

# 学びの指針

学習到達目標・学習方法・  
目標到達度の検証

工 学 部



福井工業大学

FUKUI UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## はじめに

21世紀は、社会のあらゆる分野で、新しい知識・情報・技術がますます重要になる知識基盤社会であるといわれていますが、地球規模での環境問題や資源、エネルギー問題を考えるとき、科学技術創造立国を標榜する我国が、今後とも世界の各国と共生しつつ発展していくためには、付加価値が高く、かつ安全、安心で持続可能な社会を支えるもの作りに貢献できる人材の育成が不可欠です。また、もの作りの環境が変わり、新たな価値観が求められる今日、ものの経済性や機能性だけでなく、どのようなコンセプトでものを作るかといったデザイン力も重視されています。本学では、このような社会の変化に対応し、自主的、創造的に活動できる実務技術者を養成することを目標としています。そのため、それぞれの学科における専門知識や技術を学ぶ専門分野科目とともに、広い視野や豊かな教養、倫理観を養う教養分野科目を用意し、できるだけ少人数教育に配慮した丁寧な教育を行っています。

また一方では、グローバル化の進む中、我が国の大学卒業生が、諸外国の大学卒業生と比べて遜色のない「学習成果」を身につけているかどうかが問われています。国の中央教育審議会は、それを「学士力」という言葉でよび、専攻する分野における基本的な知識を身につけるとともに、コミュニケーション能力や論理的思考力、問題解決力など職業生活や社会生活に必要な技能を身につけ、また、自己管理能力や倫理観を身につけ、市民として社会的責任を果たす力をもつことを求めています。また、大学には、学生がこれらの力を確実に身につけたかどうかを検証して、初めて学士の学位を授与する、すなわち卒業を認めるようにすることを求めています。

本学では、これらの力を「創造力」「人間力」「共生力」と呼び、専門分野における知識とともに、これら3つの力を身につけていただくことを目標としています。その一例として、本学独自のFTH（フリー・トーキング・アワーズ）や創成科学といった少人数での双方向の対話型教育を取り入れています。また、日頃の勉学をサポートするため担当教員をおくとともに学習支援センターやオフィスアワーを設け、個別の相談にもなっています。このように「すべてを学生のために」をモットーとして、教職員が一体となって、皆さん一人一人に対して最も適切だと考える教育や指導、支援を行っています。しかしながらそれを生かすのは皆さんの心がけと努力次第です。本冊子「学びの指針」をよく読み、真に学士号に値する豊かな教養と広い視野、専門知識を身につけ、主体的に行動できる能力を養っていただくことを期待しています。

最後に、「努力すれば報われる」という言葉を贈りますので、それを信じて頑張ってください。

学長 城野政弘

## 学びの指針 学習到達目標・学習方法・目標到達度の検証

### 目次

「学びの指針」について .....	1
本学の教育理念 .....	2
1. 学士課程教育の理念	
2. 教養分野教育の理念	
3. 専門分野教育の理念	
教養分野科目の学習	
A 人間教育に関する科目	
-1 科目の概要と学習到達目標 .....	3
-2 学習方法 .....	6
-3 目標到達度の検証 .....	10
B 工学基礎に関する科目	
-1 科目の概要と学習到達目標 .....	11
-2 学習方法 .....	14
-3 目標到達度の検証 .....	16
専門分野科目の学習	
全学科に共通する科目	
-1 科目の概要と学習到達目標 .....	17
-2 学習方法 .....	18
-3 目標到達度の検証 .....	19
電気電子工学科、電気電子情報工学科	
-1 科目の概要と学習到達目標 .....	20
-2 学習方法 .....	22
-3 目標到達度の検証 .....	22
機械工学科	
-1 科目の概要と学習到達目標 .....	24
-2 学習方法 .....	26
-3 目標到達度の検証 .....	27

<b>建設工学科土木環境工学専攻、土木環境工学科</b>	
-1 科目の概要と学習到達目標 .....	28
-2 学習方法 .....	30
-3 目標到達度の検証 .....	31
<b>建設工学科建築学専攻、建築学科</b>	
-1 科目の概要と学習到達目標 .....	32
-2 学習方法 .....	34
-3 目標到達度の検証 .....	36
<b>デザイン学科</b>	
-1 科目の概要と学習到達目標 .....	37
-2 学習方法 .....	40
-3 目標到達度の検証 .....	41
<b>経営情報学科</b>	
-1 科目の概要と学習到達目標 .....	42
-2 学習方法 .....	43
-3 目標到達度の検証 .....	45
<b>環境生命未来工学科、環境生命化学科</b>	
-1 科目の概要と学習到達目標 .....	46
-2 学習方法 .....	49
-3 目標到達度の検証 .....	51
<b>宇宙通信工学科、宇宙情報科学科</b>	
-1 科目の概要と学習到達目標 .....	52
-2 学習方法 .....	55
-3 目標到達度の検証 .....	56
<b>原子力技術応用工学科</b>	
-1 科目の概要と学習到達目標 .....	57
-2 学習方法 .....	59
-3 目標到達度の検証 .....	60

## 「学びの指針」について

皆さんは、本学に入学後、用意された教育プログラムに沿って学び、4年後の3月に、卒業要件（教養分野科目：44単位以上、専門分野科目：卒業研究を含めて74単位以上、分野を問わない科目：6単位以上、計124単位以上を修得）を満たしたことが認定されると、晴れて卒業ということになります。同時に、学士（工学）という学位が授与されます。

社会は、大学を卒業した者、すなわち、学士課程教育修了者を学士号に値する力を身につけているとみなします。従って、大学を卒業するということは、単に卒業要件を満たす単位を修得するだけではなく、真に学士号に値する力を身につけていることが必要です。学士号の質の保証は、国際的な潮流となっており、グローバルスタンダードを満たす厳格な卒業認定が大学に求められています。換言すれば、国を問わず、大学を問わず、大学を卒業する際には、学士課程教育修了者が共通して身につけるべき学習成果を修得していることが求められています。

本冊子は、本学における教育の理念と学士課程教育において最低限修得すべき学習成果（学士力）（註）すなわち、学士号を取得するにあたって最低限何をどれだけ身につけるべきかという学習到達目標、学習方法および目標到達度の検証について解説したものです。学習到達目標は、学科によらず身につけるべき学習成果と学科ごとの専門分野において身につけるべき学習成果に分けて記述してあります。前者は、教養分野科目についての学習到達目標、後者は、専門分野科目についての学習到達目標です。また、各授業科目および卒業研究における学習到達目標を達成するための学習方法について説明してあります。さらに、学習到達目標の到達度の検証について記述してあります。なお、個々の授業科目について目的と学習内容を明示したシラバスが別に用意されていますので、併せて読んでください。

本冊子を繰り返し読み、学士号を取得することの意味をよく認識し、強い意志をもって学習目標の達成に努力してください。意欲をもって自ら学び、自ら考え、真に学士号に値する豊かな教養と専門知識・技術、本学の目指す三つの力、すなわち、創造力、人間力、共生力を身につけ、卒業後21世紀の知識基盤社会において活躍されることを期待しています。

註 中央教育審議会答申「学士課程教育の構築に向けて」（平成20年12月公表）：  
学士力の中身として、知識・理解、汎用的技能、態度・志向性、統合的な学習経験と創造的思考力等13項目が挙げられています。

# 本学の教育理念

## 1．学士課程教育の理念

本学は、建学の精神に則り、人間教育と工学教育を調和させ、社会人として必要な基礎力としての三つの力、創造力、人間力、共生力を兼ね備えた人材の育成を目指しています。

創造力とは、課題探求力、論理的・創造的思考力、企画実行力を備え、新しいもの（知、文化、価値等）を造りだす力です。その源泉は、基礎学力です。人間力とは、正しい判断ができ、主体的に善き行動をとることができる能力であり、倫理観、自己管理能力、社会的責任感、リーダーシップ等、広い視野と豊かな教養に裏づけられた態度・志向性を指します。共生力とは、社会との関わりの中で他者と共に生きる力であり、コミュニケーションスキル等の汎用的技能、協調性、社会貢献力などを意味します。

## 2．教養分野教育の理念

教養分野の教育は、豊かな教養を身につけることを目的としています。皆さんが、将来、社会人として、幅広い知識をもち、広い視野に立って物事を見、かつ、正しく判断することができるように、人間教育と工学基礎教育を行っています。前者は、人間としての生き方・在り方、日本や世界の文化・歴史の理解、日本語や外国語による意思の表現、心身の健康への関心など、大学で学ぶ者にふさわしい教養を身につけてもらうためのものです。後者は、専攻分野にとらわれない科学・工学の基礎知識を広い視野に立って修得するとともに、創造的思考力を養うことを目指しています。

## 3．専門分野教育の理念

専門分野の教育は、それぞれの学科における専門分野の知識とその根底にある諸原理および論理的・創造的な考え方を身につけることを目的としています。近年の科学技術の進歩は急速で、4年間の学士課程教育のみではすべてをカバーすることはできませんので、**ミニマムエッセンシャルズ**（大学を卒業する者に最低限要求される必要不可欠な基礎知識）の修得を指導理念として、各学科において授業科目・内容を精選しています。

# 教養分野科目の学習

## A 人間教育に関する科目

### A-1 科目の概要と学習到達目標

#### 1. 人間教育に関する科目で何を学ぶか

広い視野に立って多元的にものごとを考え、実践するためには、人間と人間をとりまく社会と文化の真実を把握する方法ならびにその発展過程を学ぶことが求められます。現代社会における国民主権の意味や法の精神、経済についての考え方を理解するには、現代社会の構造と特徴について知り、実践することへの意欲を形づくる必要があります。このような観点から、「日本国憲法」、「現代経済入門」の授業が用意されています。

パスカルの言葉をまつまでもなく、人間は「考える」動物です。考えるためには言語という道具が必要です。「日本語の表現」、「日本文化の流れ」、「教養講座」等の授業を通して、自らの意思を正しく表現する力を養うとともに、日本の伝統文化について深く学ぶことにより、わが国と郷土を愛する心を涵養してほしいと思います。

現代のグローバル社会においては、地球環境問題など解決が求められている多くの問題があり、問題解決のために、グローバルな視野と高い倫理性・社会性をもって多くの国々の多様な人々と協働できる人材が求められています。問題の総合的かつ人間的な解決は、節義ある人格を抜きにしては考えられません。「人生哲学入門」、「人と社会」の授業を通して、これらのことを学び、身につけます。

「世界の文化」、「外国語」、「スポーツ科学」等の授業を通して、世界の宗教や文化の多様性を理解し、尊重する態度をもって、世界の人々と協調し、人類社会の福祉に貢献する高い志を胸に秘めた心身ともに健全な人間への成長を目指します。

人間教育に関する諸科目の学習を通して、大学生としての基盤を身につけるだけでなく、激しく変化する社会を逞しく生きるために学び続ける力など、人生を生きる基盤を形成することを目指していただきたいと思います。

#### 2. 各科目の学習到達目標

人間教育に関する科目は、人文社会系科目、外国語系科目、スポーツ系科目、教養講座に大別されます。それぞれの授業科目について、概要と学習到達目標を示します。

## (1) 人文社会系科目

### 1) 「人生哲学入門」

人類の歴史において人々の生き方に大きな影響を与えてきた人生哲学を学習することを通して、日々の行為選択を支配している自らの人生哲学を反省・検討し、よりよい人生哲学の形成を志向する力を身につける。

### 2) 「日本語の表現」・「日本語の表現」

漢字の読み・書きや同音異義語等の基本を学習し、知識を深める。また、社会人として円滑な人間関係を構築するために、正しい敬語を身につける。

日本語の文の構造を正しく理解し、論理的な文章を書くための基礎・基本を学習し、国語表現力を高める。手紙文およびビジネス文書を作成するための基礎・基本を学習し、知識を深める。

### 3) 「日本文化の流れ」

長い歴史の中で形成されてきた日本固有の文化的特色を理解し、尊重することができる。

それぞれの地域に固有の文化があることを理解し、その文化を尊重することができる。

日常生活の中で身の回りの出来事や事物について歴史的に見ることができる。

国際化社会において、身近な日本文化について説明することができる。

### 4) 「人と社会」

組織や集団の構造と特徴についての学習を踏まえ、自らの関与する社会について客観的に考察し、その社会にふさわしい行為（社会的職業的に自立して生きる等）を選択できる。

自らの関与する社会を「人間が共に生きる場」として把握し、共にある他者に対して自分は如何にあるべきかとの反省を通して、求められる在り方に近づく努力ができる。

批判的な思考訓練により、講義をはじめ、人生で関わる様々な事象について各自の意見・感想をもつことができ、その内容を適切に言語化できる。

### 5) 「日本国憲法」

法体系を理解し、権利・責任・使命・義務を自覚し、人間力の向上を図る。

憲法と現実社会との関わり合いについての理解を深め、共生力を高める。

自ら考え、自ら解決していく力を養い、創造力を高め、国際社会に生きる日本人としての素養を身につける。

政治、経済等社会事象に関する理解力を高める。

### 6) 「現代経済入門」

わが国の経済的位置づけについて、グローバルに、また、アジアとの関連

で把握できる。

モノやサービスの生産・流通・消費に関して、マクロ（一国全体）、ミクロ（個々の企業や消費者）的視点から基本的な理解ができる。

経済を、モノやサービスの面からだけでなく、金融の面から理解できる。

## 7)「世界の文化」

異文化の理解をとおして、自国の文化への理解を深める。

文化の多様な在り方について、自国の文化と同じように理解し、尊重することができる。

多元的・歴史的な分析をとおして、現代世界の諸問題を的確に理解し、国際社会において時宜にかなった行動ができる。

## (2) 外国語系科目

本学では、外国語として、英語の他に中国語を開講しています。外国語科目の共通の学習到達目標は、外国語の学習をとおして、「読む力」、「聞く力」、「発信できる力」、そして「異文化を含め他者を理解しようとする力」を養うことです。

英語に関しては、平成22年度入学生から「工学英語」の科目を導入します。この科目は、入学初年時から工学分野の英語を学ぶことをとおして、科学・技術についての理解を深めるとともに、国際的な視野をもつことを学習目標としています。

## (3) スポーツ科学系科目

生涯にわたり健康・体力を自己管理することの重要性を理解するとともに、生涯にわたってスポーツを実施する習慣を身につけることが大切です。

健康・スポーツ競技に関する知識・技能を習得し、健康の維持増進に役立てる。

身体を動かす喜びを実感し、社会における個人の生活の質の向上に役立てる。

身体活動をとおして表現力、コミュニケーション能力、リーダーシップを身につける。

## (4) 教養講座

教養講座では、自然科学、工学、人文・社会科学、国際情勢、スポーツ科学、芸術、日本の伝統文化等についての広範な知識、幅広いものの見方、問題へのアプローチの仕方といった学士課程教育を受ける者に要求される教養を身につけることを目指します。

## A-2 学習方法

大学で学ぶということは、皆さん自身が主体的に学ぶということです。授業に出席して内容を理解し、自分の頭で考える習慣を身につけ、積極的に勉強してください。また、新聞やいろいろな分野の本を読み、視野を広げてください。以下に、各科目の学習到達目標を達成するための学習方法や皆さんの「学び」に役立つ助言等を記しますので、参考にしてください。

### (1) 人文社会系科目

#### 1) 「人生哲学入門」

哲学的人生哲学(倫理学)、キリスト教的人生哲学および仏教的人生哲学についての知識を得、それらを理解し、自らの人生哲学をもち、それをよりよいものにするように、努力してください。

学習への意欲をもつ：本授業の意義をよく理解し、先ず学習への意欲をもつことが大切です。

テキストを予め読んでおく：授業の前に、配布されているテキストのその日の該当箇所を読んでおくことは、講義内容の理解のために極めて有効です。

講義に集中する：講義内容を理解するためには、当然のことながら、講義に集中することが重要です。規則正しい生活もその前提になります。

講義内容を批判的に検討する：講義内容を批判的に検討し、疑問点や賛同できる点があった場合、それらについて教員と意見交換すれば、自らの思想形成に一層効果があるでしょう。

種々の本を読む：図書館等にある思想書、伝記、小説等々を多く読むことは、自らのよりよい人生哲学形成に極めて有効です。

#### 2) 「日本語の表現」, 「日本語の表現」

本授業を通して、自由に使いこなせる語彙を多く身につけ、論点を正しく理解できる読解力を鍛え、種々の事象を自らの言葉で表現できる能力の向上を目指します。

日ごろ自分が使い慣れ、言い慣れている言語表現が正しいかどうか、常に問題意識をもって授業に臨む。

キーワード、キーポイントを正しく理解できているか、常に自問自答する。

今、自らが身につけなければならないことは何かを授業をとおして明らかにしていく。

社会人としての正しい敬語の使い方を知り、慣れる。

豊かな表現力を身につけるため、多様な文章に接する。

自らの思いや考えを正しく伝えられるか、積極的にそれらの言語化を試み

る。

### 3)「日本文化の流れ」

現在の出来事や事物は、そのすべてが歴史的蓄積の上に存在するという視点で、日本の社会や文化を歴史的にとらえ、理解することが重要です。

歴史的語句について、その意味を正確に理解し、他人に説明できる力を身につける。

授業内容をノートに分かりやすく記録する。配布プリントの要点を講義内容に合わせてチェックし、ノートに貼る。

資料を正確に読み、整理し、それを活用する態度を身につける。

歴史上の出来事が現在とどのようにつながっているかを考える態度を育成するように努める。

歴史や文化について、言葉や文章で表現できるようにする。

### 4)「人と社会」

本授業は、社会を深く考察することにより、社会のなかで自らの位置を自覚し、その社会にふさわしい行為（社会的職業的に自立して生きる等）を選択できる力を形成することを目指しています。また、自らの関与する社会を「人間が共に生きる場」として把握し、倫理観、市民としての社会的責任を自覚し、自己管理能力を身につけることを目標としています。

資料を通読し、疑問点を整理する。

資料を正確に読み、整理し、意見をもつ態度を形成する。

講義のキーワードを中心にノートをとる。

講義内容について分からない箇所があれば、納得するまで質問・反論を試みる。

他人の意見や発表を注意深く聴くとともに、自分の意見を筋道を立てて言語化（文章化、発表）する習慣を身につける。

シラバスに提示されている時間毎の到達目標に照らして、到達度を自己評価する。

学びの成果を自らの生活や思考に生かす態度を習慣化する。

### 5)「日本国憲法」

海外の憲法、法律など幅広い多種多様な知識を得、自ら憲法をはじめ法律を遵守する順法精神を養う。

「六法」や他の教科書および配布資料を熟読する。疑問点などについては、図書館、インターネットなどあらゆる幅広い資料媒体を活用し、まず独自で調べてみる習慣を身につける。

授業では、教科書などに記載されていない説明についても要領よくノートをとる。また、重要事項や疑問点を自分なりにまとめ、整理しておく。

友人、教員と活発に議論する習慣を身につける。

新聞やテレビなどマスコミ報道に関心をもち、現実社会と法律との関わり合いを整理し、自己の主体的意見を口頭あるいは文書で発表する習慣を身につけるようにすること。

#### 6)「現代経済入門」

経済を抜きにして国・企業・家計の繁栄や成長は語れません。本授業では、「経済」についての考え方を学びます。

必ず授業に出席する。

教科書をよく読み、難解な箇所はチェックしておき、後日質問する。

授業中は集中を持続し、分からないところがあれば、質問をする。

教員が力説するポイントを教科書にマークする、またはメモをとる。

授業以外に課される調査・作業は必ず行う。

新聞を読み、政治や経済に関する解説テレビ番組を見る。

#### 7)「世界の文化」

今日のグローバル社会において、文化の多様性や社会の多様なあり方を認め、人類が互いにより良く理解しあい、いろいろな価値をもつ人たちがそれぞれ支え合う社会を構築していこうとする意志や態度を様々な場面で示すことが大切です。

多民族・多文化共存の視点から、必要な情報を的確に収集・整理して、世界で起きている諸問題を把握し、改善解決に必要な努力とは何かを考える習慣を身につけるようにする。

教科書と配布された資料に予め目を通し、興味関心のある箇所にマークする。

難解な学術用語については自分で調べておき、注意深く講義を聴き、得心できない場合は質問する。

授業の後で、教科書・資料・ノートを見直し、理解した内容を図示して確かめる。

自分の考えがまとまったと思ったら、まず文章にしてみる。

### (2) 外国語系科目

外国語の学習には、目標をもって意欲的に学ぶ、好奇心をもって学ぶ、間違いを恐れず、積極的に外国語を使い、交流の輪を広げるようにすることが大切です。習う 使う 広げるサイクルで学習し、基礎力を確実なものにしましょう。

#### 習う

積極的に授業に参加する。

授業内容を復習し、基本を習得する。

学習支援センターを活用する。

### 使う

既習内容を活用して、自分を表現する。そのために、友人や教員と外国語で会話をする。

### 広げる

興味ある新聞、雑誌、映画などに触れる。

ウェブサイトなどの興味ある情報に触れる。

テレビ、ラジオの外国語番組を利用する。

休暇中に海外旅行をする。

## (3) スポーツ科学系科目

友人と共に身体を動かすことをとおして、表現力、コミュニケーション能力を身につけ、チームワークの意義やリーダーシップの重要性を自覚することが大切です。

事前に教科書を通読し、疑問点を整理する。

講義内容をノートに分かり易く記録する。

不明な点はシャトルノートを利用する、あるいは講義後に質問する。

学びの成果を自らの生活や思考に生かす態度を習慣化する。

実技の時間だけでなく、運動習慣を日常生活に取り入れる。

## (4) 教養講座

教養講座では、取り上げられるテーマがたとえ専門分野に関するものであっても、広い視野のもとで語られますので、広範な知識、幅広いものの見方、問題へのアプローチの仕方を学ぶことができます。また、広い分野の知識を統合して新たな考えを生み出す創造的思考の訓練になります。

学習への意欲をもつ：授業中に各講師によって語られる内容は、長い学生生活と人生経験から得られた教養のエッセンスであることを思い、まず、学習に対する意欲と真剣さをもつことが大切です。

テーマについての予備知識を得ておく：授業の前に、講座のテーマについての予備知識を得ておく、授業がより興味深く、より有益なものになります。

講義に集中し、内容を批判的に検討する：原則一回限りの講義を有益なものにするためには、当然ながら、講義に集中することが何よりも重要です。

種々の本を読む：図書館等を利用して、自然科学、工学、人文社会科学、芸術等の様々な本を読むことは、教養講座を受けることと同様のことであり、

教養講座の目標がより一層達成されることとなります。

茶道、華道、着物の着付け、日本舞踊といった伝統文化の実技を伴う講座の学習に関しては、“それぞれの伝統的な型・形式に則って集中する”ということが何よりも重要な点です。

### **A- 3 目標到達度の検証**

通常試験を厳格に実施することにより、目標到達度の検証を行います。

## B 工学基礎に関する科目

### B-1 科目の概要と学習到達目標

#### 1. 工学基礎に関する科目で何を学ぶか

技術者には、専門分野にとらわれることなく、自然科学や工学に関する幅広い知識を身につけていることが求められます。工学基礎科目では、工学に関する幅広い基礎知識を学び、科学・工学分野への興味・関心を高めることを学習目標としています。さらに、学んだ基礎知識を活用して、創造的思考力と実践力を身につけることを目指します。

以下に、四つの主要科目に大別される工学基礎科目の概要とそれらの科目の学習到達目標を示します。

##### 1) 高大接続科目：「自然と科学」

「自然と科学」は、高校の理科から大学の自然科学系科目への接続を目的としたものです。自然現象を明らかにしていく科学とこれを応用する技術について、いろいろな事例を通して広く学びます。

##### 2) 工学共通基礎科目：「基礎数学」、「微分積分学」、「線形代数学」、「コンピュータリテラシー」

数学は、論理的思考の要であり、工学を学ぶための道具となります。数学の学力を備えていることが、工学を学ぶ上で必須です。工学基礎教育のカリキュラムに、中核科目として、「基礎数学」、「微分積分学」、「線形代数学」の三科目が用意されていますので、これらの科目の学習を通して、数学の力を身につけます。

また、情報リテラシーは、現在の情報化社会における技術者にとって必須の基礎技術です。「コンピュータリテラシー」の授業をとおして、情報機器、特にコンピュータの正しい使い方と情報活用技術について学習します。

##### 3) 自然科学基礎科目：「基礎物理科学」、「基礎物質科学」、「基礎生物・生命科学」、「基礎地球・宇宙科学」

自然科学基礎科目では、物理、化学、生物学、地学に関する基礎知識を広く学習します。

「基礎物理科学」では、自然界で起こる諸現象が普遍的な物理法則に従っていることを知り、物理法則を理解するための基礎を学習します。

「基礎物質科学」では、地球上に存在する様々な物質、特に人間の生活と密接に関わっている物質について、幅広い観点から学習します。

「基礎生物・生命科学」では、生命現象に関する基礎を学習し、人間と自然が調和した社会を構築することの重要性について学びます。

「基礎地球・宇宙科学」では、地球上や地球を含む宇宙で起こる諸現象を科学的に理解するための基礎を学習します。

#### 4) 創造力涵養科目：「FTH」、「創成科学」、「地域共生学」

「FTH」(フリー・トーキング・アワーズ)では、小人数クラス編成により、教員と学生および学生同士の対話や討論をとおして、学問の重要性と魅力を感じとるセンスやコミュニケーション能力を磨きます。

「創成科学」では、これまでに学んだ科学・工学の基礎知識、専門知識を総合的に活かして、各自が立案した特定の課題の解決に取り組み、創造的思考力を育むことを目指します。

「地域共生学」は、地域で活躍されている学外客員講師の方々から、地域の政治・経済・産業・文化の現状と今後の展開、あるいは社会人や企業人として大切な事柄などについて講話を受け、学生時代から広く社会に眼を向け、社会の一員としての意識を高めることを目的としています。

## 2. 各科目の学習到達目標

各科目の学習到達目標は以下のとおりです。

### 1) 「自然と科学」

工学部の学生として学習を始めるに当たり、いろいろな自然現象とそれらに関する科学およびそれらを応用した技術に広く興味・関心をもつことが重要です。本科目は、教員の学識を反映させた興味深い内容について、高校までの知識で十分理解できるように配慮されています。地球・太陽(宇宙)、生命・生物、物質、エネルギー、環境、情報等について、知識の幅を広げます。

### 2) 「基礎数学」、「微分積分学」、「線形代数学」

科学・工学の専門分野を学ぶためには、数学の基礎的知識とこれに基づく計算力を備えていることが必要です。特に、微分積分の知識は、科学・技術分野においては必須です。

「基礎数学」では、数と式の計算、関数の意味とその理解、1次方程式・2次方程式の解法、1次関数・2次関数について復習するとともに、複素数、三角比と三角関数、指数関数・対数関数の基礎とその応用について理解します。

「微分積分学」では、関数とその極限、微分係数の定義、初等関数の微分法とその関数値の増減、接線などへの応用、初等関数の積分法とその面積・体積計算への応用など初等関数の微分積分法の基礎とその応用について理解します。

「線形代数学」では、ベクトルの概念と演算、基本的な図形の性質のベクトルによる表現、行列の概念と演算、行列を用いた連立一次方程式の解法など、ベクトルと行列の基礎とその応用及び行列式について理解します。

### 3) 「コンピュタリテラシー」

情報化社会において、情報機器、特にコンピュータの正しい使い方を習得することは技術者にとって必要不可欠です。また、ハードウェアやソフトウェア、情報ネットワーク等の知識や技術を活用して、得られた情報を分析し、付加価値の高い資料にまとめる能力(情報リテラシー)が重視されています。

本授業では、以下の内容について、基礎知識を習得し、理解を深めます。インターネットの普及の成果と問題点、情報ネットワーク社会と求められるモラルとマナー、パーソナルコンピュータの基本操作、学内情報ネットワークの利用、ワープロソフト、表計算ソフト、プレゼンテーションソフトなど各種アプリケーションソフトの活用法。

#### 4)「基礎物理学」

物理学は、自然界で起こる諸現象に対する普遍的なものの見方・考え方に関する学問体系です。工学系の多くの専門科目に共通する基盤科目として初年次で開講されている本科目では、物理学の中で最も基本的な力学に焦点を当て、力と運動、運動の法則、運動量と力積、力学エネルギー、いろいろな運動等についての基礎を理解します。

#### 5)「基礎物質科学」

物質の本質を理解することは、科学・工学を学ぶ上で必要不可欠です。「基礎物質科学」では、地球上に存在する様々な物質群、特に人間の生活と密接に関わって環境を形作っている物質群を対象とし、物質の本質と状態・特徴、原子の構造と周期表、化学結合と分子、化学反応、物質と資源・環境・生命との関連性についての知識を身につけます。

#### 6)「基礎生物・生命科学」

生物学は、生物の多様性と生命現象を理解する学問体系です。「基礎生物・生命科学」では、科学技術が人間を含む生物界に与える影響をマクロな視点で考察する能力を身につけるため、分子、細胞のレベルで生命現象を理解するとともに、個体群、生態系のレベルで生物の相互関係を、動植物の生理・生態学的な連鎖を中心に理解します。

#### 7)「基礎地球・宇宙科学」

本授業科目は、地球上や地球を含む宇宙で起こる諸現象を科学的に理解するための基礎科目です。その内容には、距離や時間などの単位がどのように決められたかなど自然認識と科学の発展の歴史をはじめ、地震や台風など自然災害の発生のメカニズム、気象や地球温暖化などの地球環境問題を理解するための基礎的事項、さらには宇宙開発を考える上で必要な知識などが含まれています。地球とその内部構造、地球の熱収支と水の循環、大気と海洋の運動、気候変動と地球環境問題、地球の天体運動、宇宙の構成等について基礎知識を習得します。

#### 8)「フレッシュマンFTH」,「アクションFTH」

「FTH」は、双方向コミュニケーションを重視する対話型科目です。少人数クラス編成により、学生と教員および学生同士の対話や討論をとおして、社会生活を営む上での基本、大学で学ぶ意義、学生生活の心得、コミュニケーションと社会生活におけるマナー等について学び、将来への展望をもつようにします。

## 9)「創成科学」

1年次に学んだ科学・工学の基礎知識を総合的に活かして、自分で選択した特定の主題に取り組むことにより、問題発見と解決の糸口をつかむことができるようになることを目的としています。自主的に選んだ特定の課題の解決を実行する中で、基礎知識・学力の必要性に気付くとともに、勉学の意欲がわくようになります。

## 10)「地域共生学」

学外客員講師の豊富な経験、成功・失敗の事例などをじかに聴いて、地域における産業や企業の実態、政治経済の動向、地域特有の文化などについて理解を深めるとともに、社会人としてのモラルや人間関係の大切さ、コミュニケーション力の重要性などについて学び、論理的思考力や問題解決能力、自己管理能力などの向上を目指します。また、講義の感想や意見をまとめるレポート作成作業は、文章表現力や論理的思考力、問題解決能力などの向上につながります。

## B-2 学習方法

各科目の学習到達目標を達成するための学習方法や皆さんの「学び」に役立つ助言について以下に記します。

### 1) 工学基礎に関する授業科目

工学基礎科目は、以下の12科目で構成されています。

高大接続科目：「自然と科学」

工学共通基礎科目：「基礎数学」<sub>1</sub>、「微分積分学」<sub>1</sub>、「線形代数学」<sub>1</sub>、「コンピュータリテラシー」

自然科学基礎科目：「基礎物理学」<sub>1</sub>、「基礎物質科学」<sub>1</sub>、「基礎生物・生命科学」<sub>1</sub>、「基礎地球・宇宙科学」

創造力涵養科目：「FTH」<sub>1</sub>、「創成科学」<sub>1</sub>、「地域共生学」

### 2) 授業科目についての一般的な学習方法

基本的にはシラバスに沿って授業を行います。授業は講義を中心とした座学形式で行われ、その中に演習が組み込まれています。以下に示す学習方法をよく読み、授業に臨んでください。

生活および体調の管理をしっかりと行い、授業には休まず出席すること。

授業では、教員の説明をしっかりと聞き、科目ごとにノートを作って重要事項を筆記すること。

予習・復習を必ず行うこと。

演習問題に積極的に取り組み、問題を自ら解くように努力すること。演習問題を解くことによって、学習内容をよりよく理解できるようになります。

講義内容や演習問題で分からないことは、授業時間中あるいはシャトルノートで遠慮せずに教員に質問し、さらにオフィスアワーや学習支援センターを積極的に利用して、理解するよう努力すること。

講義内容を暗記するだけでなく、いろいろな事柄の原理を理解するようにすること。

やむを得ず授業に欠席した場合には、その授業における学習部分について、各自勉強しておくこと。

### 3) 数学系 3 科目：「基礎数学」、「微分・積分学」、「線形代数学」

授業は、入学時に行われるプレースメントテストの結果に基づいて、a, b, c の3つの習熟度別クラスに編成されて行われます。なお、「基礎数学」のcクラスでは毎週2回の授業を実施し、学力の向上を目指します。また、学科によっては、それぞれの科目に演習科目が別に設けてあり、学習内容をより十分に理解できるように工夫されていますので、それを活かしましょう。

### 4) 「自然と科学」

「自然と科学」は、4月と9月にそれぞれ3日間連続して講義形式で行われます。1日に2つの授業、合計12回の授業が行われます。講義担当教員が、毎回、学習到達目標の項目に示した内容について一回完結形式で授業を行います。したがって、各授業時間内にその内容を理解することが必要です。そのためには、講義内容についてメモをとりながら、集中して話を聴くことが重要です。各授業の最後に、15分程度の時間で講義内容と感想をレポートにまとめ、提出します。そうすることにより、講義内容をより明確に理解し、記憶することができます。

### 5) 「コンピュータリテラシー」

情報コンセントを備えた教室で、ノート型パソコンを用い、NAS(Network Attached Storage) やインターネットを利用して授業が実施されます。本科目で、情報機器の利用に関する基礎技術のみならずモラルやマナーも身につけ、様々な場面でパソコンや学内ネットワークを使用する機会に備えてください。

### 6) 「フレッシュマンFTH」、「アクションFTH」

この授業は、各担当教員の創意工夫に基づいて行われます。例えば、授業中に教員から指示されたテーマについての作文を通して、あるいは少人数での自由な対話・討論により、学生生活を送ることの意義や社会生活におけるマナーを理解するとともに、コミュニケーション能力の向上を目指します。

### 7) 「創成科学」、「創成科学」

まず、各学科の教員が学科ごとの全学生に、科学技術と人間との関わりについて具体的な事例を示し、問題提示を行います。これを参考にして、自身の興味・関心に基づいて調査研究、または簡単な実験を伴う研究のテーマを決めま

す。その後、数名～10名程度の小グループに分かれ、指導教員の指導・助言を受けながら計画書を作成します。この計画書に基づいて、インターネットや書籍、学会誌など種々のメディアを参考にしながら、自主的に計画を実行して、調査および実験の結果を報告書にまとめ、プレゼンテーションを行い、評価を受けます。

このようなプロセスを通して、特定の項目について自分自身で深く学ぶことができるとともに、問題解決の喜びを感じることができるでしょう。また、基礎知識の不足に自ら気づき、自発的な勉学を始めるきっかけになるでしょう。

なお、創成科学レポートの中で特に優秀な研究については、創成科学賞の表彰があります。

#### 8)「地域共生学」

地域で活躍しておられる学外講師の方々から、地域の政治や経済、産業、工業、文化など幅広い分野について講演していただきます。また、毎日の新聞に目を通し、テレビやラジオのニュースを見たり、聞いたりして、地域社会や日本の状況、世界の出来事などに広く目を向けながら、自分なりのものの見方や考え方を身に付けるよう心がけてください。そうすることにより、講演をよく理解でき、より一層興味や関心がわくようになります。

### B-3 目標到達度の検証

通常試験を通して、目標到達度の検証を厳格に行います。日頃から復習を十分に行って授業内容を理解するよう努力してください。

# 専門分野科目の学習

## 全学科に共通する科目

まず、全学科に共通する科目について、その概要と学習到達目標、学習方法および目標到達度の検証について記しますので、これに目を通し、理解してから、各学科における専門分野の授業科目の概要と学習到達目標、学習方法、目標到達度の検証に読み進んでください。専門分野における全学科共通科目として、「演習」、「実験実習」および「卒業研究」があります。

### - 1 科目の概要と学習到達目標

#### 1. 専門分野で何を学ぶか

工学基礎科目で学んだ広い視野に立った科学・技術の基礎知識を基盤として、専門分野では、ミニマムエッセンシャルズの修得を理念として精選された各学科の専門科目の学習をとおして、それぞれの専門分野の科学・技術について学びます。「演習」科目では、知識の理解を確かなものとするとともに、応用力を身につけます。また、多くの学科で「実験実習」科目が重視されています。さらに、統合的な学習経験を積む「卒業研究」は、学科を問わず必修科目になっています。

#### 2. 全学科に共通する科目の学習到達目標

全学科共通の科目である「FTH」、「演習」、「実験実習」および「卒業研究」について、それらの学習目標を示します。

##### 1)「メジャーFTH」、「プロモーションFTH」

少人数での自由な対話・討論により、専門分野の知識を深めることの意味や卒業研究の意義を理解します。また、自分の適性と将来の職業について考える（キャリアデザイン）ために、企業活動についての動向を把握し、専門職業人となることへの理解を深めます。

##### 2)「演習」科目

演習科目は、授業で学んだ知識を基に、演習問題を解くことによって、授業における理解不足の部分を補うとともに、応用力を身につけることを目的としています。演習では、毎回、自分で数多くの演習問題を解き、教員による問題の解説と解答を参考に、内容をより深く理解し、役立つ知識として体得します。

##### 3)「実験実習」科目

グループ単位に分かれて実施される各学年での実験を通して、基本的な装置

や機器の使い方を学びます。実験を行うことにより、授業で得た基本原理をより深く理解するとともに、実験データの整理と報告書の作成について学びます。コース別に実施される実験では、より専門的なテーマに取り組み、実験手法・技術を学び、4年次の卒業研究に備えます。

実験実習を安全かつ円滑に進めるにはグループ内での相互の協力が不可欠であり、実験実習を通して、コミュニケーション能力や協調性を身につけます。

#### 4)「卒業研究」

卒業研究は、学生の皆さんが主体的に研究室を選択し、創造的な知的活動を行うものです。指導教員のもとで研究テーマを決定し、関連文献の調査、研究計画の作成、理論の構築あるいは実験の実施、指導教員や研究室メンバーとの研究結果についての討論を経て、卒業論文をまとめ、卒業論文発表会で研究成果を発表します。

卒業研究をとおして、課題探求力を養い、論理的思考法や実験手法、実験報告書や論文のまとめ方・書き方を学ぶとともに、努力や忍耐力、他人との協調性の大切さを学び、かつ、それらを身につけることを学習到達目標としています。

なお、建築学科およびデザイン学科では、卒業研究として、卒業論文を提出する形式のほかに、最終成果として作品の形式で提出する卒業制作を選択することができます。

## - 2 学習方法

すでに述べましたように、大学は、皆さんが自ら学ぶ場です。授業に出席し、教科書や参考書を読み、自分の頭で考える習慣を身につけて、科学・工学の基礎と応用を学んでください。各学科で、ミニマムエッセンシャルズの修得を理念とした専門科目が用意されています。教員は、各科目間のつながりについても分かりやすく説明するように努めますが、皆さんも是非、それぞれの科目の内容だけにとらわれず、科目間のつながりについても考えるようにしてください。学年が進むにつれて、異なった科目で学習したことが点としてではなく、やがて線でつながるようになります。そうすると、授業がより一層面白く、楽しくなります。各科目の内容を自らの考えで統合して新しい考え方を思いつく創造的思考を身につけるように、普段から心がけましょう。演習や実験実習の科目で提出するレポート類は、明快かつ論理的でなければなりません。論理的思考法を身につけるように努力しましょう。

多くの授業科目は、講義（座学）形式で行われます。その他に、演習科目や

実験科目があります。いずれも、シラバスに沿って行われますので、授業を受ける前に各授業科目のシラバスに目を通し、どのような内容について学習するのかを理解してから授業に臨んでください。しっかり予習・復習をすることが重要です。分からないところがあればそのままにせず、どこが分からないかをよく考えて整理し、授業時間中やオフィスアワーの時間に納得のいくまで教員に質問し、あるいはシャトルノートを活用や学習支援センターを利用することにより、内容を理解するように努めてください。

### - 3 目標到達度の検証

皆さんが学士課程教育を終えて大学を卒業した暁には、学士号の取得者（学士）として、新しい課題を設定し、それを解決していく応用能力を備えていることが求められます。その根幹をなすのは基礎学力と豊かな教養です。

通常試験に合格し、卒業要件を満たす単位（卒業研究を含めて計124単位以上）を修得したからといって、真に学士号に値する力が身につけているとは限りません。従って、学士課程教育における学習成果について、目標到達度の検証を行います。特に専門分野科目について、基礎知識や基本的な考え方を身につけているかどうかという観点から、目標到達度の検証を、原則として、確認試験という形で行います。確認試験は、多くの専門科目のなかでも最低限必要不可欠の科目（これを**中核科目**と名づけています）に焦点をあてて行います。目標到達度の検証に合格することが、卒業研究の単位修得要件に含まれます。

目標到達度の確認試験は、単に合否の判定ということではなく、これをおして、皆さんが理解していない点に気づき、教員の指導のもとに皆さん自身が努力して学力の向上を目指す性格のものです。従って、合格点に達するまで、何度も確認試験を行います。目標到達度の検証は、該当する科目の単位修得者を対象に、3年次から4年次にかけて行います。なお、検証は、全学科一律ではなく、それぞれの学科において示されている方法で行われます。

## 専門分野科目の学習

### -1 科目の概要と学習到達目標

#### 1. 本学科の専門科目で何を学ぶか

電力、半導体、コンピュータ情報処理、ネットワーク通信などの技術なくしては、もはや私達の日常生活と産業活動は成り立ちません。電気電子情報工学科では、数学、物理学、化学などの基礎教育と専門教育ならびに先端技術の研究の推進を通して、環境・エネルギー・情報システムにわたる幅広い基礎知識と高度な専門技術を学び、広範な電気・電子・情報工学分野の技術革新に対応できる知識を身につけます。

電気電子工学科・電気電子情報工学科では、以下の内容について、基本的な知識と考え方を身につけることを学習目標としています。1) 電流とは何か、2) 身の回りのさまざまな電子デバイスは電子のどのような働きで動作しているのか、3) 電磁気の様々な現象はどのような原理で説明されるか、4) 電気・電子工学は産業とどのように関わり、どのような役割を果たしているか、5) 情報とは何か、コンピュータのハードウェアとソフトウェアは情報社会の進展にどのような役割を果たしているか。

#### 2. 電気・電子・情報分野の学問体系

電気・電子・情報の基盤は数学と物理学です。この2つの学問の知識を基盤として、電気工学分野では、電磁気学や電気回路を基礎に電気機器や発電についての学問体系である「電機システム」、「エネルギー変換」パワエレクトロニクス等へと展開します。電子工学分野は、固体物性や半導体、電子回路を基礎に「光デバイス」、「電子デバイス」、「セラミクス材料」、「レーザー工学」等へと展開します。情報分野では、離散数学やコンピュータのアーキテクチャなどを基礎に「オペレーティングシステム」や「コンピュータ言語」、「コンピュータネットワーク」等に展開します。本学科の学問体系は、以上のように、階層的体系を持っており一步一步確実に階段を上っていくことが大切です。

本学科の専門分野においては、ミニマムエッセンシャルズの修得を理念として精選した授業科目のなかで特に、「電気回路」、「電気回路」、「電磁気学」、「電磁気学」、「マテリアル基礎」、「コンピュータ基礎」の6科目を中核科目と定め、直流回路、交流回路、電界と磁界、物質の構成と性質、情報処理等について体系的に学習します。

### 3. 中核科目の学習到達目標

各中核科目の学習内容と学習到達目標は、以下のとおりです。

#### 1) 「電気回路」

「電気回路」は回路の電圧と電流の関係を理論的に理解するための学問であり、主に直流回路を中心に学びます。

電流とは何かを理解している。

電圧、電流、抵抗の3者の関係を理解している。

電圧降下の意味を理解している。

簡単な回路におけるキルヒホッフの解法を理解している。

#### 2) 「電気回路」

「電気回路」では、「電気回路」で学んだ回路中の電圧と電流についての理論と関連知識を基に、主に交流回路を学びます。

交流の位相、周期、周波数、実効値などの基本的性質を理解している。

交流におけるインピーダンスの意味、演算を理解している。

電磁誘導、共振など、交流特有の現象を理解している。

三相交流の優れた点、および基礎的な電流、電圧の関係を理解している。

#### 3) 「電磁気学」

電磁気学は、身の回りにおける電磁的現象を電気の基本単位である電荷と電磁場の相互作用として理解するための学問です。

電荷の実体を理解している。

クーロンの法則を理解している。

電界と電位を理解している。

ガウスの法則を理解している。

#### 4) 「電磁気学」

「電磁気学」では、「電磁気学」で学んだ電磁的現象の基礎知識を基に、誘電体および電場と磁場の関係について学びます。

誘電体の性質と分極の概念を理解している。

静電容量、静界におけるエネルギーと力の関係を理解している。

磁気と電気の違いと類似性を理解している。

アンペアの法則を理解している。

#### 5) 「マテリアル基礎」

物質を構成している原子・分子に存在する電子の振る舞いが、どのように物質の電氣的性質等を決定しているかを学びます。

原子構造と電子のエネルギー準位を理解している。

固体内のバンド構造を理解している。

金属、半導体、絶縁体の違いを説明できる。

不純物半導体の導電機構、pn 接合とダイオードの電子構造を理解している。

#### 6) 「コンピュータ基礎」

「コンピュータ基礎」では、コンピュータの構成、動作原理などを学びます。

基本論理回路を理解している。

ブール代数の基礎を理解している。

論理回路基礎および組合せ論理回路を理解している。

コンピュータハードウェアの基本構成と機能を理解している。

## - 2 学習方法

本学科では、講義形式の授業とともに、演習と実験を重視しています。演習では、講義で得た知識の理解を深めるために演習問題を解き、実験では、電気・電子・情報工学の基本原則を具体的に実証するための測定方法を学ぶとともに、実験データの処理や解析も含めた報告書の作成の仕方を学びます。

### 1) 講義形式の授業科目

授業の前には必ずシラバスや教科書を読んでおき、授業内容についての予習をしておいてください。また、授業では見やすいノート作成に心がけ、復習時に活用してください。分からないところがあれば、遠慮することなく授業担当教員に質問し、理解するようにしてください。

### 2) 演習科目

「電気回路」<sub>Ⅰ</sub>、「電気回路」<sub>Ⅱ</sub>、「電磁気学」<sub>Ⅰ</sub>、「電磁気学」<sub>Ⅱ</sub>の4科目については、通常の講義とは別に演習科目を設けています。演習では、問題を解く上で必要となる計算手法や課題に対する取り組み方を学びます。演習問題を多く解けば解くほど理解する力が付きます

### 3) 実験科目

実験は、2年次から数名のグループ単位で行います。2年次の前・後期と3年次の前期に実施される「電気電子情報工学実験」<sub>Ⅰ</sub>・<sub>Ⅱ</sub>では、電気電子計測のための基本的な機器の使い方を学ぶとともに、授業を通して得た電気電子の諸現象について、実験を行うことにより、基本原則や各種単位に対する理解を深めます。また、実験データの整理と報告書の作成の仕方について学びます。3年次後期からの実験はコース別に実施され、より専門的なテーマに取り組み、実験手法を学びます。

## - 3 目標到達度の検証

目標到達度を検証するために、筆記試験を行います。対象とする科目は、専

門分野科目のなかの中核科目、「電気回路 Ⅰ」、「電気回路 Ⅱ」、「電磁気学 Ⅰ」、「電磁気学 Ⅱ」、「マテリアル基礎 Ⅰ」、「コンピュータ基礎」の6科目です。筆記試験は、これらの科目の単位修得者を対象に、3年次10月～4年次にかけて順次実施します。

# 機械工学科

## 専門分野科目の学習

### -1 科目の概要と学習到達目標

#### 1. 本学科の専門科目で何を学ぶか

地球上での人類の活動は、生産、流通、情報など多岐にわたりますが、そのいずれについても機械工学が関わっています。換言すれば、機械工学は、さまざまな産業分野の基幹となる学問分野です。本学科は、機械システム、自動車システム、ロボット開発の3コースで構成されており、各コースの学びの指針に沿って学び、最先端の課題に自ら進んで取り組み、最新のテクノロジーに対応できる研究・開発力を身につけることを学習目標としています。

以下に、各コースの学びの指針について示します。

#### [機械システムコース]

省エネ、地球環境、健康、ITといった視点から、現代はもちろん未来までを考えて機械工学を学びます。また、単独の技術はもちろん、機械技術と電子技術のハイブリッド化、さらに機械への知能の付与など、幅広い研究・開発に必要な知識と技術を、設計、製作、数値制御、機械工作法、コンピュータなどの実習を通して実学重視で学んでいきます。

#### [自動車システムコース]

安全性や経済性、省資源化、地球規模の環境対策等、クルマにできることはまだまだ数多く、自動車工業は、安全・安心な持続型社会の構築に対して大きな社会的責任を担っています。世界の販売台数でトップの座に立ったこともある日本における代表的な産業である自動車。それを支える技術者は、誇りを持って働くことができます。最先端技術を投入して次々と開発されるクルマ。社会が求める未来カーの研究開発をリードする気概と実力をもった技術者になることを目指します。そのために、二級自動車整備士免許の受験資格を得るためのカリキュラムも用意しています。

#### [ロボット開発コース]

ロボットが果たす役割を考えてみてください。常に人を助けるために存在するのがロボットです。ロボットは、機械とメカトロニクス、計測工学、センサ工学、自動制御技術などの複合体と言えます。その上に、アイデアがなければロボットとは言えません。知識×経験×アイデア。そこに、人に貢献したいという熱い思いがあって、初めてロボットが生まれるのです。実際にロボットを

自分で作る経験を積み、外部のロボットコンテストにも積極的に参加してください。

## 2. 中核科目の学習到達目標

前述の3コースにおける最新のテクノロジーに対応できる研究・開発力を身につけるためには、機械工学の基礎領域である4力学を学ぶことが重要です。その観点から、精選した授業科目のうち、特に、「材料力学」、「工業熱力学」、「流れ学」、「振動工学」の4科目を中核科目とし、外力により発生する部材の内力(応力)ならびに変形、熱のやりとりによる物質の状態の変化やエネルギーの変換、流体の性質とその運動の定量的な予測および計測の方法、振動現象等について体系的に学習します。

以下に、中核科目についてそれぞれの学習到達目標を示します。

### 1) 「材料力学」

機械・構造物の安全確保には、まず、外力(荷重)により発生する部材の内力(応力)ならびに変形(ひずみ)を正確に知ることが必要です。講義および演習をとおして **部材の応力・ひずみ、棒の引張り圧縮、軸のねじり、はりの応力とたわみ**などに関する基礎および考え方を学びます。

### 2) 「工業熱力学」

工業熱力学は、熱の授受による物質の状態の変化やエネルギーの変換などを解析し、熱エネルギーを有効に利用する分野に共通する学問体系です。 **温度と熱の概念、熱力学の第一法則、理想気体、熱力学の第二法則、カルノーサイクル、エントロピー、蒸気**などに関する基礎および考え方を習得します。

### 3) 「流れ学」

流れ学は、水や空気などの流体を対象として、流体の運動のうち最も簡単で、かつ、工学上最も重要な流体の性質とその運動の定量的な予測および計測の方法を取り扱う学問体系です。講義および演習をとおして、 **流体の性質、流体の静力学、摩擦のない流れ、摩擦のある液体の管内の流れ、管路、流れの中の物体に働く力、流れの計測**などに関する基礎知識および考え方を習得し、理解を深めます。

### 4) 「振動工学」

近年、高速化、軽量化、高性能化などの要求が厳しくなり、機械は振動や騒音を生じ易くなってきています。これらは、性能低下や騒音公害を引き起こすばかりでなく、場合によっては破損の原因にもなるため、振動工学の知識は機械技術者にとってますます重要なものとなってきました。講義および演習をとおして、 **振動工学の基礎**を学んだ後、 **1自由度無減衰系の自由振動、1自由度無減衰系の強制振動、1自由度減衰系の自由振動、1自由度減衰系**

の強制振動を取り上げ、振動に対する考え方および基本的な振動現象を理解することを学習到達目標とします。

## - 2 学習方法

すべての授業は、シラバスに沿って行われます。機械工学の基本となる4力学のほとんどの科目には、機械の設計に必要な様々な解析が含まれています。従って、これらの解析手法を理解するために、中核科目4科目のうち、「材料力学」、「工業熱力学」および「流れ学」の3科目に対して、「材料力学演習」、「工業熱力学演習」および「流れ学演習」の演習科目を設けています。「振動工学」では、授業の中で演習を実施します。また、機械の設計には、これらの解析能力ばかりでなく、基本的な機械加工法や性能試験・実験方法を理解する必要があるため、実験実習科目を設けています。以下に、これらの授業に対する学習方法を説明します。

### 1) 講義形式の授業

講義への出席がすべての出発点です。一回でも欠席すると、授業内容がわからなくなりますから、その場合には、早めに友達に授業内容を聞いて自習する、あるいはオフィスアワーや学習支援センターなどを利用して理解するように努めてください。

予習・復習は非常に重要です。90分の授業時間と同じ時間を予習・復習にあてることにより、授業内容を十分に理解し、確実に身につけることが可能となります。この繰り返しを習慣づけることが大切です。

授業で与えられる演習や課題には、まず自分で考え、解答を導き出す努力をしてください。

### 2) 実験実習科目

本学科では、数名単位のグループで取り組む実験実習の授業科目が1年次から3年次まで用意されています。1年次に実施される「機械実験実習」では、工作機械の操作や金属材料の機械加工等の体験を通して、機械加工技術の根拠となる理論を学ぶとともに、基礎的な加工技術について学びます。また、実験操作の基本的な技術と知識、実験データの整理と報告書の作成についての基礎を学びます。2年次からの実験は、コース別の実施されます。「機械工学実験」、「創造工学実験」、「自動車工学実験」、「ロボット実習」で、より専門的なテーマに取り組んで実験手法を学ぶとともに、統計的な手法に基づく実験データの処理や解析、目的、実験結果、考察を含めた報告書の作成法について学び、論理的思考法を修得するように努めます。

### -3 目標到達度の検証

まず、授業期間中に行われる通常試験に合格し、卒業要件を満たす単位を修得することが必要です。合格点に満たない場合には、補習後の試験、課題提出などにより学力向上を図り、合格点に達することが求められます。そのうえで、専門分野科目の中の4つの中核科目、「材料力学」、「工業熱力学」、「流れ学」および「振動工学」について、4年次に配属される研究室において、卒業研究を進める傍ら、卒業研究の指導教員が確認試験を適宜実施し、目標到達度を検証します。皆さんの理解度が一定のレベルに達するまで、この確認試験を繰り返し実施します。

## 専門分野科目の学習

### -1 科目の概要と学習到達目標

#### 1. 本学科の専門科目で何を学ぶか

人々の安心かつ快適な社会生活や種々の生産活動を維持・発展させていくために不可欠な種々の施設(これらを総称して社会基盤施設と呼びます)の調査・計画、設計、建設および維持・管理の技術は、土木工学の分野に蓄積され、時代の要請に応えながら発展してきました。対象となる施設は、交通施設(道路、鉄道、港湾、空港等とこれら施設の建設に関連する橋梁、トンネル等)、都市施設(都市計画、上下水道、廃棄物処理場、公園等)、防災施設(河川堤防、ダム、防波堤、防潮堤等)、エネルギー施設(発電所、貯蔵施設等)など多種多岐にわたっています。さらに、近年では、地震や水害などに対する防災・減災対策や地球温暖化や水質汚染などに対処する自然環境保全などへの対応も求められています。また、土木技術が文明社会の発展とともに進歩してきた歴史的、文化的背景を知り、その技術が自然・国土を対象として展開されるものであることを自覚し、社会や自然環境へ及ぼす効果や影響の重大性を十分理解する必要があります。したがって、土木技術者は、社会における土木技術の重要性を認識するとともに、広範な専門技術領域の基礎および高い技術者倫理を身に付ける必要があります。

#### 2. 土木分野の学問体系

上述のように、土木工学は広範な学問分野を包含しています。その中で基礎となる学問領域は、1)土木構造物の計画、設計、建設に不可欠な**構造系**、2)構造物の基礎となる地盤の性質や力学的特性に関する**地盤系**、3)水の利用、制御、処理を行う基礎となる**水理系**、4)都市および都市施設の計画・建設に必要な**計画系**、5)水質汚染、自然・都市環境保全などの**環境系**、6)土木構造物の調査・計画に不可欠な**測量系**、7)構造物の建設に用いる土木材料に関する**材料系**の7分野です。本学科では、これらの学問分野の基礎を系統的に学習します。

#### 3. 専門7分野の学習到達目標

##### 1) 構造系 : 「構造力学」, 「構造力学」

構造物を計画、設計、建設する場合には各部材にどのような力が生じているのかを必ず確かめる必要があります。構造力学は、土質工学, 水理学とともに

土木分野の基幹となる力学系を取り扱う学問で、簡単な構造物についてどのような力が生じているのかを学びます。以下の内容を学習到達目標とします。

力、応力の単位を説明できる。

種々の荷重を受ける静定構造物の反力を求めることができる。

種々の荷重を受ける静定構造物の任意点の断面力を求めることができる。

種々の荷重を受ける静定構造物のせん断力図を描くことができる。

種々の荷重を受ける静定構造物の曲げモーメント図を描くことができる。

## 2) 地盤系 : 「土質工学」, 「土質工学」

土木構造物のほとんどは地盤上に建設されます。そのため、地盤を構成する土の基本的性質や強度と変形に対するメカニズムを理解することが必要です。土質工学は、構造力学、水理学とともに土木分野の基幹となる力学系の学問で、土の基本的物性や土の変形、強度などについて学びます。以下の内容を学習到達目標とします。

土の構造と基本的物性、土の分類が理解できる。

土の透水と毛管現象が理解できる。

圧密と圧密理論の基礎が理解できる。

土圧の考え方が理解できる。

土の強さが理解できる。

## 3) 水理系 : 「水理学」, 「水理学」

水理学は、私達が水を利用・制御するために必要な水の物理的な運動を取り扱う学問であり、河川工学, 海岸工学, 上下水道工学など土木工学における水に関連の強い学問分野の基礎となるもので、構造力学、土質工学とともに土木分野の基幹となる力学系の学問です。以下の内容を学習到達目標とします。

圧力が理解できる。

静水圧の基本的性質が理解できる。

平面に作用する静水圧の大きさと作用点を求めることができる。

ベルヌーイの定理と連続の式が理解できる。

単線管路の基本的な計算ができる。

## 4) 計画系 : 「都市計画」

私達の主な生活の場である都市および都市施設の計画、設計、建設は、土木工学における重要な技術分野であり、都市計画はその基礎となる学問分野です。以下の内容を学習到達目標とします。

土地利用計画 (ゾーニングの概念) が理解できる。

土地利用制限 (地域地区の種類) が理解できる。

都市交通調査 (種類と特徴) が理解できる。

将来交通量の予測手順 (4段階推計法) が理解できる。

TDM (概念と施行例) が理解できる。

## 5) 環境系：「上下水道工学」

私達が生命を維持し、生産活動を行っていく上で水は不可欠なものであり、生活水の供給や河川、海洋の水質保全の立場から汚水の処理は必要不可欠です。水の供給および汚水の処理の基礎となるものが上下水道工学であり、以下の内容を学習到達目標とします。

上水道施設とその機能が理解できる。

上水道計画の基本が理解できる。

下水道および下水処理施設とその機能が理解できる。

下水処理方式および代表的な汚水処理法が理解できる。

上水および下水の水質基準が理解できる。

## 6) 測量系：「測量学」、「測量学」、「測量実習」、「測量実習」

社会基盤施設を計画、設計、施工する上で地形を測量することは必要不可欠です。測量学では、実際に現地調査や施工時に行われる次の測量技術の内容を習得することを学習到達目標とします。

平板測量とそのデータ処理ができる。

水準測量とそのデータ処理ができる。

トラバース測量とそのデータ処理ができる。

三角測量とそのデータ処理ができる。

## 7) 材料系：「土木材料学」

土木構造物の建設には多くの材料が用いられますが、代表的な材料はコンクリートです。構造物を建設する上で必要とされる性質や強度をもったコンクリートを造ることは極めて重要です。土木材料学は、コンクリートを中心に主要な土木材料の性質、強度などを学ぶ学問領域であり、以下の内容を学習到達目標とします。

セメントの種類とその性質・用途が理解できる。

コンクリートの基本的性質が理解できる。

コンクリートの配合設計ができる。

アスファルトおよび新素材の基本的性質が理解できる。

## - 2 学習方法

すべての授業科目は、シラバスに沿って授業が行われます。前述の土木工学の基本となる専門7分野のほとんどの科目において、計画、設計に必要な計算が含まれています。これらの計算手法を理解するために、ほとんどの科目で課題が出されます。この課題への取り組みに関しては、以下のことを心がけてく

ださい。

課題の提出期限の直前に取り組むのではなく、課題の出されたその日から取り組むこと。

課題に取り組むときは、まず始めは、教科書やノートを見ないでやってみること。そうすることにより、自分がどこを理解していないか、どこを覚えていないかが分かります。

次に教科書やノートなどを参考に取り組んでみる。

それでも分からないときは、友達に聞くのもよいですが、オフィスアワーや学習支援センターを積極的に利用して教員に質問に行き、自分の努力で理解して課題ができるようになってください。

決して、人の答え、特に、間違った答えを写したり、できないまま提出することのないように。そのようなことを繰り返していると、15回の講義が終わる頃には何もわからないという状態になってしまいます。

課題は、皆さんに授業内容の理解を確実にし、知識，能力を高めてもらうために出されているもので、決して安易な点数稼ぎのためではないことをよく理解して取り組んでください。

### - 3 目標到達度の検証

科目の概要と学習到達目標で示しました7分野について、到達度を確認するための試験を行います。構造系、地盤系、水理系、測量系、材料系の5分野および計画系、環境系から単位を取得した1分野の計6分野について筆記試験を行います。筆記試験は、3年次後期から4年次前期にかけて順次実施します。

ただし、本学科では、資格取得奨励の観点から、3年次に技術士1次試験および土木学会認定技術者資格2級技術者試験に合格した者は、すべての確認試験が免除されます。また、測量士試験の合格者に対しては、「測量学」の確認試験が免除されます。

## 専門分野科目の学習

### -1 科目の概要と学習到達目標

#### 1. 建築学科で何を学ぶか

##### (1) 建築学科の目標

建築は、人間の生活の3要素である「衣」・「食」・「住」のなかの「住」と密接に関わっています。建築学科では、使いやすく、地震などの災害に強く、快適な建築物や空間・環境をつくるにはどのようにすればよいか、また、住みよく、安全で、美しいまちや地域をつくるにはどのようにしたらいいのかについて学びます。そして、豊かな人間性と確かな知識・技術をもつ建築技術者を育てることを目標としています。

##### (2) 学生時代に身に付けて欲しいこと

豊かな人間性をもつ建築技術者になるためには、学生時代に次のような素養や学力、知識、能力を身につけることが大切です。

##### 1) 建築に関わる基礎学力・技能・考え方

数学、物理など自然科学系の基礎学力

人の生活や歴史、文化などに関わる思考力

建築の図法や設計製図に関する基礎的な技能

建築の機能性や安全性に関する基本的な素養

##### 2) 専門基礎知識や技能

設計計画、製図の能力

構造・安全に関わる基本知識

建築環境・設備に関する基礎知識

材料や生産に関する基礎知識

##### 3) 自分の考えをまとめ、発表する力

##### 4) 環境、社会との関連から建築を理解する力

生活環境や都市・地域社会に関わる知識・素養

公共の福祉に関する素養

法令順守や倫理規範の理解

##### 5) 社会に貢献できる建築技術者としての自覚

建築に関わる基本的な知識や技能

生活環境や地球環境、社会性に対する強い意識

法令を遵守し、絶えず公共性を考慮する倫理観

## 2. 建築分野の学問体系

建築における専門基礎分野として、計画系（歴史計画系、計画系）、構造系、環境・設備系、その他（材料、施工など）の系、および専門分化した系を総合化する設計製図系があります。それらの概要は次の通りです。

**計画系**：太古から現代までの建築の歩みを対象とし、建築と人間における歴史的、文化的かかわりに関する歴史計画系と都市計画・地域計画から建築計画までの広範囲を対象とする平面計画・配置計画・空間研究に関する計画系から成る分野

**構造系**：建築の構造体を作るために欠かせない力学、耐震、架構方法に関する分野

**環境・設備系**：建築における光、音、空気を対象とし、快適な生活環境を考える環境工学と建築設備に関する分野

**その他（材料、施工など）の系**：建築材料における強度、耐久性、機能性および建築の施工・法規に関わる分野

**設計製図系**：建築を構想・計画し、主に図面による表現方法で実体化する分野

## 3. 本学科の専門科目の概要

本学科の専門科目には、専門基礎分野科目と専門応用分野科目があります。3年次以降に、建築コース、建築設計コース、伝統木造建築コースに分かれて、それぞれの専門科目について学習します。精選した授業科目のうち、特に「建築設計製図（ ）、（ ）」を中核科目として、建築学科における「ものづくり」の核心である総合化する能力を身につけるために体系的に学習します。建築学は、環境、社会と密接に関わる技術・芸術・学術の統合を図ることによって生活環境の豊かさを創造する学問体系であり、建築士はそれを実現するための国家資格です。本学科では、その取得を大きな目標のひとつに掲げています。建築士取得関連科目として、計画系、構造系、環境・設備系、その他（施工、法規など）の系があり、それらを総合化する科目として設計製図系があります。4年次では、1年次～3年次までに修得した知識や技能の集大成として卒業研究を行います。

## 4. 中核科目の学習到達目標

「建築設計製図 Ⅰ」、「建築設計製図 Ⅱ」

建築学科の専門科目の中で、設計製図の科目は、与えられた課題に対してそれまでに修得した基礎知識や能力を最大限に活かし、自ら考えて建築を設計し、図面に表現するものです。したがって、講義や実習、演習で習った計画、構造・

材料、環境・設備の各分野の基礎的な知識を十分に理解していることが必要です。生活や文化などに関わる素養やデザイン能力も大切です。つまり設計製図は、建築のあらゆる分野の知識や能力を総合して考えなければならない科目なのです。

設計製図の科目として、1年次の「基礎製図」、2年次の「建築設計製図」、3年次の「建築設計」および「木造設計」がありますが、その中でも2年次の「建築設計製図」は、建築技術者としての欠かすことができない必要最低限の設計や製図の能力・技術を習得するものです。建築学科では設計製図科目の中でも特に「建築設計製図」を中核科目として重要視しています。「建築設計製図」においては、与えられた課題に沿って皆さんが作成、提出した作品ならびに発表が、計画、構造、環境・設備などの観点から判定されますので、以下に示す各系の項目についての知識を身につけ、理解できるようになることを学習到達目標としています。

#### 計画系

空間の形態、人間の知覚と行動、寸法と規模、空間の性能、計画の技法、外部空間の構成。

#### 構造系

力の釣合い、構造物のしくみ、静定構造物の応力。

#### 環境・設備系

住宅と環境の関係、室内環境の最適化、一般設備の基礎知識。

#### その他（施工、法規など）の系

ビルディングシステムの基礎知識、ビルディングエレメントの基礎知識。

## - 2 学習方法

すべての授業科目は、シラバスに沿って授業が行われます。建築学科では、講義形式の授業とともに、演習、実験実習、設計製図を重視しています。演習では、授業内容を深く理解するために演習問題を解きながら学習します。実験実習では、建築学の基本原理を具体的に実証する方法・技術を学習します。設計製図では、図面による表現方法、建築を構想・計画し、設計するための専門分野の基礎知識を習得し、それらを総合化する能力を身につけます。

### 1) 演習科目

コース専門科目である「構造力学演習」、「鉄筋コンクリート構造演習」、「鋼構造演習」、「設計演習」においては、知識の理解度を深めるために演習問題に取り組みます。学部・大学院一貫教育クラス科目である「建築計画演習」、「建

「建築構造演習」、「建築環境演習」は、大学院を目指す人のために、また、専門分野の理解を深めるために用意された演習科目です。多くの講義形式の座学においても、例題的な演習問題を行うことによって基礎知識の理解度を深めます。

## 2) 実験実習科目

実験実習科目は2年次～4年次に用意されています。2年次の専門基礎分野科目である「CAD実習」では、設計例を通して基礎的な2次元機能・3次元機能の操作技術を学びます。3年次の建築コース、建築設計コースの専門科目である「建築学実験」では、コンクリート工学、鋼構造、環境工学、建築設備の実験、作図を通してそれらの基礎知識を習得するとともに計測や統計的処理についても学びます。「建築学実習」は4年次の建築コースおよび建築設計コースの専門科目であり、専門分野に関する課題について担当教員の指導を受けながら、その解決法、対応策を学習し、成果を図面やレポートにまとめます。「伝統工学実験(実習)」は3、4年次の伝統木造建築コースの専門科目であり、特任講師による伝統的木造建築技術の実技・講義、木造加工体験などによって、伝統木造建築の理解を深めます。「測量学実習」は全コース対象とする4年次の専門基礎分野科目で、機器の操作や作図を通して、基礎知識を習得し、計測方法を学びます。

## 3) 設計製図科目

設計製図科目は1年次～3年次に用意されています。専門基礎分野に、1年次の「基礎製図( )」、2年次の「建築設計製図( )」があります。「建築設計( )」は3年次の建築コースの専門科目、「建築設計( )」は3年次の建築設計コースの専門科目、「木造設計( )」は3年次の専門科目です。中核科目である「建築設計製図( )」では、建築物全般に通じる基本的な事項を多く含む住宅(独立、集合)を課題テーマとして、建築設計のための基礎的な知識とそれを総合化する能力を身につけます。

「建築設計製図( )」には2～3のテーマがあります。各テーマに沿って学習項目に関する説明があり、個別に解説が行われます。いくつかのテーマについて基礎知識を反復することにより、その理解度を深めることができ、総合化する能力が向上します。

授業を有効なものにするためには、学習に対する姿勢が大切であり、次のことを心がけてください。

建築設計資料集成(教科書)を常に携行し、疑問が生じたら、まず自ら調べるのが大切です。どこがわからないのかを整理し、わからないことを放置せずに、オフィスアワーなどを活用して教員に質問してください。

小規模な課題設計の完成には7～8週間程度の比較的長い学習期間が必要ですので、学習の段階ごとに評価を得ながら、最後まで課題設計を完成させま

しょう。

製図道具や製図台を大切にし、学習環境を整えながら、設計課題に取り組みましょう。その姿勢が、設計製図の作品に反映されます。

建築を構想・計画する準備として、質の高い建築空間を体験することも大切でしょう。

### - 3 目標達成度の検証

目標到達度を検証するために、確認試験を行います。確認試験は、「建築設計製図（ Ⅰ、Ⅱ）」の2科目について、単位修得者を対象に、3年次10月～4年次にかけて実施します。「建築設計製図（Ⅰ、Ⅱ）」で課題設計として取り組んだ「木造建築」、「鉄筋コンクリート造独立住宅」、「鉄筋コンクリート造集合住宅」の内容に沿った設計図書を提示し、それにもとづく計画系、構造系、環境・設備系、その他（施工、法規など）の系に関する設問を解くことにより、目標達成度を検証します。

# デザイン学科

## 専門分野科目の学習

### -1 科目の概要と学習到達目標

#### 1. 本学科で何を学ぶか

デザインとは、モノのあるべき姿や人間とモノとの理想的な関係、それらがもたらす生活像などを構想し、試行錯誤を重ねながら実現可能な形になるまで発展させ、その最終成果物を魅力的かつ効果的な方法により表現することです。美しい形態や空間を考えたり、デザイン画を描いたりすることは、デザイン行為の一部でしかないので。現代では、デザインに期待される役割がますます幅広く大きくなっています。すなわち、デザインがリードする新しい価値観の提案や、創造的なコンセプト、製品イメージの魅力的な表現などが、商品企画や製品開発の場できわめて重要視される時代になっています。その背景には、これまで世界有数の「技術創造立国」として工業を中心に豊かな社会を築いてきたわが国が、今日、価値観の転換期を迎えていることがあげられます。また、グローバル化や高度情報化、さらには少子高齢化や地球環境問題など社会情勢の大きな変化を受け、従来の大量生産・大量消費型の生活スタイルが見直され、同時に産業界も方向転換を迫られていることがあげられます。

本学科では、新しい発想による問題解決能力と、真に豊かな生活スタイルの提案能力を身につけることを重視しています。日本が次の時代にも世界の先頭に立って文化と産業を牽引するために、困難な課題にも柔軟かつ斬新な発想で立ち向かい、社会に貢献できるデザイナーを育成することを目標としています。

そのために、以下の内容について、基本的な知識と技能を習得することを学習到達目標としています。

デザインの歴史的・社会的・芸術的背景に対する正しい知識に基づき、デザインの役割やデザイナーの職能を理解し、適切な価値判断ができる。

社会性のある価値基準や思想、独自のデザイン観に根ざした信念などに基づき、各自の専門とする領域において新規性あるいは独創性のあるデザインコンセプトを立案できる。

一般的なメディアや表現手法を用いて、実用性のある基礎的な作品を制作できる。また、各自の専門領域において、適切なメディアや表現手法を用いて独創性や有用性のある作品として表現できる。

デザインによって社会に貢献する方法や経済的価値を生む方法を理解し、効果的で説得力のあるプレゼンテーションができる。

## 2. 実践の学としてのデザインと本学科の学習内容

デザイナーの育成を目的とする本学科のカリキュラムにおいては、デザインに関する知識を修得するだけでは目的を果たしたとはいえません。社会的課題や人間生活のあり方をめぐる諸問題、さらにはクライアントが期待する経済的価値など、デザインが必要とされるあらゆる場面で実際に役立つ解決策を提案し、具体的な作品として制作できる能力へと知識が血肉化されていることが重要です。そのために、本学科では、実習科目と演習科目を各学年のカリキュラムの軸とし、徹底した作品制作の体験を通してトレーニングを積みます。また、デザイナーを職業としない道を選ぶ卒業生にとっても、本学でデザインを学んだことにより、さまざまな仕事においてデザインの思考を発揮し、創造的な方法により問題を解決できる専門職業人として活躍する能力を身につけます。

本学科には、「住環境デザイン」、「プロダクトデザイン」、「メディアデザイン」の3つのコースがあります。「住環境デザインコース」では、住宅をはじめ、インテリア・家具・ランドスケープなど、人間のための「住環境」のデザインを学びます。また、建築物単体だけでなく、トータルな住環境として構想する方法論を学びます。「プロダクトデザインコース」では、製品の開発段階においてコンセプトを昇華し、機能と形態とを融合したプロダクトデザインを学びます。「メディアデザインコース」は、情報化時代のコミュニケーション表現を追求するコースです。コンピュータグラフィックス、Webデザイン、グラフィックデザイン、映像デザイン、メディアアート、広義の情報デザイン、さらにそれらの分野を横断するクロスメディアなどを学びます。

本学科では、三つのコースでそれぞれ独自のカリキュラムが用意されていますが、コース配属後の2年次から4年次において、コースの枠を越えた科目の履修を行うことを推奨しています。これは、広い視野に立って専門分野を俯瞰でき、またジャンルの垣根を越えて活動できるデザイナーとなることが目的です。さらに、境界領域における新しいデザインの可能性を追求することが、本学科の目標の一つであり、意欲ある皆さんのチャレンジを期待しています。

本学科のカリキュラムの特徴は、「手が動く」デザイナーの育成であるといえます。デザイナーに要求される知識や技能は多岐にわたりますが、本学科における学習到達目標とは、個別の科目についての到達度の和として計るのではなく、4年間で作品制作に生かせる能力が本当に身についたかどうかということです。そして、大学で学んだ知識と技能を社会の中で実際に生かせることが重要です。そこで、4年生前期の必修科目として、「デザインプロジェクト」があります。「デザインプロジェクト」は、学習成果を広く社会に向かって問いかけることにより、学習のモチベーションとデザイン能力を高め、同時に社会との接点の中でデザインの本質を理解することを目指す演習科目です。「社会との共

生」あるいは「自然や他者との共生」が試される本科目は、本学が教育理念に掲げる「共生力」の試金石といえましょう。また、「卒業研究」では、学生の自主性が重視され、テーマの立案から研究・制作のプロセスはもとより制作手段の確保に至るまで、幅広い「人間力」が求められます。卒業研究は、まさに4年間の学習の集大成といえましょう。特に本学科では、「卒業制作」として作品による成果物の提出を推奨し、「創造力」の最終トレーニングを行います。もちろん「卒業論文」の形式を選択し、理論的・実証的な研究を行うこともできます。

### 3. 中核科目の学習到達目標

#### 1)「デザインプロジェクト」

この科目は、本学科全学生を対象とする必修科目です。各教科で学んだデザイン力を、社会における実践的な課題に適用することを目指します。社会貢献、産学協同、インターンシップ、デザインコンペティションの4分野から一つを選択し、主体的に課題を設定して、作品制作または研究活動を行います。最後に、半年間の活動の成果を、全員が公開形式でプレゼンテーションします。

本科目の学習到達目標は、以下のとおりです。

社会におけるデザインの役割を理解でき、デザイナーとしての責任を自覚できる。

社会的に評価されるテーマおよびコンセプトを立案できる。

期待される成果をあげ、円滑な協働を実現できるデザインプロセスを理解できる。

説得力と魅力のあるプレゼンテーションができる。

作品展の企画・広報、開催準備、実施に関わる作業、開催記録の保存・編集ができる。

#### 2)「卒業研究」

卒業研究は、本学科におけるすべての学習の集大成として行う演習科目です。主体的に所属研究室を選択し、各自の問題意識に基づいて自由に作品制作や研究を行います。成果物は卒業制作作品または卒業論文として提出し、公開形式でのプレゼンテーションが義務づけられています。

以下のことを学習到達目標としています。

社会性のある問題意識にもとづいた課題設定ができる。

理論的・思想的・芸術的観点から、価値のあるコンセプトの設定および展開ができる。

学術的・技術的観点から価値のある成果物（作品・論文の形式を問わない）を作成できる。

プレゼンテーションの技術を身につける。

## - 2 学習方法

シラバスには、毎回の授業内容や学習に対する助言などが書かれています。事前に必ず一読しておきましょう。また、各科目の第1回目の授業では、授業の目的や学習方法、成績評価の方法、必要な教材や道具類、その他の重要なガイダンスがありますから、必ず出席しましょう。

本学科では、「手が動く」デザイナーの育成という目標を掲げています。従って、実習科目と演習科目の数を多く設定していますが、講義（座学）科目が重要ではないということではありません。講義科目では、作品制作に必要な知識や理論が集約して解説されますので、作品制作を通して経験することの意味を理論的に理解する場となります。講義科目、実習科目、演習科目のすべてが一体となって本学科の学習が完成することになりますので、講義科目もしっかり学びましょう。ここでは、デザイン学科独特の授業である実習と演習について、学習方法を示します。

### 実習と演習

課題が出された当日から行動を開始しましょう。締切日直前にあわてても優れた成果は得られません。優れた作品をつくる方法は、早く取り組むことに尽きます。

まずは、スタートダッシュで自分のペースをつくりましょう。余裕をもって締切日を迎えることができれば、また、先生に催促されるよりも早いスピードで制作が進めば、楽しくなります。

できるだけ早い段階で、参考になる作品や関係する資料を集めましょう。重要な資料は自分で購入するのがベストですが、図書館で探すこともできます。図書館で見つけた資料はコピーをとってクリアファイルに入れ、自分独自の資料集を作成すると一生の宝になります。このような情報収集能力が優れていると、じっくり考える余裕が生まれます。

手を動かして自由に構想してみましょう。ただ考えるのではなく、スケッチを描くとか、スタディモデルを作成してみます。エネルギーを惜しまず、納得できるまで試行錯誤を繰り返しましょう。高い目標を設定すると励みになります。

努力は必ずしも結果に結びつくわけではありません。迷ったり行き詰ったりしたときは教員に相談しましょう。まずは、謙虚に指導を受ける姿勢が大切です。教員によってアドバイスの内容が異なる場合は戸惑うかもしれませんが、

アドバイスの意味や教員の意図を理解するよう心がけましょう。

作品制作は自分に向き合う孤独な作業ですが、友人と議論したり、先輩に相談したり、後輩に手伝ってもらったりしながら、知識や技術を伝え合うことも重要です。コミュニケーション力が育ち、独りよがりの考え方に気づく機会になるでしょう。

中間発表や最終講評会では、充実したプレゼンテーションができるよう準備しましょう。優れた作品をつくることと同様に、他人を説得できることは重要な能力です。ただし、自分の価値観の一方的な押しつけや自画自賛にならないように注意しましょう。また、自分の作品の講評だけでなく、他の学生への講評についても、もらさず聞く姿勢が重要です。

どの課題も、手を抜くことなく全力で取り組みましょう。4年間で制作できる作品数は限られています(しかも就職活動に使える作品は主に3年生までの作品です)。デザイナーを目指す人は、ポートフォリオ(自分の作品集)に生命をかけるものです。ひとつひとつの課題に取り組む姿勢の少しずつの差が、4年間では大きな差になります。学生時代の努力は希望の就職に結びつき、優れた職場で働くことはプロとしてのキャリアを育てます。

優れた作品をつくることは自分のためであってもいいと思いますが、最終的にデザインの目指すところは、人類社会への貢献です。そのことを忘れないでください。

### **-3 目標到達度の検証**

本学科では、4年次の「デザインプロジェクト」と「卒業研究」の2科目を中核科目と定め、提出作品(成果物)を通じて、学習目標の到達度を実践的かつ総合的な観点から評価します。

「デザインプロジェクト」と「卒業研究」においては、成果物の提出だけでなく、公開形式のプレゼンテーションが必要です。そこでの発表や質疑応答の内容により、授業科目で学習した理論や知識に関する検証を行い、成果物の評価と併せて、本学科の学習目標(-1-1で示した4項目)のすべての到達度を、学習到達目標に対する取り組みの姿勢、新規性、独創性、有用性、実用性(実現可能性)、信頼性、技術的価値および完成度の観点から、総合的に検証します。

## 経営情報学科

### 専門分野科目の学習

#### -1 科目の概要と学習到達目標

##### 本学科の専門科目で何を学ぶか

現在、「いつでも、どこでも、だれでも」ネットワーク接続のコンピュータが利用できる「ユビキタス環境」の実現が着実に進んでいます。経営情報学科では、1年次に、「情報倫理」の他、「経営情報学概論」、「ビジネスシミュレーション」、「簿記原理」といった経営系科目と「プログラミング実習」、「ハードウェア概論」、「情報処理概論」といった情報系科目を広く学び、専門の基礎を固めます。2年次以降に、経営システムコースに進んだ学生は、「マーケティング論」や「簿記・会計学」、「オペレーションズリサーチ」など、多くの経営系専門科目を通して、コンピュータを駆使した科学的な管理手法や合理的な企業経営について学びます。また、情報システムコースに進んだ学生は、「プログラミング実習」、「ソフトウェア開発」、「ネットワーク論・演習」など多くの情報系専門科目を通して、ソフトウェア開発・ネットワークシステム構築など情報通信技術(コンピュータ)について学びます。

このように、コース選択後、各コースのカリキュラムに沿って、多様な専門科目について理解を深め、技術の向上を図ります。これらを基礎として、4年次では、1年次から3年次までに身に付けた知識・技術の体系化・集大成としての卒業研究があります。

経営システムコースおよび情報システムコースにおいては、以下のような基本的な知識と考え方、技術を修得することを学習到達目標としています。

##### [経営システムコース]

経営資源(ヒト、モノ、カネ、情報)の重要性が認識でき、その関連付けを基盤として基本的な企業活動を体系的に理解できる。

さまざまなビジネス場面において、問題発見・解決にあたって分析ツールを活用しつつ、企業内戦力の一員として貢献できる。

企業の社会に対する役割、コンプライアンス(法律を守ること)など、企業の社会的責任の重要性について認識できる。

##### [情報システムコース]

情報技術の体系的な基本原理をはじめ、ネットワーク技術・オペレーティングシステムなど技術的要素の基礎を理解できる。

プログラミング言語や UML といった基本的なツールを必要に応じて問題発見・解決に利用し、システム開発プロジェクトの一員として貢献できる。

情報倫理やセキュリティの重要性を理解し、情報技術の利用を通じて、社会の安心・安全を考えることができる。

#### [メディアデザインコース](3年次学生)、[マルチメディア工学専攻](4年次学生)

現在、3年次および4年次において、メディアデザインコース(3年次)やマルチメディア工学専攻(4年次)に在籍している皆さんは、「CG実習」や「メディア情報技術」などメディアデザイン系の多くの専門科目を通して、CGやWebサイトなどを作成する技術を学ぶだけではなく、相手に伝わるメディアコンテンツのデザインについても学びます。また、授業科目「メディア産業」を通して、メディアコンテンツの運用・マネジメントに関する知識・技術も得ることができます。4年次では、1年次から3年次までに身に付けた知識・技術の体系化・集大成としての卒業研究を行うこととなります。

メディアデザインコースおよびマルチメディア工学専攻においては、以下のような基本的な知識と考え方、技術を修得することを学習到達目標としています。

メディア作品制作において、音声・音響、文字・文書、図形・画像・映像といったさまざまな処理に関し、基本的な表現方法や技術を発揮できる。

企業の中で戦略的なメディア作品を制作するにあたり、クリエイターやプランナーの一員として貢献できる。

メディアを通じたコンテンツの流通の仕組みや、知的所有権、情報セキュリティの重要性を認識・理解できる。

## - 2 学習方法

各科目は、シラバスに沿って授業が行われます。授業は、講義・演習系と実習系に大別されます。ここでは、各授業に共通する学習方法について述べますので、これらのことを十分心掛けて授業に臨んでください。

### 1) 学習目標と授業スケジュール

第1回目の授業の際に、教員から、経営情報学科の目指す学習到達目標のどの部分はその授業で身に付くのかについて、また、講義スケジュールについて、説明があります。学習到達目標とスケジュールをしっかりと確認し、日々の授業に臨みましょう。

### 2) 教科書・プリントの利用法

教科書を使用する授業においても、使用しない授業においても、教科書やプリント類に書かれていることだけにとらわれず、教員の解説・説明をよく聞き、その授業内容について周辺を含めて理解するようにしましょう。説明をよく聞いた後で、教科書・プリント類を読めば、よりよく分かるようになります。また、教員の指示に従い、ノートをとりましょう。重要な点をチェックするためにノートがありますので、ノートをとることは最低限の作業です。

### 3) 課題、演習問題、レポートについて

授業中あるいは宿題として出される演習問題や課題、レポートについては、自分の力でやり遂げてください。

内容によっては、グループで解決する場合があります。その場合は、グループのメンバーとよく話し合い、コミュニケーション能力を高めるよい機会としてください。

単独で演習問題や課題を解く場合、他人の答えを写すことは絶対に止めましょう。力がつかないだけでなく、まったく評価されないこととなります。

レポート形式での課題については、図書館を利用しましょう。ネットを使う場合も、安易なコピー・アンド・ペーストはやめ、その内容を吟味・理解し、出典を明記してください。また、体裁などについても教員の指示を守り、レポートを読む相手の立場にたって、読みやすいものとするよう心掛けてください。

### 4) 予習・復習について

講義・演習系、実習系にかかわらず、授業により、予習を重視するものと、復習を重視するものがあります。授業担当教員の指示にしたがい、予習・復習に十分力を入れましょう。授業中に理解できるように努めることが第一ですが、予習や復習による繰り返しの学習は極めて大切です。これにより、内容の理解を確実なものとしましょう。

### 5) 授業についての質問

授業で分からないことが出てきたら、積極的に教員に質問してください。授業中でも、授業後でも結構です。シャトルノートを利用することもできますし、オフィスアワーを使って教員の研究室で、また、学習支援センターで聞くこともできます。

### 6) 試験について

学習目標に到達しているかどうかを確認する通常試験が複数回に分けて行われます。通常試験の実施に関しては、スケジュールで示される他、少なくとも1週間前には告知されますので、十分準備をして臨みましょう。

### - 3 目標到達度の検証

経営情報学科では、カリキュラムにある全専門科目について、学習到達目標の達成を図ります。そのため、各専門科目の講義や実習において、その授業科目が、経営情報学科の掲げる学習目標のどの部分と関連しているかについて皆さんが理解できるように努めています。全専門科目について実施する複数回の通常試験により、学習目標の到達度を検証します。

特に、4年次の卒業研究は、「これまでに獲得した知識・技能・態度などを総合的に活用し、それらを自らが立てた新たな課題に適用し、その課題を解決する能力」を身につけるために実施するもので、4年間を通しての学習目標到達度を最終的に検証する科目となります。中央教育審議会答申「学士課程教育の構築に向けて」(平成20年12月公表)に記述されている学士力、課題設定分野における基本的・体系的知識、汎用的技能(コミュニケーションスキル、数量的スキル、情報リテラシー、論理的思考力)、態度・志向性(自己管理能力、チームワーク、リーダーシップ、倫理観、市民としての社会的責任、生涯学習力)、課題設定における自主性、創造的思考力、課題解決達成度、の観点から、卒業研究の合否について厳格に評価しますので、普段の努力が大切です。

## 専門分野科目の学習

### -1 科目の概要と学習到達目標

#### 1. 本学科の専門科目で何を学ぶか

人類は、物質と関わりながら生命を営み、物質文明を築いてきました。生命体も物質から構成されています。環境・生命未来工学科、環境生命化学科（平成21年度に名称変更）では、物質・生命体をそれぞれ対象とする学問体系である化学と生物学について学び、それらを基盤として、環境、材料、生命に関する基本的な知識を身につけ、卒業研究でこれらに関する最先端の研究に携わります。

環境・生命未来工学科、環境生命化学科では、物質化学の観点から、以下のような内容について、基本的な知識と考え方を修得することを学習到達目標としています。1) 物質とは何か、2) 物質は日常生活にどのようにかかわっているか、3) 物質は、材料として産業とどのようにかかわり、どのような役割を果たしているか、4) 生体物質とはどのようなものか、5) 生体物質が生命活動にどのような役割や機能を果たしているか、6) 化学・生物学が、資源・エネルギー・環境・食料・医療など今世紀の最重要課題の解決に向けてどのような役割を果たしているか、また、今後果たすことができるか。

#### 2. 化学と生物学の学問体系

化学は、物質を対象とする学問体系であり、物質の組成、構造、性質、変換等を取り扱います。物質は、天然に存在する物質および人工合成物質を含め、主に、金属、無機物質、有機物質、生体物質（多くは有機物質）に分けられます。化学は、対象とする物質の種類観点から、「無機化学」、「有機化学」、「高分子化学」、「錯体化学」、「有機金属化学」、「材料化学」等の学問体系に、研究手段の観点から、「分析化学」、「電気化学」、「光化学」、「放射線化学」等の学問体系に分化し、発展してきました。また、化学の諸原理を明らかにするとともに、物質の構造、性質、反応を解明するための手法・技術の開発と解釈を取り扱う学問体系が「物理化学」です。

生命体を対象とする生物学は、対象とする生物の分類体系から、「動物学」、「植物学」、「微生物学」に大別され、さらに対象を絞った学問体系が存在します。また、対象とする生物の階層性から、「分子生物学」、「生物化学」、「細胞生物学」、「発生生物学」、「動物行動学」、「集団遺伝学」、「生態学」等の学問体系に分化

し、発展してきました。さらに、「分子生物学」の発展に伴って、その手法を用いた「分子系統学」や、「遺伝子工学」、「生物情報学」などの学問体系が盛んになっています。

### 3. 本学科における専門科目の概要

本学科の学問的基盤は、**化学と生物学**です。本学科では、さらに、これらを基礎として、物質化学の観点から、環境、材料、生命について学びます。

ミニマムエッセンシャルズの修得を理念として精選した専門科目のなかでも、基礎となる「物理化学」、「無機化学」、「有機化学」、「生物化学」、「分子生物学」の5科目を**中核科目**と位置付け、物質の種類、物質の構成要素、物質の構造と性質、物質変換、物質の材料への応用、生体物質の種類、生命活動に果たす生体物質の役割・機能等について、原子、分子、分子集団レベルで理解できるように体系的に学習します。

環境に関しては、「環境科学概論」で私達を取り巻いている現在の環境問題を概観したのち、「大気環境工学」、「水質環境工学」ならびに「資源リサイクル工学」の科目で、個々の環境問題と物質との関わりについて理解を深めます。また、「環境計測科学」の科目で、環境の現状把握および将来予測に不可欠な環境中の種々の物質を対象とする計測法について学習します。その学習の基礎となるのが「分析化学」や「機器分析」です。さらに、学部大学院一貫クラス科目である「環境科学詳論」では、環境問題をより掘り下げて学び、問題解決に向けて自分で思考できるように学習します。

材料に関しては、無機材料については「無機材料化学」、有機材料については「有機材料化学」や「高分子化学」の科目で、材料の定義と分類、個々の材料の製法と物性・機能、用途展開などについて、具体的な事例をとおして学習します。その学習の基礎となるのが、「無機化学」や「有機化学」およびそれらの演習科目です。また、「光化学」では物質と光との関わりについて、「電気化学」では電気を手段として用いる物質・エネルギー変換とその応用について学びます。さらに、学部大学院一貫クラス科目である「材料科学詳論」ならびに「物質科学詳論」をとおして、材料分野を体系的に学習します。

生命に関しては、「基礎生物学」および「生物化学」の科目で、生命とは何か、生命を維持する生体物質の化学構造と働きについて理解を深めます。これらの知識を基礎として、「分子生物学」の科目では、生命現象の仕組みを分子レベルで学びます。「遺伝子工学」、「バイオテクノロジー」の科目では、遺伝子の働きを学ぶとともに、遺伝子組換え技術などの先端技術が人間の暮らしにどのように役立っているかを具体的な応用例をとおして学習します。さらに、学部大学院一貫クラス科目である「生命科学詳論」をとおして、生命科学を体系的に学

習します。

#### 4. 中核科目の学習到達目標

##### 1) 「物理化学」

物理化学は、自然界における化学的現象の諸原理を明らかにするとともに、物質の構造、性質、変化、およびそれらを決定するための手段に関する基本原理を体系化した学問分野であり、化学を学ぶ上で基本となります。以下のことを学習到達目標としています。

原子構造と電子の振る舞いについて理解している。

化学結合と分子構造について理解している。

気体・溶液・固体の諸性質を理解している。

物質の相図、相転移を理解している。

熱力学の法則を理解している。

化学平衡について理解でき、それに基づく演算ができる。

化学反応の速度に関する基本的な知識を把握している。

##### 2) 「無機化学」

無機化学は、原理的には周期表にある100あまりの全元素を対象としており、原子・分子の概念に基づき、無機物質およびセラミックス等の無機材料について学びます。以下のことを学習到達目標としています。

原子の構造と元素の周期律を理解している。

各元素の一般的性質を理解している。

無機物質の結合様式と構造がわかる。

無機化合物の反応の特徴について理解している。

##### 3) 「有機化学」

有機化学は、炭素原子を含む化合物を対象とする学問体系であり、有機材料・高分子材料の開発、創薬および生命現象の理解のための基盤となります。以下のことを学習到達目標としています。

有機分子における化学結合を理解している。

有機化合物の名称をIUPAC命名法によって記述できる。

有機化合物の構造式を立体構造を含めて書くことができる。

官能基の種類と一般的な性質を理解している。

有機化合物の代表的な反応とそのメカニズムを説明できる。

##### 4) 「生物化学」

生物化学は、生命現象を分子レベルで解明する学問分野です。生体のしくみを化学的に理解し、使える知識として身につけます。また、生物と環境との関連について理解します。以下のことを学習到達目標としています。

タンパク質、糖質、核酸など生体物質の化学構造を理解している。

生体物質の性質や生体内での化学変化（代謝）について理解している。

酵素の働きを理解している。

遺伝情報の流れや発現について説明できる。

## 5) 「分子生物学」

分子生物学は、生命現象の仕組みを分子や細胞のレベルで理解する学問分野です。生命現象を担う生体物質として重要なDNAやタンパク質の働きを理解します。以下のことを学習到達目標としています。

遺伝情報の流れとしての転写と翻訳の調節について理解している。

DNAの複製の機構がわかる。

ゲノミクスについて説明できる。

## - 2 学習方法

すべての授業科目は、シラバスに沿って授業が行われます。本学科では、講義形式の授業とともに、実験・実習を重視しています。また、中核科目5科目の中の「無機化学」、「有機化学」、「物理化学」の3科目について演習科目、「無機化学演習」、「有機化学演習」、「物理化学演習」を設け、理解を深めるようにしています。実験では、化学、生物学における基本的な実験操作方法を学ぶとともに、実験データの整理と報告書の作成方法について学習します。

### 1) 講義形式の授業

予習が大事：授業を受ける前に、あらかじめシラバスに目を通しておき、授業内容について教科書等で予習をしておいてください。

ノートをとる：授業では、板書や教科書を使って説明される内容についてノートを取り、理解するように心がけてください。

復習をする：授業で習ったことは、次の授業が始まる前までにしっかり復習をしておいてください。分からないところがあれば、納得できるまで教員に質問し、理解するようにしてください。オフィスアワーや学習支援センターも積極的に利用してください。

分からないことを放置しない：分からない箇所があれば、授業中に、あるいはオフィスアワー、学習支援センターを積極的に利用して、自分で理解するよう努力してください。

課題に取り組む：出された課題には、授業で学んだ内容を確認めながら、ノートや教科書を参考にして、自分で取り組んでください。

### 2) 演習科目

無機化学、有機化学、物理化学の演習科目では、演習問題を解くことによっ

て授業で学んだ知識を活用できるようにしていきます。そのために、以下のことを心がけて、数多くの演習問題を解くようにしてください。

問題の意図を把握する：問題文をよく読み、何が求められているのか、どのように解答すべきかなど、問題の意図するところを把握することが演習問題を解くための第一歩です。もし問題の意図が理解できない場合には、科目担当教員に確認しましょう。

自分で考え、確かめる：最初は、教科書やノートを見ないで問題に取り組んでください。答えを導き出せた場合でも、次元や単位の記述が正しいかどうかなどを確認してください。

教科書やノートを見て復習する：問題の解答ができなかった場合には、どのような基本知識が不足しているかを自分で考えてみてください。続いて、教科書やノートを見ながら、再度取り組んでください。それでも分からない場合は、教員による問題の解説と解答を参考にして理解するように努めてください。

繰り返し問題に取り組む：日を改めて、もう一度同じ問題に取り組んでください。反復して取り組むことにより、知識を自分のものとしてしっかり身につけるようにしてください。

### 3) 実験実習科目

実験を重視している本学科では、数名単位のグループで取り組む実験実習科目が1年次から3年次まで用意されています。1年次に実施される「理化学基礎実験実習 Ⅰ」では、化学と生物学の両分野で必要な実験操作の基本的な知識と技術、化学物質の特徴や取り扱い方、実験データの整理と報告書の作成についての基礎を学びます。2年次からの実験は、コース別に実施されます。すなわち、「理化学実験実習 Ⅱ」では、化学、生物学のより専門的なテーマに取り組み、機器分析を含めた実験手法を学ぶとともに、統計学的手法に基づく実験データの処理や解析、目的、実験結果、考察を含めた報告書の作成など論理的思考法を習得し、4年次の卒業研究に備えます。

実験を安全かつ円滑に進めるにはグループ内での相互の協力が不可欠であり、実験実習をとおして、コミュニケーションスキルや協調性も身につけていきます。実験実習では、以下のことを心がけて実験に取り組んでください。

ガイダンスが重要：いずれの実験実習科目も、初回にガイダンスが実施されますので、必ず出席してください。このガイダンスでは、実験の進め方(日程、グループ分け、レポート作成および提出方法、成績評価等)の説明や安全(白衣や安全めがねの着用、試薬や廃液の取り扱い等)に関する講習が行われます。

予習を欠かさず：実験を安全かつ効果的に進めるために、必ず予習をして実験に臨んでください。特に、実験の目的と方法を理解しておくことが必要です。

遅刻をしない：実験開始時に、その実験テーマに関する説明や諸注意があるため、遅刻しないようにしてください。

安全第一：実験では劇薬や引火性物質などを扱う場合があります。実験を安全に行うことは、最も大切なことです。白衣、保護めがねの着用が不可欠です。実験台やその周辺の整理整頓を常に心がけてください。実験中は、教員やティーチングアシスタント（TA）の指示に必ず従うようにしてください。また、実験中に不明な点があれば、教員やTAに尋ね、分からないまま独断で実験を進めないでください。

意思疎通を円滑に：実験はグループ単位で行います。実験を安全かつ円滑に進めるには、グループ内での相互理解と意思疎通が必要です。

実験ノートは不可欠：専用の実験ノート（ルーズリーフやレポート用紙等は使用不可）を用意してください。このノートに、観察結果や測定結果を細大漏らさず記入するようにしてください。

データの処理：測定結果のデータ処理に電卓もしくはパソコンを必要とする場合には、必ず持参してください。説明書をよく読んで、取り扱いに慣れておいてください。

レポートの提出：実験終了後に、毎回レポートを提出します。レポートは、必ず自分が行った実験データに基づいて、作成してください。レポートは、自分のパソコン（ソフト：Word）を使用し、プリントアウトしたものを提出します。

レポートの提出期限：レポートは、実験終了後1週間以内に提出するように心がけてください。レポートを1週間以上提出しないで放置しておく、次々とレポートの課題がたまり、データの整理が追いつかなくなります。

### - 3 目標到達度の検証

目標到達度を検証するために、確認試験を筆記試験形式で行います。筆記試験は、以下の科目について、単位修得者を対象に、3年次10月～4年次にかけて順次実施します。目標到達度を検証する科目は、前述の教養分野科目・工学基礎のなかの「基礎物質科学」と「基礎生物・生命科学」の2科目、および専門分野科目における5つの中核科目、「物理化学」、「無機化学」、「有機化学」、「生物化学」および「分子生物学」の中から選択した3科目です。合格レベルに達するまで、繰り返し補習と試験を行います。

## 宇宙通信工学科 宇宙情報科学科

### 専門分野科目の学習

#### -1 科目の概要と学習到達目標

##### 1. 本学科の専門科目で何を学ぶか

およそ 137 億年前、ビッグ・バンで始まった宇宙の中で太陽が生まれ、その惑星の一つとして地球が誕生しました。地球上で発生した生命体は進化を続け、やがて人類として全地球に生活の場を広げ、今では地球を飛び出し宇宙空間を利用するまでに科学技術を発展させてきました。なかでも、宇宙を理解するための電波天文学の成果や人工衛星を用いた宇宙および地球環境の探査技術の進歩には目を見張るものがあります。宇宙通信工学科・宇宙情報科学科（平成 21 年度に名称変更）では、基礎的な物理学（力学、電磁気学他）の基盤の上に、宇宙からの電波を観測して天体や宇宙空間の情報を得る電波天文学と人工衛星を用いた地球の環境計測技術（衛星リモートセンシング）ならびにデータの情報処理技術について学びます。

##### 2. 中核科目の学習到達目標

宇宙情報科学科には、情報科学の活用を基礎として、宇宙空間を電波で探る宇宙の科学について学ぶ宇宙科学コースと地球環境に関わる衛星情報ならびにその処理技術を学ぶ衛星情報学コースが設置されています。これら両コースにおいて共通して学ぶべきことは、宇宙全般に関する基礎的知識、人工衛星や天体の軌道とその計算法、電気・電子回路や電磁波を含む広範な電磁気現象に関する知識です。また、これらの内容の理解をより確実なものとするために、その基礎となる物理学と数学の素養は必須です。

このような観点から、本学科では、精選した授業科目のうち、特に、基礎物理学、宇宙情報科学、衛星追尾工学の 3 分野を**中核分野**とし、以下の科目を**中核科目**として、それらの学習到達目標を次のように設定しています。なお、中核科目は、それぞれ、複数の講義科目と対応しています。

##### 1) 「物理学」

惑星や人工衛星の軌道計算のための基礎として、力と運動の法則としてのニュートンの運動方程式およびエネルギーの概念を理解することを目的として、以下の項目についての知識を習得し、理解を深めます。

空間、時間、質量の概念と基本単位

ニュートン力学における基本的要素

距離、速度、加速度と微分、積分  
運動の微分・積分による表現  
ニュートンの運動方程式  
力と運動の関係、質量の概念  
力、運動のベクトルとしての扱い  
スカラーとベクトル、ベクトルの合成と分解  
力のつり合い  
質点に働く力のつり合いの条件  
いろいろな運動：放物運動、円運動、単振動  
運動方程式の解としてのいろいろな運動  
応力と変形、圧力と流れ  
材料力学と流体力学の基礎  
仕事と力学的エネルギー  
位置エネルギー、運動エネルギー等と力学的エネルギー保存則  
熱エネルギー  
熱力学入門としての熱  
エネルギー保存則  
広義のエネルギー保存則の概念

## 2) 「電磁気学」

電磁気学は、力学とともに宇宙情報科学において最も重要な基礎科目の一つです。この電磁気学の基礎の上に、人工衛星に搭載される観測装置、データ通信技術、データ処理技術等の専門的技術が構築されています。電磁気学の体系のうち、以下の内容についての知識を習得し、理解を深めます。

### 静電界

クーロンの法則、電界、ガウスの法則、電位、導体の基本的性質、誘電体の基本的性質、電界のエネルギー

### 定常電流

電流、電気抵抗、電圧、オームの法則、キルヒホフの法則、ジュール熱、電力

### 静磁界

ローレンツ力、磁束密度、電流の作る磁界、ビオ・サバールの法則、アンペールの法則、磁性体の基本的性質、磁界のエネルギー

### 時間的に変化する電磁界

電磁誘導、変位電流

### 電磁波

マクスウェル方程式、波動方程式、ポインティング・ベクトル、運動している電荷の作る電磁界、電磁波の放射

### 3) 「宇宙情報科学」

地上に設置された観測システムや人工衛星によって取得された宇宙および地球に関する情報を解析し、宇宙や地球の情報を得る技術を習得するために、以下の基礎技術および応用技術を理解します。

#### [基礎技術]

以下の内容を習得します。

#### a 情報技術

マイクロソフトオフィスなどの基本ソフトウェアを使いこなせる。  
基礎的なプログラムが読める。  
基礎的なプログラムが書ける。

#### b 電子工学

基本素子の特性を理解する。  
基本的な回路図を読むことができ、電流や電圧の基本的な計算ができる。  
代表的な計測装置の基本操作ができる。

#### c 無線通信工学

無線通信システムの基本構成を理解する。  
代表的な計測装置の基本操作ができる。  
様々な無線通信システムの利用方法の概要を理解する。

#### [応用技術]

以下の a から d の内の少なくとも一つについて基本的な内容を理解します。

#### a 地球観測衛星による地球環境のリモートセンシング

衛星リモートセンシングの原理  
コンピュータを用いた基礎的なデータ処理法

#### b レーダーを用いた地球大気のリモートセンシング

レーダーの原理およびレーダーシステムの構成  
コンピュータを用いた基礎的なデータ処理法

#### c 人工衛星を用いた宇宙環境計測

人工衛星および地上アンテナシステムの基本構成  
コンピュータを用いた基礎的なデータ処理法

#### d 無線通信システムを用いた深宇宙の電波観測

無線通信システムの基本特性  
コンピュータを用いた基礎的なデータ処理法

### 4) 「衛星追尾工学」

人工衛星の軌道計算は、宇宙通信技術者に必須の技術であると同時に、その基礎となる数学および力学は、宇宙関連にとどまらない広い意味で技術者にとって必須の内容を多く含んでいます。[衛星追尾工学]では、この点に重点を置

き、天体や人工衛星の軌道計算の基礎を習得し、また、あわらキャンパスでの宇宙通信工学実験実習をとおして、実際の衛星追尾技術を理解します。

二体問題としての天体運動

極座標での運動方程式の解、楕円の性質

二体問題としての天体運動

楕円運動、時刻と楕円軌道上の天体の位置

地上固定点からの人工衛星の位置

軌道 6 要素、座標変換法と衛星方位角仰角の決定

衛星軌道の実際

実用面から捉える摂動論、衛星軌道計算プログラム

衛星追尾実験

10m パラボラアンテナシステムを用いた衛星追尾実験

## - 2 学習方法

学習到達目標のところでも示した中核科目は、すべて一つひとつの積み重ねにより理解が進む科目です。したがって、以下のことを心がけて、日々、勉学に励んでください。

授業科目ごとにノートをつくり、授業中にしっかりノートをとってください。はじめは、うまくとれないかもしれませんが、メモでもかまいません。それを続けることにより、少しずつノートがとれるようになります。

絶対に授業を欠席しないでください。授業を休めば、それ以降の授業内容を理解することが困難になります。もし、欠席をした場合は、次の授業までにその内容を勉強しておいてください。

教科書とノートを読み返し、その日の授業内容を復習してください。

理解できないところは、友達に聞くなり、オフィスアワーなど教員の空き時間を利用して、直接、教員に質問してください。

課題は、授業内容の理解を確実にするために出されるものです。自分の力で取り組んでください。

数学は、中核科目の理解に必須です。数学の力をつける努力をしてください。

### - 3 目標到達度の検証

目標到達度を検証するために、筆記試験を行います。筆記試験は、「数学」、「物理学」、「電磁気学」、「宇宙情報科学」、「衛星追尾工学」の単位修得者を対象に、3年次後期～4年次にかけて順次実施します。これら5つの科目の内容を「物理学系」と「宇宙科学系」の2分野に分け、この2分野を試験範囲とします。

# 原子力技術応用工学科

## 専門分野科目の学習

### -1 科目の概要と学習到達目標

#### 1. 本学科の専門科目で何を学ぶか

137億年前の宇宙の始まり ビッグバン では、エネルギーしか存在せず、1秒後に水素が生まれ、250秒後に重水素とヘリウムが生まれました。宇宙の創成期は、放射線（エネルギー）の時代で、 $E=mc^2$ （エネルギーと質量の等価性）により、放射線と物質が共存する現代へと変化しています。原子力技術応用工学科では、エネルギーの根幹をなす原子力・放射線に関する最新の知識とその知識を使用する知恵を身につけ、卒業研究で原子力・放射線に関する最先端の研究に携わります。

原子力技術応用工学科では、以下の内容についての知識を習得し、その知識を如何に使うかという知恵を身につけることを学習到達目標としています。

- 1) エネルギーと物質の等価性
- 2) 放射線とは何か、放射線と放射能との相違はどこにあるか
- 3) 原子力・放射線は日常生活にどのように関わっているか
- 4) 地球温暖化を防止するのに原子力はどう関われるか
- 5) 自分の得た知識を他人にどう伝えるか
- 6) 原子力・放射線技術者の社会的責任とは何か

#### 2. 本学科の専門科目の学問体系

原子力の内容は総合科学ですので、本学科の専門科目は、原子力学、放射線学、原子力社会学に加えて、電気工学、機械工学、システム学、化学等の多岐にわたります。

専門科目の内、**原子力学**、**放射線学**及び**原子力社会学**は、本学科特有の科目です。**原子力学**は、エネルギーと物質の互換性および原子力発電所の安全と安心の観点から、「環境工学」、「原子力工学」、「原子核反応学」、「軽水炉システム学」、「高速炉システム学」、「原子炉燃材料工学」、「原子炉化学」等の専門科目で構成されています。**放射線学**は、放射線と物質・生体との相互作用及び放射線の有効利用の観点から、「放射線生物学」、「放射線物理学」、「放射線管理学」、「放射線測定学」、「放射線化学」、「放射化学」等の専門科目で構成されています。**原子力社会学**は、原子力・放射線が社会との融和を目指すべきであるとの観点から、「原子力法規」、「原子力倫理」、「信頼性工学」、「原子力地域共生学」、

「原子力防災学」等の専門科目で構成されています。

本学科の専門分野においては、「原子核反応学」、「軽水炉システム学」、「原子炉燃・材料学」、「放射線生物学」、「放射線物理学」、「放射線測定学」及び「原子力倫理」の 7 科目を各人のキャリア形成に必要な中核科目として、原子力・放射線が社会に果たす役割について体系的に学習します。

### 3. 中核科目の学習到達目標

#### 1) 「原子核反応学」

授業の前段では、原子・原子核に関する初歩的な事項から入り、中性子による原子核反応に重きをおいて進み、後段では原子炉の作動原理に関する初歩的な事項を学習します。さらに、関連して学習する原子力発電、核燃料サイクル、放射性アイソトープ等の諸事項を理解するのに必要な物理学的素養を得ることを学習到達目標としています。

#### 2) 「軽水炉システム学」

現在の原子力発電の基幹システムである軽水炉の基本についての理解を深めることにより、我が国の原子力が置かれている状況を理解します。また、加圧水型原子炉と沸騰水型原子炉の構造について知ることにより、原子力発電の安全性について理解を深めます。

#### 3) 「原子炉燃材料工学」

原子炉にどのような材料や核燃料が用いられているかを理解し、これらの材料および核燃料が、原子炉の放射線場、応力場、温度場および種々の化学環境の場にさらされているときの変化や劣化の過程を理解し、それらに対応する材料技術について学びます。

#### 4) 「放射線生物学」

放射線の人体に対する影響を考える際の基本的な視点から、放射線影響の分類、分子レベル、細胞レベル、臓器・組織レベルの影響、さらに影響の修飾要因、生体への放射線利用、放射線の体内被ばくについて学び、放射線の影響に対する理解を深めます。

#### 5) 「放射線物理学」

放射線には、さまざまな種類があります。放射性同位元素を扱う際に関係するのは、アルファ線、ベータ線、ガンマ線、エックス線、中性子線です。これらの放射線は、物質を電離する性質があるため、電離放射線と呼ばれていますが、それぞれの性質を知ることにより、放射線への理解を深めます。

#### 6) 「放射線測定学」

原子力分野で重要である放射線に関して、GM 計数管やガンマ線波高分析器などによる測定法を学ぶとともに X 線による材料の非破壊検査法、小型パルス

加速器による電離イオン反応、原子力プラントの運転などについて実践的に学習します。この科目は、「基盤工学実験」と連動しています。

### 7)「原子力倫理」

技術者としての生涯の活動を通して、社会に貢献し、公益に寄与するために必要な善悪の基準（倫理）を身につけることを目標として、倫理問題、環境問題、リスク問題等、科学技術倫理をめぐる種々の問題について原子力技術を例として具体的に考察し、これからの科学技術者のあるべき姿を理解します。

## - 2 学習方法

本学科では、座学形式の授業とともに、実験形式の授業を行っています。同時に、この2つの授業を連動させたハイブリッド型授業により、学問体系の理解を深めることを目標としています。

座学では、原子力学、放射線学、原子力社会学に加えて、電気工学、機械工学、システム学、化学等の多岐に亘る授業科目をとおして、多様な進路選択に備えます。実験を重視している本学科では、数名単位のグループで取り組む実験の授業科目が1年次から3年次まで用意されています。1年次に実施される「理化学基礎実験」では、物理学と化学の両分野で必要な実験操作の基本的な技術と知識、実験データの整理と報告書の作成についての基礎を学びます。2年次及び3年次に実施される「基盤工学実験」では、より専門的な機械、電気、化学に加えて放射線・アイソトープに関する実験手法を学ぶとともに、統計的な手法に基づく実験データの処理や解析、目的、実験結果、考察を含めた報告書の作成など論理的思考法を習得します。これらの実験科目に加えて、3年次には、「創造工学実験」もあります。ハイブリッド型授業は、次の授業科目の組合せで設けています。放射線測定学と基盤工学実験（放射線系）；電気電子工学概論と基盤工学実験（電気系）；応用化学と基盤工学実験（化学系）；放射化学と基盤工学実験（アイソトープ系）。

座学、実験、座学と実験を組み合わせたハイブリッド型授業のすべてについて、シラバスに沿った授業が行われますので、シラバスをよく読んで学習してください。そして、何よりも授業に出席することが、学習到達目標を達成するための第一歩となります。遅刻・欠席が増えれば分からないことが増え、授業が嫌になるという悪循環に陥りやすくなりますので、常に時間厳守と体調管理に努めてください。特に、実験科目では、自ら体験することが不可欠ですので、出席が重視されます。また、分からないことがあれば、オフィスアワー・学習支援センターを積極的に利用して教員に質問に行き、理解を確実にするように

心がけてください。

### **-3 目標到達度の検証**

前述の中核科目（7科目）について、4年次後期に集中補習（15コマ程度）を行い、補習終了時に確認試験を実施して、目標到達度の検証を行います。確認試験は、7つの中核科目における修得すべき内容について、口頭試問の形式で行います。

編集・発行 平成 22 年 4 月 1 日  
学校法人 金井学園  
福井工業大学  
福井市学園3丁目 6 番 1 号 〒910-8505  
電話(0776)29-2620(大学代表)

著作権法により無断での複製、転載などは禁止されております。