

## 工学部の科目編成

－2020年度入学生カリキュラム－

### 1. カリキュラム体系

教育課程は、教養教育科目および専門教育科目から構成されています。このうち、教養教育科目は、社会人、国際人として活躍するのに必要な知識を身に付けることを目的としています。そのため、本学の全学部に通じる考え方で構成されています。

専門教育科目は、学部共通科目、専門基礎科目、専門科目の3つに分類されます。学部共通科目では、工学部の教育の三つの特徴である「サステイナブル工学」、「コーオペ教育」、「グローバル教育」に関する科目について学修し、各学科で習得するそれぞれの専門知識や技術とともに、実社会で活躍できる人材としての素養を身に付けます。専門基礎科目では、工学部における専門教育の円滑な履修につながるよう基礎を固め、専門科目で各分野の研究者・技術者となるために必要な実学に基づく専門力を深めます。さらに、学生が自発的に工夫を凝らして取り組む創成課題で創造性を育み、4年次では、学部教育の集大成として卒業課題に取り組み、企画力、問題解決力を実践的に育むとともに、文章表現力、プレゼンテーション力も身につけます。

### 2. 教養教育科目の編成と履修

教養教育科目は、以下の各分野の科目から編成されています。この中から、必修科目を履修するとともに、指定された科目群ごとに、選択必修科目を所定の単位数以上履修する必要があります。さらに、選択科目に加えて、教養教育科目全体で所定の単位数以上履修する必要があります。

#### (1) 人文・社会

専門教育科目で学ぶ様々な知識を実社会で活かしていくためには、現代社会の仕組み、文化を本質的に捉える必要があります。そこで、政治や法律、経済をはじめ、心理や哲学、文化についての広い見識を養うための科目や、これらを関連させた総合科目から構成されています。

#### (2) 外国語

1年次の学生は全員、“話す・聞く・読む・書く”スキルの向上と“文法・語彙”の知識の強化を目指して実践的な英語を学びます。2年次以降では、4技能を養成するコースの他に、さまざまなコンテンツをベースに、より高度な英語を学ぶコースがあります。英語の他に、フランス語、中国語、韓国語、スペイン語を選択できます。留学生には日本語科目が設けられています。

#### (3) 情報・数理・自然科学

専門科目を学ぶ上で必要となる基礎的な知識、技術を習得することに加え、社会人としての一般教養を身につけ、自ら考える力を育むという観点から、情報・数理・自然科学分野において、以下のような科目が開講され、履修条件が設定されています。

必修科目としては、コンピュータの基本操作やネットワーク技術の基礎を学ぶ「情報リテラシー」、  
「情報リテラシー演習」と、データの収集や解釈、運用方法を学ぶ「データサイエンス入門」が用意さ

れています。

また、数学の解析的手法を身につけ、それらが実社会でどのように応用されているかを学ぶために、選択必修科目として「数学概論」と「数学基礎」が用意されており、これら二つのうちいずれかを履修する必要があります。さらに、先端科学に関するニュースなどの豊富な具体例を通して、自然科学の幅広い知識や科学的思考法を身につけるために、選択必修科目として「物理の世界」、「化学の世界」、「サステナビリティ学入門」などが用意されており、これらの中から一つ以上を選択して履修する必要があります。

#### (4) ウェルネス

生涯を健やかに過ごすための基礎となる知識や心構えを学ぶ講義科目のほか、実際に身体を動かして心身の均衡化や活性化を図るスポーツ実技科目から構成されています。特に、スポーツ実技は、学内施設を中心にして行う通常の実技と、学外で行う集中実技があります。

#### (5) 社会人基礎

豊かな人間性と創造力を兼ね備えた行動力のある人間は、いつの時代にも、どんな変化にも適応できるものです。社会人基礎科目群は、実社会で必要となる社会人基礎力（自ら学ぶ力と等価）の理解に基づきその能力の育成を目的としています。

この科目群には、1年次には、本学に入学した意義を理解するとともに、大学生としての自覚の徹底および自主的な勉学意欲を持つために大学での目標設定をすすめ、大学での履修の要点を把握すると共に、学習に必要なスキル向上を目指したフレッシューズゼミが用意されています。さらに、2年次には社会人になるための基礎専門能力や専門科目を学ぶために必要な基本的スキルを身につけるアカデミックスキルズが、3年次には、社会人としての目標やそれに向けた道程を明らかにするために、キャリア形成について自己発見と自己形成、社会・業界・企業研究を通じてキャリアビジョンを形成するキャリア設計が必修科目として準備されています。また、講義系科目と連動した科目として、実際に社会へ赴き現場での体験を通じてキャリアビジョンを醸成することを目的とした企業へのインターンシップやサービスマーケティングが複数用意されています。

### 3. 専門教育科目の編成と履修

専門教育科目は、学部共通の科目群と各学科の科目群から編成されています。工学分野の基礎技術を実践的に習得するために、各学科の専門基礎科目・専門科目には演習・実験・実習が設けられています。1年次は学科ごとに工学基礎実験を履修し、2年次、3年次において各学科の専門的な演習・実験・実習につながる科目構成になっています。これらの演習・実験・実習と講義のうち、必修科目を履修するとともに、指定された科目群ごとに、選択必修科目を所定の単位数以上履修する必要があります。さらに、学科によっては、選択科目を所定の単位数以上履修する必要があります。

#### (1) 学部共通科目

学部共通科目には、工学部の教育の三つの特徴である「サステイナブル工学教育」、「ユーオブ教育」、「グローバル教育」に関する科目を配置し、「機械工学科」、「電気電子工学科」、「応用化学科」の3学科で共通した科目を修得し、工学部の教育研究目的に沿った知識技術の修得、実社会で活躍できる人

材としての素養を身につけます。

#### ① サステイナブル工学教育科目

サステイナブル工学は「持続可能な社会を実現するための実学」という新しい技術として位置づけられます。地球環境、経済社会性、人間生活の3要素への工学の関わりを評価する手法を正しく身につけ、持続的発展を遂げる社会の実現に向けた広い視野と多様な工学技術開発力を育成するための科目が用意されています。ここでは、例えば、工業製品の製造においては、その製品のライフサイクルにわたり、地球環境、経済社会性、人間生活のそれぞれが製品に関わり、またそのライフサイクルがそれぞれに循環して相互に影響を与えているという考えのもとで、持続可能な社会を実現するために必要な理論と技術について実践的に学修します。

2年次前期には、「サステイナブル工学基礎」において、サステイナブル工学の入門、リスクアセスメント、クリーンでサステイナブルな材料・素材、ライフサイクルアセスメント、サステイナビリティといった持続可能な社会を実現するための工学技術者の役割、技術的な問題や設計手法の基礎を学びます。

2年次後期あるいは3年次前期には、「サステイナブル工学実習」において、実践的なアプローチの第一歩として、コンピュータツールを用いたケーススタディを行い、その手順と結果の分析法を体得し、特に、工業製品の地球環境に与える影響の基本的な評価手法であるライフサイクルアセスメントについて学びを深めます。

3年次後期には、「サステイナブル工学プロジェクト演習」において、3学科の学生が合同で少人数のチームを構成し、特定の人工物を対象としたモデル化、調査、シミュレーションなどを行い、地球環境に対する影響だけでなく、経済社会、人間生活などの観点から多面的に、持続的に発展する社会を実現するための技術について評価・考察し、その成果の発表と討論を行います。これらの科目はすべて必修科目です。

#### ② コーオペ教育科目

コーオペ教育 (Cooperative Education) とは、大学と企業・地域が連携し、「実学と行動力」を身につけた人材を育成する就業体験型教育プログラムのことです。就業体験を行うコーオペ実習科目、およびその事前教育と事後教育のためのコーオペ演習科目から構成されています。

工学部では、「コーオペ実習」において、あらかじめ大学と企業・地域で取り決めた実習プログラムにしたがって約6~8週間の就業体験を行い、大学で学んでいることを実社会で活かし、また現場でのニーズを大学での学生自身の学修に反映させることにより、実践的な工学技術を身につけます。選択必修科目として、「コーオペ実習A」(8単位) 又は「コーオペ実習B」(4単位) 及び「コーオペ実習C」(4単位) を履修します。(コーオペ実習Bとコーオペ実習Cはそれぞれ夏期休業期間と春期休業期間を利用する各約4週間の特別プログラムです。)

事前教育として、1年次後期に「コーオペ企業論」において経済社会の仕組みと企業の構成を学ぶとともに、「コーオペ演習Ⅰ」において、グループワーク等で主体的な学修力、行動力、コミュニケーション力を身につけます。2年次後期あるいは3年次前期の就業体験前には、「コーオペ演習Ⅱ」において社会人としての心構えや就業マナーを学び、就業体験先の調査・研究と就業体験先とのマッチングを行います。コーオペ実習における就業体験後は「コーオペ演習Ⅲ」において、就業体験の振り返り、改善提案などのプレゼンテーションと討議を行います。

コーオプ実習期間（機械工学科の学生は2年次後期、電気電子工学科と応用化学科の学生は3年次前期）においては、クォーター開講制を導入します（8週間単位の学習）。各学科の学生は2つのグループにわかれ、それぞれクォーター開講による学外でのコーオプ実習と学内での学習を行います。学内での学習では、「サステイナブル工学実習」や「工学英語 A・B」など工学部の特色的な科目と、各学科の演習、実験、実習などの専門科目を集中して履修します。また、この期間には、就業体験による企業と社会との関連性についての学修を目的とした「地域連携課題」において、グループワークを通して、大学の周辺地域など地域社会で必要とされている課題の発見とこれを解決する力を修得します。

### ③ グローバル教育科目

教養教育科目の外国語科目では、1年次での基礎的な英語力を養成する「Practical English I・II」と「Academic English I・II」に加えて、2年次以降の「Integrated English I～IV」や「Advanced English I・II」で幅広い英語活用力を身につけます。また、2年次後期あるいは3年次前期に配置されている工学部独自の必修科目「工学英語 A」と「工学英語 B」では、英語で書かれた科学技術文章や取扱説明、実験や生産工程に関する指示文章や注意事項等を読んで理解する能力と、多くの作業者と情報を共有し互いにコミュニケーションをとる能力を身につけます。なお、本科目はコーオプ実習期のクォーター開講を利用して、それぞれ週2回の開講で集中して学修します。さらに、各学科において英語テキストを用いた専門科目も取り入れられており、各専門分野での英語表現も身につけます。

## (2) 機械工学科の専門基礎科目・専門科目

機械工学科では2年次後期に「コーオブ実習A」を実施します。このため、専門教育科目（専門基礎科目、専門科目）については、2年次前期までにいわゆる4力学（「機械力学」、「材料力学」、「熱力学」、「流体力学」）の基礎となる科目が履修できるようにカリキュラムを構成し、応用的な科目は3年次以降に設けてコーオブ実習での経験や知見を活かした主体的な学修を実現するように、また実験・実習科目はハンズオンを重視して少人数単位で行えるように設計されています。

専門基礎科目には、数学・物理の応用を中心として専門科目の学修に必要な工学の基礎を学ぶ科目と、「安全工学」、「信頼性工学」、「知的財産権」など技術者として必要な共通の知識を学ぶ科目が用意されています。前者については、1・2年次に集中的に配置し、技術のグローバル化を意識するために多くの科目で定評のある英文の教科書を用いて授業を実施します。これにより、早い段階で技術英語の文章や用語に慣れて、その後の専門科目の学修や卒業課題の取組みなどにおいて世界中の最新の技術情報を積極的に取り込み、また情報の発信を行うことができる素養を培います。一方、「信頼性工学」や「知的財産権」は、コーオブ実習後の3年次に開講され、実社会での経験をふまえて必要性を理解した上で、実感を持って学びます。

専門科目は主に2・3年次に開講されます。2年次前期までに機械を構成する要素の原理に関わる基本分野（4力学）を学修することで、コーオブ実習に備えます。コーオブ実習後の3年次にはシステム構築や応用に関わる設計・加工学、ロボティクス・メカトロニクスから、ICT応用などの境界分野までを体系的に学修します。その上で、サステナブル工学のコンセプトに基づいた新しい機械設計や生産工学を学び、他学科との共通専門科目である「サステナブル工学プロジェクト演習」につながる科目構成となっています。

演習・実験・実習科目については、オーソドックスな機械工学系の実験科目や機械製図実習に加え、近年機械系の基本技術となっている「3D機械設計製作」、「マイクロコントローラ実習」、「プログラミング」などの多様な科目を配置しています。さらに、1年次の「機械創造基礎」と3年次の「機械創造応用」は、工学的な想像力・創造力・実践力を培うハンズオン型の科目です。これらは、独創的な機械の創造・設計・製作をテーマとしたPBL（プロジェクト・ベースド・ラーニング）実習科目で、前者は入学直後に簡単なもの造りを体験することによって専門科目学修の動機を高め、後者は専門科目学修の結果を統合して応用力を養い卒業課題へとつなげることを目的としています。いずれも、少人数グループを複数の教員が分担してアクティブラーニングによる主体的な学修を実現する本学科のカリキュラムの特色的な科目です。

研究室配属後、3年次後期には、創成課題において研究テーマを遂行するために必要な基礎技術の習得や予備実験を通じて研究技術を学びます。4年次の卒業課題Ⅰ、卒業課題Ⅱでは、将来その分野の技術者・研究者として活躍できる基礎を修得します。さらに、分野ごとの研究に加え、業界・企業研究、自己分析を通じて社会人基礎力も身につけます。

### (3) 電気電子工学科の専門基礎科目・専門科目

電気電子工学科では、電気工学・電子工学の実践力を発揮できるように、1年次において、「電気回路Ⅰ」、「電子回路Ⅰ」、「電気数学」をそれぞれ演習科目とあわせて必修で学びます。2年次では、電気電子工学分野の知識や技術について、基礎から応用への導入までが学べるように、「電気磁気学」、「センサー工学」、「システム工学」などが用意されています。このように、基本となる電気電子工学分野の知識をよく理解した上で、より効果的にコーオプ実習が行えるように科目が構成されています。

専門基礎科目としては、「微分積分Ⅰ・Ⅱ」、「線形代数」、「電気数学」により電気電子工学分野で用いる基礎数学を学びます。特に、「電気数学」は「電気数学演習」と共に学ぶことで、知識に加え数学が実践的に使えるように配慮されています。これらの科目については英文の教科書を用いて授業を行うことで、今後さらに進むと考えられる技術のグローバル化に備えて、技術英語に対する準備教育の効果も想定されています。2年次に配置されている「安全工学」は、3年次前期の「コーオプ実習」に必須の学習内容です。「信頼性工学」、「知的財産権」は3年次後期に設け、「コーオプ実習」による社会経験をふまえてその必要性や有用性をより深く理解できるようになっています。

専門科目としては、2年次に「センサー工学」、「通信工学」、「システム工学」、「エネルギー工学」を用意し、サステイナブル工学を学ぶ上での基礎が充分身につくように構成されています。また、「電子デバイス」においても、センサー、通信、エネルギーなど、上記科目に関連したデバイスを中心に学ぶことで、従来型の電気電子工学分野の教育に加え、電気エネルギーの効率的利用を実現するためのセンサーネットワークや通信技術を獲得する上での十分な基礎知識が得られる配置となっています。3年次後期には、「サステイナブル電気電子」、「グリーンエネルギー」、「送電システム」、「パワーエレクトロニクス」、「通信システム」などが用意され、これまでの学修を専門的に深め、4年次の卒業課題へ向けた意識づけが強固になるよう配置されています。「サステイナブル電気電子」では、将来の持続可能な社会を実現するサステイナブル工学を進めるために、それまでに学んだ電気電子工学分野の知識をどのように応用することができるか、アクティブラーニングの方法も取り入れて行います。なお、電気関連の資格取得に向けた準備も可能となるよう、4年次前期に「電気法規と電気施設管理」及び「電波法規」を選択科目として配置しています。

演習・実験・実習科目については、「電気回路演習Ⅰ・Ⅱ」、「電子回路演習Ⅰ・Ⅱ」の4科目が2年次前期までに設けられ、回路に関する知識の実践力を養います。「電気電子工学実験Ⅰ・Ⅱ」の2科目は2年次に用意され、そこでは、電気電子工学の基礎から信号処理や電力に至る全容を修め、さまざまな分野の卒業課題に対応可能な基礎技術力を養います。「電気電子工学実験Ⅲ」では、3年次前期にクォーター制のもと、それまでの学びを統合してサステイナブル関連実験に取り組み、分野横断的な考察ができる電気電子工学の専門技術者としての素養を養います。クォーター制のもとでは、学生の皆さんは2つのグループに分かれ、クォーター毎にスイッチする形で、一方が「コーオプ実習A」の就業体験、他方が「電気電子工学実験Ⅲ」などの学内での授業に取り組みます。

研究室配属後、3年次後期には、創成課題において研究テーマを遂行するために必要な基礎技術の習得や予備実験を通じて研究技術を学びます。4年次の卒業課題Ⅰ、卒業課題Ⅱでは、将来その分野の技術者・研究者として活躍できる基礎を修得します。さらに、分野ごとの研究に加え、業界・企業研究、自己分析を通じて社会人基礎力も身につけます。

#### (4) 応用化学科の専門基礎科目・専門科目

応用化学科では、現場における実践力を発揮できるように、1年次前期において、「化学基礎」、「化学基礎演習」、「工学基礎実験Ⅰ・Ⅱ」を履修し、化学の基礎知識だけでなく実験の基礎技術をしっかりと身につけます。さらに1年次後期からは、応用化学の基幹となる「有機化学Ⅰ」、「物理化学Ⅰ」、「無機化学」を学び、物質の構造と反応およびその理論を十分に学修します。また、学部共通科目としてコーオプ教育科目を学び、自身が進む専門分野の特色と課題を具体的にイメージして学修を進め、3年次の「コーオプ実習」で実地体験します。

2年次前期には「有機化学Ⅱ」、「物理化学Ⅱ」で発展内容を学び、さらに3年次前期にはコーオプ実習期のクォーター開講を利用して、集中して週2コマの演習（有機化学演習、物理化学演習）を行い、学んだ知識・をより確実なものとしします。並行して、「安全工学」では技術者としての安全知識と研究倫理を修得し、専門教育を学ぶ体制を整え、専門教育に進みます。

2年次後期からは専門的な講義、「分析化学」、「高分子化学」、「電気化学」、「触媒化学」、「生物化学」、「量子化学」、「光化学」、「有機合成化学」、「化学工学」、「界面化学」、「放射線化学」、「工業物理化学」「無機工業化学」などが配置されています。専門基礎科目の講義から2単位、専門科目の講義から28単位を選択必修で履修することにより、自らが進む専門分野に密接にかかわる専門科目を中心に履修し深い知識を得ます。さらに関連する科目の履修により、その他の分野の科目をバランスよく学ぶことでより広い視野を養い、グローバルな視点と深い専門性をもつ化学技術者を目指します。

「サステイナブル応用化学」、「サステイナブル材料化学」、「サステイナブルエネルギー化学」、「サステイナブル環境化学」など、学科独自のサステイナブル工学教育科目が系統的に配置されており、サステイナブル工学の観点から材料、エネルギー、環境を総合的に学びます。また、「サステイナブル特別講義」においてサステイナブル工学の最前線のトピックスを学ぶことにより、卒業課題や卒業後の実践で役立つ知識が得られます。

1年次の「工学基礎実験Ⅰ・Ⅱ」で化学実験の基礎技術を学ぶのに引き続き、2年次前期から3年次後期まで「応用化学実験Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ」に取り組み、有機化学、物理化学、分析化学、化学工学の専門的な実験技術を身につけます。適宜、英語のテキストを用いることによりグローバルな社会で活躍できる力を養います。また、単に化学の技術を学ぶのみならず、実験結果の発表やレポートの作成、ディスカッションを重ねることにより実践力を涵養します。

研究室配属後、3年次後期には、創成課題において研究テーマを遂行するために必要な基礎技術の習得や予備実験を通じて研究技術を学びます。4年次の卒業課題Ⅰ、卒業課題Ⅱでは、将来その分野の技術者・研究者として活躍できる基礎を修得します。さらに、分野ごとの研究に加え、業界・企業研究、自己分析を通じて社会人基礎力も身につけます。