具体的に実施している事業制度と関連させて把握することを目的とする。また、その知識を確たるものにするために、現在実施している事業を直接見学する。以上を通して、本講義では、技術が社会や自然に及ぼす影響や効果、及び技術者が社会に対して負っている責任に関する理解することを目標としている。
土木情報学	1	3後	片岡智哉	土木環境分野においても人工知能(AI)を代表とする情報学的知見が導入されており、土木技術者においてもAIに関する知識を養うことが重要である。そこで、本授業では、AIの基本概念、機械学習の基本原則、深層学習の概要(特に、全結合、再帰型ニューラルネットワーク(RNN)、畳込みニューラルネットワーク(CNN)、トランスフォーマー)について学び、プログラミングを通して簡単なAIモデルを構築できることを目標とする。
防災工学	1	3後	小野耕平 ネトラPバンダリ	まず自然災害の種類、歴史、発災要因、発災形態、災害ポテンシャル、発災メカニズムなどの基本事項を理解します。つぎに災害の原因となる気象と地震のハザード特性を理解し、豪雨、洪水、濁水、高潮、波浪、地震、津波による災害の基本的な発生メカニズムと特徴を理解します。さらに各災害における予知・早期検知、災害情報の役割、防災・減災技術の原理と応用について知ります。そしてこれらより自然災害の原因となる自然環境を理解し、防災に対処できる総合的エンジニアリング能力を培うことを目的とします。

専門応用科目

授業科目	単位数	開講期	教員名	授業内容
コンクリート構造工学	1	3前	横山勇気	この科目は安全性能および使用性能が確保されたコンクリート構造物を設計するために、各種の断面力が作用した場合の鉄筋コンクリート部材の挙動を理解し、それぞれの部材の応力状態や終局耐力に関する解析を学び、それらの解析方法を理解することを目的とする。本講義では、鉄筋コンクリートの構造部材の特徴や各種の断面力に対する力学的挙動、鉄筋コンクリート構造に関する設計法を説明することができ、鉄筋コンクリート部材に関して弾性解析を用いて応力状態および終局耐力を計算することができることを授業の目標としている。
海岸工学	1	3前	日向博文	海岸・海洋の開発・利用・保全を目的として、技術者に不可欠な沿岸域における水理現象の理論的・実証的な取り扱い方法の基礎を中心に学ぶ。まず、海岸工学の理解に必要な数学知識の復習と確認をした後、最も基本的な波の理論である微小振幅波理論について学習し、波の基本的な性質、すなわち波速、水粒子軌道、圧力分布や流速分布やそれらの比水深依存性について理解する。続いてその理論を応用することによって津波や高潮の振る舞い、波の発達過程と統計学的性質、さらに海岸域の流れと漂砂について学習する。
地盤工学	1	3前	小野耕平	わが国における地盤地震災害を理解し、そのメカニズムと予測法および対策法を学ぶことが前半の内容である。軟弱地盤における地震動の増幅特性、強い揺れによって発生する地盤の液化化、液化化により生じる構造物被害と液化化の予測法を学習する。続いて、構造物を支持する構造物基礎の種類とその設計法を学習します。そのなかで、浅い基礎と深い基礎の分類と支持力特性、さらに杭基礎の種類やケーソンなどの構造物基礎の種類とそれらの特徴を学ぶ。さらに基礎の設計における性能設計法と信頼性設計法の基礎を理解することを目的とする。
瀬戸内工学	2	3前	森脇亮 河合慶有 坪田隆宏 小野耕平	土木工学は、防災、交通、エネルギー供給や水資源、都市計画等、社会基盤そのものの形成に関わる技術である。従って、学問の内容は幅が広く、構造工学、地盤工学、水工学、防災・減災学、交通工学、都市・地域計画学、環境工学、建設材料学、建設生産・維持管理等の分野から構成され、これら個別の学問・技術体系を学ぶだけでなく、これらを総合して修得する必要がある。そこで、本講義は、瀬戸内という身近な地域を取り上げて、そこで実施されている建設事業や今後予定されている建設プロジェクトを取り上げ、総合技術としての土木工学を教授する。
河川工学	1	3後	森脇亮	河川に関する基礎的知識、地球上の水の循環、河川水の流出や、開水路水理学を基礎とした水面形の計算、氾濫解析、流砂量と河床変動について理解し、河川計画の策定に必要な知識を身につける能力を養う。具体的には河川における基礎的な水理現象を解析することを理解すること。河川と人間社会との関わり合いと治水・利水・環境における河川の役割について学ぶこと。また、治水・利水・河川環境に関する河川計画を学ぶこと。さらに、主要な河川構造物の基本的な構造や機能を設計に活かすことができることで河川管理に関する知識を学びます。
海洋物理学	1	3後	日向博文	はじめに海洋の流れや水塊構造について理解した後、海洋の海水の運動を支配する基礎方程式、地球自転が海水運動に与える影響、また、海水自身の性質を学び、海洋物理学を理解するための基礎力を身につける。続いて、自転する地球上における海上風に伴う海水運動の原理、流速分布や質量輸送について学び、黒潮などの海流の形成要因を理解する。さらに、沿岸域で卓越する現象である潮汐と潮流の実態と基本原理および成層海域での海水の動きを学び、沿岸域での物理現象を理解する。
岩盤工学	1	3後	木下尚樹	岩石や岩盤に対する正しい認識と力学的評価、岩盤の調査・設計および施工計画に関する基礎知識を学修する。また、岩盤の応用例として地下空間利用についての基礎知識を学修する。授業の到達目標は、以下の通りである。岩石の種類と基本的性質が説明できる。岩盤の力学的挙動の基礎が説明できる。岩盤の調査・設計の基礎を述べることができる。トンネルの設計・施工計画の概要を述べることができる。岩盤の応用例として地下空間利用について説明できる。
構造解析学	1	3後	中畑和之	2年次の「構造力学Iおよび同演習」と「構造力学IIおよび同演習」では力のつり合いに基づいた構造物の反力、断面力、たわみの計算法について学習したが、「構造解析学」では、これらを仮想仕事式に基づいた解析法(エネルギー法)で求めることを学習する。さらに、静定構造だけでなく不静定構造物に対して、エネルギー原理を利用してその部材力と抵抗力を求める計算法を習得する。さらには、エネルギー原理を応用した有限要素解析の導入についても説明する。

専門応用科目

授業科目	単位数	開講期	教員名	授業内容
四国学	2	3前	倉内慎也 白柳洋俊	社会基盤整備では地域特性に応じた取り組みが求められる。本授業では四国において社会基盤整備を行う上で欠かせない、自然特性、社会特性、歴史についての知識を習得し、これら地域特性と社会基盤整備の関係について学ぶ。さらに、四国における社会基盤整備の将来的な方向性について考察する。
住民参加と合意形成	2	3前	松村暢彦 二神透	公共事業の事例から合意形成の必要性について説明するとともに、合意形成による公共事業推進事例を紹介する。つぎに合意形成のための技法を述べるとともに、実課題を用い、演習を通じて合意形成スキルを身につける。
地域デザイン論	2	3後	松村暢彦	まず、地域デザインの概念、対象、スケール、プロセスおよび心構えについて説明する。次に、地域デザインの構想にあたって、現在の地域の空間構成を読み解く方法を学び、身近な地域を対象に具体的に空間構成を読みとくレポートを作成する。そして、地域デザインを進めるにあたって、協働のしくみづくりについて学ぶ。協働の必要性、効用、新しい公共と行政の役割について説明する。地域デザインの主体である自治会などのコミュニティ、市民、NPO、それらを支える専門家の役割と期待について説明する。その後、地域デザインの実際のプロセスについて、地域課題の発見、計画テーマの設定からなる構想ステップ、空間構成計画、個別課題の対応からなる計画ステップ、具体的な地域空間創造からなる設計ステップの各ステップについて説明する。
景観デザイン	2	3後	白柳洋俊 片岡由香	質の高い生活空間を創出するためには、社会基盤をはじめとする身の周りの施設の利便性は当然のこと、風景の美しさや生活する場所の居心地の良さなどにも配慮する必要がある。本講義では、より美しい風景やまちをデザインするための能力を育むことを目的として、景観デザインの歴史や空間デザインの最新事例やその特徴等に関する知識や方法を学習し、次いで創造した空間イメージを図面や模型などにより的確に表現できるようになることを目指す。
研究講読	2	4通	中畑和之 日向博文 森脇亮 倉内慎也 三宅洋 河合慶有 木下尚樹 片岡智哉 藤森祥文 小野耕平 坪田隆宏 白柳洋俊 横山勇氣 清水鏡介 松村暢彦 ネトラPバンダリ 羽鳥剛史 二神透	社会基盤工学・社会デザインコースでの卒業研究や、卒業後に土木環境分野の研究者、技術者としての仕事を行うにあたって、国内外の専門学術誌や書籍あるいは特許等を読んで、その内容を正確に理解する能力が必要となる。本講義では、卒業研究を行う研究室で、研究テーマに関連する内容の英文あるいは和文の専門的な文章を読み、その内容を説明する演習を行う。特に英文の文章を読む場合には、正確な日本語訳ができるだけでなく、その記述された科学的 content についても正確に理解して、適確な説明ができるようになることを目標とする。

授業科目	単位数	開講期	教員名	授業内容
企業倫理	2		○久保田浩文 ○前田信二	技術者としての倫理についての基本的な考え方について説明し、コーポレートガバナンス、ディスクロージャー、CSR(企業の社会的責任)、コンプライアンス等のキーワードにより、多面的解説し、理解を深めてもらいます。
知的財産権	2		中川勝吾	学内あるいは社会に出て研究者やエンジニアとして活動するために必要な基礎知識として、知的財産権制度を理解し、発明の創作、先行技術調査、特許出願・取得等の一連の技術を習得することを目的とする。知的財産権について、特許を中心に、発明の創生、出願、取得(外国を含む)、活用までの制度を概説するとともに、演習を通じてその制度を活用し研究および技術活動を行う技能を身につける。
産業経済論	2		○矢島伸浩	経営管理は必ずしも企業のみを対象としたものではないが、今日における企業の社会的存在の大きさ、即ち、その役割や影響力をかんがみると、企業を中心に考察するのが妥当であると考えられる。そして、企業では、「ヒト」が組織の目的を達成すべく、「モノ」・「カネ」・「情報」といった他の経営資源を活用することによって、価値を生み出している。つまり、企業では不断に「ヒト」が組織効率を高められるよう、自律的に意思決定を行う経営管理が実践されている。本講義では、企業組織とマネジメントの基礎知識について、事例を織り込みながら解説と考察を行っていく。

専門応用科目

授業科目	単位数	開講期	教員名	授業内容
工場管理	2		○仲田利通	工場管理に関する知見は、工場勤務者のみならず製品の企画、設計・開発および営業販売の業務推進にも必須であり、エンジニアとして製品の取扱い、使用においても必要である。 工業製品の生産を行なう「企業の主体である工場」が、どのような活動をしているのか、管理のしくみ・役割、工業製品の誕生に関する基本的な事柄を、実際の事例などを使いながら学び、新型コロナ対応やDXを含めた「ものづくりの運用」についての基礎知識を習得する。また、各社が認証を取得しているISO9001、14001マネジメントシステムやBCP(事業継続計画)のツールについても学習する。 講義は、Ⅰ.経営と生産管理体系(会社のしくみ、ものづくり、経営と生産価値)、Ⅱ.生産の管理技術(品質保証、生産、品質、原価、工程、資材、設備、労務などの管理技術のしくみ)、Ⅲ.生産のグローバル化(海外生産、コンピュータ化、DXなど)の3章で構成する。機械メーカーの実務経験から「仕事のしかたの基本的考え方」も紹介する。
卒業研究 (機械工学コース・ 知能システム学コース)	6		中原真也 保田和則 野村信福 豊田洋通 黄木景二 柴田論 田中進 玉男木隆之 李在勲 岩本幸治 向笠忍 松下正史 朱霞 堤三佳 穆盛林 水上孝一 金城絵利那	本講義では、大学で学んだことの総まとめとして、指導教員の指導のもと、工学に関連するテーマを一つ定め研究を行う。研究・発表・論文作成までを通して行うことで、学術研究の進め方を学び、課題解決能力・コミュニケーション能力を伸ばすことが目的である。前半では研究に着手するための準備として、研究テーマに関連する基礎知識の習得を目指す。そのため専門書や論文の輪読、先行研究の調査、問題点の確認などを行う。後半では、テーマに沿った具体的な課題を設定し、数値実験や理論的考察を駆使しながら問題解決に取り組む。最後に得られた成果の発表および論文の作成を行う。
卒業研究 (電気電子工学コース)	6		岡本好弘 下村哲 門脇一則 神野雅文 都築伸二 寺迫智昭 本村英樹 尾崎良太郎 仲村泰明 井上友喜 上村明 弓達新治 池田善久 西川まどか	特定分野の研究論文などの輪講をととして、電気電子工学分野の研究開発の背景と現状を把握し、担当教員の研究指導を受けながら、研究テーマを定め、3年次終了までに学んできた専門的知識や技術を駆使して課題の発見とその解決方法を導き、研究成果をまとめた卒業論文の作成および研究発表を行う。これにより、問題発見・解決能力を高め、論理的な文章および図表により研究内容を論文としてまとめる力と、技術者や研究者に研究成果を論理的に分かり易く説明できる力を身に付けることができる。
卒業研究 (コンピュータ科学コース)	6		二宮崇 高橋寛 樋上喜信 甲斐博 岡野大 宇戸寿幸 安藤和典 森岡悠 井門俊 木下浩二 遠藤慶一 一色正晴 稲元勉 王森岭 梶原智之 野口一人 阿萬裕久 川原稔 後藤功雄 乗松真二	卒業研究では研究の意義、研究手法等を学び実験や解析をおこない最終的に卒業論文をまとめる。 まず、学生はテーマに関連する過去の研究について文献調査を行い、実験や研究を計画、遂行することによって、研究テーマに対して深い知識と理解を得る。またゼミや中間報告会において、研究の進捗状況について指導教員とのディスカッションを行う。最後に、卒論発表会にて発表し、質問に対する適切な回答を行うなどの双方向コミュニケーションを行うと共に、卒業論文を執筆することにより論文の書き方を学ぶ。

専門応用科目

授業科目	単位数	開講期	教員名	授業内容
卒業研究 (応用情報工学コース)	6		二宮崇 高橋寛 樋上喜信 甲斐博 岡野大 宇戸寿幸 安藤和典 森岡悠 井門俊 木下浩二 遠藤慶一 一色正晴 稲元勉 王森岭 梶原智之 野口一人 阿萬裕久 川原稔 後藤功雄 乗松真二	この科目では、主指導教員、副指導教員の下で、研究・開発を行う。取り組み内容を理解し、目標を達成するために必要な実験や設計・実装を行い、得られたデータや設計・実装の成果物を解析、評価して、次の改善、改修の方策を考案する、という過程を繰り返す。受講生は、取り組み成果の中間または最終発表を行う。中間発表時には、中間報告書、最終発表時には卒業論文を執筆する。この科目で、工学に関する未達成あるいは未解決の課題に取り組むことにより、技術者や研究者に必要とされる、新しい技術を開発する力や実社会の課題に対して技術を実践する力を養うことができる。
卒業研究 (材料デザイン工学コース)	6		青野宏通 平岡耕二 武部博倫 小林千悟 板垣吉晃 井堀春生 山室佐益 斎藤全 水口隆 佐々木秀顕 阪本辰顕 全現九 松本圭介 岡野聡 西岡宣泰	3年次までに学んだ材料に関する知識を総合して、材料の特性解明や新機能材料の開発に関係する課題について研究を行う。研究に関する基礎知識を学ぶセミナーや論文購読、研究指導を通して、材料に関する知識を深め、実験方法や結果のとりまとめ方、得られた結果の発表方法などを習得することを目的とする。卒業研究により以下の能力を習得することができる。 ・必要な情報を収集・整理できる ・習得した知識や技能を基に自分の考えを組み立て、適切に表現(記述・口述)できる ・広い視野と論理的思考に基づき分析・解釈できる ・科学的根拠に基づき判断し、解決策を提示できる ・様々な状況に応じて適切な対話・討論ができる 最後に卒業論文発表会(ミニトークおよびポスターセッション)を行なう。
卒業研究 (化学・生命科学コース)	6		林実 松口正信 御崎洋二 井原栄治 朝日剛 堀弘幸 高井和幸 八尋秀典 白旗崇 山下浩 山口修平 吉村彩 太田英俊 伊藤大道 下元浩晃 石橋千英 山浦弘之 富川千恵 澤崎達也 坪井敬文 高島英造 竹田浩之 野澤彰 高橋宏隆	4年次の1年間、卒業研究のために配属された研究室において、各専門分野の研究を行う。研究テーマは指導教員から与えられる。その内容を理解し、目標を達成するために必要な実験を行い、得られたデータを解析、評価して、次の実験を考案する、という過程を繰り返す。最終的な研究の成果をまとめて、年度末に開催される発表会にて、各自が発表する。卒業研究で、科学・生命科学に関する未達成あるいは未解決の課題に取り組むことにより、卒業後に社会人として必要とされる問題解決能力を養うことができる。

専門応用科目

授業科目	単位数	開講期	教員名	授業内容
卒業研究 (社会基盤工学コース)	6		中畑和之 日向博文 森脇亮 倉内慎也 三宅洋 河合慶有 木下尚樹 片岡智哉 藤森祥文 小野耕平 坪田隆宏 白柳洋俊 横山勇氣 清水鏡介 松村暢彦 ネトラPバンドリ 羽鳥剛史 二神透	社会基盤工学コースカリキュラムの総決算であり、以下のような目的がある。 ・3年間で学んだ社会基盤関連の専門的な知識や技術を総動員して、特定分野の研究課題を探究し、組み立て、解決する能力を身に付ける。 ・研究の内容を論理的な文章と適切な図表を用いて論文にまとめることにより、技術文書作成技術を身に付ける。 ・適切なプレゼンテーションによって特定分野以外の技術者に説明でき、質疑応答ができる能力を身に付ける。 具体的な卒業論文のテーマや内容などは、研究室配属の後、指導教員と話し合うことなどによって決め、研究室ゼミ、個別指導などにより研究課題を模索・探究し、課題に対する調査・実験・観測・数値解析などによる研究の実施、卒業論文の執筆、卒業論文発表会などを通じ上記能力や技術を身に付けていく。
卒業研究 (社会デザインコース)	6		中畑和之 日向博文 森脇亮 倉内慎也 三宅洋 河合慶有 木下尚樹 片岡智哉 藤森祥文 小野耕平 坪田隆宏 白柳洋俊 横山勇氣 清水鏡介 松村暢彦 ネトラPバンドリ 羽鳥剛史 二神透	社会デザインコースカリキュラムの総決算であり、以下のような目的がある。 ・3年間で学んだ社会デザイン関連の専門的な知識や技術を総動員して、特定分野の研究課題を探究し、組み立て、解決する能力を身に付ける。 ・研究の内容を論理的な文章と適切な図表を用いて論文にまとめることにより、技術文書作成技術を身に付ける。 ・適切なプレゼンテーションによって特定分野以外の技術者に説明でき、質疑応答ができる能力を身に付ける。 具体的な卒業論文のテーマや内容などは、研究室配属の後、指導教員と話し合うことなどによって決め、研究室ゼミ、個別指導などにより研究課題を模索・探究し、課題に対する調査・実験・観測・数値解析などによる研究の実施、卒業論文の執筆、卒業論文発表会などを通じ上記能力や技術を身に付けていく。