

授 業 科 目 の 概 要			
(工学部 生命工学科 (教養教育科目))			
科目区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
新入生科目	新入生科目 I アカデミックライティング入門	文章作法の基礎を学ぶ。具体的には、クリティカルシンキング、ロジカルライティング、データベースドシンキング、さらにその応用(上記3つを組み合わせたレポート執筆、プレゼン、ディスカッション)を学ぶことで、論理的・批判的思考を促し、相手に伝わる文章力を身につけ、自律学習、協働による学習の礎となる能力を鍛えることを目標とする。	
	新入生科目 II 工学基礎実験	本実験は、工学の基礎を担う生物/化学/物理・数理工学の各領域を融合させ、広く基礎科学を実践的に理解することを目的とする。 自分の専門領域の外にあるサイエンスの基礎を、「専門領域と独立に」ではなく「融合・関連させながら」学ぶ。また、サイエンスの実践に当たり、必須な各種安全講習・科学情報学修も総合的に行う。(1) 実験内容を理解した上で、実験を実行できること、(2) 実験で得られた結果を基に、レポートを作成できることを目標とする。	
	現代倫理論	本講義では、現代社会に生きるわれわれがいかに生きるべきかという問いを倫理的な視点から考える。現代社会に生きる我々は、一見したところ自らの意志で生きているようで、どこか何者かによって動かされて生きている感覚をもちながら生きているように感じられることが珍しくない。本講義において、現代社会において自ら考え、行為することの難しさと、自ら考え、行為することを放棄してしまうことの危うさを、倫理学の諸理論に触れることを通じて考えていきたい。「自ら考え、行為すること」を考えることは、「いかに生きるべきか」を問うことであり、倫理学の問いそのものである。本講義では、(1)講義で示す倫理学の諸理論を活用し、現代社会の問題を捉える契機をもつ、(2)事象を多面的に、かつ批判的に捉える契機をもつことを目標とする。	
	現代宗教論	宗教は人類の歴史とともに生まれ、これまで全ての時代と地域に何らかの形で存在してきた。宗教とは個人の心の内面にとどまるものではなく、むしろ社会のあらゆる場面において現れ、影響を与えてきたものである。一方で、時代に伴う社会の変化が宗教のあり方に大きく作用してきた。本講では現代社会と宗教をめぐる主要なテーマを取り上げ、それをもたらした歴史的経緯を踏まえながら、宗教に関する基本的知識と理解力を修得する。本講義では、(1)現代社会と宗教との関係について、基本的な知識を身につける、(2)人々の文化や価値観と宗教との間で、相互に及ぼしてきた影響について理解する、(3)自らと異なる宗教・文化・慣習に対して関心を持ち、誠実に接することができることを目標とする。	
	多文化共生論	グローバル化が進む社会のなかで、多文化共生(もしくはダイバーシティ)をどのように実現し得るかは大きな課題である。しかし、実際にどのような問題があり、何を解決していくべきかについては、根が深く難しい状況にある。こうした状況を踏まえ、ダイバーシティに関する問題を把握し、その問題解決に向けて我々は何をすべきなのかということについて、いくつかの観点から論点を設定し、グループ・ディスカッションを中心に授業を進める。本講義では、(1)ダイバーシティとは何かを理解し、多文化共生を実現するうえでの諸問題について、事実やデータ等の根拠に基づき論理的に指摘できる、(2)グループ・ディスカッションや討論の中で、議論する技術を身につけ、自分の意見をはっきりと主張することができることを目標とする。	

<p>共生社会政策論</p>	<p>企業活動を正確かつ還元記録するために考え出されたのが簿記会計の諸手法である。そこには企業が直面する多くのものごとが反映されている。さらに、簿記には、企業の活動のみならず、それを取り巻く経済・社会的状況が濃縮されて反映されている。例えば「不良債権」という用語も簿記の基本的知識がなければ理解できない。本講義の目的は簿記に関する基礎的なスキルを身につけるだけにとどまらず、簿記会計を学ぶことを通じて金融制度、株式会社制度や税財政制度など、現代経済の仕組みを学ぶことである。また、簿記は高度に組織化されたシステムになっており、何か一つの項目が変化するとその影響が他の項目に波及する仕組みになっている。簿記を学ぶことは、物事の関連性をとらえるシステムの思考方式の訓練にもなる。</p>	
<p>国際平和論</p>	<p>1989年の東欧社会主義政権の崩壊と1991年のソ連崩壊によって、アメリカ・ソ連という2つの超大国が対峙した冷戦の時代は終わりを迎えた。冷戦終結直後には、米ソ対立が解消されたことによって世界平和の実現が期待されたが、現実にはそのような期待に反して軍事紛争が多発し、たくさんの人々が犠牲になっている。本講義は、このような米ソ冷戦終結後の国際関係を見通す視座を確立することを目的とする。特に、従来の軍事的安全保障から人間の安全保障への思想の転換を重視する。平和学の理論的基礎を学んだ後、列強による植民地支配の負の遺産であると同時に宗教対立や石油資源問題といった現代の大問題が尖鋭に表れている「パレスチナ問題」と、日本にとって重大な国際政治上の問題である「日米安全保障体制」に関わる具体例を検討する。</p>	
<p>哲学</p>	<p>この講義では、哲学と他の諸学問との関係や現代社会とのかかわりに触れながら、哲学についての問題意識を触発し、また、哲学史的な基礎知識の習得も考慮に入れながら、現代的視点から哲学の諸問題にアプローチする。人間とはなにか、科学的に見るとはどういうことか、社会に哲学が与えている影響、人間が働くことの意味に焦点を当てて哲学の面白さを考察し、現代社会と哲学とがいかに深く関係しているかという点について考える機会としたい。</p> <p>本講義では、上記の概要で示したような過程を通じて、(1)哲学に関する基礎用語を理解し、(2)それを駆使しつつ、現代に生きる私たちの通念やその自明性を問い直す態度を身につけるとともに、(3)現代の諸問題や諸課題、また模索されている解決策について、多元的・多角的に思考し判断する力を養うことを目標とする。</p>	
<p>文学・芸術学</p>	<p>本講義では、「文学」「芸術学」「美学」という学問分野の視点から、文学・音楽・絵画・演劇・映画等の具体的な芸術作品を題材にして、その都度設定されるテーマについて考える。芸術作品は、特定の時代背景から生み出される一方で、一つの時代・社会にとどまらない人類普遍の文化的価値を併せ持っている。題材となる芸術作品の文化的背景や内容を知識として理解しながら、受講者各人が自らの「ことば」によって、それらの「文化」を捉えて、自らの考えを伝えることができるようになることを目指す。本講義は、(1)文学や芸術の多様性を理解し、それを積極的に受け入れることで、自らの文化的教養を高めることができるようになること、(2)文学や芸術、それらに関連する諸理論について自分なりの意見・考えを持ち、それを論理的に伝えることができるようになることを目標とする。</p>	

人文・社会科学科目

<p>心理学</p>	<p>心理学は、複雑な”こころ”を科学的に解明し、理解しようとする学問である。現代心理学が扱う内容や方法は多岐に渡っているが、この授業では心理学における基礎的な知見を理解し、それらが日常生活の中でどのように作用しているのか知り、農学・工学の各研究分野との関連性を各自で明確にすることを目標とする。現代心理学における”こころ”の理解の仕方を知るため、現代心理学の基本的概念及び理論を以下の順で学ぶ。(1)現代心理学の対象とするものとその方法；なぜ”こころ”が行動を科学的に分析することで理解できると考えられているを説明する。(2)知覚・認知；知覚とは如何なるものなのかを理解する。(3)記憶・学習；記憶・学習に関する基本的概念を理解する。(4)動機・感情・情動；動機づけの概説と、情動つまり気持ちの概説とを通して、いわゆる感情を理解する。</p>	
<p>教育学</p>	<p>人は家庭、学校、地域、職場、社会等、様々な場所で教育を受けている。本講義では、家庭教育、学校教育、社会教育、生涯学習を統合的に学び、教育に対する広い視野を持つことを目指す。さらに近年では持続可能な開発のための教育(Education for Sustainable Development/ESD)の重要性が、2002年の持続可能な開発に関する世界首脳会議で確認され、国連・持続可能な開発のための教育の10年(DESDE/2005~2014年)が各国で取り組まれた。この講義では、(1)教育の歴史、理念、制度、法規など、教育学の基礎を学んだ上で、教育はいかにあるべきか、自分の考えを述べるができる、(2)「現代の教育課題」に対して、学校、家庭、社会が何をなすべきか、自分の考えを述べるができることを目標とする。</p>	
<p>日本国憲法</p>	<p>「立憲主義」とは、人権保障のために国家権力を制限する考え方のことである。本講義では、まず憲法および憲法学の意義たる立憲主義の考え方を学んだ後、それに立脚する日本国憲法上の基本原理を中心に講義する。具体的には憲法学の基礎知識を習得したのち、現代社会における憲法問題(人権問題・政治問題)を認識し、それを憲法的視点から考察できることを目標とする。内容的には、日本国憲法を中心に、憲法の概念、立憲主義、憲法改正、憲法史、平和主義等の憲法総論事項と、人権保障事項についてより焦点をあてて学ぶ。本講義では、(1)最低限必須の憲法に関する知識事項について説明できる。(2)憲法とは何かといった原理的事項についてより深く理解できている。(3)憲法による人権保障のありかたについて、現実に即して理解できていることを目標とする。</p>	
<p>経済学</p>	<p>経済学(近代経済学)は企業や家計の行動を扱うミクロ経済学と、これらの主体に加え、政府や海外部門との所得の循環や財市場・労働市場・貨幣市場の「均衡」・「不均衡」を扱うマクロ経済学から成り立つ。本講義では初めて経済学を学ぶ学生を対象に、(1)ミクロ経済学が前提とする個人観、家計(消費者)と企業(生産者)の行動様式、価格メカニズムとしての市場像などを中心に、ミクロ経済学の基本的な視座と概念を修得し、経営との関連において経済現象を理解・説明できるようになること、(2)マクロ経済循環における家計・企業・政府・海外部門の関係、財・貨幣・労働市場の需給、経済政策の目的と手段などを中心に、マクロ経済学の基本的な視座と概念を修得し、経営との関連において経済現象を理解・説明できるようになることを目標とする。</p>	

社会学	<p>この講義は、人と社会の学であるところの社会学の理論や視点を学び、社会は私たちをどう捉えているか、私たちは私たち自身や社会をどう捉えているか、またそのつながりについて理解する。とりわけ、社会学の方法を使いながら日本社会の特質について考えていく。日本社会の特質を外国人の目から論じることを試みる。具体的には、環境問題、有機農業、里山、ジェンダー、エスニシティ、差別、ナショナリズム、世界遺産と文化の真正性、ペットと核家族、集団主義などをテーマとして、内と外という複数の「社会的なまなざし」から社会を見ることを通じて、社会のなかの自分の位置を知る方法を身につけること。および社会的想像力を身につけることにより、日常生活や社会情勢の仕組みを理解できるようになることを目標とする。</p>	
歴史学	<p>歴史学は、「過去の現実」がどのように変化したか、その絡まり合う要因を解析しながら動的に考えて行くことの学問である。理系の学生も歴史学を通して社会的思考を身につけることができる。具体的な題材として、日本中世史、特に鎌倉時代を採り上げる。鎌倉時代は、「武士の時代」というイメージでとらえられているが、実際は、政治権力も社会的勢力も多元化しており、国家や社会のあり方は現代とは全く異なる。ところが、現代人は無意識に現代をモデルとして過去に対する固定観念を作り出しがちである。この講義では、政治権力のあり方の他、地方社会・都市の変化、あるいは貨幣経済の進展、対外関係、法と裁判、社会と宗教の関係など、多角的に分析・解説する。現代人の想像を超える鎌倉時代の社会を知ることを通して、現代を考える目を培うことを目的とする。</p>	
科学史	<p>科学の歴史的な変遷を、それぞれの時代の社会・経済状況も含めて、多面的に概観する。今、自分たちが学んでいる科学はどのような学問なのかを考える機会を提供する講義で、理系の専門家として求められる教養を身に着けることを目的としている。</p> <p>(1)自然科学を、その歴史も含めた形で、包括的に捉える視点を持つことができる、(2) それをもとに、現在の科学の在り方について、自分なりの考えを持つことができる、(3) 授業を通じて得られた新しい科学の像を、自分の言葉で表現することができることを目標とする。</p>	
技術者倫理	<p>技術者に必要な倫理について学ぶ授業です。将来技術者になったときのために、倫理に関する知識を習得し、自分の頭で考える習慣を身につけ、そして技術者倫理に則った考えができるようになるための授業である。</p> <p>うわさ情報、マスコミ情報、ネット情報などに惑わされることなく、情報の信頼性を調べる等の知力を身につけ、将来の技術者として、論理的にも倫理的にも正しい分析、判断ができるような能力を身につけることを目標とする。</p>	
知的財産権・特許法	<p>本講義では、実用新案法・意匠法・商標法等の知的財産権の関連法を学ぶとともに、特許検索や特許出願等の実務についても学ぶ。</p> <p>(1)特許等の知的財産制度の概要を理解する、(2)今後の研究活動に役立つ特許情報の利用の仕方を身につける、(3)特許出願明細書の作成などの基礎的な実務能力を身につけることを目標とする。</p>	
安全工学	<p>企業等の組織が事故を起こさず安全に活動するには、潜在危険を漏れなく把握し、危険要因が顕在化することを防止するために適切な対策が講じられなければならない。そこで、現在の産業安全上の問題点を理解し、これらを解決するための考え方および手法の基礎を修得することを目標とする。</p> <p>(1) 現在、企業等の組織が活動する上で安全確保は重要課題の一つであり、産業安全推進のために必要な考え方と手法の基本を身につけることができる、(2) 将来企業等の組織で管理的業務に携わるときに必要な基礎知識を獲得することができることを目指す。</p>	

理系教養科目

<p>キャリア・プランニング</p>	<p>人間は人生を送る途中で何度も進路の選択をする。その時に、与えられた選択肢の中からしか選ぶことができないことと、自ら選択肢を積極的に用意して意図的に進路を作っていくことでは大きな違いがある。これまでの自分の行動、判断を振り返ってその特徴を理解し、これから自分の希望を実現していくために必要な知識、能力をみんなでいっしょに考えていく。特に理系の大学、大学院生活を送る学生が、科学系の職種に就くためのルートを想定して進めていく。(本科目は就職活動を次年度以降に想定する学生を対象とする)</p> <p>(1)卒業、修了後に科学系の進路を想定し、大学、大学院生活の活動の方向性を考えることができる、(2)不足する知識、能力を整理し、自主的に習得する思考、能力を身につけることを目標とする。</p>	
<p>Integrated English</p>	<p>大学で必要とされる英語の基礎固めを目指す科目として、重要な英語のスキルを様々な組み合わせで使うことを学び、学生のリーディング、リスニングなどの受容技能を向上させることを主たる目的とする。あわせて、それらの受容技能を、ライティング、スピーキングなどの発表技能と統合することを学ぶ。CEFR-J（「ヨーロッパ言語共通参照枠」の日本語版）で示されているB1レベルの英語力に到達することを目標とし、目標を達成するため、学生には以下の活動を期待する。</p> <p>(1)英語のテキスト（記事、論説、物語など）を読み、すらすら読める力を向上させる。あわせて、授業外において多読を実践することが奨励される、(2)英語のさまざまな言語材料を聞き、聴解力を向上させる。あわせて、授業外において多聴を実践することが奨励される、(3)授業内で読む英語のテキストに対する反応（要約、批評など）を、簡単な英語を使って書く、(4)授業内で読む英語のテキストの内容について、簡単な英語を使って、自分の意見を述べたり、意見を交換したりする。</p>	
<p>Paragraph Writing</p>	<p>英文パラグラフの基本構造を学ぶための導入となる科目である。パラグラフの課題（長さ100～200語）を3～5回、提出する。それぞれの課題について、第一稿と最終稿を提出することが推奨される。</p> <p>トピック・センテンスの機能とパラグラフの書き方、明確かつ効果的に書くために、適切な語、文と文を繋ぐための表現の使い方、構造の組み立て方を学ぶ。</p>	
<p>English Discussion</p>	<p>一般的なものからアカデミックなものまで、多様な主題についてディスカッションを行うことを通じて、よどみないスピーキングを行う基本的な技能、および英語でコミュニケーションを行う能力を伸ばすことを目指す。</p> <p>授業の大半を、学生同士で英語によるやりとりとし、自分の体験に基づき、一般のおよびアカデミックな主題双方について、ディスカッションに参加する。そのやりとりを通して、</p> <p>(1)自分自身のことや自分の意見を話す能力、(2)受け身で聞くのではなく、応答したり質問したり等、積極的な態度で聞く能力、(3)誤解が生じたときにうまく対応する能力を身につけ、英語を話し聞く技能を伸ばすことを目標とする。</p>	
<p>Essay Writing</p>	<p>英語のライティング技能を伸ばし、多様なトピックについて、自分の考えを明確で一貫性のある英文で表現できるようになることを目指す。</p> <p>自分の考えを明瞭に読者に伝えられるようになるため、(1)適切な語彙、構文、接続語などを用いて、文法的に正確で適切な語法でエッセイを書く力を育成する、(2)エッセイの構成と書き方を学び、資料を適切に用いながら、一貫した論旨で、3パラグラフ以上の文章を組み立てる力を育成する、(3)書き手としての自分の役割、書いている目的、そして読み手に与える効果を意識して書く力を養うことを目標とする。</p>	

英語科目

English Presentation	<p>学生が英語による効果的なプレゼンテーションを企画・実施する能力を伸ばすことを目指す。また、1年次から継続して、なめらかなスピーキングを行う基本的な技能、および英語でコミュニケーションを行う能力を伸ばしていく。</p> <p>(1) 英語による効果的なプレゼンテーションについて、調査、企画、構成する能力を伸ばす、(2) 明確な発話、ジェスチャー、資料を用いて、自信を持って英語のプレゼンテーションを行う能力を伸ばす、(3) モデル実験やデータを通して、英語を話し聞く技能を伸ばすことを目標とする。</p>	
English Reading	<p>2年次生がさらに高度の英語テキストを読むことができるように、リーディング・スキルを伸ばすことを目標とする。多様なトピックの中から、自分が読むテキストのジャンルを選ぶ機会を与える。テキストは、Integrated Englishの授業で取り上げられたものに比して、語彙、文法、文体の点でより複雑な英文となる。学生は事前に、受講したいグループの希望を提出し、以下の三つのグループに分かれて授業を実施し、</p> <p>A: Science and Technology→科学技術分野における様々な話題に関連した英文を読む。</p> <p>B: Global News→様々なニュースメディアを通して、世界事情に関わる英文を読む。</p> <p>C: Culture and Society→文化と社会の様々な側面に焦点をあてた英文を読む。</p>	
English Exam Preparation Course I	<p>留学に必要なTOEFL基準点を突破するための基礎能力を身につけることを目指す(iBT 61/ PBT・ITP 500)と共に、TOEFLテスト自体の理解とテスト対策法を伝授する。</p> <p>(1) 基礎から中級までの語彙能力、(2) TOEFLに出題されるアカデミックな文章を読む能力、</p> <p>(3) 留学先の授業などを想定したListeningやキャンパスで交わされる会話の聴解力、(4) 正しい文法能力に基づいた作文力、</p> <p>(5) 短時間で発言内容をまとめ発話する会話力を目標とする。その他必要と思われるテスト対策能力を強化する。</p>	
English Exam Preparation Course II	<p>留学に必要なTOEFL基準点を突破できる能力を身につけることを目指す(iBT 80/ PBT・ITP 550)と共に、TOEFLテスト自体の理解とテスト対策法の伝授する。</p> <p>(1) 中級から上級までの語彙能力、(2) TOEFLに出題されるアカデミックな文章を読む能力、(3) 留学先の授業などを想定したListeningやキャンパスで交わされる会話の聴解力、(3) 正しい文法能力に基づいた作文力、(4) 短時間で発言内容をまとめ発話する会話力を目標とする。</p> <p>その他必要と思われるテスト対策能力を強化する。</p>	
English Exam Preparation Course III	<p>TOEICテストは、英語によるコミュニケーション能力を評価する世界共通のテストである。本コースでは、TOEICテスト7つのパートがそれぞれ受験者に期待しているコミュニケーション能力がどんなものであるかを検証しつつ、日々の英語学習への本テストの活用法について紹介する。</p> <p>(1) TOEICの各パートがどのような英語コミュニケーション能力を試しているのかを理解できる、(2) TOEICの各パートを使っての英語コミュニケーション能力向上のための自己トレーニング方法を体得する、(3) 英語力向上に欠かせない基礎的な英文構造、語彙力を習得することを目標とする。</p>	
Academic Reading	<p>科学技術の分野のさまざまなトピックについて英語で読む機会を提供することを目的とする。アカデミックな雑誌や記事から必要な情報を抽出し、批判的に読むための方法について学ぶ。英語のアカデミックな文章をいろいろと読むことにより、学生が批判的に考える力を培うことと、読解のスピードを速めることを目指す。学生は英語でのディスカッションを通して、これらの文章についての意見を共有する機会を得る。</p>	

教養教育科目

グローバル言語文化科目群

Academic Communication	英語を用いてアカデミックなトピックについての議論を行うことにより、よどみないスピーキングを行う能力、英語でコミュニケーションを行う能力を更に高いレベルに引き上げることを目指す。授業を通じて以下の4点を学習する。(1) 論理的意見を表現し、論証する方法。(2) アカデミックな議論やディベートで用いられる高度なコミュニケーション技術の使い方。(3) 他者の意見を能動的に聞く方法。(4) 授業で扱ったトピックについての深い理解。	
ドイツ語I	前学期の「ドイツ語I」と後学期の「ドイツ語II」を連続して学ぶことによって、ドイツ語の基本的な骨組みを理解し、簡単な文章ならば辞書を使って読解できる能力を身につけることを目的とする。 (1)最も簡単な挨拶ができる、(2)綴りを見て単語を発音することができる、(3)冠詞類の格変化を暗唱できる、(4)現在人称変化した動詞を辞書で調べることができる、(5)単数形または複数形で格変化した名詞を辞書で調べることができる、(6)現在形の単文ならば辞書を引いて読むことができる、(7)英語以外の外国語としてのドイツ語、英米圏以外の外国文化としてのドイツ語文化圏の具体的なイメージを持つことができることを目標とする。	
ドイツ語II	前学期の「ドイツ語I」と後学期の「ドイツ語II」を連続して学ぶことによって、ドイツ語の基本的な骨組みを理解し、簡単な文章ならば辞書を使って読解できる能力を身につけることを目的とする。 (1)動詞の過去形・過去分詞から不定詞を辞書で調べることができる、(2)文中の分離動詞を見つけて辞書で調べることができる、(3)複合時称の枠構造を理解し各時称間で書き換えることができる、(4)受動態の構文を理解し能動態との間で書き換えることができる、(5)関係代名詞・関係副詞の用法を理解する、(6)接続法の形式・時称・用法を理解する、(7)副文を含む複合文を、辞書を使って読解することができる、(8)ドイツ語文化圏の具体的なイメージをいくつか持つことができることを目標とする。	
異文化理解のためのドイツ語	「ドイツ語I」「ドイツ語II」で習得した文法知識、コミュニケーション能力をもとに、ドイツ語学習を通じてドイツ語圏(主としてドイツ、オーストリア、スイス)の文化事情について広く学ぶ。ドイツ語圏の文化、歴史、風土、科学、時事問題などについて総合的に学び、ドイツ語学習を継続しながら異文化理解を深めることを目的とする (1)ドイツ語圏の文化事情や時事問題について(日本語で)詳しく説明できる、(2)ドイツ語の新聞や雑誌記事、インターネットのサイトの記事を理解し、必要な情報をピックアップできる、(3)ドイツ語検定の3級から2級のレベルを目指すことを目標とする。	
フランス語I	前学期の「フランス語I」と後学期の「フランス語II」を連続して学ぶことによって、フランス語の基本的な骨組みを理解し、簡単な文章ならば辞書を使って読解できる能力を身につけることを目的とする。(1)最も簡単な挨拶ができる、(2)綴りを見て単語を発音することができる、(3)各冠詞類(不定冠詞・部分冠詞・定冠詞)の役割を理解し、適切に使用することができる、(4)動詞の活用形から辞書で不定詞を見つけて語義や用法を調べることができる、(5)現在形の単文ならば辞書を引いて読むことができる、(6)形容詞を適切な形に変化させ、正しい語順で用いることができる。(7)英語以外の外国語としてのフランス語、英米圏以外の外国文化としてのフランス語文化圏のイメージを持つことができることを目標とする。	

第二外国語科目

<p>フランス語II</p>	<p>前学期の「フランス語I」と後学期の「フランス語II」を連続して学ぶことによって、フランス語の基本的な骨組みを理解し、簡単な文章ならば辞書を使って読解できる能力を身につけることを目的とする。(1) 動詞の複合過去・半過去・大過去形を正しく使い分けができる、(2) 動詞の単純未来・前未来を正しく使い分けができる、(3) 各種の関係代名詞を正しく使い分けができる、(4) 各種の人称代名詞や中性代名詞を適切な語順で、正しく使い分けができる、(5) 条件法の各種の用法を正しく理解できる、(6) 接続法の各種の用法を正しく理解できる、(7) フランス語独特の表現を、フランスの日常生活の文脈とともに理解できることを目標とする。</p>	
<p>異文化理解のためのフランス語</p>	<p>「フランス語I」と「フランス語II」で習得した文法知識、コミュニケーション能力をもとに、フランス語学習を通じてフランス語圏(主としてフランス、ベルギー、スイス、カナダ)の文化事情について広く学ぶ。フランス語圏の文化、歴史、風土、科学、時事問題などについて総合的に学び、フランス語学習を継続しながら異文化理解を深めることを目的とする。(1) フランス語圏の文化事情や時事問題について、(日本語で)詳しく説明できる、(2) フランス語の新聞や雑誌記事、インターネットのサイトの記事を理解し、必要とする情報をピックアップできる、(3) フランス語検定の3級から2級のレベルを目指すことを目標とする。</p>	
<p>スペイン語I</p>	<p>前学期の「スペイン語I」と後学期の「スペイン語II」を連続して学ぶことによって、スペイン語の基本的な骨組みを理解し、簡単な文章ならば辞書を使って読解できる能力を身につけることを目的とする。(1) 最も簡単な挨拶ができる、(2) 綴りを見て単語を発音することができる、(3) 各冠詞類(不定冠詞・定冠詞・部分冠詞)の役割を理解し、適切に使用することができる、(4) 動詞の活用形から辞書で不定詞を見つけて語義や用法を調べることができる、(5) 現在形の単文ならば辞書を引いて読むことができる、(6) 英語以外の外国語としてのスペイン語、英米圏以外の外国文化としてのスペイン語文化圏のイメージを持つことができる。</p>	
<p>スペイン語II</p>	<p>前学期の「スペイン語I」と後学期の「スペイン語II」を連続して学ぶことによって、スペイン語の基本的な骨組みを理解し、簡単な文章ならば辞書を使って読解できる能力を身につけることを目的とする。(1) 基本的な語句の発音・綴り・意味を習得する、(2) 基本的な動詞の活用形(現在形、点過去形、現在分詞、過去分詞)と用法を習得する、(3) 口頭で、あいさつ、自己紹介、質問、応答、依頼などの基礎的なコミュニケーションができる、(4) スペイン語を話す人々、地域、国の文化について基礎的な知識を持つことを目標とする。</p>	
<p>異文化理解のためのスペイン語</p>	<p>「スペイン語I」と「スペイン語II」で習得した文法知識、コミュニケーション能力をもとに、スペイン語学習を通じてスペイン語圏(スペイン、南米など)の文化事情について広く学ぶ。スペイン語圏の文化、歴史、風土、科学、時事問題などについて総合的に学び、スペイン語学習を継続しながら異文化理解を深めることを目的とする。(1) スペイン語圏の文化事情や時事問題について、(日本語で)詳しく説明できる、(2) スペイン語の新聞や雑誌記事、インターネットのサイトから、必要とする情報を理解し、ピックアップできる、(3) スペイン語検定の3級から2級のレベルを目指すことを目標とする。</p>	

中国語I	<p>前学期の「中国語Ⅰ」と後学期の「中国語Ⅱ」を連続して学ぶことによって、中国語の基本的な骨組みを理解し、簡単な文ならば辞書を使って読解できる能力を身につけることを目的とする。</p> <p>(1)中国語の発音を表記するピンインを確実にマスターする、(2)中国語の4つの声調（四声）の発音変化ができる、(3)簡単な日常会話や挨拶ができる、(4)簡単な作文ができる、(5)漢字文化圏の異文化を理解することができることを目標とする。</p>	
中国語II	<p>前学期の「中国語Ⅰ」と後学期の「中国語Ⅱ」を連続して学ぶことによって、中国語の基本的な骨組みを理解し、簡単な文ならば辞書を使って読解できる能力を身につけることを目的とする。</p> <p>(1)現代中国語の漢字の読み書きができる、(2)短い文章の読み書きができる、(3)語順を厳密に組み立てられる、(4)副文を含む複合文の辞書を使った読解ができる、(5)中国文化の具体的な認識を持つことができることを目標とする。</p>	
異文化理解のための中国語	<p>「中国語Ⅰ」と「中国語Ⅱ」で習得した文法知識、コミュニケーション能力をもとに、外国語学習を通じて中国語圏の文化事情について広く学ぶ。中国語圏の文化、歴史、風土、科学、時事問題などについて総合的に学び、中国語学習を継続しながら異文化理解を深めることを目的とする。</p> <p>(1)中国の文化事情や時事問題について、(日本語で)詳しく説明できる、(2)中国の新聞や雑誌記事、インターネットのサイトから、必要とする情報を理解し、ピックアップできる、(3)中国語検定の3級から2級のレベルを目指すことを目標とする。</p>	
日本語初級	<p>本講義は英語にて初心者向けの日本語授業を行う。日本の生活において必要となる基礎的な日本語コミュニケーション力を様々な活動を体験しながら習得する。言語行動のみならず、非言語行動にも注意を払い、やりとり能力・自己表現力を養う。一連の活動を通し、日本文化・社会についても学び、継続的な学習の礎を築く。</p> <p>(1)基礎的な文字・語彙力を獲得する、(2)日常生活で役立つコミュニケーション能力が身につく、(3)ことばの学習を通して、日本の文化・習慣を理解することを目標とする。</p>	
日本語初級ステップアップ	<p>本講義は英語にて初心者向けの日本語授業を行う。様々な活動を通して、基礎的な漢字認識力・漢字生成力を身につける。また、ビデオなどの視聴覚教材を用いて、日本文化や社会についても理解を深める。</p> <p>(1)日常生活で役立つ漢字の読み書きができる、(2)日本文化・社会に対する観察力・分析力が身につくことを目標とする。</p>	
日本語中級	<p>「日本語初級」で学んだ日本語力をさらに伸ばすことを目指し、大学での生活環境に役立つ総合的な日本語能力を習得するための活動を行う。これらの活動を通して、使える日本語コミュニケーション力（やりとり能力・自己発信力）を養成する。</p> <p>(1)日常生活および研究生活に役立つコミュニケーション力が身につく、(2)大学生活に役立つ漢字力が身につく、(3)日常生活に役立つ読み書き能力が身につくことを目標とする。</p>	
日本語中級ステップアップ	<p>「日本語初級」で学んだ日本語力をさらに伸ばすことを目指し、大学での生活環境に役立つ読解・聴解活動、プレゼンテーション活動を行う。</p> <p>(1)学習・研究活動に役立つ基礎的な読解力、聴解力、およびプレゼンテーション力が身につく、(2)大学での学習活動に役立つ文法・語彙力が身につく(3)専門に関連するプレゼンテーション力の基礎が身につくことを目標とする。</p>	

日本語科目

		日本語上級	<p>大学における学習・研究に必要となる基礎的な日本語能力の獲得を目指す。日本語の基礎的な文法・語彙力があることを前提に、幅広い範囲にわたる教養分野（社会系・理工系）のテキストを使用する。</p> <p>(1) 専門分野での研究への橋渡しとなる分析力・プレゼンテーション能力が身につく、(2) 社会系・理工系の分野の一般的な文章の読解力が身につく、(3) 大学の講義が理解できる語彙力と聴解力を獲得し、ノートテキングや要約の技能が身につくことを目標とする。</p>	
		日本語上級ステップアップ	<p>大学における学習・研究に必要となる発展的な日本語能力の獲得を目指す。日本語の基礎的な文法・語彙力があることを前提に、幅広い範囲にわたる教養分野（社会系・理工系）のテキストを使用する。科学技術分野および社会科学分野のテーマによるテキストを使用し、要約の技術を学びながら、発表活動およびディスカッションを行う。</p> <p>(1) 大学における学習・研究に役立つ論理力が身につく、(2) 大学の講義が理解できる語彙力を獲得し、要約のしかたが身につく、(3) 社会系・理工系の分野におけるプレゼン力およびコミュニケーション力が身につくことを目標とする。</p>	
	グローバル先端科目	グローバル先端科目	<p>科学研究の国際展開を意識して教養教育や基礎教育で得られた知識を活用し、実践力を高めることを狙いとする。世界トップレベルで活躍する外国人研究員と連携し、「科学の基礎的な学びがどのように先端研究に結びつくのか」というテーマで講義を行う。</p> <p>(1) 専門基礎科目の学びの向こう側にある最先端の研究や国際的な展開を学生が意識し、広い視野の中で大学における学習を捉えるようになることを目指す、(2) 最先端の研究のきっかけやキャリア・パスなどの体験談を複数の外国人研究者から聞くことで、研究者や科学を取りまく国際的な環境について知ることができる、(3) 対話式授業を行い、英語が科学界の大事なコミュニケーションツールであることを実感し、英語力向上や留学に対する学生のモチベーションを高めることを目標とする。</p>	
	農工協働科目	農工協働科目	<p>農学と工学の有機的な融合を意識して教養教育や基礎教育で得られた知識を活用し、実践力を高めることを狙いとする。まず、農学研究と工学研究の融合を実現させている具体例を学びながら、(1) 研究の複合領域化に対応する知識の活用力と応用力、柔軟な発想力、幅広い理解力を育む、(2) 学際研究の意義や研究展開の多様性、知の創造についての意識を拡げる、(3) 両学部の学生と教員が協働することで、異なる思考に触れてお互いを刺激し、分野を超えて意見交換ができるコミュニケーション力を培うことを目標とする。</p>	
	産学連携科目	産学連携科目	<p>産学連携と科学技術の実用化を意識して教養教育や基礎教育で得られた知識を活用し、実践力を高めることを狙いとする。社会の現場における課題を課し、科学的または技術的な解決方法の設計や背景事情の調査、配慮すべき検討事項の分析、チーム活動を通して、課題解決に必要な複合的な力を知り、実社会の「答えのない」課題に挑戦し、社会または企業の事情による制限の中で成果を出すことを体験する。</p> <p>(1) 創意工夫や柔軟な思考、効果的な知識の使い方を意識することを促す、(2) 企業目線の厳しい評価を行い、実社会で求められるレベルと自身の力との差を自覚する、(3) その差を埋める手段として大学での学びや研究活動を位置づけ、学習や研究への意欲の向上を促すことを目標とする。</p>	

グローバル展開科目群

教養発展科目	標準化	「標準化」とは、工業規格などの技術の普遍的な規準を確立することであり、技術の普及や発展の前提を整えることを意味する。単なる「規格化」は異なり、「標準化」はそれ自体が国際ルール作りの闘争であり、ダイナミックな交渉や調整のフィールドである。「標準化」についての理解とセンスを涵養することを目的とし、「標準化」（国際ルール作り）の定義、その歴史、さらに具体的な産業ごとにどのような課題が存在しているかについて学ぶ。「標準化」問題の最前線についての講義に続いて、機械、電機・電子、通信、バイオなど多様な産業の具体的な事例に即して、そのリアリティについて知見を深めることを目標とする。	
	マーケティング	理系人材は、商品が売れるかは技術などのシーズ次第だと考えがちである。しかし、実際の企業活動においては、技術は優れているが売れない商品、技術は優れていないが売れている商品が数多ある。商品が売れるかは、技術などのシーズに加えて、顧客のニーズに対してどこまで訴求できるかで決まる。この顧客のニーズに訴求するプロセスは、マーケティングと呼ばれる。このため、企業においては、技術などのシーズを創り出す研究開発の担当者は、顧客のニーズに訴求するマーケティング担当者との対話と協業することで、売れる商品をつくっていく。本科目では、理系人材がマーケティング担当者と対話や協業するために最低限必要な素養を身に付けてもらうことを目的とする。 (1)マーケティング担当者が使う最低限のフレームワーク（認知やコミュニケーションで使う概念やプロトコル）を理解できること、(2)それらフレームワークを用いて身近な商品の分析ができることを目標とする。	
	ベンチャービジネス論	ベンチャービジネスや起業に関して、関連するトピックスを含めて、その概観を学ぶ。実際のビジネスに関する話題を、ケーススタディなどを通じて幅広く提供する。 ベンチャービジネスや起業について理解を深めるとともに、関連分野であるファイナンス、マーケティングも含めた、社会人として基礎となるビジネスの知識を習得することを目標とする。	
	プロフェッショナル実践法	国際社会の中で、自身の専門性を生かし、強いリーダーシップを発揮していくために、「プロフェッショナル」としての実践力を醸成する。特に、トランス・サイエンス（科学だけでは解決し得ない課題）に関するテーマを題材として取り扱い、プロジェクト型学習によるグループ活動を通じてリーダーシップ、マネジメント、ファシリテーション、意思決定等に必要スキル・マインドの醸成を目指す。(1)トランス・サイエンスに対する考え方（専門と社会との双方から検討する力）を身に付ける、(2)成果創出に向けたプロセス設計、マネジメントのスキルを身に付ける、(3)価値観の異なるメンバーと論理的に議論を展開し、結論を導き出すファシリテーションスキルを身に付けることを目標とする。	
	3大学協働基礎ゼミ	世界が抱える複合的な課題の解決には、文科系や理工系の枠組みを越えて互いに協働できる能力が求められる。本講義では、担当教員が用意した特定のテーマに対して専門分野を異にする東京農工大学、東京外国語大学、電気通信大学の学生混成ゼミで先端的な研究を行う。 (1)グループの学習目標を達成するために、信頼関係に基づいて各自の力を最大限に提供し合い、助け合うことができる、(2)学生同士で積極的に交流し、教え合い、学び合うことができる、(3)学習活動を通じて、グループにおける学び合いに必要な学習スキルおよび対人関係スキルを積極的に用い、また、獲得していくことができることを目標とする。	

Multidisciplinary Courses	Global Communication	<p>「グローバルに活躍し得る理工系人材に期待されるコミュニケーション力」について、その要素と意義について理解を深めることを目的とする。また、その理解を深めるにあたり、具体的に想定されるグローバルな場を疑似に設定し、スキルトレーニングも行い、グローバルコミュニケーションスキルの獲得も目指す。</p> <p>(1)「科学技術社会における国際的な課題」にかかる国際的動向を英語で理解できる、(2)「科学技術社会における国際的な課題」について自分の意見を英語で言える、(3)「科学技術社会における国際的な課題」について英語でディスカッションできることを目標とする。</p>	
	Intercultural Communication	<p>本講義はすべて英語で行う。文化やコミュニケーションに関する理論を基に、異文化間の習慣、価値観、コミュニケーション・スタイル等の相違点や、そこから生じる諸問題を学ぶ。さらに、英語で課題を達成するグループワークを行うことにより、理論と実践の両面から異文化間コミュニケーション能力を身につけることを目的とする。</p> <p>(1) 文化の概念を理解し、自文化と異文化を比較・分析できる、(2) コミュニケーションにおける文化的影響を理解できる、(3) 異なる言語・文化背景の人々とのコミュニケーションにおける問題を発見・解決し、協働して課題を達成できることを目標とする。</p>	
	Japanese Culture	<p>本講義はすべて英語で行う。伝統文化、教育文化、ポップカルチャーなどの日本文化の様々な側面に触れ、授業内外での体験活動、グループワーク、ディスカッションを通じて学ぶ体験型の講義を行う。受講対象の日本人学生および留学生は、多様な言語的背景、文化的背景を持っている。これらの受講者が授業を通して協働することで、彼らが1) 日本文化について客観的な視点を培い、2) 日本文化に触れたことのない他者に対し、自分が捉えた日本文化を自分の言葉で表現できるようになることを目標としている。</p>	
	Language and Society	<p>本講義はすべて英語で行う。ことばが社会とどう関連しているかを観察し、分析することを目的としている。具体的な文脈でのことばの使用を分析し、社会と照らし合わせた上で、どのような解釈ができるのかを議論する。自分の母語と日本語を対照させること、あるいは母語である日本語を客観的に観察することで、語用の特徴を見出し、それをもとにグローバル社会におけることばの意義について新たな視点で考えられるようにする。</p> <p>(1) ことばの使用を具体的な文脈において観察・分析することを通して、ことばと社会の在り方を理解する、(2) ことばを通して、社会の多様性を理解する、(3) 多様性のある社会におけることばとアイデンティティの関係について洞察できることを目標とする。</p>	
	グローバル展開特別科目(特別講義)	<p>社会・経済開発、資源エネルギー、食料、環境などの地球規模の課題を解決できる文理協働型グローバル人材を養成するために、東京農工大学、東京外国語大学、電気通信大学が連携して、三大学それぞれの強みである分野・領域の教養科目および専門基礎科目を英語で開講する。</p> <p>(1) 英語で知識を得ることができ、多様なバックグラウンドを持つクラスメイトとディスカッションができること、(2) 人文社会科学、理工学、農学の分野を横断した複合的な視点を持つことができることを目標とする。</p>	
	グローバル展開特別科目(特別講義)		

スポーツ健康科学科目群	スポーツ健康科学理論	<p>1) 現代社会におけるスポーツの意義、2) 心身の健康とライフスタイルの関係、3) 体力トレーニングとコンディショニング、4) スポーツスキルの基盤となる心理的および生理的メカニズム等について講義する。これらの知識を実生活で活用できるようにするために、クラス内デモンストレーションや演習課題を行う。</p> <p>スポーツ科学・健康科学および関連学問領域の知識を学び、それらの知識を実生活（豊かなスポーツ健康生活の実践）に活かすためのオリジナルな見識を身に付ける。</p> <p>(1) 心身の健康問題とライフスタイルとの関連性を科学的に理解し、生涯にわたって自身の生活習慣の見直しや健康管理に活用できる見識を修得する、(2) 運動処方・体力トレーニングの科学的方法論を学び、自身の運動実践に活用できる見識を修得する、(3) 人間の知覚と運動制御の仕組みを科学的に理解し、自身のスポーツスキルや運動スキルの向上に活用できる見識を修得することを目標とする。</p>	
	体力学実技	<p>豊かで健全な社会生活（含む大学生生活）を営むための身体的な基盤となる健康関連体力を自己管理する方法を実習する。健康関連体力や運動能力を測定し、自己の体力レベルに適したエクササイズを行なう。体力トレーニング法の実技に加えて、各種スポーツ種目の特性を活かしたエクササイズ実技を行なう。各自の授業成果を分析し、考察する（レポート課題）。</p> <p>体力の客観的評価方法および運動実践を中心とした健康管理手法の修得を目指す。体力診断テストに基づく自己の健康関連体力の現状の把握（Check）、健康関連体力維持増進のためのエクササイズの計画（Plan）と実行（Do）、エクササイズ効果の検証＝体力の再診断（Check）、運動習慣を確立するためのエクササイズ内容の見直し（Action）という『健康関連体力マネジメントサイクル』の考え方を理解し、実際にこれらの健康関連体力マネジメントサイクルを実習することを通して、エクササイズによる健康管理スキルを修得することを目標とする。</p>	
	生涯スポーツ実技	<p>希望するスポーツ種目を選択し、そのスポーツに特有の運動スキル・個人戦術（あるいは集団戦術）・ルール・マナー・審判方法・試合の運営方法等を実技で学びながら、授業の到達目標を達成するための各種の課題を実習する。これらの課題を解くために、グループディスカッションやグループワークを行なう。</p> <p>スポーツの技術・戦術などの身体的スキルとスポーツに関する様々な知識（歴史・ルール・試合運営法など）を学び、生涯にわたる創造的余暇活動の実践能力を修得することを旨とする。選択するクラスのスポーツ種目の特性に合わせて、(1) 身体特性・体力特性・運動スキルレベル等の個性を尊重し、性差や個人差に配慮し、互いに協力し合い、個人の特性に適した正しい方法でスポーツ活動を実践（「する」・「みる」・「ささえる」）できる技能（球技系スポーツ種目の場合など）、(2) スポーツの伝統を尊び、スポーツの社会文化的価値を理解し、グローバル化した現代社会の中でスポーツの新しい楽しみ方を再発見できる技能（武道系種目の場合など）の2つのいずれかの技能の修得を目標とする。</p>	

授 業 科 目 の 概 要				
(工学部 生命工学科 (専門基礎科目、専門科目))				
科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考	
工学部 共通	数学	線形代数学 I	本講義では、行列に関する性質を学び、高等学校で習得した数学の内容を抽象的な理論と関連づけて理解することを目的とする。いくつかの数をひとまとめにして考えるとき、行列を用いると効果的に計算を行うことができる。工学の諸分野におけるさまざまな現象を記述し解析する上で、線形代数学で学習する内容は必須のものとなっている。行列に関する種々の計算技術を習得することは、より抽象的なベクトル空間などの諸概念を理解する助けになるので、本講義では演習を通してその習得を実践する。本講義の到達基準は、行列に関する諸性質を学び、具体的な計算技術を身につけることである。	
		微分積分学 I および 演習	1変数関数の微分積分とその応用について学ぶ。極限の考え方を理解し、高度な計算力を身につけることが目標である。まず実数の基本的な性質である連続性について説明し、極限の考え方から出発して微分を定義し、その計算法を習得する。その過程で三角関数、逆三角関数、指数関数、対数関数などの関数の性質も学ぶ。積分については、微分と積分はたがいに逆演算であるという微分積分学の基本定理を説明し、不定積分、定積分の計算法を学び、その応用として図形の面積や曲線の長さなどの意味と計算法を習得する。具体的な到達基準は以下の通りである。 (1) 基本的な関数の微分積分が出来るようになること。 (2) 関数の最大値・最小値の計算を理解すること。 (3) 面積や曲線の長さの計算法を習得すること。 基本的には初めの時間に講義を行い、次の時間で演習を行う。	講義30時間 演習30時間
		線形代数学 II	本講義では、平面や空間を一般化したベクトル空間、ベクトル空間の間の線形写像を定義し、線形写像を調べる方法を学ぶ。この方法を学ぶ上で、線形代数学Iで学んだ行列が重要な役割を果たす。線形写像は直線を直線に写す扱いやすい写像であるが、さまざまな場面に現れ利用されている。本講義では特に、ベクトル空間の基底や次元、線形写像の像、核などの基本的な事柄を学び、さらに、固有値および固有ベクトルについての理解を深める。本講義の到達基準は、ベクトル空間、線形写像、固有値、固有ベクトル、内積、行列の対角化などを理解し、具体的な計算ができるようになることである。	
		微分積分学 II および 演習	本講義では、多変数関数の微分積分について学ぶ。多くの自然現象は多変数関数を用いて記述されるため、本講義の内容は工学において必須のものである。講義では2変数関数を主に扱う。まず2変数以上の関数について偏微分を学び、応用として関数の極値の判定法について学ぶ。次に2重積分や3重積分を学び、応用として図形の体積を計算する。平面上の線積分についても定義し、後に無限級数について学習する。多変数関数の微分積分に関する諸概念を理解し習得するとともに、演習をとおして確実な計算力を身につけることが、本講義の到達基準である。 基本的には初めの時間に講義を行い、次の時間に演習を行う。	講義30時間 演習30時間

地学	地学	<p>地学は私たちの生活基盤である地球と、それを取り巻く宇宙のしくみと歴史を学ぶ学問である。本講義では地学を学ぶ上で必要な歴史科学的な考え方や、日常生活で意識するものとは異なる時間・空間スケールによるとらえ方など、多様な地学現象を解明する手法の基礎を理解することを目標とする。特に地球のしくみや成り立ちを学ぶことは、自然の営みを知り、地球そのものを理解する入口となるだけでなく、地域の防災や環境保全という応用分野の基礎知識にもなり得る。</p> <p>現在の地球と宇宙にはさまざまな自然環境が存在するが、これは過去数十億年の地学現象と生命活動の積み重ねの結果である。この長い歴史の概略について、テーマ毎の解説を軸に、地球と宇宙がどのように変化し続け、現在の姿になったのかを学ぶ。また、先人たちが地球と宇宙の変遷史をどのように捉えて現在の認識に至ったのかを、具体的なエピソードを交えて講義する。毎回講義中に実施する小テストで、地学特有の考え方を把握できるように工夫をする。</p>	
	地学実験	<p>中学校・高等学校の理科地学内容に関する基礎知識・技能を実習を通して修得することを狙いとする。また、地質学や天文、気象学に関連する基礎的な実験・観察・観測の方法を理解し、簡単な調査ができるようになる、地学的事象を同定できるようになることを目標とする。</p>	
数学・情報	統計学	<p>本講義は、統計学に初めて触れる初学者を対象に、統計学とデータ解析の基本的な概念と手法について学習する。数学的詳細よりも統計的推論の理解を目指す。本講義では、統計解析ソフトを使って実際にデータ解析を実施する。</p> <p>本講義を受講することで、統計学の目的と解析のための基本的な手法（信頼区間、仮説検定）を理解するとともに、統計解析ソフトを用いて基本的なデータ解析を行い、その結果を解釈する。さらに、回帰分析、分散分析等の統計解析手法を理解し、実データに対して適用できるようになることを目標とする。</p>	
	バイオコンピューティング・バイオインフォマティクス基礎	<p>近年、あらゆる研究分野において、コンピューターは必須なツールとなっている。取り分け本講義では、生命工学で必要とされるコンピューターの利用技術をなるべく実践的に紹介する。そのため、コンピューター言語の一つであるC言語でのプログラミングを学び、コンピューターをLinux操作システムを用いて操作する。また、授業後半では、実際にデータベースへアクセスし、解析ソフトを用いて蛋白質や核酸の構造・配列を解析する技術を学ぶ。</p>	
	バイオ統計学・アドバンスドバイオインフォマティクス	<p>実際に実験を行ったとき得られたデータの解釈は非常に重要である。近年表計算ソフトなどを用いることで比較的容易に統計解析が行えるようになったが、その結果の定性的意味を理解せずに使用していることがある。本講義では研究を行う場合に必要となるデータ統計解析、また統計解析に必要な周辺知識に関して講義する。</p>	
化学	化学基礎	<p>高校で学習した化学I・IIの内容を復習しながら、生命工学を学ぶ上で重要な概念である化合物のとらえ方や表記法について解説する。高校の化学の学習では、化合物の構造やそのふるまいの個々について知識を修得することに重点があったのに対し、本講義では原子軌道や分子軌道に基づいた化学結合の考え方、分子構造など化合物の構造に共通する特徴と統一的に理解するための概念について学習する。これらは、私たちの身の回りのすでに知られている多種多様な化合物を理解するために役立つと同時に、未知の化合物の性質や反応性を予想し、説明できるようになるための基礎として重要である。特に化合物の構造と性質を理解することは、タンパク質・核酸や糖・ホルモン・ビタミンの構造やそれらが関与する生体内反応を理解する上で必要不可欠な基礎事項となる。本講義では有機化合物を中心とした化合物について取り上げ、生命有機化学I・IIへの導入科目としても位置付けている。</p>	

物理学	物理学基礎	<p>本講義では、生命工学を専攻するために必要な物理学の基礎を学習する。力学、波・熱等、高校物理の復習から大学物理への導入を分かりやすく講義する。また力学の関係する生物物理学の導入、具体的には分子モータータンパク質の力の発生原理と関連する演習問題を紹介する。</p> <p>本講義では、高校物理の復習から行うので、物理を受験科目としていない学生に対しても十分に理解できるように講義する。物理学は今後皆さんが研究活動を行う上でとても重要であり、講義を通じて、物理学の基礎を習得することを目標とする。</p>	
	物理学Ⅰ	<p>物理学Ⅰでは熱力学について学ぶ。この科目は生命工学の専門分野の土台となる。本科目では、熱力学の基本法則を修得し、生命現象や生体を、熱力学的な観点から理解できるようになることを最終目標とする。具体的には、(1)熱、仕事、内部エネルギー、エンタルピーの概念、および、熱力学のエネルギー保存則を正しく理解し、(2)生物におけるエネルギー変換について、熱力学的に説明でき、(3)エントロピー、ギブズエネルギーの概念を理解し、ある過程が自発的であるかどうかを判定することができるようになることを目指す。</p>	
	物理学Ⅱ	<p>光を用いた技術の利用価値は極めて高く、生命工学の幅広い分野で用いられている。それゆえ、光を理解することは、これらの技術の正しい利用・開発のために重要である。自然科学の理解には、粒子の性質と波の性質の理解が必要である。この講義では、光を例にとって波と粒子の性質の理解を深め、生命工学の研究に役立てられるようになることを目的とする。到達目標は以下の4項目の理解とする。(1)波の基本的な性質の理解(波の性質、波を特徴づける量、透過と反射、共鳴)、(2)3次元での波の進み方(ホイヘンスの原理、波の進み方、反射と屈折、回折、電磁波、幾何光学、レンズ、開口数と分解能)、(3)光の粒子としての性質(光子、Lambert-Beerの法則、ヤブロンスキーダイアグラム)、(4)束縛された波(定在波、存在確率、エネルギー準位、軌道)</p>	
	物理学Ⅲ	<p>本講義では、量子力学の基礎とその生命科学研究への応用に関して学ぶ。量子力学は生命科学を専門分野とする者には馴染みのない学問と感ずるかもしれないが、生体分子の構造解析、分光分析など生命科学研究の基礎を支える学問であると言える。本講義は量子力学において重要な微視的な系の概念、および量子力学の基礎的な知識を身につけることを目的とする。</p>	
生物学	生物学基礎	<p>高校の生物学の内容の確認を行った上で、大学で生物学、生命化学、分子生物学、細胞生物学などの授業において生命現象を深く学んで行く上での基礎を身につけることを目的とする。分子から生体を構築する化合物、さらに細胞、そして個体までのつながりを理解する。生物個体を形成するのに必要な遺伝子の発現や代謝とエネルギーの合成、発生・生殖、動物や植物の形と機能を学ぶ。また、分子生物学の基礎となる遺伝学、さらに生物集団の観点から系統分類学と生態学の基礎的な知識を獲得する。</p>	
	基礎生物化学	<p>生化学の基礎である生物の多様性の根底にある生化学的な同一性、およびDNAの構造と性質を学ぶことから進め、タンパク質の組成と構造、およびプロテオーム研究の基礎へと講義を展開させる。さらに、進化の探究とバイオインフォマティクスにも触れ、ヘモグロビンを例にタンパク質の構造と機能に関する理解を深める。また、後半では糖質、脂質と細胞膜、さらには膜のチャンネルとポンプに関して学ぶ。生命化学を理解する上で根源となる共有結合と4種類の非共有性相互作用を理解すること、タンパク質を司る20種類のアミノ酸の構造と性質、およびタンパク質の一次構造から四次構造を説明できること、さらには糖質、脂質、細胞膜に関してそれぞれ生体における主要な役割を理解することを到達基準としている。</p> <p>(オムニバス方式/全15回)</p> <p>(10 浅野 竜太郎/8回) DNAの構造と性質、およびタンパク質の組成と構造、さらにはプロテオーム研究の基礎を学ぶ</p> <p>(19 津川 若子/7回) ヘモグロビンを例にタンパク質の構造と機能、および糖質、脂質、細胞膜に関して学ぶ</p>	オムニバス方式

専門基礎科目

微生物学	本講義は、1年次後期から学ぶ分子生物学、細胞生物学への誘導科目であり、生物学、微生物学を中心に基礎を身につけることを目的とする。微生物学の歴史的な成り立ちや微生物の分類、微生物培養の実験手法、及び地球規模での物質循環における微生物の役割を中心とした基礎微生物学を学ぶ。さらに、微生物の改良を目的とした遺伝子工学的な手法や微生物を利用した食品、化成品、燃料などの有用物質生産、及び微生物と疾病との関連などの応用微生物学を学ぶ。	
基礎生物学実験	生命工学科1年次の関連科目の習得に伴った、工学の研究に必要な実験技術のうち、特に生物学実験の基礎を学ぶ。バイオテクノロジーの諸分野で必要とされる基本的な実験手法について学ぶと共に実験に対する心構えや正しい考え方を養うことを目的とする。生物情報データベースの使用法、生物学における統計処理、DNAの増幅方法などを学び、酵素機能の検討や大腸菌抽出物からのタンパク質の分離及びバンドの同定を行う。	
生命工学入門・医工学入門（基礎ゼミ）	生命工学の学習に先立ち、生命工学科の各教員が、現在の最先端の研究と今後の学習の関わりを説明することで、将来を視野に入れた学習の手助けを行うことを目的とする。講義は原則研究室毎に分担して実施し、学科全研究室の最新の研究内容および知見について学習する。	
生命倫理・安全管理	生命工学分野の研究者を志す者にとって、生命倫理や安全管理は重要である。本講義は、生命に関する倫理的問題を取り扱い、倫理学の基礎基本を踏まえた、生命倫理の主な論点と基本的な考え方、また生命系研究を行う上における安全管理について学び、生命系研究者として必要な倫理観や知識を習得する。	
生命物理化学Ⅰ	<p>生命工学の中で基礎となる物理化学について学ぶ。ライフサイエンス基礎科目の1科目であり、専門分野のベースとなる科目の一つである。具体的には、物理学Ⅰ（熱力学）で学んだ概念に基づき、化学平衡や電子移動反応などの生体系の中でも重要な現象について学ぶ。また、量子力学の考え方とそれを基礎とする生命現象を観測するツールとしての分光法について学ぶ。熱力学と量子力学は物理化学の二本柱であり、これらの学問が生命化学においてどのように用いられているかを理解し、以下の2項目を達成することが求められる。(1)熱力学に基づいて化学平衡、生命現象、生体、生体高分子を議論できるようになる。(2)量子力学の基礎を理解した上で、生体分子の観測に用いられる分光法について、原理から理解できるようになる。</p> <p>(オムニバス方式/全15回)</p> <p>(6 中村 暢文/8回) 熱力学ベースの平衡論、生命現象、電気化学の基礎について講義を行う。</p> <p>(12 一川 尚広/7回) 量子力学の復習と紫外可視吸収スペクトル、振動分光法などの分光法に関する原理と応用について講義する。</p>	オムニバス方式
生命物理化学Ⅱ	<p>生命現象は化学変化の積算である。本講義では生体内で起こる化学反応の基礎を理解し、解析するために必要な基礎知見を修得すると共に、“変化”を追跡するための方法論を理解することを目的とする。そのため、本講義では物質の構造と物性の関係を低分子から高分子に至るまで、多くの事例を参考にしながら説明し、生命を維持する上で高分子などが形成する特殊な”場”の重要性について講義する。具体的には、分子間に働く相互作用について学習し、分子の運動性と反応速度、及び速度に影響を及ぼす諸因子について解説する。生体内で起こっているさまざまな反応を例に出し、影響する因子との関連を説明する。</p> <p>(オムニバス方式/全15回)</p> <p>(6 中村 暢文/7回) 分子の運動性と反応速度論についての講義を行う。</p> <p>(12 一川 尚広/8回) 生命現象がおこる場について、また、生体高分子や生体膜の自己組織化について講義する。</p>	オムニバス方式

生命有機化学 I	<p>本科目では、有機化合物の立体化学、共鳴、酸・塩基など有機化学の最も基礎となる構造と性質、および有機反応の中で重要な反応様式である置換反応、脱離反応、付加反応について学ぶ。毎回の講義において、前回の講義についての演習問題を行い、学んだ概念についての理解を深める。本講義は、大学で生命工学を学ぶにあたり必要な有機化学の知識と考え方を習得し、基本的な有機化学反応について学ぶことを目標とする。この講義を受講することで、高校の有機化学から学部2年次以降に学ぶ有機化学系科目、生物化学系科目の基礎を習得する。</p>	
生命有機化学II	<p>生命有機化学Iの内容をさらに継続して、酸素、窒素を含む有機化合物の反応性について解説する。生命有機化学Iでは有機化合物の構造を中心とする内容であったのに対し、本講義では主としてアルコール、エーテル、カルボン酸とその誘導体など、有機化合物の特徴的な官能基とその性質、反応性について学習する。これらは有機化学の中で重要な官能基群であると同時に、これらを有する化合物の性質や反応性を理解することは、酵素・糖・核酸やホルモン・ビタミンが関与する生体内反応を理解する上で必要不可欠な基礎事項となる。本講義においても、生命有機化学Iと同様に、電子の矢印を用いた反応機構の考え方について習得できるよう講義を行う。</p>	
生命分析化学	<p>目的とする生体関連物質を分離・精製した後、または有機化学の手法を用いて新しい化合物を合成した時に、それらの化合物が何であるかを同定することが必要となる。本講義では、質量分析法、赤外分光法、各種NMR法について、原理と測定法およびスペクトル解析法を習得し、未知試料を同定する知識を身につける。本講義では、以下の2点課題を達成することが求められる。 (1) 質量分析法、赤外分光法、各種NMR法の原理と測定法について理解する。 (2) 各スペクトルの解析法およびそれらを組み合わせた未知試料の同定法を習得する。 質量分析(2回)、NMR法(5回)、赤外分光法(2回)の基礎と原理に関する講義の他、実際のスペクトルを解析する技術を学習する。</p>	
生命無機化学	<p>無機化学の基礎を学び、それをふまえて、生体内で働いている金属イオンについて学ぶ。ライフサイエンス基礎科目の1科目であり、専門分野のベースとなる科目の一つである。生体内における金属イオンの多様な役割を理解し、無機化学の視点から生命現象を理解する。無機化合物や無機イオンも生体内では様々な役割を担っている。まず(1)無機化学・配位化学の基礎を習得し、(2)生体内での無機イオンの役割や金属タンパク質の働きを無機化学的観点から理解できるようになる。</p> <p>(オムニバス方式/全15回)</p> <p>(6 中村 暢文/13回) 無機化学・錯体化学の基礎、金属タンパク質・金属酵素、金属の関与する疾病について講義する。</p> <p>(11 新垣 篤史/2回) バイオミネラリゼーション、トランスポーター、金属シャペロンなどについて講義する。</p>	オムニバス方式

<p>機器分析学</p>	<p>生命工学において必須となる、核酸、タンパク質、細胞を分析する機器類に関する基礎を学び、原理を理解することを目標とする。</p> <p>(オムニバス方式/全15回)</p> <p>(21 山田 晃世/12回) DNA、RNA、タンパク質をサイズごとに分離するための様々な電気泳動装置や染色方法を学ぶ。さらに、分光光度計を用いて生体分子の定量分析方法やその際の注意点を理解する。また、特定の配列を持つDNA、RNA、タンパク質の定量分析を行うため、PCR法やリアルタイムPCR法、サザンブロット法、ノーザンブロット法、ウエスタンブロット法等について、それぞれの方法の特徴や分析に使用する機器類について理解する。また、DNAシーケンスの原理を学ぶと同時に、次世代シーケンサーの原理を学ぶ。また、HPLCによる生体分子の定量分析方法を学ぶ。</p> <p>(23 野口 恵一/1回) 蛍光発光の原理やその蛍光スペクトルの特徴をもとに蛍光分析で測定可能な情報について理解し、蛍光偏向解消、蛍光共鳴エネルギー移動など蛍光を用いた生体分子の分析方法の基本を学ぶ。</p> <p>(14 太田 善浩/1回) 光学顕微鏡を用いて細胞を観察することを目的として、光学顕微鏡の基本的な構造(対物レンズの開口数と分解能、ケーラー照明)と使用方法(結像論、位相差・微分干渉観察の仕組み)を学ぶ。</p> <p>(11 新垣 篤史/1回) 組織、細胞、生体分子の観察に利用可能な電子顕微鏡技術について学ぶ。</p>	<p>オムニバス方式</p>
<p>生命化学 I</p>	<p>酵素にフォーカスを当て、その基本概念と研究法を教える。さらに、呼吸、光合成等、生体における重要な代謝システムについて詳述し、生体反応における個々の酵素の役割と代謝系の中で複数の酵素系が効率よく反応を進める戦略について理解できるように指導する。</p> <p>この講義は、酵素反応の戦略と調節機構、糖代謝と光合成反応を分子レベルで理解できるようにすることを目的としている。本講義は、教科書とする「ストライヤー生化学」に基づいて行う。第7版の第8-10章、15-19章を、教科書に則して学んでいく。池袋が前半を担当し、生体触媒としての酵素の基本概念とその解析法、さらに代表的な酵素の解析例(触媒戦略、調節戦略)を教え、生命化学を学ぶ上で必要な酵素の概念を説明する。浅野が後半を担当し、生体における代表的な酵素反応システムの一つである代謝について教える。特に、本講義では糖代謝の各反応系と光合成を取り扱う。</p> <p>(オムニバス方式/全15回)</p> <p>(1 池袋 一典 /8回) 前半部分の酵素の反応機構、阻害機構について講義する。</p> <p>(10 浅野 竜太郎/7回) 後半の代謝と光合成について講義する。</p>	<p>オムニバス方式</p>
<p>生命化学 II</p>	<p>細胞の中の化学反応は代謝と呼ばれる。代謝は、異化代謝と同化代謝に分類される。異化代謝は生命活動に必要なエネルギーを得る反応であり、細胞の構成成分を合成する反応が同化代謝である。生命化学 II では、主に同化代謝について学ぶ。代謝系の全貌に関する洞察を得ることを目標とする。具体的には、カルビン回路、ペントースリン酸回路、グリコーゲン代謝、脂肪酸代謝、プロテオスタシス、アミノ酸異化作用、アミノ酸の生合成、ヌクレオチドの生合成、脂肪酸とステロイドの生合成を学ぶ。</p>	
<p>分子生物学 I</p>	<p>本講義では、細胞の機能が遺伝子やタンパク質などの生体分子により、どのように制御・維持されているかの基本原理を学ぶ。具体的には、原核生物(細菌)における遺伝子やゲノムの構造、DNAの複製、転写、翻訳、遺伝子変異と修復機構、遺伝子発現の制御機構などを中心として、細胞機能が発現する基本的な仕組みを理解する。また、分子生物学の発展に伴って開発が進められてきた遺伝子組換え技術や遺伝子解析技術の基礎についても学ぶ。生命現象を分子レベルのミクロな視点で捉えて理解するための基礎学力と考察力を養い、本講義で学んだ内容が専門用語を用いて説明できることを到達基準とする。</p>	

		分子生物学Ⅱ	本講義では、真核生物におけるゲノムや遺伝子の構造、DNAの複製、転写、翻訳、及び遺伝子発現の制御機構について原核生物との違いを比較しながら学ぶ。特に、真核生物において特徴的な、ゲノムDNAの核内への収納機構、遺伝子発現の調節、転写後のRNAへの修飾や翻訳後修飾などに関する知見を深める。また、がんの発生や関連する遺伝子変異とシグナル伝達の分子機構を含めた細胞の分子生物学について理解を深める。さらに、分子生物学で用いられる基本的な技術についても学ぶ。	
		細胞生物学Ⅰ	細胞の構造や機能について総合的な知識を学ぶ。細胞の構成要因としてのタンパク質、細胞骨格を学び、機能としての細胞のエネルギー代謝、情報伝達、遺伝子発現や細胞周期、細胞分裂を通して、細胞分化、細胞死、そして、細胞培養や検出の医工学技術までを習得する。講義では、細胞構造とその機能を中心に学習するが、バイオテクノロジーを活用した検出技術や細胞の疾患への関わりなどの基礎知識を紹介する。細胞生物学Ⅰの履修により、消化器、感覚器、筋肉、循環器、呼吸器、泌尿器、血液、免疫の各構成細胞の理解を進め、3年生前期開講の生理医工学で講義する疾患生物学を理解する基礎知識として応用可能である。	
		細胞生物学Ⅱ	細胞生物学Ⅱでは、細胞生物学Ⅰで学んだ細胞の構造や機能を基礎とし、個々の細胞がつくる社会について、具体的には1個の卵からどのようにして一定の形をもつ個体へと発生し、成長していくのかを中心に学ぶ。配偶子の形成、受精、初期発生、器官形成、幹細胞と再生のメカニズム、癌、老化、免疫などについて、シグナル伝達、遺伝子発現を含めてより深く分子レベルで学ぶ。このことから、受精卵という1個の細胞から多細胞系である個体ができてくる過程および発生後にどのように恒常性を保っているのか、それが崩壊したときに起こりえる変化を理解する。	
		ライフサイエンス基礎演習Ⅰ	ライフサイエンス基礎演習Ⅰでは、ライフサイエンス基礎科目等で、生命工学を研究するために必ずマスターしておく必要がある事項の復習を行い、演習とテストで理解度を評価する。講義と演習は各科目の教員が担当する。	
		ライフサイエンス基礎演習Ⅱ	ライフサイエンス基礎演習Ⅱでは、ライフサイエンス基礎科目等で、生命工学を研究するために必ずマスターしておく必要がある事項の復習を行い、演習とテストで理解度を評価する。講義と演習は各科目の教員が担当する。	
		生命工学の最先端Ⅰ	<p>生命工学の最先端の研究について、本学教員の事例を中心に紹介し、科学のおよびその研究に対する社会的要請など多岐に渡る視点から解説を行い、生命工学の先端領域を研究するための考え方を学ぶ。</p> <p>(オムニバス方式/全8回)</p> <p>(1 池袋 一典/2回) エピジェネティクスの解析技術の基礎と応用</p> <p>(22 モリ テツシ/1回) 新規・未同定環境微生物の有効利用および分子生物的手法を基盤とした開発</p> <p>(20 中澤 靖元/1回) 医工連携による新規組織工学材料の創生</p> <p>(14 太田 善浩/1回) ミトコンドリアを制御し、健康に役立てる</p> <p>(19 津川 若子/1回) 直接電子移動型酵素のバイオセンサーへの応用</p> <p>(10 浅野 竜太郎/1回) 抗体工学ーがん治療を目指した人工抗体のデザインとバイオセンシングへの展開ー</p> <p>(81 荒木 敏之/1回) 神経科学の新分野・分野融合的研究について</p>	オムニバス方式

<p>生命工学の最先端Ⅱ</p>	<p>生命工学の最先端の研究について、本学教員の事例を中心に紹介し、科学のおよびその研究に対する社会的要請など多岐に渡る視点から解説を行い、生命工学の先端領域を研究するための考え方を学ぶ。</p> <p>(オムニバス方式/全8回)</p> <p>(2 小関 良宏 /2回) 植物バイオテクノロジーの可能性を探る-1-植物色素合成系の解明とその園芸的利用および食品への利用について</p> <p>(21 山田 晃世 /1回) 植物バイオテクノロジーの可能性を探る-2- 植物が有する乾燥耐性、塩耐性などの環境耐性遺伝子の利用について</p> <p>(3 黒田 裕/2回) ペプチド・タンパク 質の構造、物性、機能、凝集性を制御する研究について</p> <p>(5 長澤 和夫/2回) 低分子化合物によるタンパク質/核酸の機能制御と創薬への展開</p> <p>(17 櫻井 香里/1回) 生物活性分子のはたらきから未知の生命機構を探るケミカルバイオロジー研究</p>	<p>オムニバス方式</p>
<p>生命科学英語Ⅰ</p>	<p>どの分野においても自分自身そして自分の研究を世界にアピールするためにはその分野にあった英語力が必須となる。本科目は受講生を生命科学の英語に慣れさせ、そして学術論文の読解力を高めるために開講する。具体的に、受講生は生命科学の基礎である分子生物学を英語で学びながら、英語単語の取得方法およびコツを身につける。また科学英語の応用そして表現力を高めるために英語での発表やディスカッションを行う。さらに学術論文などを解読できるように、授業中の演習なども行う。</p>	
<p>生命科学英語Ⅱ</p>	<p>生命科学英語Ⅰに引き続き、英語表現力をさらに高めるための講義を実施する。テキストや実際の論文に準じた音読、翻訳、説明とアチーブメントテストを実施し、科学を英語で理解する能力を身につける。</p> <p>さらに本講義では、ジェスチャーや声の抑揚などのプレゼンの仕方をプリントを併用しながら行い、自らの研究テーマについてプレゼンテーションを実施する。</p>	
<p>蛋白質・核酸科学</p>	<p>生体触媒として最も重要な役割を果たす蛋白質は、常に工学に注目されている。その応用には、蛋白質分子の機能と構造の相関を理解し、遺伝子レベルから酵素などの蛋白質を設計・改良できるようになることが必須である。本講義では、酵素反応速度論、蛋白質の熱力学的パラメータによる評価法を基に、蛋白質を設計・生産・応用するコンセプトを学ぶ。また、近年、生体内で情報伝達以外の機能を発揮していることが明らかになった核酸についても機能と構造の相関を説明する。</p> <p>講義では、アミノ酸配列と蛋白質構造との関連、蛋白質の物性とその機能の関連、実験的な構造解析法、蛋白質構造の予測・比較・分類、分子間相互作用の検出・スクリーニングなどを教える。</p> <p>(オムニバス方式/全15回)</p> <p>(3 黒田 裕/5回) 蛋白質の構造・機能相関の基礎知識</p> <p>(1 池袋 一典/5回) 蛋白質を改変するための蛋白質工学の手法論</p> <p>(19 津川 若子/5回) 産業用酵素の例や産業化の際の留意点</p>	<p>オムニバス方式</p>

	<p>免疫学・抗体工学</p>	<p>本授業では、免疫学の基礎と免疫の主役である抗体分子、およびその工学的、特に医薬・創薬的应用について学ぶ。まず、免疫学において、免疫の概念と種類、抗原と抗体、免疫器官と免疫担当細胞、免疫応答とその調節、アレルギー、サイトカインなどの基礎的概念について学ぶ。さらに、抗体工学においては、基礎生化学研究から分子標的医薬品としても利用されている抗体分子を中心に、免疫分子の構造、機能、多様性を理解すると共に、これらの工学応用を学び、なぜ抗体が幅広く産業利用されてきたのかを、その構造および機能から理解すると共に、特に医薬品としての開発を考える上での必要要件を理解し、自ら発想する力を身につける。</p> <p>(オムニバス方式/全15回)</p> <p>(3 黒田 裕/8回) 免疫学の最先端、免疫学入門及び基礎</p> <p>(10 浅野 竜太郎/7回) 抗体分子の構造、機能、多様性、およびその工学利用</p>	<p>オムニバス方式</p>
	<p>植物工学・蛋白質工学</p>	<p>全ゲノム解析から明らかになってきた高等植物の成り立ちから、工学的応用に関する最新の知見を学ぶ。植物の構造、二次代謝、植物ホルモンの役割を紹介する。また、環境ストレス耐性機構に関する最新の知見を紹介する。シロイヌナズナの全ゲノム解析で明らかになった事と植物の進化との関連について解説する。また、植物の構造(原形質連絡等)について解説する。また、植物が生産する各種2次代謝産物(テルペン類、フェノール性化合物、含窒素化合物)について解説する。また、各種植物ホルモンの役割や組み合わせ効果について解説する。また、植物が進化的に獲得したストレス耐性機構について解説する。さらに、遺伝子組換え植物の現状を解説する。</p>	
<p>バイオサイエンス専門科目</p>	<p>先端機器分析学</p>	<p>現代の生命工学の研究を遂行する上で不可欠な機器分析装置について、基礎から研究の実例までを紹介する。特にタンパク質の重要な構造解析法である質量分析、X線結晶構造解析、NMR法に時間を割いて学ぶとともに、蛍光計測、顕微蛍光イメージング、走査型プローブ顕微鏡等、次世代DNAシーケンサ等、最先端の機器分析について理解する。現代の生命工学を研究するには様々な分析機器を使用する必要がある。</p> <p>本講義では、2年次の「機器分析学」では扱わなかった先端の分析機器・分析法のうち、生命工学を学ぶ上で重要であると思われるものを厳選し、その原理から主な解析法、さらには実際の研究での使用例までを解説する。</p> <p>本講義を通じて、先端の機器分析を用いた生命工学の研究の“今”を理解することを目標とする。</p> <p>(オムニバス方式/全15回)</p> <p>(3 黒田 裕/3回) NMRの応用について</p> <p>(23 野口 恵一/3回) X線結晶構造解析と質量分析について</p> <p>(14 太田 善浩/3回) 蛍光計測の基礎と応用</p> <p>(82 沼本 修孝/2回) X線結晶構造解析の応用について</p> <p>(83 加藤 敏代/2回) NMR法の応用について</p> <p>(84 福沢 世傑/2回) 質量分析法の基礎と応用について</p>	<p>オムニバス方式</p>

<p>環境バイオテクノロジー・分子細胞工学</p>	<p>本講義では、環境分野および分子細胞工学分野における学習を行うことで、下記の目標を達成する。</p> <p>(オムニバス方式/全15回)</p> <p>【環境分野】 (8 養王田 正文/8回) 近年における世界的な環境保護意識の高まりのもと、環境保全と工業技術の発展維持の両立が求められており、環境技術の重要性は今後益々高まっていく状況にある。その中でもバイオテクノロジーを応用した環境技術は、環境修復や環境負荷低減において大きな効果が期待できるものとして注目を集めている。本講義は、環境問題とそれを解決する技術などについて、生命工学を含む幅広い工学の観点から考える場所とする。様々な環境問題について議論し、以下にあげるようなトピックについてグループで調べ、議論しながら理解を深める。地球温暖化問題、砂漠化、富栄養化とリンの枯渇、バイオエタノールとバイオディーゼル、化学物質による環境汚染、汚水処理、ゴミ処理、バイオレメディエーション、バイオプラスチックなど。</p> <p>【分子細胞工学分野】 (18 篠原 恭介/7回) 細胞の機能を保つ上で内部に存在する複数の細胞内小器官（オルガネラ）が重要な役割を担っている。また最新の研究では個々の細胞内小器官が互いに相互作用することで機能を果たすことが明らかとなってきている。『分子細胞工学』では、前半に核・小胞体・ゴルジ体・中心体・繊毛・膜輸送系・タンパク質分解系など代表的な小器官の構造と機能を学び、加えて最新の知見を紹介する。後半では細胞の機能を検証する上で必要な生命工学の技術である遺伝子組み換え法とゲノム編集法の技術を学ぶ。生命科学に関連する産業分野で活躍できる最先端の技術を身につけた人材の育成を目指す。</p>	<p>オムニバス方式</p>
<p>生理医工学</p>	<p>ヒトのからだのしくみを細胞、器官、そして個体として理解する。また、病気の発症や健康についての理解を深め、そのメカニズムを理解するために、各器官のしくみとその調節因子を学ぶ。一例として、膵臓の機能とインスリンについて学び、糖尿病について理解する。その上で個体としての遺伝子、タンパク質、細胞、器官という各々の単位で病気のメカニズムを考察する。履修内容として、内分泌（ホルモン、生殖）、消化器（胃や腸）、感覚器（眼、耳、鼻）、循環器（血管と心臓）、呼吸器（肺）、泌尿器（腎臓と膀胱）、筋骨格系、血液・免疫系について学ぶ。生理医工学の履修により、ヒトの器官について、その機能や病気との関連を包括的に理解することができる。</p>	
<p>細胞再生工学・細胞医工学</p>	<p>人間の体は約60兆個の細胞から構成されており、これらの異常は身体機能の欠失や低下という形で現れる。そのため、細胞レベルでの異常を早期に検出し、異常を修正あるいは新たに再生させることで身体機能を取り戻す技術の開発が世界中で行われている。本講義では、細胞再生工学・細胞医工学の観点から、これらの技術の理解に必要な知識を講義するとともに、世界の研究動向を紹介・解説する。</p> <p>(オムニバス方式/全15回)</p> <p>(16 齊藤 美佳子/8回) 細胞再生工学の基礎総論および国際的動向について学び、幹細胞の未分化制御機構、クローン動物およびエピソード、幹細胞の利用技術について学ぶ。また、細胞再生の分野の第一線の研究者から、造血幹細胞移植、皮膚移植、毛根再生について各々の現状と問題点について学ぶ。</p> <p>(14 太田 善浩/7回) 細胞医工学に必要な細胞培養や細胞センシングの技術や知見を、基礎から最先端まで紹介する。また、多くの疾病に関連する酸化ストレスやエイジングなどの現在のホットトピックを中心に、その原因や障害が現れるメカニズムに関する理解を深め、それらの障害の軽減に向けて細胞医工学の技術がどのように用いられているのか紹介する。</p>	<p>オムニバス方式</p>

<p>バイオセンシング</p>	<p>標的分子を特異的に認識する生体分子を、分子認識素子として用いるバイオセンサーは、多数の共存物質が存在する試料の中から、標的分子だけを迅速・簡単に検出することが可能であり、その様な計測が求められる、診断・食品・環境の分野で極めて重要なツールとなっている。そして分子認識素子と電子デバイスを組み合わせて作製するバイオセンサーは、様々な先端技術を融合して新技術を創出していく生命工学の典型的な研究分野の一つであり、生命工学の研究の戦略を学ぶ上で、好適な学習対象である。本講義では、バイオセンサーの原理、その設計・作製方法、実試料測定の際の留意点、実用化の際に必要な様々な特性検討とその改良について学ぶことを目的とする。</p> <p>(オムニバス方式/全15回)</p> <p>(1 池袋 一典/8回) バイオセンサーの原理等の概論</p> <p>(10 浅野 竜太郎/7回) バイオセンサー開発の最先端研究開発の各論について詳細に講義</p>	<p>オムニバス方式</p>
<p>ナノバイオエンジニアリング</p>	<p>生命工学の最先端研究に関する知見を広めるとともに、その内容についての理解を深めることを目的とする、連携大学院教官（産業技術総合研究所）による特別講義である。産業技術総合研究所生命工学領域において展開される研究に関して、研究遂行に必要な基礎知識を説明した上で、特にナノレベルの分子操作や計測に関する研究の最先端で用いられる技術の解説、その背景から将来展望を交えて講義する。</p> <p>(オムニバス方式/全15回)</p> <p>(79 中村 史/5回) 主にナノバイオテクノロジー関連の研究を紹介する。ナノニードルを用いたバイオセンサーから再生医療まで、生物の機能を利用することの利点について理解し、バイオテクノロジーの方向性について理解することを狙いとする。</p> <p>(78 中村 徳幸/2回) ティッシュエンジニアリングや再生医学に関連する基盤材料の研究開発とその動向、細胞増殖・細胞活性の測定法、ES細胞・クローン動物に関する基礎的知見、さらには倫理的な観点からの解説を行う。</p> <p>(80 金 賢徹/4回) 様々な顕微鏡を駆使して1分子や1細胞の機能を計測するための技術、さらには微粒子や微細加工技術を応用して、標的となる分子や細胞を検出する技術について解説する。</p> <p>(85 梅木 伸久/2回) アクチンミオシンを中心に分子モータータンパク質の分子の特性と機能を概説し、その応用について紹介する。</p> <p>(116 加藤 義雄/2回) 生物ゲノムを自在に編集できる生物学技術として注目されているゲノム編集について、分かりやすく解説する。</p>	<p>オムニバス方式</p>
<p>脳神経学</p>	<p>神経系の発生～老化に関する基礎的内容から、脳画像解析、疾患生物学の最先端までをわかりやすく解説する。主な講義テーマは下記の通り。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・本講義シリーズについて・神経細胞構造のダイナミクス ・神経系の老化・変性・再生とエネルギー代謝 ・精神疾患とその分子メカニズム ・脳と情報環境 ・睡眠・生体リズムの科学：社会的ジェットラグがもたらす健康被害とその対策法 ・神経情報の解読と操作 ・自己と他者を認識する脳のサーキット ・脳・神経系の設計図を読み解く一分子神経発生生物学 ・神経変性疾患と細胞内分解システム ・筋収縮機構と遺伝性筋疾患 ・子どもの脳の病気：その特徴と発症のメカニズム 	

<p>生命工学の最先端Ⅲ</p>	<p>生命工学の最先端の研究について、本学教員の事例を中心に紹介し、科学のおよびその研究に対する社会的要請など多岐に渡る視点から解説を行い、生命工学の先端領域を研究するための考え方を学ぶ。</p> <p>(オムニバス方式/全8回)</p> <p>(7 宮浦 千里/2回) 癌、骨粗鬆症、リウマチ、歯周病などの生活習慣病の発症機構説明および治療薬開発</p> <p>(13 稲田 全規/1回) コラーゲンの産生と分解に関連する多彩な生体现象の解明および遺伝子欠損マウスによる関連疾患発症機構の解明</p> <p>(4 田中 剛/4回) 微生物による物質生産とその実用化に向けた技術開発</p> <p>(16 斉藤 美佳子/1回) 細胞微小環境制御と疾患予防</p>	<p>オムニバス方式</p>
<p>生命工学の最先端Ⅳ</p>	<p>生命工学の最先端の研究について、本学教員の事例を中心に紹介し、科学のおよびその研究に対する社会的要請など多岐に渡る視点から解説を行い、生命工学の先端領域を研究するための考え方を学ぶ。</p> <p>(オムニバス方式/全8回)</p> <p>(8 養王田 正文/2回) Life of Proteins - タンパク質ホメオスタシスを司る分子シャペロンの機能・構造と応用</p> <p>(18 篠原 恭介/0.5回) 繊毛と細胞骨格がつくる機能と疾患</p> <p>(23 野口 恵一/0.5回) 微生物がつくる細胞内区画の機能と構造</p> <p>(6 中村 暢文/2回) バイオプロセスに有用なタンパク質の探索と改良、および生体システム模倣プロセス、バイオエレクトロニックデバイスへの応用</p> <p>(12 一川 尚広/1回) 自己組織化を利用したナノ建築と機能展開</p> <p>(79 中村 史/1回) ナノバイオメカニクス</p> <p>(15 川野 竜司/1回) BioMEMS技術の医療・診断応用について</p>	<p>オムニバス方式</p>
<p>生命技術英語Ⅰ</p>	<p>近年の生命科学に関する研究は、すべて英語での発表や英語で学会誌に掲載されるといっても過言ではない。そのため、生命科学を『英語で』学び・理解し・伝える能力を身につけることは、研究活動を遂行するにあたり必須である。本授業では、英語の生命科学テキストを利用して、科学技術を英語で理解する能力を身につけることを目標にする。授業は英語で行われ、英語の発表技術も学ぶ。</p>	
<p>生命技術英語Ⅱ</p>	<p>科学者として必須である英語論文の書き方について、その基礎の習得と、優れた技術系学術論文を書く為のスキルを身につけることを目的とする。学術論文の定型様式である、introduction、material & methods、results & discussion conclusionについて、何故その様な様式が重要であるのか、それぞれの項目で何を記述すべきなのかを明確に理解し表現できるようになることを目標とする。また、学術論文で最も重要な研究の独創性、学術的意義を効果的に主張する為にはどのように記述すべきか、論理的整合性を損なわないようにする為にどのような点に留意すべきかを指導し、主張したいことをデータや数値を用いてどう表現すれば、査読者を説得できるかなどを解説する。</p>	

専門科目

バイオテクノロジー専門科目

<p>メデイシナルケミストリー</p>	<p>メデイシナルケミストリーでは、薬をいかに作り、その作用機序（創薬とその効き方）について学ぶ。具体的には、これまで生命有機化学I、IIで学んだことを更に発展させ、本講義ではカルボニル化合物の反応性を中心に学びながら、有機合成化学を基盤とした創薬化学について解説する。最終的には、簡単な化合物の合成設計を自らできるようになることを到達目標とする。また、既存の医薬品類の薬理作用について、低分子化合物中の官能基と生体高分子（タンパク質、DNA）との相互作用を基盤とした活性発現メカニズムについて、解説する。本講義においても、生命有機化学I、IIと同様に、電子の矢印を用いた反応機構の考え方について習得できるよう講義を行う。</p>	
<p>ケミカルバイオロジー</p>	<p>本科目では、生命現象において重要な役割を果たす生体分子である糖鎖・核酸・アミノ酸とペプチドの化学構造と反応性を学習する。毎回の講義において、前回の講義についての演習問題を行い、学んだ概念についての理解を深める。本講義は、生命工学を学ぶにあたって必要な生体分子における有機化学の知識と考え方を習得し、有機化合物としての特性と生体分子反応の関係について学ぶことを目標とする。この講義を受講することで、化学と生物科学の境界領域であるケミカルバイオロジーの基礎を習得することを目指す。</p>	
<p>バイオプロセスエンジニアリング</p>	<p>バイオテクノロジーは食品や医薬品などの様々な物質の生産に大きな役割を果たしている。研究室での実験をスケールアップし、工業レベルでの生産技術を確立するためには様々なノウハウが必要である。その基盤となる生命工学に関する基礎知識を身につけることが本講義の主な目的である。講義の内容は、微生物の特性から流体力学まで多岐にわたるが、実例を交えることにより、実際の工業のつながりが分かるように説明する。バイオテクノロジー産業で活躍できる人材としての基礎を修得することを目指す。</p> <p>(オムニバス方式/全15回)</p> <p>(8 養王田 正文/7回) タンパク質、およびバイオ医薬品に関するバイオプロセスエンジニアリングに関して概説する。</p> <p>(15 川野 竜司/8回) BioMEMS、マイクロ流体技術に関して概説する。</p>	<p>オムニバス方式</p>
<p>食品・医薬品開発工学</p>	<p>医薬品や診断薬、さらに食品の開発は最新の生命工学の進歩に基づいて飛躍的に進歩している。この授業においては、その最先端について、具体的な開発事例をもとに、その現在、さらに未来に向けての開発研究について広く学ぶ。</p> <p>(オムニバス方式/全15回)</p> <p>(7 宮浦 千里/5 回) 医薬品と食品の違い（食薬区分）とその定義と分類、さらに医薬品においては医療用医薬品、一般用医薬品、医薬部外品について理解する。医薬品の開発の基礎となる、薬理学・薬剤学・薬物治療学の概要について理解を深める。さらに一つの候補化合物が医薬品になるまでのプロセスについて、開発と生産の各段階の内容と関連法規とシステムについて学ぶ。</p> <p>(19 津川 若子/5 回) 診断薬について、生化学診断、免疫診断、遺伝子診断等の診断薬の技術的分類、項目ならびに原理一般について概説し、診断薬における生命工学の果たす役割について理解する。さらに市場にある診断薬の構成、自動分析機器、診断薬メーカーを紹介し、POCTやコンパニオン診断薬など近年の診断薬の方向性、市場動向についても講義し、理解する。</p> <p>(2 小関 良宏/5 回) 食品において特に健康食品、機能性食品、特定保健用食品などの新開発食品の開発過程と今後の展望を理解する。また食品添加物と遺伝子組換え食品の開発の現状と今後について理解する。</p>	<p>オムニバス方式</p>

<p>医療・組織工学</p>	<p>先端再生医療の現場で何が行われているかを知り、その基礎となる、組織工学、バイオマテリアル工学ならびにその評価技術を習得することが目標となる。最新の再生医療技術とバイオマテリアル、ならびに組織工学の基礎から、臨床応用を目指した先端技術まで幅広く学ぶことによって、再生医療等の分野における基盤を習得する。</p> <p>講義では、組織工学概論、バイオマテリアル、医療材料における物性・機能・構造解析法、材料と生体の相互作用といった基礎（全9回）に加え、現職の医師や組織工学・再生医療に関わる研究者による最新の知見（全6回）を学習し、最終試験により学習到達度を判定する。</p> <p>（オムニバス方式/全15回）</p> <p>（20 中澤 靖元/9回）組織工学概論、バイオマテリアル、医療材料における物性・機能・構造解析法、材料と生体の相互作用等、組織工学の基礎を解説する。</p> <p>（86 太良 修平/2回）循環器内科領域における医療機器開発の現場と問題点について講義する。</p> <p>（87 根本 慎太郎/1回）心臓血管外科領域における医療素材開発および、上市化について講義する。</p> <p>（88 陳 国平/2回）組織工学のための高分子複合多孔質材料開発について講義する。</p> <p>（118 山岡 哲二/1回）血管再生に向けた組織工学材料開発について講義する。</p>	<p>オムニバス方式</p>
<p>レギュラトリーサイエンス</p>	<p>レギュラトリー・サイエンスでは、「食品」と「医薬品」に関連した諸課題を中心に、実践的な提言をする学問領域であり、自然科学、実験科学に留まらず、社会科学に対する見識も含み、生命工学科の他の授業のほとんどが開発指向のサイエンスであるのに対し、これと対をなす。今後、益々広がる国際化の中で、レギュラトリー・サイエンスをよく理解した人材に対する社会的要請は極めて大きく且つ緊急である。食品および医薬品において世界的スタンダードとしてリスク分析手法が採用されており、その中で本講義では食品および医薬品のリスク評価について理解する。</p> <p>（オムニバス方式/全15回）</p> <p>（16 斉藤 美佳子/7回）レギュラトリーサイエンスの基礎総論について学び、レギュラトリーサイエンスにおいて必要とされる統計学を理解する。また、食品中の残留農薬についてのリスク評価とリスク管理、および、医薬品の開発とリスク評価、さらに医薬品の認可プロセスの現状と国際動向について学ぶ。</p> <p>（2 小関 良宏/8回）食品の安全性確保に関わる国際組織と評価手法、新開発食品および食品の遺伝子組換え食品のリスク評価について理解する。また、食品添加物、食品容器・包装、食品中のアレルギー等について各々のリスク評価とリスク管理について学ぶ。</p>	<p>オムニバス方式</p>
<p>応用生体電子工学・応用微生物学</p>	<p>本講義では、生体電子工学および微生物分野における学習を行うことで、下記の目標を達成する。</p> <p>（オムニバス方式/全15回）</p> <p>【生体電子工学分野】 （12 一川 尚広/7.5回）生命現象の維持において電子移動とイオン移動が重要な役割をになっている。本講義では、電子とイオンの性質を理解し、それぞれが生体での化学反応にどのように関与しているかについて講義する。まずは、イオンと電子に関する電気化学を電池などの具体的なシステムを通して理解する。さらにこれらの知見を生体现象（例えば、光合成の化学）などと結びつけて考えることで、生命現象における電気化学の本質に関して深く理解する。</p> <p>【微生物学分野】 （22 モリ テツシ/7.5回）生体分子は様々な相互作用により生体を維持するなどに重要な役割を担っている。面白いことにこれらの多くの生体分子は体外での利用は可能であり、これにより、生体分子を用いた応用研究および技術開発が進められている。本講義は微生物に焦点をあて、1年次で学んだ微生物学の内容をベースとしながら、微生物の有効利用を目指した生体分子を用いたあるいは生体分子をターゲットとした最先端の応用技術について学ぶ。</p>	<p>オムニバス方式</p>

マリンバイオテクノロジー	地球の7割を占める海洋は生命史の9割近くを占め、多種多様な生物が生息している。このことから、海洋は、生物資源、生物遺伝資源の宝庫として注目され、海洋生物の機能を利用した様々なマリンバイオテクノロジーが発展している。本講義では、海洋から始まる生命の進化、生物多様性、海洋における炭素と窒素の循環と生物の関わり、及びエネルギー獲得戦略を学ぶ。また、海洋生物資源を利用した有用物質生産においては、微細藻類を用いた医薬品、化成品、バイオ燃料の生産と将来展望について学ぶ。	
応用ゲノミクス	従来のゲノム科学は、システム生物学、合成生物学などの新しい学問分野へと発展を遂げている。本講義では、ゲノム情報に基づいた細胞機能の解析から、これを工学利用するまでのストラテジーとアプローチ方法を実例に基づいて解説する。そのための要素技術として、ゲノム解析、トランスクリプトーム解析、プロテオーム解析、メタボローム解析等のオミクス解析技術や、遺伝子工学関連技術について学ぶ。本講義では、個々の解析技術を理解することに加え、受講者自身が細胞の解析や遺伝子組換え生物の作出実験を計画できることを達成目標とする。 (オムニバス方式/全15回) (11 新垣 篤史/8回) ゲノム解析、トランスクリプトーム解析、プロテオーム解析、メタボローム解析に関して概説する。 (9 吉野 知子/7回) 遺伝子工学関連技術、細胞解析関連技術に関して概説する。	オムニバス方式
生命工学実験Ⅰ	生命工学科1年次の関連科目の習得に伴った、工学の研究に必要な実験技術の基礎を学ぶ。バイオテクノロジーの諸分野で必要とされる基本的な実験手法について学ぶと共に実験に対する心構えや正しい考え方を養うことを目的とする。生物化学実験・分子生物学実験ではタンパク質精製や酵素の特性検討などを行う。有機化学実験・物理化学実験では、分光光度法の利用の仕方、反応速度論、酸化還元電位の測定法などを学ぶ。機器分析実験では、液体NMR測定法や赤外分光光度計による測定法などを学ぶ。	
生命工学実験Ⅱ	生命工学科2年次の関連科目の習得に伴った、生命工学の研究に必要な実験技術の基礎を学ぶ。バイオテクノロジーの諸分野で必要とされる基本的な実験手法について学ぶと共に実験に対する心構えや正しい考え方を養うことを目的とする。生物化学・分子生物学では、微生物の培養と顕微鏡観察、GFP (green fluorescence protein) を用いた遺伝子クローニングを行う。有機化学・物理化学では、天然物(シトロネラル)を出発原料に種々の合成反応を行う。計算機実験では、インターネットを用いた分子情報データベースの利用、C言語プログラムの作成と実行を行う。	
生命工学実験Ⅲ	生命工学科3年次の関連科目の習得に伴った、生命工学の研究に必要な実験技術の基礎を学ぶ。バイオテクノロジーの諸分野で必要とされる基本的な実験手法について学ぶと共に実験に対する心構えや正しい考え方を養うことを目的とする。分子生物学実験・生物化学実験では動物細胞の培養、遺伝子導入などの項目を行う。有機化学実験・物理化学実験では、タンパク質3次元構造の安定性の解析、タンパク質の構造解析の手法、組換えタンパク質の発現と精製などについて学ぶ。バイオ機器では、バイオ実験に使用する基本的な機器の使用法について学ぶ。	
生命工学実験Ⅳ	生命工学の研究に必要な知識と実験技術を身につけるため、配属される各研究室で行う。卒業論文の作成を視野に入れた、研究室各分野の必要に応じた技術と理論、知識の習得を目的とする。	
生命工学研究概論	生命工学の研究に必要な知識と実験技術を身につけるため、配属される各研究室で行う。卒業論文の作成を視野に入れた、研究室各分野の必要に応じた技術と理論、知識の習得を目的とする。	

<p>生体機能工学演習 I</p>	<p>生命工学に関連したテーマに関し、深く調査・考察する能力を養う。卒業論文のために配属された研究室で、セミナー形式で行う。実施されるセミナーは下記の通り。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 研究報告と論文紹介を行う。研究報告では、研究の進捗状況や今後の計画について、研究室メンバーと討論する。論文紹介は、各自の研究テーマと関わりの深い最新論文を紹介する。 ・ 組織工学・再生医療をキーワードとして国際雑誌からの最新論文を読解し、プレゼンテーションを行うことで、英語力と研究に関する知識を習得する。 ・ (1) 研究発表：自分の研究結果を発表し、研究室のメンバーと議論する。(2) 文献紹介：自分の研究と関連する論文を選び、その内容を紹介する。(3) 雑誌会：担当する雑誌に目を通し、研究室のプロジェクトに関連及び広い意味で重要と考える論文を紹介する。 ・ 植物色素の合成系、転写調節因子、トランスポゾン、環境ストレス耐性機構に関する最新の文献をレビューする。 ・ 週に一回、当番制にて英語科学論文の輪読会を行ない、読解力と考察力をつける。また、週に一回、研究報告会を行ない、研究の進行状況の報告と今後の研究の進め方について議論する。 ・ 英語の原著論文や解説書を読み、理解できる能力を養う。また、実験結果の議論を通じて、科学的な思考方法の習得を目指す。 ・ 生命工学の分野の最先端の学術論文を数編読み、それを自分なりに解釈し、自分が聴衆に対してアピールしたい事項を明確にし、これを聴衆に分かりやすく、かつ誤解のないように発表する訓練を行う。 ・ サイエンスの世界で注目を集める最新の研究論文を精読し、内容を聴衆に理解してもらうことを心がけながらプレゼンテーションを行う。 ・ 生命工学分野における国内外の最先端の研究に関する英語の論文を読み、英語力と生命工学に関する知識を習得するための訓練を行う。 ・ 各自の研究成果を隔週で発表を行い、生じた課題などについて議論する。また、科学技術論文をベースにし、生じた課題を解決するための研究計画の作成のトレーニングも行う。 	
<p>生体機能工学演習 II</p>	<p>生体機能工学演習 I に引き続き、生命工学に関連したテーマに関し、深く調査・考察する能力を養う。卒業論文のために配属された研究室で、セミナー形式で行う。実施されるセミナーは下記の通り。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 研究報告と論文紹介を行う。研究報告では、研究の進捗状況や今後の計画について、研究室メンバーと討論する。論文紹介は、各自の研究テーマと関わりの深い最新論文を紹介する。 ・ 組織工学・再生医療をキーワードとして国際雑誌からの最新論文を読解し、プレゼンテーションを行うことで、英語力と研究に関する知識を習得する。 ・ (1) 研究発表：自分の研究結果を発表し、研究室のメンバーと議論する。(2) 文献紹介：自分の研究と関連する論文を選び、その内容を紹介する。(3) 雑誌会：担当する雑誌に目を通し、研究室のプロジェクトに関連及び広い意味で重要と考える論文を紹介する。 ・ 植物色素の合成系、転写調節因子、トランスポゾン、環境ストレス耐性機構に関する最新の文献をレビューする。 ・ 週に一回、当番制にて英語科学論文の輪読会を行ない、読解力と考察力をつける。また、週に一回、研究報告会を行ない、研究の進行状況の報告と今後の研究の進め方について議論する。 ・ 英語の原著論文や解説書を読み、理解できる能力を養う。また、実験結果の議論を通じて、科学的な思考方法の習得を目指す。 ・ 生命工学の分野の最先端の学術論文を数編読み、それを自分なりに解釈し、自分が聴衆に対してアピールしたい事項を明確にし、これを聴衆に分かりやすく、かつ誤解のないように発表する訓練を行う。 ・ サイエンスの世界で注目を集める最新の研究論文を精読し、内容を聴衆に理解してもらうことを心がけながらプレゼンテーションを行う。 ・ 生命工学分野における国内外の最先端の研究に関する英語の論文を読み、英語力と生命工学に関する知識を習得するための訓練を行う。 ・ 各自の研究成果を隔週で発表を行い、生じた課題などについて議論する。また、科学技術論文をベースにし、生じた課題を解決するための研究計画の作成のトレーニングも行う。 	

実験・演習	応用生物学演習 I	<p>生命工学に関連したテーマに関し、深く調査・考察する能力を養う。</p> <p>卒業論文のために配属された研究室で、セミナー形式で行う。実施されるセミナーは下記の通り。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・各自の研究テーマに関連した最新の科学文献を読み、内容をレポートにまとめ、口頭発表を行う。研究背景の把握、プレゼンテーション、質疑応答能力を評価する。 ・電気化学的デバイスのメディア開発・評価、メディア中での生体高分子の状態解析、界面反応を解析するためのツールの改良・開発などに関する最先端の文献紹介。 ・指定された欧文雑誌 (J. Am. Chem. Soc., Angew. Chem. Int. Ed., ChemBioChem等) より毎週2報を紹介し、これらについて討論する。また、有機合成関連書 (Classics in Total Synthesis等) を用い、問題形式で輪読する。 ・生体分子の誘導体の有機合成・ケミカルバイオロジーに関する英文学術論文を読みこなし、議論する能力を養う。 ・生命工学分野における最先端研究に関する英語の論文を読み、理解できる、英語力と生命工学に関する知識を習得するためのトレーニングを行う。 ・研究の進展状況についてデータ検討会を隔週で行い、発表を行う。また、最新の研究動向を把握するため、関連する論文を紹介する雑誌会形式のセミナーをデータ検討会と同時に開催。 	
	応用生物学演習 II	<p>応用生物学演習 I に引き続き、生命工学に関連したテーマに関し、深く調査・考察する能力を養う。</p> <p>卒業論文のために配属された研究室で、セミナー形式で行う。実施されるセミナーは下記の通り。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・各自の研究テーマに関連した最新の科学文献を読み、内容をレポートにまとめ、口頭発表を行う。研究背景の把握、プレゼンテーション、質疑応答能力を評価する。 ・電気化学的デバイスのメディア開発・評価、メディア中での生体高分子の状態解析、界面反応を解析するためのツールの改良・開発などに関する最先端の文献紹介。 ・指定された欧文雑誌 (J. Am. Chem. Soc., Angew. Chem. Int. Ed., ChemBioChem等) より毎週2報を紹介し、これらについて討論する。また、有機合成関連書 (Classics in Total Synthesis等) を用い、問題形式で輪読する。 ・生体分子の誘導体の有機合成・ケミカルバイオロジーに関する英文学術論文を読みこなし、議論する能力を養う。 ・生命工学分野における最先端研究に関する英語の論文を読み、理解できる、英語力と生命工学に関する知識を習得するためのトレーニングを行う。 ・研究の進展状況についてデータ検討会を隔週で行い、発表を行う。また、最新の研究動向を把握するため、関連する論文を紹介する雑誌会形式のセミナーをデータ検討会と同時に開催。 	

<p>生体機能工学実験 I</p>	<p>生命工学に関連した実験技術を身につける。卒業論文のために配属された研究室で、各教員の指導のもと実験を行う。実施される実験は下記の通り。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・細胞、組織、疾患モデル動物などを用いた実験により、分子生物学、細胞生物学、再生医工学、電気化学などの複数の分野の知識や技術を習得し、新たな細胞機能の解析を行う。 ・バイオインフォマティクスをテーマとする場合は、計算機実験でデータベースの構築及び解析。実験の場合は、遺伝子組み換えにより変異体を作製し、大腸菌で発現し、その構造や物性を分光学的な手法を用いて調べる。 ・溶液および固体NMR測定・解析、絹フィブロインのプロセッシング、ペプチド合成、架橋剤を用いた固定化手法の基礎技術を習得し、絹フィブロインを基盤とした再生医療材料を開発する。 ・植物色素の合成系酵素の探索、転写調節因子の機能解析、トランスポゾンの転移機構、環境ストレス耐性植物に関する実験を行う。 ・組織培養、遺伝子解析、マウスを用いた病態モデル作成などの実験を行ない、がんの増殖と転移、骨粗鬆症、歯周病やリウマチなどの炎症性疾患についての研究テーマを実施する。 ・卒業研究に関連した実験を行うことで、光学顕微鏡によるライブイメージングに関する既存の技術を取得し、細胞やオルガネラの働きを高い精度で解析できることを目指す。 ・微生物の培養、生体分子の分離・精製、分光学的手法や電気化学的手法による、生体分子の解析とその改変方法など、タンパク質工学全般の実験と、それによって得られる新規生体分子を利用したバイオセンサーの作製を行う。 ・微細加工、MEMS、マイクロ流体技術について学び、生体材料との複合化を行う。特に人口細胞膜・膜タンパク質を用い、生体模倣型バイオセンサ・DNAコンピュータ・創薬への応用を目指す。 ・微生物の有効利用に向けた様々な生体分子を用いた応用技術の開発を行う。同時にゲノム情報などを通じて、微生物の生態・性質を理解する。 	
<p>生体機能工学実験 II</p>	<p>生命工学に関連した実験技術を身につける。卒業論文のために配属された研究室で、各教員の指導のもと実験を行う。実施される実験は下記の通り。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・細胞、組織、疾患モデル動物などを用いた実験により、分子生物学、細胞生物学、再生医工学、電気化学などの複数の分野の知識や技術を習得し、新たな細胞機能の解析を行う。 ・バイオインフォマティクスをテーマとする場合は、計算機実験でデータベースの構築及び解析。実験の場合は、遺伝子組み換えにより変異体を作製し、大腸菌で発現し、その構造や物性を分光学的な手法を用いて調べる。 ・溶液および固体NMR測定・解析、絹フィブロインのプロセッシング、ペプチド合成、架橋剤を用いた固定化手法の基礎技術を習得し、絹フィブロインを基盤とした再生医療材料を開発する。 ・植物色素の合成系酵素の探索、転写調節因子の機能解析、トランスポゾンの転移機構、環境ストレス耐性植物に関する実験を行う。 ・組織培養、遺伝子解析、マウスを用いた病態モデル作成などの実験を行ない、がんの増殖と転移、骨粗鬆症、歯周病やリウマチなどの炎症性疾患についての研究テーマを実施する。 ・卒業研究に関連した実験を行うことで、光学顕微鏡によるライブイメージングに関する既存の技術を取得し、細胞やオルガネラの働きを高い精度で解析できることを目指す。 ・微生物の培養、生体分子の分離・精製、分光学的手法や電気化学的手法による、生体分子の解析とその改変方法など、タンパク質工学全般の実験と、それによって得られる新規生体分子を利用したバイオセンサーの作製を行う。 ・微細加工、MEMS、マイクロ流体技術について学び、生体材料との複合化を行う。特に人口細胞膜・膜タンパク質を用い、生体模倣型バイオセンサ・DNAコンピュータ・創薬への応用を目指す。 ・微生物の有効利用に向けた様々な生体分子を用いた応用技術の開発を行う。同時にゲノム情報などを通じて、微生物の生態・性質を理解する。 	

	<p>応用生物学実験 I</p>	<p>生命工学に関連した実験技術を身につける。卒業論文のために配属された研究室で、各教員の指導のもと実験を行う。実施される実験は下記の通り。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・実験計画設定、実験計画の進行状況を2週間に一度レポートにまとめ、それをプレゼンテーションする。研究の位置づけ、実験結果の適切な把握ができること、プレゼンテーション、質疑応答の能力を評価する。 ・各自合成したあるいは精製したサンプルの物性評価のための一連の基礎的解析実験 ・(1)生命現象に関わる低分子化合物の化学合成、プローブ合成および標的分子の機能解明に関する研究。(2)生理活性低分子化合物を合成するための新規手法(反応、触媒)の開発。 ・ペプチド・糖・脂質などの生体分子の誘導体の有機合成、構造解析及び生物活性評価を通して基礎レベルの実験技術を習得する。 ・各自の卒業研究に関わる実験を行うことにより、生命化学で必要とされる実験の基礎技術を習得すると同時に、新しい実験手法の開発の練習も行う。 ・顕微鏡による細胞観察や原子間力顕微鏡による力学解析、表面修飾技術や微細加工技術、ヒト・動物細胞の培養など各種実験技術を習得する。 	
	<p>応用生物学実験 II</p>	<p>応用生物学実験 I に引き続き、生命工学に関連した実験技術を身につける。卒業論文のために配属された研究室で、各教員の指導のもと実験を行う。実施される実験は下記の通り。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・実験計画設定、実験計画の進行状況を2週間に一度レポートにまとめ、それをプレゼンテーションする。研究の位置づけ、実験結果の適切な把握ができること、プレゼンテーション、質疑応答の能力を評価する。 ・各自合成したあるいは精製したサンプルの物性評価のための一連の基礎的解析実験 ・(1)生命現象に関わる低分子化合物の化学合成、プローブ合成および標的分子の機能解明に関する研究。(2)生理活性低分子化合物を合成するための新規手法(反応、触媒)の開発。 ・ペプチド・糖・脂質などの生体分子の誘導体の有機合成、構造解析及び生物活性評価を通して基礎レベルの実験技術を習得する。 ・各自の卒業研究に関わる実験を行うことにより、生命化学で必要とされる実験の基礎技術を習得すると同時に、新しい実験手法の開発の練習も行う。 ・顕微鏡による細胞観察や原子間力顕微鏡による力学解析、表面修飾技術や微細加工技術、ヒト・動物細胞の培養など各種実験技術を習得する。 	
	<p>研究室体験配属</p>	<p>生命工学の研究に必要な知識と実験技術を身につけるため、配属される各研究室で行う。卒業論文の作成を視野に入れた、研究室各分野の必要に応じた技術と理論、知識の習得を目的とする。</p>	
	<p>卒業論文</p>	<p>実際の研究を通して、各個人が研究を行う上での適切な考え方や技術を身につけることを目的とし、配属された研究室で教員の個別指導のもと、最先端の研究を行う。後学期の終わりに卒業論文をまとめ、発表する。</p>	

授 業 科 目 の 概 要			
(工学部 生命工学科 (工学部共通専門科目))			
科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
専 門 科 目	共通 科 目	研究インターンシップ	自分の専門と異なる分野の研究を広く体験することを目的とし、他学科の研究室において、その研究室で行っている最先端研究について指導等を受け、単位認定を行う。当該研究における現在の研究背景と水準を学び、様々な視点から自身の研究を再評価することを目的とする。修得単位：2単位は、自由選択単位として卒業要件単位に含めることができる。
		工学部特別講義Ⅰ	留学、寄附講座や三大学（電気通信大学・東京外国語大学）協働事業等にかかわる副題を付して開講する講義である。修得単位：2単位は、自由選択単位として卒業要件単位に含めることができる。
		工学部特別講義Ⅱ	留学、寄附講座や三大学（電気通信大学・東京外国語大学）協働事業等にかかわる副題を付して開講する講義である。修得単位：1単位は、自由選択単位として卒業要件単位に含めることができる。
	国 際 科 目	Japanese Science and Technology	本講義はすべて英語で行う。現在の日本の科学技術の抱える問題を焦点に、解説と議論を行う。基礎的知識を提供するだけでなく、受講者自身の研究の視野を広げることを狙う。日本の科学技術の発展とそのステータスを作り上げたいいくつかの要因の中で「材料」を共通のキーワードとして取り上げ、幾つかの材料が多様な科学技術分野においてブレークスルーの原因となったことを紹介するとともに、その分野の現状と将来について解説する。 本講義は留学生も数多く参加するが、日本人学生にとっては授業中の彼らとの討論を通して、日本と海外の科学技術の特徴を比較しながらグローバルな視点の必要性をより深く認識できるようにするとともに、実践的な英語コミュニケーション能力を向上することを目標とする。
		International Cooperation of Science and Technology	本講義はすべて英語で行う。第一に持続可能な社会のために克服すべき地球環境問題について、次に、地球環境問題を克服するための国際地域開発について技術協力事例をもとに学習しながら、持続可能な社会を構築するために、自然と人間社会との共存について学ぶことを目的とする。 (1) 公害とその克服の歴史、(2) 開発と環境問題との関係、(3) 世界の持続的開発のための国際協力について、理解することを目標とする。
		Engineering for Sustainable Society	本講義はすべて英語で行う。持続可能な世界実現の着想に役立つ最先端のエンジニアリングのいくつかをトピックスとして紹介する。日本の現在の課題に焦点を当てるとともに、諸外国における状況と比較する。工学の重要な基礎知識を提供するだけでなく、履修者の将来の研究とグローバルな視点のアイデアを生み出すきっかけになるよう、多様な視点からの開設を行う。 本講義は留学生も数多く参加するが、日本人学生にとっては授業中の彼らとの討論を通して、日本と海外の持続型社会に向けた研究動向の特徴を比較しながらグローバルな視点の必要性をより深く認識できるようにするとともに、実践的な英語コミュニケーション能力を向上することを目標とする。

授 業 科 目 の 概 要

(工学部 生体医用システム工学科 (教養教育科目))

科目区分		授業科目の名称	講義等の内容	備考
新入生科目	新入生科目Ⅰ	アカデミックライティング入門	文章作法の基礎を学ぶ。具体的には、クリティカルシンキング、ロジカルライティング、データベースドシンキング、さらにその応用(上記3つを組み合わせたレポート執筆、プレゼン、ディスカッション)を学ぶことで、論理的・批判的思考を促し、相手に伝わる文章力を身につけ、自律学習、協働による学習の礎となる能力を鍛えることを目標とする。	
	新入生科目Ⅱ	工学基礎実験	本実験は、工学の基礎を担う生物/化学/物理・数理情報の各領域を融合させ、広く基礎科学を実践的に理解することを目的とする。 自分の専門領域の外内にあるサイエンスの基礎を、「専門領域と独立に」ではなく「融合・関連させながら」学ぶ。また、サイエンスの実践に当たり、必須な各種安全講習・科学情報学修も総合的に行う。(1) 実験内容を理解した上で、実験を実行できること、(2) 実験で得られた結果を基に、レポートを作成できることを目標とする。	
		現代倫理論	本講義では、現代社会に生きるわれわれがいかに生きるべきかという問いを倫理的な視点から考える。現代社会に生きる我々は、一見したところ自らの意志で生きているようで、どこか何者かによって動かされて生きている感覚をもちながら生きているように感じられることが珍しくない。本講義において、現代社会において自ら考え、行為することの難しさと、自ら考え、行為することを放棄してしまうことの危うさを、倫理学の諸理論に触れることを通じて考えていきたい。「自ら考え、行為すること」を考えることは、「いかに生きるべきか」を問うことであり、倫理学の問いそのものである。本講義では、(1)講義で示す倫理学の諸理論を活用し、現代社会の問題を捉える契機をもつ、(2)事象を多面的に、かつ批判的に捉える契機をもつことを目標とする。	
		現代宗教論	宗教は人類の歴史とともに生まれ、これまで全ての時代と地域に何らかの形で存在してきた。宗教とは個人の心の内面にとどまるものではなく、むしろ社会のあらゆる場面において現れ、影響を与えてきたものである。一方で、時代に伴う社会の変化が宗教のあり方に大きく作用してきた。本講では現代社会と宗教をめぐる主要なテーマを取り上げ、それをもたらした歴史的経緯を踏まえながら、宗教に関する基本的知識と理解力を修得する。本講義では、(1)現代社会と宗教との関係について、基本的な知識を身につける、(2)人々の文化や価値観と宗教との間で、相互に及ぼしてきた影響について理解する、(3)自らと異なる宗教・文化・慣習に対して関心を持ち、誠実に接することができることを目標とする。	
		多文化共生論	グローバル化が進む社会のなかで、多文化共生(もしくはダイバーシティ)をどのように実現し得るかは大きな課題である。しかし、実際にどのような問題があり、何を解決していくべきかについては、根が深く難しい状況にある。こうした状況を踏まえ、ダイバーシティに関する問題を把握し、その問題解決に向けて我々は何をすべきなのかということについて、いくつかの観点から論点を設定し、グループ・ディスカッションを中心に授業を進める。本講義では、(1)ダイバーシティとは何かを理解し、多文化共生を実現するうえでの諸問題について、事実やデータ等の根拠に基づき論理的に指摘できる、(2)グループ・ディスカッションや討論の中で、議論する技術を身につけ、自分の意見をはっきりと主張することができることを目標とする。	

<p>共生社会政策論</p>	<p>企業活動を正確かつ還元記録するために考え出されたのが簿記会計の諸手法である。そこには企業が直面する多くのものごとが反映されている。さらに、簿記には、企業の活動のみならず、それを取り巻く経済・社会的状況が濃縮されて反映されている。例えば「不良債権」という用語も簿記の基本的知識がなければ理解できない。本講義の目的は簿記に関する基礎的なスキルを身につけるだけにとどまらず、簿記会計を学ぶことを通じて金融制度、株式会社制度や税財政制度など、現代経済の仕組みを学ぶことである。また、簿記は高度に組織化されたシステムになっており、何か一つの項目が変化するとその影響が他の項目に波及する仕組みになっている。簿記を学ぶことは、物事の関連性をとらえるシステムの思考方式の訓練にもなる。</p>	
<p>国際平和論</p>	<p>1989年の東欧社会主義政権の崩壊と1991年のソ連崩壊によって、アメリカ・ソ連という2つの超大国が対峙した冷戦の時代は終わりを迎えた。冷戦終結直後には、米ソ対立が解消されたことによって世界平和の実現が期待されたが、現実にはそのような期待に反して軍事紛争が多発し、たくさんの人々が犠牲になっている。本講義は、このような米ソ冷戦終結後の国際関係を見通す視座を確立することを目的とする。特に、従来の軍事的安全保障から人間の安全保障への思想の転換を重視する。平和学の理論的基礎を学んだ後、列強による植民地支配の負の遺産であると同時に宗教対立や石油資源問題といった現代の大問題が尖鋭に表れている「パレスチナ問題」と、日本にとって重大な国際政治上の問題である「日米安全保障体制」に関わる具体例を検討する。</p>	
<p>哲学</p>	<p>この講義では、哲学と他の諸学問との関係や現代社会とのかかわりに触れながら、哲学についての問題意識を触発し、また、哲学史的な基礎知識の習得も考慮に入れながら、現代的視点から哲学の諸問題にアプローチする。人間とはなにか、科学的に見るとはどういうことか、社会に哲学が与えている影響、人間が働くことの意味に焦点を当てて哲学の面白さを考察し、現代社会と哲学とがいかに深く関係しているかという点について考える機会としたい。</p> <p>本講義では、上記の概要で示したような過程を通じて、(1)哲学に関する基礎用語を理解し、(2)それを駆使しつつ、現代に生きる私たちの通念やその自明性を問い直す態度を身につけるとともに、(3)現代の諸問題や諸課題、また模索されている解決策について、多元的・多角的に思考し判断する力を養うことを目標とする。</p>	
<p>文学・芸術学</p>	<p>本講義では、「文学」「芸術学」「美学」という学問分野の視点から、文学・音楽・絵画・演劇・映画等の具体的な芸術作品を題材にして、その都度設定されるテーマについて考える。芸術作品は、特定の時代背景から生み出される一方で、一つの時代・社会にとどまらない人類普遍の文化的価値を併せ持っている。題材となる芸術作品の文化的背景や内容を知識として理解しながら、受講者各人が自らの「ことば」によって、それらの「文化」を捉えて、自らの考えを伝えることができるようになることを目指す。本講義は、(1)文学や芸術の多様性を理解し、それを積極的に受け入れることで、自らの文化的教養を高めることができるようになること、(2)文学や芸術、それらに関連する諸理論について自分なりの意見・考えを持ち、それを論理的に伝えることができるようになることを目標とする。</p>	

人文・社会科学科目

<p>心理学</p>	<p>心理学は、複雑な”こころ”を科学的に解明し、理解しようとする学問である。現代心理学が扱う内容や方法は多岐に渡っているが、この授業では心理学における基礎的な知見を理解し、それらが日常生活の中でどのように作用しているのか知り、農学・工学の各研究分野との関連性を各自で明確にすることを目標とする。現代心理学における”こころ”の理解の仕方を知るため、現代心理学の基本的概念及び理論を以下の順で学ぶ。(1)現代心理学の対象とするものとその方法；なぜ”こころ”が行動を科学的に分析することで理解できると考えられているを説明する。(2)知覚・認知；知覚とは如何なるものなのかを理解する。(3)記憶・学習；記憶・学習に関する基本的概念を理解する。(4)動機・感情・情動；動機づけの概説と、情動つまり気持ちの概説とを通して、いわゆる感情を理解する。</p>	
<p>教育学</p>	<p>人は家庭、学校、地域、職場、社会等、様々な場所で教育を受けている。本講義では、家庭教育、学校教育、社会教育、生涯学習を統合的に学び、教育に対する広い視野を持つことを目指す。さらに近年では持続可能な開発のための教育(Education for Sustainable Development/ESD)の重要性が、2002年の持続可能な開発に関する世界首脳会議で確認され、国連・持続可能な開発のための教育の10年(DESDE/2005~2014年)が各国で取り組まれた。この講義では、(1)教育の歴史、理念、制度、法規など、教育学の基礎を学んだ上で、教育はいかにあるべきか、自分の考えを述べるができる、(2)「現代の教育課題」に対して、学校、家庭、社会が何をなすべきか、自分の考えを述べるができることを目標とする。</p>	
<p>日本国憲法</p>	<p>「立憲主義」とは、人権保障のために国家権力を制限する考え方のことである。本講義では、まず憲法および憲法学の意義たる立憲主義の考え方を学んだ後、それに立脚する日本国憲法上の基本原理を中心に講義する。具体的には憲法学の基礎知識を習得したのち、現代社会における憲法問題(人権問題・政治問題)を認識し、それを憲法的視点から考察できることを目標とする。内容的には、日本国憲法を中心に、憲法の概念、立憲主義、憲法改正、憲法史、平和主義等の憲法総論事項と、人権保障事項についてより焦点をあてて学ぶ。本講義では、(1)最低限必須の憲法に関する知識事項について説明できる。(2)憲法とは何かといった原理的事項についてより深く理解できている。(3)憲法による人権保障のありかたについて、現実に即して理解できていることを目標とする。</p>	
<p>経済学</p>	<p>経済学(近代経済学)は企業や家計の行動を扱うミクロ経済学と、これらの主体に加え、政府や海外部門との所得の循環や財市場・労働市場・貨幣市場の「均衡」・「不均衡」を扱うマクロ経済学から成り立つ。本講義では初めて経済学を学ぶ学生を対象に、(1)ミクロ経済学が前提とする個人観、家計(消費者)と企業(生産者)の行動様式、価格メカニズムとしての市場像などを中心に、ミクロ経済学の基本的な視座と概念を修得し、経営との関連において経済現象を理解・説明できるようになること、(2)マクロ経済循環における家計・企業・政府・海外部門の関係、財・貨幣・労働市場の需給、経済政策の目的と手段などを中心に、マクロ経済学の基本的な視座と概念を修得し、経営との関連において経済現象を理解・説明できるようになることを目標とする。</p>	

社会学	<p>この講義は、人と社会の学であるところの社会学の理論や視点を学び、社会は私たちをどう捉えているか、私たちは私たち自身や社会をどう捉えているか、またそのつながりについて理解する。とりわけ、社会学の方法を使いながら日本社会の特質について考えていく。日本社会の特質を外国人の目から論じることを試みる。具体的には、環境問題、有機農業、里山、ジェンダー、エスニシティ、差別、ナショナリズム、世界遺産と文化の真正性、ペットと核家族、集団主義などをテーマとして、内と外という複数の「社会的なまなざし」から社会を見ることを通じて、社会のなかの自分の位置を知る方法を身につけること。および社会的想像力を身につけることにより、日常生活や社会情勢の仕組みを理解できるようになることを目標とする。</p>	
歴史学	<p>歴史学は、「過去の現実」がどのように変化したか、その絡まり合う要因を解析しながら動的に考えて行くことの学問である。理系の学生も歴史学を通して社会的思考を身につけることができる。具体的な題材として、日本中世史、特に鎌倉時代を採り上げる。鎌倉時代は、「武士の時代」というイメージでとらえられているが、実際は、政治権力も社会的勢力も多元化しており、国家や社会のあり方は現代とは全く異なる。ところが、現代人は無意識に現代をモデルとして過去に対する固定観念を作り出しがちである。この講義では、政治権力のあり方の他、地方社会・都市の変化、あるいは貨幣経済の進展、対外関係、法と裁判、社会と宗教の関係など、多角的に分析・解説する。現代人の想像を超える鎌倉時代の社会を知ることを通して、現代を考える目を培うことを目的とする。</p>	
科学史	<p>科学の歴史的な変遷を、それぞれの時代の社会・経済状況も含めて、多面的に概観する。今、自分たちが学んでいる科学はどのような学問なのかを考える機会を提供する講義で、理系の専門家として求められる教養を身に着けることを目的としている。</p> <p>(1)自然科学を、その歴史も含めた形で、包括的に捉える視点を持つことができる、(2) それをもとに、現在の科学の在り方について、自分なりの考えを持つことができる、(3) 授業を通じて得られた新しい科学の像を、自分の言葉で表現することができることを目標とする。</p>	
技術者倫理	<p>技術者に必要な倫理について学ぶ授業です。将来技術者になったときのために、倫理に関する知識を習得し、自分の頭で考える習慣を身につけ、そして技術者倫理に則った考えができるようになるための授業である。</p> <p>うわさ情報、マスコミ情報、ネット情報などに惑わされることなく、情報の信頼性を調べる等の知力を身につけ、将来の技術者として、論理的にも倫理的にも正しい分析、判断ができるような能力を身につけることを目標とする。</p>	
知的財産権・特許法	<p>本講義では、実用新案法・意匠法・商標法等の知的財産権の関連法を学ぶとともに、特許検索や特許出願等の実務についても学ぶ。</p> <p>(1)特許等の知的財産制度の概要を理解する、(2)今後の研究活動に役立つ特許情報の利用の仕方を身につける、(3)特許出願明細書の作成などの基礎的な実務能力を身につけることを目標とする。</p>	
安全工学	<p>企業等の組織が事故を起こさず安全に活動するには、潜在危険を漏れなく把握し、危険要因が顕在化することを防止するために適切な対策が講じられなければならない。そこで、現在の産業安全上の問題点を理解し、これらを解決するための考え方および手法の基礎を修得することを目標とする。</p> <p>(1) 現在、企業等の組織が活動する上で安全確保は重要課題の一つであり、産業安全推進のために必要な考え方と手法の基本を身につけることができる、(2) 将来企業等の組織で管理的業務に携わるときに必要な基礎知識を獲得することができることを目指す。</p>	

理系教養科目

<p>キャリア・プランニング</p>	<p>人間は人生を送る途中で何度も進路の選択をする。その時に、与えられた選択肢の中からしか選ぶことができないことと、自ら選択肢を積極的に用意して意図的に進路を作っていくことでは大きな違いがある。これまでの自分の行動、判断を振り返ってその特徴を理解し、これから自分の希望を実現していくために必要な知識、能力をみんなでいっしょに考えていく。特に理系の大学、大学院生活を送る学生が、科学系の職種に就くためのルートを想定して進めていく。(本科目は就職活動を次年度以降に想定する学生を対象とする)</p> <p>(1)卒業、修了後に科学系の進路を想定し、大学、大学院生活の活動の方向性を考えることができる、(2)不足する知識、能力を整理し、自主的に習得する思考、能力を身につけることを目標とする。</p>	
<p>Integrated English</p>	<p>大学で必要とされる英語の基礎固めを目指す科目として、重要な英語のスキルを様々な組み合わせで使うことを学び、学生のリーディング、リスニングなどの受容技能を向上させることを主たる目的とする。あわせて、それらの受容技能を、ライティング、スピーキングなどの発表技能と統合することを学ぶ。CEFR-J（「ヨーロッパ言語共通参照枠」の日本語版）で示されているB1レベルの英語力に到達することを目標とし、目標を達成するため、学生には以下の活動を期待する。</p> <p>(1)英語のテキスト（記事、論説、物語など）を読み、すらすら読める力を向上させる。あわせて、授業外において多読を実践することが奨励される、(2)英語のさまざまな言語材料を聞き、聴解力を向上させる。あわせて、授業外において多聴を実践することが奨励される、(3)授業内で読む英語のテキストに対する反応（要約、批評など）を、簡単な英語を使って書く、(4)授業内で読む英語のテキストの内容について、簡単な英語を使って、自分の意見を述べたり、意見を交換したりする。</p>	
<p>Paragraph Writing</p>	<p>英文パラグラフの基本構造を学ぶための導入となる科目である。パラグラフの課題（長さ100～200語）を3～5回、提出する。それぞれの課題について、第一稿と最終稿を提出することが推奨される。</p> <p>トピック・センテンスの機能とパラグラフの書き方、明確かつ効果的に書くために、適切な語、文と文を繋ぐための表現の使い方、構造の組み立て方を学ぶ。</p>	
<p>English Discussion</p>	<p>一般的なものからアカデミックなものまで、多様な主題についてディスカッションを行うことを通じて、よどみないスピーキングを行う基本的な技能、および英語でコミュニケーションを行う能力を伸ばすことを目指す。</p> <p>授業の大半を、学生同士で英語によるやりとりとし、自分の体験に基づき、一般のおよびアカデミックな主題双方について、ディスカッションに参加する。そのやりとりを通して、</p> <p>(1)自分自身のことや自分の意見を話す能力、(2)受け身で聞くのではなく、応答したり質問したり等、積極的な態度で聞く能力、(3)誤解が生じたときにうまく対応する能力を身につけ、英語を話し聞く技能を伸ばすことを目標とする。</p>	
<p>Essay Writing</p>	<p>英語のライティング技能を伸ばし、多様なトピックについて、自分の考えを明確で一貫性のある英文で表現できるようになることを目指す。</p> <p>自分の考えを明瞭に読者に伝えられるようになるため、(1)適切な語彙、構文、接続語などを用いて、文法的に正確で適切な語法でエッセイを書く力を育成する、(2)エッセイの構成と書き方を学び、資料を適切に用いながら、一貫した論旨で、3パラグラフ以上の文章を組み立てる力を育成する、(3)書き手としての自分の役割、書いている目的、そして読み手に与える効果を意識して書く力を養うことを目標とする。</p>	

英語科目

English Presentation	<p>学生が英語による効果的なプレゼンテーションを企画・実施する能力を伸ばすことを目指す。また、1年次から継続して、なめらかなスピーキングを行う基本的な技能、および英語でコミュニケーションを行う能力を伸ばしていく。</p> <p>(1) 英語による効果的なプレゼンテーションについて、調査、企画、構成する能力を伸ばす、(2) 明確な発話、ジェスチャー、資料を用いて、自信を持って英語のプレゼンテーションを行う能力を伸ばす、(3) モデル実験やデータを通して、英語を話し聞く技能を伸ばすことを目標とする。</p>	
English Reading	<p>2年次生がさらに高度の英語テキストを読むことができるように、リーディング・スキルを伸ばすことを目標とする。多様なトピックの中から、自分が読むテキストのジャンルを選ぶ機会を与える。テキストは、Integrated Englishの授業で取り上げられたものに比して、語彙、文法、文体の点でより複雑な英文となる。学生は事前に、受講したいグループの希望を提出し、以下の三つのグループに分かれて授業を実施し、</p> <p>A: Science and Technology→科学技術分野における様々な話題に関連した英文を読む。</p> <p>B: Global News→様々なニュースメディアを通して、世界事情に関わる英文を読む。</p> <p>C: Culture and Society→文化と社会の様々な側面に焦点をあてた英文を読む。</p>	
English Exam Preparation Course I	<p>留学に必要なTOEFL基準点を突破するための基礎能力を身につけることを目指す(iBT 61/ PBT・ITP 500)と共に、TOEFLテスト自体の理解とテスト対策法を伝授する。</p> <p>(1) 基礎から中級までの語彙能力、(2) TOEFLに出題されるアカデミックな文章を読む能力、</p> <p>(3) 留学先の授業などを想定したListeningやキャンパスで交わされる会話の聴解力、(4) 正しい文法能力に基づいた作文力、</p> <p>(5) 短時間で発言内容をまとめ発話する会話力を目標とする。その他必要と思われるテスト対策能力を強化する。</p>	
English Exam Preparation Course II	<p>留学に必要なTOEFL基準点を突破できる能力を身につけることを目指す(iBT 80/ PBT・ITP 550)と共に、TOEFLテスト自体の理解とテスト対策法の伝授する。</p> <p>(1) 中級から上級までの語彙能力、(2) TOEFLに出題されるアカデミックな文章を読む能力、(3) 留学先の授業などを想定したListeningやキャンパスで交わされる会話の聴解力、(3) 正しい文法能力に基づいた作文力、(4) 短時間で発言内容をまとめ発話する会話力を目標とする。</p> <p>その他必要と思われるテスト対策能力を強化する。</p>	
English Exam Preparation Course III	<p>TOEICテストは、英語によるコミュニケーション能力を評価する世界共通のテストである。本コースでは、TOEICテスト7つのパートがそれぞれ受験者に期待しているコミュニケーション能力がどんなものであるかを検証しつつ、日々の英語学習への本テストの活用法について紹介する。</p> <p>(1) TOEICの各パートがどのような英語コミュニケーション能力を試しているのかを理解できる、(2) TOEICの各パートを使っての英語コミュニケーション能力向上のための自己トレーニング方法を体得する、(3) 英語力向上に欠かせない基礎的な英文構造、語彙力を習得することを目標とする。</p>	
Academic Reading	<p>科学技術の分野のさまざまなトピックについて英語で読む機会を提供することを目的とする。アカデミックな雑誌や記事から必要な情報を抽出し、批判的に読むための方法について学ぶ。英語のアカデミックな文章をいろいろと読むことにより、学生が批判的に考える力を培うことと、読解のスピードを速めることを目指す。学生は英語でのディスカッションを通して、これらの文章についての意見を共有する機会を得る。</p>	

教養教育科目

グローバル言語文化科目群

<p>Academic Communication</p>	<p>英語を用いてアカデミックなトピックについての議論を行うことにより、よどみないスピーキングを行う能力、英語でコミュニケーションを行う能力を更に高いレベルに引き上げることが目指す。授業を通じて以下の4点を学習する。(1) 論理的意見を表現し、論証する方法。(2) アカデミックな議論やディベートで用いられる高度なコミュニケーション技術の使い方。(3) 他者の意見を能動的に聞く方法。(4) 授業で扱ったトピックについての深い理解。</p>	
<p>ドイツ語I</p>	<p>前学期の「ドイツ語I」と後学期の「ドイツ語II」を連続して学ぶことによって、ドイツ語の基本的な骨組みを理解し、簡単な文章ならば辞書を使って読解できる能力を身につけることを目的とする。 (1)最も簡単な挨拶ができる、(2)綴りを見て単語を発音することができる、(3)冠詞類の格変化を暗唱できる、(4)現在人称変化した動詞を辞書で調べることができる、(5)単数形または複数形で格変化した名詞を辞書で調べることができる、(6)現在形の単文ならば辞書を引いて読むことができる、(7)英語以外の外国語としてのドイツ語、英米圏以外の外国文化としてのドイツ語文化圏の具体的なイメージを持つことができることを目標とする。</p>	
<p>ドイツ語II</p>	<p>前学期の「ドイツ語I」と後学期の「ドイツ語II」を連続して学ぶことによって、ドイツ語の基本的な骨組みを理解し、簡単な文章ならば辞書を使って読解できる能力を身につけることを目的とする。 (1)動詞の過去形・過去分詞から不定詞を辞書で調べることができる、(2)文中の分離動詞を見つけて辞書で調べることができる、(3)複合時称の枠構造を理解し各時称間で書き換えることができる、(4)受動態の構文を理解し能動態との間で書き換えることができる、(5)関係代名詞・関係副詞の用法を理解する、(6)接続法の形式・時称・用法を理解する、(7)副文を含む複合文を、辞書を使って読解することができる、(8)ドイツ語文化圏の具体的なイメージをいくつか持つことができることを目標とする。</p>	
<p>異文化理解のためのドイツ語</p>	<p>「ドイツ語I」「ドイツ語II」で習得した文法知識、コミュニケーション能力をもとに、ドイツ語学習を通じてドイツ語圏（主としてドイツ、オーストリア、スイス）の文化事情について広く学ぶ。ドイツ語圏の文化、歴史、風土、科学、時事問題などについて総合的に学び、ドイツ語学習を継続しながら異文化理解を深めることを目的とする (1)ドイツ語圏の文化事情や時事問題について（日本語で）詳しく説明できる、(2)ドイツ語の新聞や雑誌記事、インターネットのサイトの記事を理解し、必要な情報をピックアップできる、(3)ドイツ語検定の3級から2級のレベルを目指すことを目標とする。</p>	
<p>フランス語I</p>	<p>前学期の「フランス語I」と後学期の「フランス語II」を連続して学ぶことによって、フランス語の基本的な骨組みを理解し、簡単な文章ならば辞書を使って読解できる能力を身につけることを目的とする。(1)最も簡単な挨拶ができる、(2)綴りを見て単語を発音することができる、(3)各冠詞類（不定冠詞・部分冠詞・定冠詞）の役割を理解し、適切に使用することができる、(4)動詞の活用形から辞書で不定詞を見つけて語義や用法を調べることができる、(5)現在形の単文ならば辞書を引いて読むことができる、(6)形容詞を適切な形に変化させ、正しい語順で用いることができる。(7) 英語以外の外国語としてのフランス語、英米圏以外の外国文化としてのフランス語文化圏のイメージを持つことができることを目標とする。</p>	

第二外国語科目

フランス語II	<p>前学期の「フランス語Ⅰ」と後学期の「フランス語Ⅱ」を連続して学ぶことによって、フランス語の基本的な骨組みを理解し、簡単な文章ならば辞書を使って読解できる能力を身につけることを目的とする。(1) 動詞の複合過去・半過去・大過去形を正しく使い分けられることができる、(2) 動詞の単純未来・前未来を正しく使い分けられることができる、(3) 各種の関係代名詞を正しく使い分けられることができる、(4) 各種の人称代名詞や中性代名詞を適切な語順で、正しく使い分けられることができる、(5) 条件法の各種の用法を正しく理解できる、(6) 接続法の各種の用法を正しく理解できる、(7) フランス語独特の表現を、フランスの日常生活の文脈とともに理解できることを目標とする。</p>	
異文化理解のためのフランス語	<p>「フランス語Ⅰ」と「フランス語Ⅱ」で習得した文法知識、コミュニケーション能力をもとに、フランス語学習を通じてフランス語圏(主としてフランス、ベルギー、スイス、カナダ)の文化事情について広く学ぶ。フランス語圏の文化、歴史、風土、科学、時事問題などについて総合的に学び、フランス語学習を継続しながら異文化理解を深めることを目的とする。 (1) フランス語圏の文化事情や時事問題について、(日本語で)詳しく説明できる、(2) フランス語の新聞や雑誌記事、インターネットのサイトの記事を理解し、必要とする情報をピックアップできる、(3) フランス語検定の3級から2級のレベルを目指すことを目標とする。</p>	
スペイン語I	<p>前学期の「スペイン語Ⅰ」と後学期の「スペイン語Ⅱ」を連続して学ぶことによって、スペイン語の基本的な骨組みを理解し、簡単な文章ならば辞書を使って読解できる能力を身につけることを目的とする。 (1) 最も簡単な挨拶ができる、(2) 綴りを見て単語を発音することができる、(3) 各冠詞類(不定冠詞・定冠詞・部分冠詞)の役割を理解し、適切に使用することができる、(4) 動詞の活用形から辞書で不定詞を見つけて語義や用法を調べることができる、(5) 現在形の単文ならば辞書を引いて読むことができる、(6) 英語以外の外国語としてのスペイン語、英米圏以外の外国文化としてのスペイン語文化圏のイメージを持つことができる。</p>	
スペイン語II	<p>前学期の「スペイン語Ⅰ」と後学期の「スペイン語Ⅱ」を連続して学ぶことによって、スペイン語の基本的な骨組みを理解し、簡単な文章ならば辞書を使って読解できる能力を身につけることを目的とする。 (1) 基本的な語句の発音・綴り・意味を習得する、(2) 基本的な動詞の活用形(現在形、点過去形、現在分詞、過去分詞)と用法を習得する、(3) 口頭で、あいさつ、自己紹介、質問、応答、依頼などの基礎的なコミュニケーションができる、(4) スペイン語を話す人々、地域、国の文化について基礎的な知識を持つことを目標とする。</p>	
異文化理解のためのスペイン語	<p>「スペイン語Ⅰ」と「スペイン語Ⅱ」で習得した文法知識、コミュニケーション能力をもとに、スペイン語学習を通じてスペイン語圏(スペイン、南米など)の文化事情について広く学ぶ。スペイン語圏の文化、歴史、風土、科学、時事問題などについて総合的に学び、スペイン語学習を継続しながら異文化理解を深めることを目的とする。 (1) スペイン語圏の文化事情や時事問題について、(日本語で)詳しく説明できる、(2) スペイン語の新聞や雑誌記事、インターネットのサイトから、必要とする情報を理解し、ピックアップできる、(3) スペイン語検定の3級から2級のレベルを目指すことを目標とする。</p>	

	中国語I	<p>前学期の「中国語Ⅰ」と後学期の「中国語Ⅱ」を連続して学ぶことによって、中国語の基本的な骨組みを理解し、簡単な文ならば辞書を使って読解できる能力を身につけることを目的とする。</p> <p>(1)中国語の発音を表記するピンインを確実にマスターする、(2)中国語の4つの声調（四声）の発音変化ができる、(3)簡単な日常会話や挨拶ができる、(4)簡単な作文ができる、(5)漢字文化圏の異文化を理解することができることを目標とする。</p>	
	中国語II	<p>前学期の「中国語Ⅰ」と後学期の「中国語Ⅱ」を連続して学ぶことによって、中国語の基本的な骨組みを理解し、簡単な文ならば辞書を使って読解できる能力を身につけることを目的とする。</p> <p>(1)現代中国語の漢字の読み書きができる、(2)短い文章の読み書きができる、(3)語順を厳密に組み立てられる、(4)副文を含む複合文の辞書を使った読解ができる、(5)中国文化の具体的な認識を持つことができることを目標とする。</p>	
	異文化理解のための中国語	<p>「中国語Ⅰ」と「中国語Ⅱ」で習得した文法知識、コミュニケーション能力をもとに、外国語学習を通じて中国語圏の文化事情について広く学ぶ。中国語圏の文化、歴史、風土、科学、時事問題などについて総合的に学び、中国語学習を継続しながら異文化理解を深めることを目的とする。</p> <p>(1)中国の文化事情や時事問題について、(日本語で)詳しく説明できる、(2)中国の新聞や雑誌記事、インターネットのサイトから、必要とする情報を理解し、ピックアップできる、(3)中国語検定の3級から2級のレベルを目指すことを目標とする。</p>	
日本語科目	日本語初級	<p>本講義は英語にて初心者向けの日本語授業を行う。日本の生活において必要となる基礎的な日本語コミュニケーション力を様々な活動を体験しながら習得する。言語行動のみならず、非言語行動にも注意を払い、やりとり能力・自己表現力を養う。一連の活動を通し、日本文化・社会についても学び、継続的な学習の礎を築く。</p> <p>(1)基礎的な文字・語彙力を獲得する、(2)日常生活で役立つコミュニケーション能力が身につく、(3)ことばの学習を通して、日本の文化・習慣を理解することを目標とする。</p>	
	日本語初級ステップアップ	<p>本講義は英語にて初心者向けの日本語授業を行う。様々な活動を通して、基礎的な漢字認識力・漢字生成力を身につける。また、ビデオなどの視聴覚教材を用いて、日本文化や社会についても理解を深める。</p> <p>(1)日常生活で役立つ漢字の読み書きができる、(2)日本文化・社会に対する観察力・分析力が身につくことを目標とする。</p>	
	日本語中級	<p>「日本語初級」で学んだ日本語力をさらに伸ばすことを目指し、大学での生活環境に役立つ総合的な日本語能力を習得するための活動を行う。これらの活動を通して、使える日本語コミュニケーション力（やりとり能力・自己発信力）を養成する。</p> <p>(1)日常生活および研究生活に役立つコミュニケーション力が身につく、(2)大学生活に役立つ漢字力が身につく、(3)日常生活に役立つ読み書き能力が身につくことを目標とする。</p>	
	日本語中級ステップアップ	<p>「日本語初級」で学んだ日本語力をさらに伸ばすことを目指し、大学での生活環境に役立つ読解・聴解活動、プレゼンテーション活動を行う。</p> <p>(1)学習・研究活動に役立つ基礎的な読解力、聴解力、およびプレゼンテーション力が身につく、(2)大学での学習活動に役立つ文法・語彙力が身につく(3)専門に関連するプレゼンテーション力の基礎が身につくことを目標とする。</p>	

		日本語上級	<p>大学における学習・研究に必要となる基礎的な日本語能力の獲得を目指す。日本語の基礎的な文法・語彙力があることを前提に、幅広い範囲にわたる教養分野（社会系・理工系）のテキストを使用する。</p> <p>(1) 専門分野での研究への橋渡しとなる分析力・プレゼンテーション能力が身につく、(2) 社会系・理工系の分野の一般的な文章の読解力が身につく、(3) 大学の講義が理解できる語彙力と聴解力を獲得し、ノートテキングや要約の技能が身につくことを目標とする。</p>	
		日本語上級ステップアップ	<p>大学における学習・研究に必要となる発展的な日本語能力の獲得を目指す。日本語の基礎的な文法・語彙力があることを前提に、幅広い範囲にわたる教養分野（社会系・理工系）のテキストを使用する。科学技術分野および社会科学分野のテーマによるテキストを使用し、要約の技術を学びながら、発表活動およびディスカッションを行う。</p> <p>(1) 大学における学習・研究に役立つ論理力が身につく、(2) 大学の講義が理解できる語彙力を獲得し、要約のしかたが身につく、(3) 社会系・理工系の分野におけるプレゼン力およびコミュニケーション力が身につくことを目標とする。</p>	
	グローバル先端科目	グローバル先端科目	<p>科学研究の国際展開を意識して教養教育や基礎教育で得られた知識を活用し、実践力を高めることを狙いとする。世界トップレベルで活躍する外国人研究者と連携し、「科学の基礎的な学びがどのように先端研究に結びつくのか」というテーマで講義を行う。</p> <p>(1) 専門基礎科目の学びの向こう側にある最先端の研究や国際的な展開を学生が意識し、広い視野の中で大学における学習を捉えるようになることを目指す、(2) 最先端の研究のきっかけやキャリア・パスなどの体験談を複数の外国人研究者から聞くことで、研究者や科学を取りまく国際的な環境について知ることができる、(3) 対話式授業を行い、英語が科学界の大事なコミュニケーションツールであることを実感し、英語力向上や留学に対する学生のモチベーションを高めることを目標とする。</p>	
	農工協働科目	農工協働科目	<p>農学と工学の有機的な融合を意識して教養教育や基礎教育で得られた知識を活用し、実践力を高めることを狙いとする。まず、農学研究と工学研究の融合を実現させている具体例を学びながら、(1) 研究の複合領域化に対応する知識の活用力と応用力、柔軟な発想力、幅広い理解力を育む、(2) 学際研究の意義や研究展開の多様性、知の創造についての意識を拡げる、(3) 両学部の学生と教員が協働することで、異なる思考に触れてお互いを刺激し、分野を超えて意見交換ができるコミュニケーション力を培うことを目標とする。</p>	
	産学連携科目	産学連携科目	<p>産学連携と科学技術の実用化を意識して教養教育や基礎教育で得られた知識を活用し、実践力を高めることを狙いとする。社会の現場における課題を課し、科学的または技術的な解決方法の設計や背景事情の調査、配慮すべき検討事項の分析、チーム活動を通して、課題解決に必要な複合的な力を知り、実社会の「答えのない」課題に挑戦し、社会または企業の事情による制限の中で成果を出すことを体験する。</p> <p>(1) 創意工夫や柔軟な思考、効果的な知識の使い方を意識することを促す、(2) 企業目線の厳しい評価を行い、実社会で求められるレベルと自身の力との差を自覚する、(3) その差を埋める手段として大学での学びや研究活動を位置づけ、学習や研究への意欲の向上を促すことを目標とする。</p>	

グローバル展開科目群

教養発展科目	標準化	「標準化」とは、工業規格などの技術の普遍的な規準を確立することであり、技術の普及や発展の前提を整えることを意味する。単なる「規格化」は異なり、「標準化」はそれ自体が国際ルール作りの闘争であり、ダイナミックな交渉や調整のフィールドである。「標準化」についての理解とセンスを涵養することを目的とし、「標準化」（国際ルール作り）の定義、その歴史、さらに具体的な産業ごとにどのような課題が存在しているかについて学ぶ。「標準化」問題の最前線についての講義に続いて、機械、電機・電子、通信、バイオなど多様な産業の具体的な事例に即して、そのリアリティについて知見を深めることを目標とする。	
	マーケティング	理系人材は、商品が売れるかは技術などのシーズ次第だと考えがちである。しかし、実際の企業活動においては、技術は優れているが売れない商品、技術は優れていないが売れている商品が数多ある。商品が売れるかは、技術などのシーズに加えて、顧客のニーズに対してどこまで訴求できるかで決まる。この顧客のニーズに訴求するプロセスは、マーケティングと呼ばれる。このため、企業においては、技術などのシーズを創り出す研究開発の担当者は、顧客のニーズに訴求するマーケティング担当者との対話と協業することで、売れる商品をつくっていく。本科目では、理系人材がマーケティング担当者と対話や協業するために最低限必要な素養を身に付けてもらうことを目的とする。 (1)マーケティング担当者が使う最低限のフレームワーク（認知やコミュニケーションで使う概念やプロトコル）を理解できること、(2)それらフレームワークを用いて身近な商品の分析ができることを目標とする。	
	ベンチャービジネス論	ベンチャービジネスや起業に関して、関連するトピックスを含めて、その概観を学ぶ。実際のビジネスに関する話題を、ケーススタディなどを通じて幅広く提供する。 ベンチャービジネスや起業について理解を深めるとともに、関連分野であるファイナンス、マーケティングも含めた、社会人として基礎となるビジネスの知識を習得することを目標とする。	
	プロフェッショナル実践法	国際社会の中で、自身の専門性を生かし、強いリーダーシップを発揮していくために、「プロフェッショナル」としての実践力を醸成する。特に、トランス・サイエンス（科学だけでは解決し得ない課題）に関するテーマを題材として取り扱い、プロジェクト型学習によるグループ活動を通じてリーダーシップ、マネジメント、ファシリテーション、意思決定等に必要スキル・マインドの醸成を目指す。(1)トランス・サイエンスに対する考え方（専門と社会との双方から検討する力）を身に付ける、(2)成果創出に向けたプロセス設計、マネジメントのスキルを身に付ける、(3)価値観の異なるメンバーと論理的に議論を展開し、結論を導き出すファシリテーションスキルを身に付けることを目標とする。	
	3大学協働基礎ゼミ	世界が抱える複合的な課題の解決には、文科系や理工系の枠組みを越えて互いに協働できる能力が求められる。本講義では、担当教員が用意した特定のテーマに対して専門分野を異にする東京農工大学、東京外国語大学、電気通信大学の学生混成ゼミで先端的な研究を行う。 (1)グループの学習目標を達成するために、信頼関係に基づいて各自の力を最大限に提供し合い、助け合うことができる、(2)学生同士で積極的に交流し、教え合い、学び合うことができる、(3)学習活動を通じて、グループにおける学び合いに必要な学習スキルおよび対人関係スキルを積極的に用い、また、獲得していくことができることを目標とする。	

Multidisciplinary Courses	Global Communication	<p>「グローバルに活躍し得る理工系人材に期待されるコミュニケーション力」について、その要素と意義について理解を深めることを目的とする。また、その理解を深めるにあたり、具体的に想定されるグローバルな場を疑似に設定し、スキルトレーニングもを行い、グローバルコミュニケーションスキルの獲得も目指す。</p> <p>(1) 「科学技術社会における国際的な課題」にかかる国際的動向を英語で理解できる、(2) 「科学技術社会における国際的な課題」について自分の意見を英語で言える、(3) 「科学技術社会における国際的な課題」について英語でディスカッションできることを目標とする。</p>	
	Intercultural Communication	<p>本講義はすべて英語で行う。文化やコミュニケーションに関する理論を基に、異文化間の習慣、価値観、コミュニケーション・スタイル等の相違点や、そこから生じる諸問題を学ぶ。さらに、英語で課題を達成するグループワークを行うことにより、理論と実践の両面から異文化間コミュニケーション能力を身につけることを目的とする。</p> <p>(1) 文化の概念を理解し、自文化と異文化を比較・分析できる、(2) コミュニケーションにおける文化的影響を理解できる、(3) 異なる言語・文化背景の人々とのコミュニケーションにおける問題を発見・解決し、協働して課題を達成できることを目標とする。</p>	
	Japanese Culture	<p>本講義はすべて英語で行う。伝統文化、教育文化、ポップカルチャーなどの日本文化の様々な側面に触れ、授業内外での体験活動、グループワーク、ディスカッションを通じて学ぶ体験型の講義を行う。受講対象の日本人学生および留学生は、多様な言語的背景、文化的背景を持っている。これらの受講者が授業を通して協働することで、彼らが1) 日本文化について客観的な視点を培い、2) 日本文化に触れたことのない他者に対し、自分が捉えた日本文化を自分の言葉で表現できるようになることを目標としている。</p>	
	Language and Society	<p>本講義はすべて英語で行う。ことばが社会とどう関連しているかを観察し、分析することを目的にしている。具体的な文脈でのことばの使用を分析し、社会と照らし合わせた上で、どのような解釈ができるのかを議論する。自分の母語と日本語を対照させること、あるいは母語である日本語を客観的に観察することで、語用の特徴を見出し、それをもとにグローバル社会におけることばの意義について新たな視点で考えられるようにする。</p> <p>(1) ことばの使用を具体的な文脈において観察・分析することを通して、ことばと社会の在り方を理解する、(2) ことばを通して、社会の多様性を理解する、(3) 多様性のある社会におけることばとアイデンティティの関係について洞察できることを目標とする。</p>	
	グローバル展開特別科目(特別講義)	<p>社会・経済開発、資源エネルギー、食料、環境などの地球規模の課題を解決できる文理協働型グローバル人材を養成するために、東京農工大学、東京外国語大学、電気通信大学が連携して、三大学それぞれの強みである分野・領域の教養科目および専門基礎科目を英語で開講する。</p> <p>(1) 英語で知識を得ることができ、多様なバックグラウンドを持つクラスメイトとディスカッションができること、(2) 人文社会科学、理工学、農学の分野を横断した複合的な視点を持つことができることを目標とする。</p>	
	グローバル展開特別科目(特別講義)		

スポーツ健康科学科目群	スポーツ健康科学理論	<p>1) 現代社会におけるスポーツの意義、2) 心身の健康とライフスタイルの関係、3) 体力トレーニングとコンディショニング、4) スポーツスキルの基盤となる心理的および生理的メカニズム等について講義する。これらの知識を実生活で活用できるようにするために、クラス内デモンストレーションや演習課題を行う。</p> <p>スポーツ科学・健康科学および関連学問領域の知識を学び、それらの知識を実生活（豊かなスポーツ健康生活の実践）に活かすためのオリジナルな見識を身に付ける。</p> <p>(1) 心身の健康問題とライフスタイルとの関連性を科学的に理解し、生涯にわたって自身の生活習慣の見直しや健康管理に活用できる見識を修得する、(2) 運動処方・体力トレーニングの科学的方法論を学び、自身の運動実践に活用できる見識を修得する、(3) 人間の知覚と運動制御の仕組みを科学的に理解し、自身のスポーツスキルや運動スキルの向上に活用できる見識を修得することを目標とする。</p>	
	体力学実技	<p>豊かで健全な社会生活（含む大学生生活）を営むための身体的な基盤となる健康関連体力を自己管理する方法を実習する。健康関連体力や運動能力を測定し、自己の体力レベルに適したエクササイズを行なう。体力トレーニング法の実技に加えて、各種スポーツ種目の特性を活かしたエクササイズ実技を行なう。各自の授業成果を分析し、考察する（レポート課題）。</p> <p>体力の客観的評価方法および運動実践を中心とした健康管理手法の修得を目指す。体力診断テストに基づく自己の健康関連体力の現状の把握（Check）、健康関連体力維持増進のためのエクササイズの計画（Plan）と実行（Do）、エクササイズ効果の検証＝体力の再診断（Check）、運動習慣を確立するためのエクササイズ内容の見直し（Action）という『健康関連体力マネジメントサイクル』の考え方を理解し、実際にこれらの健康関連体力マネジメントサイクルを実習することを通して、エクササイズによる健康管理スキルを修得することを目標とする。</p>	
	生涯スポーツ実技	<p>希望するスポーツ種目を選択し、そのスポーツに特有の運動スキル・個人戦術（あるいは集団戦術）・ルール・マナー・審判方法・試合の運営方法等を実技で学びながら、授業の到達目標を達成するための各種の課題を実習する。これらの課題を解くために、グループディスカッションやグループワークを行なう。</p> <p>スポーツの技術・戦術などの身体的スキルとスポーツに関する様々な知識（歴史・ルール・試合運営法など）を学び、生涯にわたる創造的余暇活動の実践能力を修得することを旨とする。選択するクラスのスポーツ種目の特性に合わせて、(1) 身体特性・体力特性・運動スキルレベル等の個性を尊重し、性差や個人差に配慮し、互いに協力し合い、個人の特性に適した正しい方法でスポーツ活動を実践（「する」・「みる」・「ささえる」）できる技能（球技系スポーツ種目の場合など）、(2) スポーツの伝統を尊び、スポーツの社会文化的価値を理解し、グローバル化した現代社会の中でスポーツの新しい楽しみ方を再発見できる技能（武道系種目の場合など）の2つのいずれかの技能の修得を目標とする。</p>	

授 業 科 目 の 概 要

(工学部 生体医用システム工学科 (専門基礎科目、専門科目))

科目区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
工学部共通 数学	線形代数学 I	本講義では、行列に関する性質を学び、高等学校で習得した数学の内容を抽象的な理論と関連づけて理解することを目的とする。いくつかの数をひとまとめにして考えるとき、行列を用いると効果的に計算を行うことができる。工学の諸分野におけるさまざまな現象を記述し解析する上で、線形代数学で学習する内容は必須のものとなっている。行列に関する種々の計算技術を習得することは、より抽象的なベクトル空間などの諸概念を理解する助けになるので、本講義では演習を通してその習得を実践する。本講義の到達基準は、行列に関する諸性質を学び、具体的な計算技術を身につけることである。	
	微分積分学 I および 演習	1変数関数の微分積分とその応用について学ぶ。極限の考え方を理解し、高度な計算力を身につけることが目標である。まず実数の基本的な性質である連続性について説明し、極限の考え方から出発して微分を定義し、その計算法を習得する。その過程で三角関数、逆三角関数、指数関数、対数関数などの関数の性質も学ぶ。積分については、微分と積分はたがいに逆演算であるという微分積分学の基本定理を説明し、不定積分、定積分の計算法を学び、その応用として図形の面積や曲線の長さなどの意味と計算法を習得する。具体的な到達基準は以下の通りである。 (1) 基本的な関数の微分積分が出来るようになること。 (2) 関数の最大値・最小値の計算を理解すること。 (3) 面積や曲線の長さの計算法を習得すること。 基本的には初めの時間に講義を行い、次の時間で演習を行う。	講義30時間 演習30時間
	線形代数学 II	本講義では、平面や空間を一般化したベクトル空間、ベクトル空間の間の線形写像を定義し、線形写像を調べる方法を学ぶ。この方法を学ぶ上で、線形代数学Iで学んだ行列が重要な役割を果たす。線形写像は直線を直線に写す扱いやすい写像であるが、さまざまな場面に現れ利用されている。本講義では特に、ベクトル空間の基底や次元、線形写像の像、核などの基本的な事柄を学び、さらに、固有値および固有ベクトルについての理解を深める。本講義の到達基準は、ベクトル空間、線形写像、固有値、固有ベクトル、内積、行列の対角化などを理解し、具体的な計算ができるようになることである。	
	微分積分学 II および 演習	本講義では、多変数関数の微分積分について学ぶ。多くの自然現象は多変数関数を用いて記述されるため、本講義の内容は工学において必須のものである。講義では2変数関数を主に扱う。まず2変数以上の関数について偏微分を学び、応用として関数の極値の判定法について学ぶ。次に2重積分や3重積分を学び、応用として図形の体積を計算する。平面上の線積分についても定義し、後に無限級数について学習する。多変数関数の微分積分に関する諸概念を理解し習得するとともに、演習をとおして確実な計算力を身につけることが、本講義の到達基準である。 基本的には初めの時間に講義を行い、次の時間に演習を行う。	講義30時間 演習30時間

<p>数理統計学</p>	<p>医療に関する調査や実験で得られたデータを扱うためには、数理統計学は非常に重要な学問である。特に生体医用工学を扱う技術者としては、データが示す傾向から、それが生じた背景や傾向を読み取ることが求められる。本講義は、データ解析の基本的な概念である確率分布、平均、分散、標準偏差の意味を修得して実践できる実力を身につけ、さらに代表的な統計的推論の方法としての各種推定法および検定法の考え方について考察する。同時に、医療データに関する様々な実例を演習問題として解析し、これらへの理解を深め、実用出来るようになることを目標とする。講義は全15回の座学とし、序盤でデータ整理の基本的な手法である確率変数ならびに確率分布について、中盤で各種推定法、検定法の詳細について解説し、終盤で演習を中心にした実際の解析方法について実践する。</p>	
<p>工学基礎数学</p>	<p>物理現象を理解し説明するにあたり、数学は極めて強力な道具となる。本講義では、物理を学ぶ上で不可欠となる微分方程式、ベクトル解析の基礎的事項について学ぶ。数学が便利かつ強力かつ不可欠な道具であることを認識し、基本的な使い方を習得することを到達基準とする。講義は全15回の座学とし、前半で複素平面と線形上微分方程式の解法を、後半で多重積分とベクトル場について講義する。</p>	
<p>工学応用数学</p>	<p>本科目では、力学、電磁気学、振動・波動、などで登場する物理現象を題材として数学的な解析手段を横断的に眺め、微分積分学、線形代数学などの数学科目で学んだ知識との関係を理解させる。物理現象を記述する道具としての数学を修得し、その応用能力を高め、物理現象を記述する具体的な表現方法や計算手法を修得することを目標とする。講義は全15回の座学とし、前半でベクトル解析を、後半で複素関数論へ展開させる。</p>	
<p>化学基礎</p>	<p>あらゆる工学は物質材料と深く関連し、また生命世界を支配するのも物質世界であるため、化学は物質世界についての膨大な知識をきちんと脈絡をもって体系的にとらえる上で大変に有効な分類学である。本講義では非化学系の学生にとっても近づきやすいよう、物理的視点を多く盛りこみながら、化学のトピックスを解説する。化学的な現象について覚えるのではなく、考えることができるようになることを目標とする。講義は全15回の座学とし、序盤（1～5回）で元素の起源や環境について、中盤（6回～10回）で酸化還元および分析の基礎、終盤（11回～15回）では化学反応や刺激伝達に発展させる。</p>	
<p>生物学入門</p>	<p>高校の生物の内容を確認した上で、本学科で開講されている生物学、生理学、生化学などの授業において生命現象を深く学んで行く上での基礎を身につけることを目的とする。分子から細胞、そして個体までのつながりと、その形成に必要な遺伝子の発現や発生・生殖、動物や植物の形と機能など、生物学を全般に渡って広く学ぶ。講義と演習から成る全15回とし、序盤（1～5回）で生物と細胞の基礎について、中盤（6回～10回）で遺伝および遺伝子の詳細について、終盤（11回～15回）では生物の進化過程における適応と恒常性維持、生態系などの具体的トピックスへと発展させる。</p>	
<p>力学</p>	<p>「力学」は物理や工学において最も基本となるものであり、これを習得するとともに、物理的なものの考え方、アプローチの仕方を身につけることを目的とする。到達基準は、微分方程式ができること、ニュートンの運動方程式、等加速度運動、調和振動子の運動、エネルギー、運動量、質点の周回運動、質点系の運動、剛体の並進・回転運動を理解していることとする。講義は全15回の座学とし、前半（1～7回）で運動の三法則を軸とする物体の運動（古典力学）について、後半（8回～15回）で質点系、剛体における運動へ発展させる。</p>	

専門基礎科目

生体医用システム工学基礎

電磁気学概論	電磁気学は、言うまでもなく理工系の技術や研究の基盤の1つである。本講義では、生体医用システム工学の専門分野に必要な電磁気学の基礎に関する知識を与えることを目的としている。式を覚え、与えられた問題に対して適用する能力を養うのではなく、電磁氣的な力・相互作用と、それによって現れる現象の本質を理解することを到達目標とする。講義は全15回の座学とし、序盤（1～5回）で基本となる静止電荷と静的電場の相互作用、クーロンの法則について、中盤（6回～10回）でガウスの法則を基本とする電場、電位、保存力と言った概念、終盤（11回～15回）では演習課題も含め、重力場、仕事、ポテンシャルの概念を理解させる。	
電磁気学応用	医療技術を開発する人材育成のためには、計測装置の原理や体内での物理現象を理解していることが求められる。本科目では、1年次に学習した電磁気学概論を基礎とし、医療技術に関わる電磁気現象をモデル化し、理解できることを目標とする。到達基準は、静電気学・静磁気学および電磁波現象を理解し、それらの知識を医療における工学的課題や生体内の物理現象に運用できることとする。講義は全15回の座学とし、序盤（1～5回）で電磁気学の基礎を復習し、中盤（6回～10回）・終盤（11回～15回）では講義と演習を交互に行いながら、具体的問題に対する電磁気学の運用力を身につけさせる。	
連続体物理	血流、細胞の変形、細胞のメカノセンシング等を物理的に理解する上では、生体を分子集合体ととらえてその巨視的物性に着目し、連続的に分布した媒質とみなす近似が有効となる。本科目では、このような連続体の基礎的な扱い方を学習し、また生体へ応用することを到達基準とする。講義は全15回の座学とし、前半（1～7回）で連続体の変形や流れの表現方法、力との関係を結ぶテンソルの概念などを理解し、後半（8回～15回）で基礎方程式が理解できること、またその基礎方程式を発展させて血流や細胞の平衡形状を用いて表現する。	
熱統計力学	医療にかかわる計測・診断技術を開発するにあたり、生体の機能や仕組みを物理的観点から理解し、デバイス開発等の応用に繋げるためには、熱力学及び統計力学の考え方を身につける必要がある。本科目では、熱統計力学の基本的な考え方について学び、この考え方を生体機能や身の周りの現象の理解に活用できることを目標とする。到達基準は、熱力学の基本原理に立ち返り身の周りの現象を説明できること、統計力学の基本的な考え方に基づき原子・分子レベルの運動を説明できることとする。講義は小グループ単位の議論と発表を含めた全15回の座学とし、前半（1～7回）で熱力学の考え方と応用について、後半（8回～15回）で統計力学の考え方と応用について学ぶ。	
量子力学	本講義では量子力学が生まれた経緯から、行列力学と波動力学の関連を述べる。次に波動と粒子の二重性を持つ量子力学的粒子の運動を扱う基礎理論を学ぶ。基礎方程式であるシュレディンガー方程式を一次元の問題に適応して解きながら、量子力学の特徴を理解する。その上で、量子力学の基本的枠組みを、数学的な道具立てを整理しつつ考える。量子力学の基本的概念（波動関数の意味、演算子の意味、測定など）を理解し、量子力学的な状態の特徴を説明できることを到達目標とする。講義は全15回の座学とし、序盤（1～5回）でシュレディンガー方程式について、中盤（6回～10回）で演習を含めて拘束条件の適用、終盤（11回～15回）ではヒルベルト空間を含む量子力学の基本的枠組みを解説する。	
波動物理	医療技術を開発する人材育成のためには、計測装置の原理や体内での物理現象を理解していることが求められる。本科目では、光や電波および音波に関する物理現象に対して、波動現象として総括的に理解できることを目標とする。到達基準は、波動現象の基礎を理解していること、光・電波および音波に関する計測技術との関連性を理解していることとする。講義は全15回の座学とし、前半（1～7回）で振動・波動現象の基礎、後半（8回～15回）では光・電波と音波に関する理論を解説する。	

<p>プログラミング I および演習</p>	<p>現代の科学技術においてコンピュータの活用は欠かせない。特に、コンピュータを操るためのプログラミングは、研究者や技術者には不可欠な能力となっている。本科目では、計算機シミュレーションや実験装置の制御に広く用いられるC/C++言語について学ぶ。C/C++言語の文法を学び、基礎的なプログラムの作成技法について学ぶ。特に、コンピュータのハードウェアに密着したプログラミングができるC/C++言語の特徴を理解する。さらに、オブジェクト指向の考え方を理解し、最近のプログラミング環境にも対応できるようにする。達成基準は、自らの力で基礎的なプログラムを作る能力を習得できていることとする。講義と演習から成る全15回とし、コンピュータのハードウェア (1回)、データ型・演算子・式 (2回)、制御の流れ (3~4回)、関数とプログラム構造 (5~6回)、ポインタと配列 (7~8回)、文字列の扱い (9回)、構造体 (10回)、入出力 (11~12回)、オブジェクト指向 (13~14回)、画像の扱い (15回) について学ぶ。</p>	<p>講義30時間 演習30時間</p>
<p>プログラミング II および演習</p>	<p>「プログラミング I および演習」で習得したC/C++プログラムの作成技法について発展させ、データ処理、画像処理を含めた複雑なプログラミングを抵抗なくこなせることを目指す。解析解を求めることが困難な数学的問題、数値シミュレーションといった基礎的な計算処理の基礎的な課題を積み上げる。またポインタ・構造体といったデータを扱うプログラミング技術についても学ぶ。講義と演習から成る全15回とし、序盤 (1~5回) で画像処理を含めたグラフィックについて、中盤 (6回~10回) でポインタや文字列の扱い、終盤 (11回~15回) では演習課題も含め、各種シミュレーションへの応用へと発展させる。</p>	<p>講義30時間 演習30時間</p>
<p>電気回路</p>	<p>生体医用計測、医用機器には必ず電気回路が関わっており、将来それらの開発に従事するには、電気回路の基礎を修得することが必須条件である。本科目では、抵抗、コンデンサ、コイルからなる直流回路、交流回路について学び、その応答を導出できることを目標とする。到達基準は、電気回路に関する法則を理解し、直流回路、交流回路の回路解析ができることとする。講義は全15回で、適宜演習を交えつつ行う。前半 (1~7回) では、簡単な構成の回路について学び、複素数を用いた解析までを扱う。後半 (8回~15回) では、前半の内容をもとに回路網解析の基本を学ぶ。</p>	
<p>電子回路</p>	<p>医療技術の開発に資する技術者の育成のためには、現代社会を支えるエレクトロニクスの基本知識が必要である。本科目では、半導体における電子物性の基礎を学んだ上で、ダイオードやトランジスタの原理を理解する。さらに、アナログ・デジタル電子回路の基本を修得することを目的とする。講義は全15回の座学とし、前半 (1~7回) で固体のバンド構造および半導体の基礎について、後半 (8回~15回) で半導体素子の原理を理解しアナログ・デジタル電子回路へ発展させる。</p>	
<p>臨床医学概論</p>	<p>医療技術の開発に資する技術者の育成のためには、様々な診療科 (内科、外科 (循環器外科、消化器外科)、脳神経外科、産婦人科、皮膚科など) の特色、医療現場の実際、および必要とされる医療技術を理解していることが求められる。本科目では、各診療科、各医療分野の概要について理解することを目指す。到達基準は、各診療科の特徴、従来の医療技術・医療機器、各診療科における問題点とニーズについて理解できることとする。講義はオムニバス形式で全15回の座学とし、循環器、呼吸器、消化器などの主要診療科の概要を網羅するため、2名の医師が講義を行う。</p> <p>(オムニバス方式/全15回) (33 熊崎 努/7.5回) (65 枝元 良広/7.5回)</p>	<p>オムニバス方式</p>

生理学	<p>医療技術の開発に資する技術者の育成のためには、診断・治療の対象となる生体の機能を理解していることが求められる。2年次で生体医用工学Ⅰを習得するためには、低学年において生理学の基礎を押さえておくことが必要である。本科目では、生命現象の機能的構成および生体の恒常性を維持する機構について学習し、生物の諸器官に関する機能と病態との関係について理解できることを目標とする。到達基準は、生命機能を物理的および化学的性質から理解するための様々な法則を理解していること、生命機能を評価するための工学的測定方法を理解し、病態との関係について説明できることとする。講義は全15回の座学とし、序盤（1～5回）で血液循環および物質の摂取・排出について、中盤（6回～10回）で内部環境の恒常性、終盤（11回～15回）では演習課題も含め、神経および生体機能の調整を理解させる。</p>	
生物学	<p>物理学、電気電子、機械といった工学とは異なるカテゴリーの学問である生物学も、現代の工学技術者、特に医療関係の研究者にとって必須の常識であり、更に工学の視点との接点や共通点が多々存在する。本講義では、「生物学入門」を受講したことを前提に、生物学の基礎から最先端の生物学の話題に至るまでを概観する。生物学が身近で極めて重要な科学である、ということを実感できるようになることを到達目標とする。講義は全15回の座学とし、前半（1～7回）で主に遺伝学の深淵について、後半（8回～15回）で呼吸に代表される細胞の代謝から、細胞間の相互作用であるマクロな生体分子反応に発展させる。</p>	
生体医用工学Ⅰ	<p>医療技術の開発に資する技術者の育成のためには、様々な診療科（内科、外科（循環器外科、消化器外科）、脳神経外科、産婦人科、皮膚科など）で使われている医療器具・装置の原理、現状の医療界のトレンドなどを網羅的に把握していることが求められる。本科目では、現在の医療現場で広く普及している診断・治療技術や最先端の医療機器について理解することを目標とする。到達基準は、既存または開発段階にある医療技術・医療機器の原理と特徴、開発の背景、制限や問題点について理解できることとする。講義は全15回の座学とし、講義1回あたり1つの医療技術・医療機器に関する講義を行う。</p> <p>(オムニバス方式/全15回) (13 西舘 泉/1回) (1 鶴飼 正敏/2回) (3 三沢 和彦/2回) (2 前橋 兼三/2回) (8 生嶋 健司/2回) (9 村山 能宏/2回) (10 柳澤 実穂/2回) (11 山本 明保/2回)</p>	オムニバス方式
生体医用工学Ⅱ	<p>医療技術の開発に資する技術者の育成のためには、様々な診療科（内科、外科（循環器外科、消化器外科）、脳神経外科、産婦人科、皮膚科など）で使われている医用画像診断装置の原理、現状の医療界のトレンドなどを網羅的に把握していることが求められる。本科目では、今後の医療現場で必要になると考えられる、現在開発中の医療技術について理解することを目標とする。また、異なる画像診断法を組み合わせたマルチモーダル技術や診断と治療を同時に行うセラノステイクス技術についても触れる。到達基準は、既存または開発段階にある医用画像診断技術・機器の原理と特徴、開発の背景、制限や問題点について理解できることとする。講義は全15回の座学とし、講義1回あたり1つの医療技術・医療機器に関する講義を行う。</p> <p>(オムニバス方式/全15回) (7 榊田 晃司/5回) (5 岩井 俊昭/2回) (4 高木 康博/2回) (6 石田 寛/2回) (12 田中 洋介/2回) (13 西舘 泉/2回)</p>	オムニバス方式

生命倫理	<p>生命倫理が成立した背景には、科学技術、特に医療の進歩に伴う生命観、死生観の大きな変化にどう対応すればよいか、という切実な問題意識がある。本講義では特に医療技術者となる上で必要な、人間や動物に対する生命倫理が持っている意味を踏まえた上で、様々な問題について具体的に考えていく。生命倫理という学問分野の現代的意義を理解し、科学技術がもたらした影響力の大きさ、深刻さに対する健全な問題意識を養うことができることを到達基準とする。講義は全15回の座学とし、序盤（1～5回）で生命倫理が誕生したきっかけや生命倫理の特徴について、中盤（6回～10回）で生命の始まり、生命の選別、生きる権利といった具体的なトピックスを掲げ、終盤（11回～15回）では主に生命の終りについて問題提起し、生命観を養う。</p>	
計測・制御	<p>医療に関わる計測装置においては高い信頼性が求められるが、どんな装置を使っても、計測結果には必ず誤差が含まれる。本科目では様々な計測方法を学び、必要とされる計測精度が得られるように自ら測定方法を計画できるようになることを目標とする。また近年では電子化・自動化された計測装置が増えており、状態フィードバック制御など自動制御の基礎理論を理解することも目標とする。到達基準は、計測結果の確率的な取り扱いを理解して誤差の大きさを予測できること、状態フィードバック制御を理解していることとする。講義は全15回の座学とし、前半（1～7回）で計測工学を学び、後半（8回～15回）で制御理論を学習する。</p>	
医用画像工学	<p>近年、携帯電話に代表されるあらゆる電子機器にカメラが搭載され、デジタル画像は余りにも身近になっている。また生体医用システム工学分野において、画像診断の要素は不可欠である。本講義では、画像を扱うための基本知識として、ハードウェアとしての画像機器の扱い、ソフトウェアとしての画像処理プログラミングのアルゴリズムについて講義を行う。達成基準は、画像の基本知識はもとより、与えられた課題に対するアルゴリズム構築を行う能力を習得できていることとする。講義は全15回の座学とし、序盤（1～5回）で画像の基礎と入出力機器の概要について、中盤（6回～10回）でパターン認識に蛇表される画像処理の基礎、終盤（11回～15回）では演習課題も含め、医用画像を用いた応用を展開する。</p>	
A I 入門	<p>最近の人工知能(AI)の発達は目覚ましいものがあり、医療分野においても活用が進んでいる。本科目では、AIの基本的な考え方をディープニューラルネットワークに基づき学び、最新のAI技術について理解するための基礎を学ぶ。最初に、AIのプログラミングでよく使われるプログラミング言語であるPythonについて学び、その後、ディープラーニングで用いられる基本的なアルゴリズムについて学ぶ。また、最近のAIツールの使い方についても学ぶ。達成基準は、AIで用いられるディープラーニングの基本的な考え方が理解できていることとする。講義は全15回の座学とし、Pythonプログラミング（1回）、パーセプトロン（2回）、ニューラルネットワーク（3回）、ネットワークでの学習（5～6回）、ディープニューラルネットワーク（7回）、畳み込みニューラルネットワーク（8～9回）、リカレントニューラルネットワーク（10～11回）、オートエンコーダ（12～13回）、AIソフトウェア（14～15回）について学ぶ。</p>	
化学物理	<p>生体の化学反応や状態変化を理解するためには、熱統計力学を応用して状態を記述することが重要である。本科目では、熱統計力学から状態変化を理解し、また生体へ応用することを到達基準とする。講義は全15回の座学とし、前半（1～7回）で統計力学的なエントロピーの定義の再確認からスタートし状態の変化の向きについて学ぶ。また、後半（8回～15回）では自由エネルギーを導入して温度や圧力一定の条件下での状態変化の向きや平衡状態を理解できること、また化学平衡や相平衡などへ応用する。</p>	

<p>固体物理</p>	<p>物質のあらゆる特性（力学・電気・磁気・光的な刺激に対する応答性）を原子レベルでミクロに理解しようとする学問が固体物理学（凝縮系物理学や物性物理学ともいう）である。固体物理学は物理分野の最先端で今も活発に基礎研究が盛んであるが、電子工学、材料科学、化学、生物学、情報工学、医用デバイス工学など、多くの分野を支える基盤となっている。本科目では、固体の結晶における周期性、フォノン、自由電子などについて学習し、波数空間とバンド構造を理解することを目標とする。到達基準は、固体内の伝導現象を原子レベルで説明ができることとする。講義は全15回の座学とし、前半（1～7回）で結晶学と金属電子論について、後半（8回～15回）でバンド構造や医用デバイス工学に関連する最先端研究へ発展させる。</p>	
<p>光エレクトロニクス</p>	<p>光は、計測、通信、画像などさまざまな分野で利用され、最近では医療分野での利用も進んでいる。光は、光線、波動、粒子としての性質をもつため、その応用範囲は広い。本科目では、光の性質を、光線、波動、粒子の順に理解する。具体的には、空間中の光として、幾何光学、反射・屈折、干渉、回折などについて学ぶ。つぎに、物質中の光として、偏光、結晶、光ファイバなどについて学ぶ。最後に、電子と相互作用する光として、LED、半導体レーザー、フォトディテクタなどについて学ぶ。到達基準は、現代の光技術を、光線、波動、粒子の立場から適切に理解するための基礎が習得できていることとする。講義は全15回の座学とし、空間中の光を1～5回目で、物質中の光を6～10回目で、電子と相互作用する光を11～15回目で学ぶ。</p>	
<p>量子技術概論</p>	<p>医療技術を開発する人材育成のためには、計測装置や医用デバイスの原理を理解することが求められる。本科目では、2年次に学習した量子力学を基礎とし、生体分子や固体デバイスにおける様々な量子現象をモデル化し、理解できることを目標とする。到達基準は、複素ベクトル空間における量子状態を記述できること、光や電波と原子・分子および固体との相互作用を理解できることとする。講義は全15回の座学とし、序盤（1～5回）で複素ベクトル空間と量子状態、中盤（6回～10回）で量子力学における摂動論、終盤（11回～15回）ではMRIなどを題材にして量子力学と医療計測との関連性を概観する。</p>	
<p>医用超音波工学</p>	<p>超音波は可聴域以上の高周波の音波を指すが、医療分野では生体内の情報を得られるツールとして全科において不可欠の物理現象である。特に胎児の診断で用いられる画像は超音波に限定される。さらに超音波は、そのエネルギーを空間的に集中させることによって、局所的に熱を上昇させたり放射力を生成できるため、診断だけでなく治療にも応用される。本講義では、「波動物理」を受講したことを前提に、超音波の特性を十分に理解し、超音波を用いた実験に必要な知識を理解したことを到達基準とする。講義は全15回の座学とし、序盤（1～5回）でドブラ効果や音響インピーダンスを含む医用超音波の基礎について、中盤（6回～10回）でマイクロバブルに代表される造影剤を含んだ診断技術、終盤（11回～15回）ではHIFUに代表される治療応用とその仕組みについて解説する。</p>	
<p>医用メカトロニクス</p>	<p>近年、計測装置の電子化・自動化が進んでいる。かつては健康診断で多数の受診者から採取した血液サンプルを一つずつ人が検査していたが、近年では大量に並んだ試験管からロボットアームを使って少しずつ血液サンプルを測り取り、自動的に計測装置にかけることが可能になっている。本科目では、医用計測装置の自動化、ロボット化に必要な技術を学ぶことを目標とする。到達基準は、医用計測装置に使われる送液ポンプやモータなど機械部品の仕組みを理解すること、ロボットの設計法や制御方法を理解することとする。</p>	

専門科目

放射線化学	医療技術者として放射線に関わる場合、イオン化、励起、結合の切断等を含む、放射線のエネルギーの物質への付与と化学的变化を理解しておくことは重要である。そのために必要な情報を提示するとともに、放射線防護と法令の考え方についても理解しておく必要がある。講義は全15回の座学とし、序盤（1～5回）で放射線生物学的知見を解説し、中盤（6回～10回）で放射線物理学、放射線生物学についてのエッセンスを概説、終盤（11回～15回）では治療を視野に入れつつ放射線傷害と防護および放射線防護体系について講義する。	
生体機能工学	医療にかかわる計測・診断技術の開発には、生体の機能や仕組みを生物学的かつ物理学的に理解し、工学的視点からそれらを定量的に議論できる力が必要となる。本科目では、力学、流体力学、電磁気学、熱統計力学の観点から生体の機能について学び、生体機能を定量的に説明できることを目標とする。到達基準は、生体機能を生物学的かつ物理学的観点から定量的に説明できることである。講義は小グループ単位の議論と発表を含めた全15回の座学とし、密度、粘性、拡散、熱特性、電気抵抗、音と光の各テーマについて、1テーマ2～3回で行う。	
医用計測・機器	生体医用計測、医用機器は日進月歩で技術が進化しており、様々な手法が開発されている。本科目では、特に電気的手法、光学的手法に基づく医用計測の原理とその応用機器について扱う。講義を通じ、将来新たな医用計測技術や機器を開発する上での基礎を修得し、課題意識を涵養することを目標とする。到達基準は、各種計測手法の基本原則、ならびに各機器の適用範囲、利点、欠点等について正しい理解を得ることとする。講義は全15回で、前半（1～7回）は、主に手法の確立している電氣的測定法を中心に扱う。後半（8回～15回）は、最近研究が盛んになっている光学的な手法を中心に進める。	
生体フォトニクス	現在、医用診断・治療機器開発における光学（フォトンクス）の重要性が高まっている。フォトンクスを診断・治療技術に応用するためには、生体組織と光の相互作用（吸光、光散乱、蛍光など）を理解することが重要である。本科目では、光と生体組織の相互作用を利用した計測、分析、治療や生体調節作用について学び、医用診断・治療機器の原理を理解することを目標とする。到達基準は、生体組織の光学特性値と生理学、生化学、病理学との関連性について理解できること、生体内の光の伝搬について、理論的および数値的な扱いができること、光の生体に対する作用（熱的・音響的・機械的作用、化学的作用、組織再生促進など）を説明できることとする。講義は全15回の座学とし、序盤（1～5回）で光と生体組織の相互作用、光学特性値と生体内機能性色素蛋白および組織・細胞構造との関係について、中盤（6回～10回）で光の生体に対する作用について、終盤（11回～15回）では演習課題も含め、生体内の光伝搬解析を理解させる。	
医用デバイス工学	現在の少子高齢社会において人々が健康で安全な生活を送るために、病院、在宅において疾病の早期発見を行うための「生体分子を高感度に検出するセンサ」が必要である。本科目では、バイオセンサの基礎を学んだ上で医用に関わるデバイス工学の話題を理解することを目的とする。講義は全15回の座学とし、前半（1～5回）でバイオセンサの基本概念、分類について、中盤後半（6回～15回）でグルコースや抗原を検出するための電気化学センサの構造、機能を理解し、最新のバイオセンサへ発展させる。	
科学英語ゼミ	科学技術の成果報告や討議は世界の共通語である英語を用いて行われている。科学技術を正しく理解し、自らの成果を発表していくために、科学技術に関する的確な英語表現を身につける。特に生体医用システム工学に関する論文を抄読し、その内容をプレゼンにより説明できることを到達目標とする。全15回の演習とし、小グループ毎に各教員が担当するゼミ形式とする。	

抗体免疫学	<p>私たちの体には、外からの侵入や体の中に発生した異物を、体内から排除し病気にかからないで健康を保とうとする「免疫」という働きがある。本科目では、アミノ酸、タンパク質の基礎知識から抗体分子を中心に、免疫分子の構造、機能、多様性を理解することを目的とする。講義は全15回の座学とし、前半（1～7回）で細菌感染、ウイルスに対する防御反応について、後半（8回～15回）で免疫分子の構造、機能、多様性を理解し、免疫と病気のマカニズムへ発展させる。</p>	
臨床医学基礎Ⅰ	<p>本講義では、「臨床医学概論」を受講したことを前提に、医療技術者として医療現場で必要となる程度の医学の知識を解説する。臨床医学基礎Ⅰでは、主に組織学と呼ばれる学問分野を中心に、生体組織とは何か、その構成細胞の種類と、各細胞の機能と相互作用によって成り立っている臓器について、構造と特徴を理解することを到達目的とする。講義は全15回の座学とし、序盤（1～5回）で上皮組織や筋組織について、中盤（6回～8回）で神経組織やリンパ管、終盤（9回～15回）で消化器系、呼吸器系、泌尿器系から生殖系などの器官について解説する。医療現場での実務経験を有する医師が講義を担当する。</p>	
臨床医学基礎Ⅱ	<p>本講義では、「臨床医学概論」を受講したことを前提に、医療技術者として医療現場で必要となる程度の医学の知識を解説する。臨床医学基礎Ⅱでは、高等動物の肉眼レベルの正常な外部形態、内部構造を学習する。主として動物性機能に関係する器官、すなわち運動器、感覚器、神経系、外皮の形態を学習する。到達目標は、それらの概略を説明できるようになることとする。講義は全15回の座学とし、序盤（1～5回）で骨や関節について、中盤（6回～10回）で視覚器や聴覚器などの感覚器、終盤（11回～15回）で主に脳の機能について解説する。医療現場での実務経験を有する医師が講義を担当する。</p>	
生化学	<p>本講義では、生体を構成する様々な物質について、また生命を維持するための多くの反応機構に関与する物質について、その構造や性質、機能や分析法などを概説する。生命体は、その形や動きは多種多様で実に様々なものが存在しているが、生化学的に捉えれば、全てが共通の物質からなり、体内で起こっている反応を司る酵素の構造や性質もあらゆる生物で本質的には同一である。基本となる物質の構造や機能、生体内での役割を理解することを最低限の到達目標とする。講義は全15回の座学とし、前半（1～7回）でアミノ酸やタンパク質の構造や機能について、後半（8回～15回）で糖質や酵素の性質から反応速度論を含む生体内の代謝メカニズムについて解説する。</p>	
病理学・薬理学	<p>医療技術の開発に資する技術者の育成のためには、診断・治療の対象となる疾患が発生する基本原理や薬物の作用機序を理解していることが求められる。3年次以降で生体医用システム工学に関する研究を推進するためには、病理学・薬理学の基礎を押さえておくことは重要である。本学で同様の講義を担当している教員により開講する本科目では、各種の病態がどのような疾患を引き起こすのかについて、また、生体内の物質と生体の相互作用について学習し、各臓器の持つ組織構築と病態との間の関係と薬物と生体の相互作用の結果生じる現象について理解できることを目標とする。到達基準は、病因に基づく疾患の分類、疾患の構造基本単位、各種病態における組織学的変化、主要な疾患の基本およびそれらの病態を理解することとする。また、薬物受容体や細胞内シグナル伝達系、イオンチャネルの基本について説明できることとする。講義は全15回の座学とし、前半（1～7回）で病理学について、後半（8回～15回）で薬理学の基本について理解させる。</p> <p>（オムニバス方式/全15回） （19 渋谷 淳/7.5回） （35 佐々木 一昭/7.5回）</p>	オムニバス方式

特別ゼミ I	特にSAIL入試で入学した学生を対象とし、研究室での研究活動を体験させる。具体的にはゼミに参加して討論を行ったり、実験の補助を行うことによって座学では体験できない経験をさせる。生体医用システム工学に関する研究動向を理解し、配属された研究室の目的を把握できたことを到達目標とする。全15回に渡って研究室を訪問し、研究活動を行う。	
特別ゼミ II	特にSAIL入試で入学した学生を対象とし、研究室での研究活動を体験させる。具体的にはゼミに参加して討論を行ったり、実験の補助を行うことによって座学では体験できない経験をさせる。生体医用システム工学に関する研究動向を理解し、配属された研究室の目的を把握できたことを到達目標とする。全15回に渡って研究室を訪問し、研究活動を行う。	
生体医用システム工学実験 I	2年次の生体医用システム工学実験 I では、4週に1テーマ、年間で下記6テーマを行う。おおむね10人程度のグループに分かれて実験テーマを割り当てられるが、各テーマ内で更に4~5人の小グループに分かれて同時並行的に、あるいはやや異なる内容の小テーマを交互に入れ替えて行う。到達基準は、実験内容を理解し適切に実験を行うことができるか、実験データを解析し結論を導くことができるか、結果について科学的な考察ができるか、上記を適切にレポートにまとめることができるか、総合的に内容をプレゼンテーションできるか、を総合的に判断する。	
生体医用システム工学実験 II	3年次の生体医用システム工学実験 II では、4週に1テーマ、年間で下記6テーマを行う。おおむね10人程度のグループに分かれて実験テーマを割り当てられるが、各テーマ内で更に4~5人の小グループに分かれて同時並行的に、あるいはやや異なる内容の小テーマを交互に入れ替えて行う。到達基準は、実験内容を理解し適切に実験を行うことができるか、実験データを解析し結論を導くことができるか、結果について科学的な考察ができるか、上記を適切にレポートにまとめることができるか、総合的に内容をプレゼンテーションできるか、を総合的に判断する。	
生体医用システム工学特別演習 I	4年生前期の各研究室において、教員の指導の下に演習を行い、卒業論文の内容に反映できる基本要素を構築する。到達基準は、日常から必要十分な時間をかけ、熱意をもって粘り強く真面目に課題に取り組んでいるかどうか、学問的・社会的背景に基づいて、研究の目的を明確に理解し、検討を試行錯誤して行っているかどうかを総合的に判断する。	
生体医用システム工学特別演習 II	4年生後期の各研究室において、教員の指導の下に演習を行い、卒業論文の内容に反映できる基本要素を構築する。到達基準は、日常から必要十分な時間をかけ、熱意をもって粘り強く真面目に課題に取り組んでいるかどうか、学問的・社会的背景に基づいて、研究の目的を明確に理解し、検討を試行錯誤して行っているかどうかを総合的に判断する。	
生体医用システム工学特別実験 I	4年生前期の各研究室において、教員の指導の下に実験を行い、その結果を元に卒業論文に向けた研究の方向性を明確にする。到達基準は、以下の要素を総合的に判断する。・日常から必要十分な時間をかけ、熱意をもって粘り強く真面目に課題に取り組んでいる。・学問的・社会的背景に基づいて、研究の目的を明確に理解している。・目的に対応させた研究手法の検討を試行錯誤して行っている。・目的の達成に向け、具体的に活動を進めている。・得られた結果を論文の形式にまとめ、丁寧にかつはっきりと説明できる。	
生体医用システム工学特別実験 II	4年生後期の各研究室において、教員の指導の下に実験を行い、その結果を元に卒業論文に向けた研究の方向性を明確にする。到達基準は、以下の要素を総合的に判断する。・日常から必要十分な時間をかけ、熱意をもって粘り強く真面目に課題に取り組んでいる。・学問的・社会的背景に基づいて、研究の目的を明確に理解している。・目的に対応させた研究手法の検討を試行錯誤して行っている。・目的の達成に向け、具体的に活動を進めている。・得られた結果を論文の形式にまとめ、丁寧にかつはっきりと説明できる。	

研究室体験配属	<p>研究室での本格的な研究活動の前段階として、各研究室で行われている具体的な課題の内容を理解し、次年度以降の卒業研究をスムーズに進めるための準備を行う。生体医用システム工学実験ⅠおよびⅡで培った研究の内容の理解、結論の導出と考察までの展開を、実践段階に適用する。研究室に既に所属している先輩と交流し、協力・討論する能力が備わっているかも評価対象とする。研究室内で開催される定期的な報告会にも参加させる。</p>	
卒業論文	<p>研究室に配属され、具体的な課題に取り組むことにより、問題解決のための周辺知識および技術を身につけるとともに、医療技術に貢献し、今後国内のみならず世界でも戦える技術者として自立するための能力を養う。研究室内で開催される定期的な報告会以外に、学科全体では秋頃に中間発表会、年度末に最終発表会を開催し、習熟度合いを評価する。</p>	

授 業 科 目 の 概 要			
(工学部 生体医用システム工学科 (工学部共通専門科目))			
科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
専 門 科 目	共通 科 目	研究インターンシップ	自分の専門と異なる分野の研究を広く体験することを目的とし、他学科の研究室において、その研究室で行っている最先端研究について指導等を受け、単位認定を行う。当該研究における現在の研究背景と水準を学び、様々な視点から自身の研究を再評価することを目的とする。修得単位：2単位は、自由選択単位として卒業要件単位に含めることができる。
		工学部特別講義Ⅰ	留学、寄附講座や三大学（電気通信大学・東京外国語大学）協働事業等にかかわる副題を付して開講する講義である。修得単位：2単位は、自由選択単位として卒業要件単位に含めることができる。
		工学部特別講義Ⅱ	留学、寄附講座や三大学（電気通信大学・東京外国語大学）協働事業等にかかわる副題を付して開講する講義である。修得単位：1単位は、自由選択単位として卒業要件単位に含めることができる。
	国 際 科 目	Japanese Science and Technology	本講義はすべて英語で行う。現在の日本の科学技術の抱える問題を焦点に、解説と議論を行う。基礎的知識を提供するだけでなく、受講者自身の研究の視野を広げることを狙う。日本の科学技術の発展とそのステータスを作り上げたいいくつかの要因の中で「材料」を共通のキーワードとして取り上げ、幾つかの材料が多様な科学技術分野においてブレークスルーの原因となったことを紹介するとともに、その分野の現状と将来について解説する。 本講義は留学生も数多く参加するが、日本人学生にとっては授業中の彼らとの討論を通して、日本と海外の科学技術の特徴を比較しながらグローバルな視点の必要性をより深く認識できるようにするとともに、実践的な英語コミュニケーション能力を向上することを目標とする。
		International Cooperation of Science and Technology	本講義はすべて英語で行う。第一に持続可能な社会のために克服すべき地球環境問題について、次に、地球環境問題を克服するための国際地域開発について技術協力事例をもとに学習しながら、持続可能な社会を構築するために、自然と人間社会との共存について学ぶことを目的とする。 (1) 公害とその克服の歴史、(2) 開発と環境問題との関係、(3) 世界の持続的開発のための国際協力について、理解することを目標とする。
		Engineering for Sustainable Society	本講義はすべて英語で行う。持続可能な世界実現の着想に役立つ最先端のエンジニアリングのいくつかをトピックスとして紹介する。日本の現在の課題に焦点を当てるとともに、諸外国における状況と比較する。工学の重要な基礎知識を提供するだけでなく、履修者の将来の研究とグローバルな視点のアイデアを生み出すきっかけになるよう、多様な視点からの開設を行う。本講義は留学生も数多く参加するが、日本人学生にとっては授業中の彼らとの討論を通して、日本と海外の持続型社会に向けた研究動向の特徴を比較しながらグローバルな視点の必要性をより深く認識できるようにするとともに、実践的な英語コミュニケーション能力を向上することを目標とする。

授 業 科 目 の 概 要			
(工学部 応用化学科 (教養教育科目))			
科目区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
新入生科目	新入生科目Ⅰ アカデミックライティング入門	文章作法の基礎を学ぶ。具体的には、クリティカルシンキング、ロジカルライティング、データベースドシンキング、さらにその応用(上記3つを組み合わせさせたレポート執筆、プレゼン、ディスカッション)を学ぶことで、論理的・批判的思考を促し、相手に伝わる文章力を身につけ、自律学習、協働による学習の礎となる能力を鍛えることを目標とする。	
	新入生科目Ⅱ 工学基礎実験	本実験は、工学の基礎を担う生物/化学/物理・数理工学の各領域を融合させ、広く基礎科学を実践的に理解することを目的とする。 自分の専門領域の外内にあるサイエンスの基礎を、「専門領域と独立に」ではなく「融合・関連させながら」学ぶ。また、サイエンスの実践に当たり、必須な各種安全講習・科学情報学修も総合的に行う。(1) 実験内容を理解した上で、実験を実行できること、(2) 実験で得られた結果を基に、レポートを作成できることを目標とする。	
	現代倫理論	本講義では、現代社会に生きるわれわれがいかに生きるべきかという問いを倫理的な視点から考える。現代社会に生きる我々は、一見したところ自らの意志で生きているようで、どこか何者かによって動かされて生きている感覚をもちながら生きているように感じられることが珍しくない。本講義において、現代社会において自ら考え、行為することの難しさと、自ら考え、行為することを放棄してしまうことの危うさを、倫理学の諸理論に触れることを通じて考えていきたい。「自ら考え、行為すること」を考えることは、「いかに生きるべきか」を問うことであり、倫理学の問いそのものである。本講義では、(1) 講義で示す倫理学の諸理論を活用し、現代社会の問題を捉える契機をもつ、(2) 事象を多面的に、かつ批判的に捉える契機をもつことを目標とする。	
	現代宗教論	宗教は人類の歴史とともに生まれ、これまで全ての時代と地域に何らかの形で存在してきた。宗教とは個人の心の内面にとどまるものではなく、むしろ社会のあらゆる場面において現れ、影響を与えてきたものである。一方で、時代に伴う社会の変化が宗教のあり方に大きく作用してきた。本講では現代社会と宗教をめぐる主要なテーマを取り上げ、それをもたらした歴史的経緯を踏まえながら、宗教に関する基本的知識と理解力を修得する。本講義では、(1) 現代社会と宗教との関係について、基本的な知識を身につける、(2) 人々の文化や価値観と宗教との間で、相互に及ぼしてきた影響について理解する、(3) 自らと異なる宗教・文化・慣習に対して関心を持ち、誠実に接することができることを目標とする。	
	多文化共生論	グローバル化が進む社会のなかで、多文化共生(もしくはダイバーシティ)をどのように実現し得るかは大きな課題である。しかし、実際にどのような問題があり、何を解決していくべきかについては、根が深く難しい状況にある。こうした状況を踏まえ、ダイバーシティに関する問題を把握し、その問題解決に向けて我々は何をすべきなのかということについて、いくつかの観点から論点を設定し、グループ・ディスカッションを中心に授業を進める。本講義では、(1) ダイバーシティとは何かを理解し、多文化共生を実現するうえでの諸問題について、事実やデータ等の根拠に基づき論理的に指摘できる、(2) グループ・ディスカッションや討論の中で、議論する技術を身につけ、自分の意見をはっきりと主張することができることを目標とする。	

<p>共生社会政策論</p>	<p>企業活動を正確かつ還元記録するために考え出されたのが簿記会計の諸手法である。そこには企業が直面する多くのものごとが反映されている。さらに、簿記には、企業の活動のみならず、それを取り巻く経済・社会的状況が濃縮されて反映されている。例えば「不良債権」という用語も簿記の基本的知識がなければ理解できない。本講義の目的は簿記に関する基礎的なスキルを身につけるだけにとどまらず、簿記会計を学ぶことを通じて金融制度、株式会社制度や税財政制度など、現代経済の仕組みを学ぶことである。また、簿記は高度に組織化されたシステムになっており、何か一つの項目が変化するとその影響が他の項目に波及する仕組みになっている。簿記を学ぶことは、物事の関連性をとらえるシステムの思考方式の訓練にもなる。</p>	
<p>国際平和論</p>	<p>1989年の東欧社会主義政権の崩壊と1991年のソ連崩壊によって、アメリカ・ソ連という2つの超大国が対峙した冷戦の時代は終わりを迎えた。冷戦終結直後には、米ソ対立が解消されたことによって世界平和の実現が期待されたが、現実にはそのような期待に反して軍事紛争が多発し、たくさんの人々が犠牲になっている。本講義は、このような米ソ冷戦終結後の国際関係を見通す視座を確立することを目的とする。特に、従来の軍事的安全保障から人間の安全保障への思想の転換を重視する。平和学の理論的基礎を学んだ後、列強による植民地支配の負の遺産であると同時に宗教対立や石油資源問題といった現代の大問題が尖鋭に表れている「パレスチナ問題」と、日本にとって重大な国際政治上の問題である「日米安全保障体制」に関わる具体例を検討する。</p>	
<p>哲学</p>	<p>この講義では、哲学と他の諸学問との関係や現代社会とのかかわりに触れながら、哲学についての問題意識を触発し、また、哲学史的な基礎知識の習得も考慮に入れながら、現代的視点から哲学の諸問題にアプローチする。人間とはなにか、科学的に見るとはどういうことか、社会に哲学が与えている影響、人間が働くことの意味に焦点を当てて哲学の面白さを考察し、現代社会と哲学とがいかに深く関係しているかという点について考える機会としたい。</p> <p>本講義では、上記の概要で示したような過程を通じて、(1)哲学に関する基礎用語を理解し、(2)それを駆使しつつ、現代に生きる私たちの通念やその自明性を問い直す態度を身につけるとともに、(3)現代の諸問題や諸課題、また模索されている解決策について、多元的・多角的に思考し判断する力を養うことを目標とする。</p>	
<p>文学・芸術学</p>	<p>本講義では、「文学」「芸術学」「美学」という学問分野の視点から、文学・音楽・絵画・演劇・映画等の具体的な芸術作品を題材にして、その都度設定されるテーマについて考える。芸術作品は、特定の時代背景から生み出される一方で、一つの時代・社会にとどまらない人類普遍の文化的価値を併せ持っている。題材となる芸術作品の文化的背景や内容を知識として理解しながら、受講者各人が自らの「ことば」によって、それらの「文化」を捉えて、自らの考えを伝えることができるようになることを目指す。本講義は、(1)文学や芸術の多様性を理解し、それを積極的に受け入れることで、自らの文化的教養を高めることができるようになること、(2)文学や芸術、それらに関連する諸理論について自分なりの意見・考えを持ち、それを論理的に伝えることができるようになることを目標とする。</p>	

人文・社会科学科目

<p>心理学</p>	<p>心理学は、複雑な”こころ”を科学的に解明し、理解しようとする学問である。現代心理学が扱う内容や方法は多岐に渡っているが、この授業では心理学における基礎的な知見を理解し、それらが日常生活の中でどのように作用しているのか知り、農学・工学の各研究分野との関連性を各自で明確にすることを目標とする。現代心理学における”こころ”の理解の仕方を知るため、現代心理学の基本的概念及び理論を以下の順で学ぶ。(1)現代心理学の対象とするものとその方法；なぜ”こころ”が行動を科学的に分析することで理解できると考えられているを説明する。(2)知覚・認知；知覚とは如何なるものなのかを理解する。(3)記憶・学習；記憶・学習に関する基本的概念を理解する。(4)動機・感情・情動；動機づけの概説と、情動つまり気持ちの概説とを通して、いわゆる感情を理解する。</p>	
<p>教育学</p>	<p>人は家庭、学校、地域、職場、社会等、様々な場所で教育を受けている。本講義では、家庭教育、学校教育、社会教育、生涯学習を統合的に学び、教育に対する広い視野を持つことを目指す。さらに近年では持続可能な開発のための教育(Education for Sustainable Development/ESD)の重要性が、2002年の持続可能な開発に関する世界首脳会議で確認され、国連・持続可能な開発のための教育の10年(DESDE/2005~2014年)が各国で取り組まれた。この講義では、(1)教育の歴史、理念、制度、法規など、教育学の基礎を学んだ上で、教育はいかにあるべきか、自分の考えを述べるができる、(2)「現代の教育課題」に対して、学校、家庭、社会が何をなすべきか、自分の考えを述べるができることを目標とする。</p>	
<p>日本国憲法</p>	<p>「立憲主義」とは、人権保障のために国家権力を制限する考え方のことである。本講義では、まず憲法および憲法学の意義たる立憲主義の考え方を学んだ後、それに立脚する日本国憲法上の基本原理を中心に講義する。具体的には憲法学の基礎知識を習得したのち、現代社会における憲法問題(人権問題・政治問題)を認識し、それを憲法的視点から考察できることを目標とする。内容的には、日本国憲法を中心に、憲法の概念、立憲主義、憲法改正、憲法史、平和主義等の憲法総論事項と、人権保障事項についてより焦点をあてて学ぶ。本講義では、(1)最低限必須の憲法に関する知識事項について説明できる。(2)憲法とは何かといった原理的事項についてより深く理解できている。(3)憲法による人権保障のありかたについて、現実に即して理解できていることを目標とする。</p>	
<p>経済学</p>	<p>経済学(近代経済学)は企業や家計の行動を扱うミクロ経済学と、これらの主体に加え、政府や海外部門との所得の循環や財市場・労働市場・貨幣市場の「均衡」・「不均衡」を扱うマクロ経済学から成り立つ。本講義では初めて経済学を学ぶ学生を対象に、(1)ミクロ経済学が前提とする個人観、家計(消費者)と企業(生産者)の行動様式、価格メカニズムとしての市場像などを中心に、ミクロ経済学の基本的な視座と概念を修得し、経営との関連において経済現象を理解・説明できるようになること、(2)マクロ経済循環における家計・企業・政府・海外部門の関係、財・貨幣・労働市場の需給、経済政策の目的と手段などを中心に、マクロ経済学の基本的な視座と概念を修得し、経営との関連において経済現象を理解・説明できるようになることを目標とする。</p>	

社会学	<p>この講義は、人と社会の学であるところの社会学の理論や視点を学び、社会は私たちをどう捉えているか、私たちは私たち自身や社会をどう捉えているか、またそのつながりについて理解する。とりわけ、社会学の方法を使いながら日本社会の特質について考えていく。日本社会の特質を外国人の目から論じることを試みる。具体的には、環境問題、有機農業、里山、ジェンダー、エスニシティ、差別、ナショナリズム、世界遺産と文化の真正性、ペットと核家族、集団主義などをテーマとして、内と外という複数の「社会的なまなざし」から社会を見ることを通じて、社会のなかの自分の位置を知る方法を身につけること。および社会的想像力を身につけることにより、日常生活や社会情勢の仕組みを理解できるようになることを目標とする。</p>	
歴史学	<p>歴史学は、「過去の現実」がどのように変化したか、その絡まり合う要因を解析しながら動的に考えて行くことの学問である。理系の学生も歴史学を通して社会的思考を身につけることができる。具体的な題材として、日本中世史、特に鎌倉時代を採り上げる。鎌倉時代は、「武士の時代」というイメージでとらえられているが、実際は、政治権力も社会的勢力も多元化しており、国家や社会のあり方は現代とは全く異なる。ところが、現代人は無意識に現代をモデルとして過去に対する固定観念を作り出しがちである。この講義では、政治権力のあり方の他、地方社会・都市の変化、あるいは貨幣経済の進展、対外関係、法と裁判、社会と宗教の関係など、多角的に分析・解説する。現代人の想像を超える鎌倉時代の社会を知ることを通して、現代を考える目を培うことを目的とする。</p>	
科学史	<p>科学の歴史的な変遷を、それぞれの時代の社会・経済状況も含めて、多面的に概観する。今、自分たちが学んでいる科学はどのような学問なのかを考える機会を提供する講義で、理系の専門家として求められる教養を身に着けることを目的としている。</p> <p>(1)自然科学を、その歴史も含めた形で、包括的に捉える視点を持つことができる、(2) それをもとに、現在の科学の在り方について、自分なりの考えを持つことができる、(3) 授業を通じて得られた新しい科学の像を、自分の言葉で表現することができることを目標とする。</p>	
技術者倫理	<p>技術者に必要な倫理について学ぶ授業です。将来技術者になったときのために、倫理に関する知識を習得し、自分の頭で考える習慣を身につけ、そして技術者倫理に則った考えができるようになるための授業である。</p> <p>うわさ情報、マスコミ情報、ネット情報などに惑わされることなく、情報の信頼性を調べる等の知力を身につけ、将来の技術者として、論理的にも倫理的にも正しい分析、判断ができるような能力を身につけることを目標とする。</p>	
知的財産権・特許法	<p>本講義では、実用新案法・意匠法・商標法等の知的財産権の関連法を学ぶとともに、特許検索や特許出願等の実務についても学ぶ。</p> <p>(1)特許等の知的財産制度の概要を理解する、(2)今後の研究活動に役立つ特許情報の利用の仕方を身につける、(3)特許出願明細書の作成などの基礎的な実務能力を身につけることを目標とする。</p>	
安全工学	<p>企業等の組織が事故を起こさず安全に活動するには、潜在危険を漏れなく把握し、危険要因が顕在化することを防止するために適切な対策が講じられなければならない。そこで、現在の産業安全上の問題点を理解し、これらを解決するための考え方および手法の基礎を修得することを目標とする。</p> <p>(1) 現在、企業等の組織が活動する上で安全確保は重要課題の一つであり、産業安全推進のために必要な考え方と手法の基本を身につけることができる、(2) 将来企業等の組織で管理的業務に携わるときに必要な基礎知識を獲得することができることを目指す。</p>	

理系教養科目

<p>キャリア・プランニング</p>	<p>人間は人生を送る途中で何度も進路の選択をする。その時に、与えられた選択肢の中からしか選ぶことができないことと、自ら選択肢を積極的に用意して意図的に進路を作っていくことでは大きな違いがある。これまでの自分の行動、判断を振り返ってその特徴を理解し、これから自分の希望を実現していくために必要な知識、能力をみんなでいっしょに考えていく。特に理系の大学、大学院生活を送る学生が、科学系の職種に就くためのルートを想定して進めていく。(本科目は就職活動を次年度以降に想定する学生を対象とする)</p> <p>(1)卒業、修了後に科学系の進路を想定し、大学、大学院生活の活動の方向性を考えることができる、(2)不足する知識、能力を整理し、自主的に習得する思考、能力を身につけることを目標とする。</p>	
<p>Integrated English</p>	<p>大学で必要とされる英語の基礎固めを目指す科目として、重要な英語のスキルを様々な組み合わせで使うことを学び、学生のリーディング、リスニングなどの受容技能を向上させることを主たる目的とする。あわせて、それらの受容技能を、ライティング、スピーキングなどの発表技能と統合することを学ぶ。CEFR-J（「ヨーロッパ言語共通参照枠」の日本語版）で示されているB1レベルの英語力に到達することを目標とし、目標を達成するため、学生には以下の活動を期待する。</p> <p>(1)英語のテキスト（記事、論説、物語など）を読み、すらすら読める力を向上させる。あわせて、授業外において多読を実践することが奨励される、(2)英語のさまざまな言語材料を聞き、聴解力を向上させる。あわせて、授業外において多聴を実践することが奨励される、(3)授業内で読む英語のテキストに対する反応（要約、批評など）を、簡単な英語を使って書く、(4)授業内で読む英語のテキストの内容について、簡単な英語を使って、自分の意見を述べたり、意見を交換したりする。</p>	
<p>Paragraph Writing</p>	<p>英文パラグラフの基本構造を学ぶための導入となる科目である。パラグラフの課題（長さ100～200語）を3～5回、提出する。それぞれの課題について、第一稿と最終稿を提出することが推奨される。</p> <p>トピック・センテンスの機能とパラグラフの書き方、明確かつ効果的に書くために、適切な語、文と文を繋ぐための表現の使い方、構造の組み立て方を学ぶ。</p>	
<p>English Discussion</p>	<p>一般的なものからアカデミックなものまで、多様な主題についてディスカッションを行うことを通じて、よどみないスピーキングを行う基本的な技能、および英語でコミュニケーションを行う能力を伸ばすことを目指す。</p> <p>授業の大半を、学生同士で英語によるやりとりとし、自分の体験に基づき、一般のおよびアカデミックな主題双方について、ディスカッションに参加する。そのやりとりを通して、</p> <p>(1)自分自身のことや自分の意見を話す能力、(2)受け身で聞くのではなく、応答したり質問したり等、積極的な態度で聞く能力、(3)誤解が生じたときにうまく対応する能力を身につけ、英語を話し聞く技能を伸ばすことを目標とする。</p>	
<p>Essay Writing</p>	<p>英語のライティング技能を伸ばし、多様なトピックについて、自分の考えを明確で一貫性のある英文で表現できるようになることを目指す。</p> <p>自分の考えを明瞭に読者に伝えられるようになるため、(1)適切な語彙、構文、接続語などを用いて、文法的に正確で適切な語法でエッセイを書く力を育成する、(2)エッセイの構成と書き方を学び、資料を適切に用いながら、一貫した論旨で、3パラグラフ以上の文章を組み立てる力を育成する、(3)書き手としての自分の役割、書いている目的、そして読み手に与える効果を意識して書く力を養うことを目標とする。</p>	

英語科目

English Presentation	<p>学生が英語による効果的なプレゼンテーションを企画・実施する能力を伸ばすことを目指す。また、1年次から継続して、なめらかなスピーキングを行う基本的な技能、および英語でコミュニケーションを行う能力を伸ばしていく。</p> <p>(1) 英語による効果的なプレゼンテーションについて、調査、企画、構成する能力を伸ばす、(2) 明確な発話、ジェスチャー、資料を用いて、自信を持って英語のプレゼンテーションを行う能力を伸ばす、(3) モデル実験やデータを通して、英語を話し聞く技能を伸ばすことを目標とする。</p>	
English Reading	<p>2年次生がさらに高度の英語テキストを読むことができるように、リーディング・スキルを伸ばすことを目標とする。多様なトピックの中から、自分が読むテキストのジャンルを選ぶ機会を与える。テキストは、Integrated Englishの授業で取り上げられたものに比して、語彙、文法、文体の点でより複雑な英文となる。学生は事前に、受講したいグループの希望を提出し、以下の三つのグループに分かれて授業を実施し、</p> <p>A: Science and Technology→科学技術分野における様々な話題に関連した英文を読む。</p> <p>B: Global News→様々なニュースメディアを通して、世界事情に関わる英文を読む。</p> <p>C: Culture and Society→文化と社会の様々な側面に焦点をあてた英文を読む。</p>	
English Exam Preparation Course I	<p>留学に必要なTOEFL基準点を突破するための基礎能力を身につけることを目指す(iBT 61/ PBT・ITP 500)と共に、TOEFLテスト自体の理解とテスト対策法を伝授する。</p> <p>(1) 基礎から中級までの語彙能力、(2) TOEFLに出題されるアカデミックな文章を読む能力、</p> <p>(3) 留学先の授業などを想定したListeningやキャンパスで交わされる会話の聴解力、(4) 正しい文法能力に基づいた作文力、</p> <p>(5) 短時間で発言内容をまとめ発話する会話力を目標とする。その他必要と思われるテスト対策能力を強化する。</p>	
English Exam Preparation Course II	<p>留学に必要なTOEFL基準点を突破できる能力を身につけることを目指す(iBT 80/ PBT・ITP 550)と共に、TOEFLテスト自体の理解とテスト対策法の伝授する。</p> <p>(1) 中級から上級までの語彙能力、(2) TOEFLに出題されるアカデミックな文章を読む能力、(3) 留学先の授業などを想定したListeningやキャンパスで交わされる会話の聴解力、(3) 正しい文法能力に基づいた作文力、(4) 短時間で発言内容をまとめ発話する会話力を目標とする。</p> <p>その他必要と思われるテスト対策能力を強化する。</p>	
English Exam Preparation Course III	<p>TOEICテストは、英語によるコミュニケーション能力を評価する世界共通のテストである。本コースでは、TOEICテスト7つのパートがそれぞれ受験者に期待しているコミュニケーション能力がどんなものであるかを検証しつつ、日々の英語学習への本テストの活用法について紹介する。</p> <p>(1) TOEICの各パートがどのような英語コミュニケーション能力を試しているのかを理解できる、(2) TOEICの各パートを使っての英語コミュニケーション能力向上のための自己トレーニング方法を体得する、(3) 英語力向上に欠かせない基礎的な英文構造、語彙力を習得することを目標とする。</p>	
Academic Reading	<p>科学技術の分野のさまざまなトピックについて英語で読む機会を提供することを目的とする。アカデミックな雑誌や記事から必要な情報を抽出し、批判的に読むための方法について学ぶ。英語のアカデミックな文章をいろいろと読むことにより、学生が批判的に考える力を培うことと、読解のスピードを速めることを目指す。学生は英語でのディスカッションを通して、これらの文章についての意見を共有する機会を得る。</p>	

教養教育科目

グローバル言語文化科目群

<p>Academic Communication</p>	<p>英語を用いてアカデミックなトピックについての議論を行うことにより、よどみないスピーキングを行う能力、英語でコミュニケーションを行う能力を更に高いレベルに引き上げることを目指す。授業を通じて以下の4点を学習する。(1) 論理的意見を表現し、論証する方法。(2) アカデミックな議論やディベートで用いられる高度なコミュニケーション技術の使い方。(3) 他者の意見を能動的に聞く方法。(4) 授業で扱ったトピックについての深い理解。</p>	
<p>ドイツ語I</p>	<p>前学期の「ドイツ語I」と後学期の「ドイツ語II」を連続して学ぶことによって、ドイツ語の基本的な骨組みを理解し、簡単な文章ならば辞書を使って読解できる能力を身につけることを目的とする。 (1)最も簡単な挨拶ができる、(2)綴りを見て単語を発音することができる、(3)冠詞類の格変化を暗唱できる、(4)現在人称変化した動詞を辞書で調べることができる、(5)単数形または複数形で格変化した名詞を辞書で調べることができる、(6)現在形の単文ならば辞書を引いて読むことができる、(7)英語以外の外国語としてのドイツ語、英米圏以外の外国文化としてのドイツ語文化圏の具体的なイメージを持つことができることを目標とする。</p>	
<p>ドイツ語II</p>	<p>前学期の「ドイツ語I」と後学期の「ドイツ語II」を連続して学ぶことによって、ドイツ語の基本的な骨組みを理解し、簡単な文章ならば辞書を使って読解できる能力を身につけることを目的とする。 (1)動詞の過去形・過去分詞から不定詞を辞書で調べることができる、(2)文中の分離動詞を見つけて辞書で調べることができる、(3)複合時称の枠構造を理解し各時称間で書き換えることができる、(4)受動態の構文を理解し能動態との間で書き換えることができる、(5)関係代名詞・関係副詞の用法を理解する、(6)接続法の形式・時称・用法を理解する、(7)副文を含む複合文を、辞書を使って読解することができる、(8)ドイツ語文化圏の具体的なイメージをいくつか持つことができることを目標とする。</p>	
<p>異文化理解のためのドイツ語</p>	<p>「ドイツ語I」「ドイツ語II」で習得した文法知識、コミュニケーション能力をもとに、ドイツ語学習を通じてドイツ語圏（主としてドイツ、オーストリア、スイス）の文化事情について広く学ぶ。ドイツ語圏の文化、歴史、風土、科学、時事問題などについて総合的に学び、ドイツ語学習を継続しながら異文化理解を深めることを目的とする (1)ドイツ語圏の文化事情や時事問題について（日本語で）詳しく説明できる、(2)ドイツ語の新聞や雑誌記事、インターネットのサイトの記事を理解し、必要な情報をピックアップできる、(3)ドイツ語検定の3級から2級のレベルを目指すことを目標とする。</p>	
<p>フランス語I</p>	<p>前学期の「フランス語I」と後学期の「フランス語II」を連続して学ぶことによって、フランス語の基本的な骨組みを理解し、簡単な文章ならば辞書を使って読解できる能力を身につけることを目的とする。(1)最も簡単な挨拶ができる、(2)綴りを見て単語を発音することができる、(3)各冠詞類（不定冠詞・部分冠詞・定冠詞）の役割を理解し、適切に使用することができる、(4)動詞の活用形から辞書で不定詞を見つけて語義や用法を調べることができる、(5)現在形の単文ならば辞書を引いて読むことができる、(6)形容詞を適切な形に変化させ、正しい語順で用いることができる。(7)英語以外の外国語としてのフランス語、英米圏以外の外国文化としてのフランス語文化圏のイメージを持つことができることを目標とする。</p>	

第二外国語科目

<p>フランス語II</p>	<p>前学期の「フランス語I」と後学期の「フランス語II」を連続して学ぶことによって、フランス語の基本的な骨組みを理解し、簡単な文章ならば辞書を使って読解できる能力を身につけることを目的とする。(1)動詞の複合過去・半過去・大過去形を正しく使い分けができる、(2)動詞の単純未来・前未来を正しく使い分けができる、(3)各種の関係代名詞を正しく使い分けができる、(4)各種の人称代名詞や中性代名詞を適切な語順で、正しく使い分けができる、(5)条件法の各種の用法を正しく理解できる、(6)接続法の各種の用法を正しく理解できる、(7)フランス語独特の表現を、フランスの日常生活の文脈とともに理解できることを目標とする。</p>	
<p>異文化理解のためのフランス語</p>	<p>「フランス語I」と「フランス語II」で習得した文法知識、コミュニケーション能力をもとに、フランス語学習を通じてフランス語圏(主としてフランス、ベルギー、スイス、カナダ)の文化事情について広く学ぶ。フランス語圏の文化、歴史、風土、科学、時事問題などについて総合的に学び、フランス語学習を継続しながら異文化理解を深めることを目的とする。 (1)フランス語圏の文化事情や時事問題について、(日本語で)詳しく説明できる、(2)フランス語の新聞や雑誌記事、インターネットのサイトの記事を理解し、必要とする情報をピックアップできる、(3)フランス語検定の3級から2級のレベルを目指すことを目標とする。</p>	
<p>スペイン語I</p>	<p>前学期の「スペイン語I」と後学期の「スペイン語II」を連続して学ぶことによって、スペイン語の基本的な骨組みを理解し、簡単な文章ならば辞書を使って読解できる能力を身につけることを目的とする。 (1)最も簡単な挨拶ができる、(2)綴りを見て単語を発音することができる、(3)各冠詞類(不定冠詞・定冠詞・部分冠詞)の役割を理解し、適切に使用することができる、(4)動詞の活用形から辞書で不定詞を見つけて語義や用法を調べることができる、(5)現在形の単文ならば辞書を引いて読むことができる、(6)英語以外の外国語としてのスペイン語、英米圏以外の外国文化としてのスペイン語文化圏のイメージを持つことができる。</p>	
<p>スペイン語II</p>	<p>前学期の「スペイン語I」と後学期の「スペイン語II」を連続して学ぶことによって、スペイン語の基本的な骨組みを理解し、簡単な文章ならば辞書を使って読解できる能力を身につけることを目的とする。 (1)基本的な語句の発音・綴り・意味を習得する、(2)基本的な動詞の活用形(現在形、点過去形、現在分詞、過去分詞)と用法を習得する、(3)口頭で、あいさつ、自己紹介、質問、応答、依頼などの基礎的なコミュニケーションができる、(4)スペイン語を話す人々、地域、国の文化について基礎的な知識を持つことを目標とする。</p>	
<p>異文化理解のためのスペイン語</p>	<p>「スペイン語I」と「スペイン語II」で習得した文法知識、コミュニケーション能力をもとに、スペイン語学習を通じてスペイン語圏(スペイン、南米など)の文化事情について広く学ぶ。スペイン語圏の文化、歴史、風土、科学、時事問題などについて総合的に学び、スペイン語学習を継続しながら異文化理解を深めることを目的とする。 (1)スペイン語圏の文化事情や時事問題について、(日本語で)詳しく説明できる、(2)スペイン語の新聞や雑誌記事、インターネットのサイトから、必要とする情報を理解し、ピックアップできる、(3)スペイン語検定の3級から2級のレベルを目指すことを目標とする。</p>	

	中国語I	<p>前学期の「中国語Ⅰ」と後学期の「中国語Ⅱ」を連続して学ぶことによって、中国語の基本的な骨組みを理解し、簡単な文ならば辞書を使って読解できる能力を身につけることを目的とする。</p> <p>(1) 中国語の発音を表記するピンインを確実にマスターする、(2) 中国語の4つの声調（四声）の発音変化ができる、(3) 簡単な日常会話や挨拶ができる、(4) 簡単な作文ができる、(5) 漢字文化圏の異文化を理解することができることを目標とする。</p>	
	中国語II	<p>前学期の「中国語Ⅰ」と後学期の「中国語Ⅱ」を連続して学ぶことによって、中国語の基本的な骨組みを理解し、簡単な文ならば辞書を使って読解できる能力を身につけることを目的とする。</p> <p>(1) 現代中国語の漢字の読み書きができる、(2) 短い文章の読み書きができる、(3) 語順を厳密に組み立てられる、(4) 副文を含む複合文の辞書を使った読解ができる、(5) 中国文化の具体的な認識を持つことができることを目標とする。</p>	
	異文化理解のための中国語	<p>「中国語Ⅰ」と「中国語Ⅱ」で習得した文法知識、コミュニケーション能力をもとに、外国語学習を通じて中国語圏の文化事情について広く学ぶ。中国語圏の文化、歴史、風土、科学、時事問題などについて総合的に学び、中国語学習を継続しながら異文化理解を深めることを目的とする。</p> <p>(1) 中国の文化事情や時事問題について、(日本語で) 詳しく説明できる、(2) 中国の新聞や雑誌記事、インターネットのサイトから、必要とする情報を理解し、ピックアップできる、(3) 中国語検定の3級から2級のレベルを目指すことを目標とする。</p>	
日本語科目	日本語初級	<p>本講義は英語にて初心者向けの日本語授業を行う。日本の生活において必要となる基礎的な日本語コミュニケーション力を様々な活動を体験しながら習得する。言語行動のみならず、非言語行動にも注意を払い、やりとり能力・自己表現力を養う。一連の活動を通し、日本文化・社会についても学び、継続的な学習の礎を築く。</p> <p>(1) 基礎的な文字・語彙力を獲得する、(2) 日常生活で役立つコミュニケーション能力が身につく、(3) ことばの学習を通して、日本の文化・習慣を理解することを目標とする。</p>	
	日本語初級ステップアップ	<p>本講義は英語にて初心者向けの日本語授業を行う。様々な活動を通して、基礎的な漢字認識力・漢字生成力を身につける。また、ビデオなどの視聴覚教材を用いて、日本文化や社会についても理解を深める。</p> <p>(1) 日常生活で役立つ漢字の読み書きができる、(2) 日本文化・社会に対する観察力・分析力が身につくことを目標とする。</p>	
	日本語中級	<p>「日本語初級」で学んだ日本語力をさらに伸ばすことを目指し、大学での生活環境に役立つ総合的な日本語能力を習得するための活動を行う。これらの活動を通して、使える日本語コミュニケーション力（やりとり能力・自己発信力）を養成する。</p> <p>(1) 日常生活および研究生活に役立つコミュニケーション力が身につく、(2) 大学生活に役立つ漢字力が身につく、(3) 日常生活に役立つ読み書き能力が身につくことを目標とする。</p>	
	日本語中級ステップアップ	<p>「日本語初級」で学んだ日本語力をさらに伸ばすことを目指し、大学での生活環境に役立つ読解・聴解活動、プレゼンテーション活動を行う。</p> <p>(1) 学習・研究活動に役立つ基礎的な読解力、聴解力、およびプレゼンテーション力が身につく、(2) 大学での学習活動に役立つ文法・語彙力が身につく (3) 専門に関連するプレゼンテーション力の基礎が身につくことを目標とする。</p>	

		日本語上級	<p>大学における学習・研究に必要となる基礎的な日本語能力の獲得を目指す。日本語の基礎的な文法・語彙力があることを前提に、幅広い範囲にわたる教養分野（社会系・理工系）のテキストを使用する。</p> <p>(1) 専門分野での研究への橋渡しとなる分析力・プレゼンテーション能力が身につく、(2) 社会系・理工系の分野の一般的な文章の読解力が身につく、(3) 大学の講義が理解できる語彙力と聴解力を獲得し、ノートテキングや要約の技能が身につくことを目標とする。</p>	
		日本語上級ステップアップ	<p>大学における学習・研究に必要となる発展的な日本語能力の獲得を目指す。日本語の基礎的な文法・語彙力があることを前提に、幅広い範囲にわたる教養分野（社会系・理工系）のテキストを使用する。科学技術分野および社会科学分野のテーマによるテキストを使用し、要約の技術を学びながら、発表活動およびディスカッションを行う。</p> <p>(1) 大学における学習・研究に役立つ論理力が身につく、(2) 大学の講義が理解できる語彙力を獲得し、要約のしかたが身につく、(3) 社会系・理工系の分野におけるプレゼン力およびコミュニケーション力が身につくことを目標とする。</p>	
	グローバル先端科目	グローバル先端科目	<p>科学研究の国際展開を意識して教養教育や基礎教育で得られた知識を活用し、実践力を高めることを狙いとする。世界トップレベルで活躍する外国人研究者と連携し、「科学の基礎的な学びがどのように先端研究に結びつくのか」というテーマで講義を行う。</p> <p>(1) 専門基礎科目の学びの向こう側にある最先端の研究や国際的な展開を学生が意識し、広い視野の中で大学における学習を捉えるようになることを目指す、(2) 最先端の研究のきっかけやキャリア・パスなどの体験談を複数の外国人研究者から聞くことで、研究者や科学を取りまく国際的な環境について知ることができる、(3) 対話式授業を行い、英語が科学界の大事なコミュニケーションツールであることを実感し、英語力向上や留学に対する学生のモチベーションを高めることを目標とする。</p>	
	農工協働科目	農工協働科目	<p>農学と工学の有機的な融合を意識して教養教育や基礎教育で得られた知識を活用し、実践力を高めることを狙いとする。まず、農学研究と工学研究の融合を実現させている具体例を学びながら、(1) 研究の複合領域化に対応する知識の活用力と応用力、柔軟な発想力、幅広い理解力を育む、(2) 学際研究の意義や研究展開の多様性、知の創造についての意識を拡げる、(3) 両学部の学生と教員が協働することで、異なる思考に触れてお互いを刺激し、分野を超えて意見交換ができるコミュニケーション力を培うことを目標とする。</p>	
	産学連携科目	産学連携科目	<p>産学連携と科学技術の実用化を意識して教養教育や基礎教育で得られた知識を活用し、実践力を高めることを狙いとする。社会の現場における課題を課し、科学的または技術的な解決方法の設計や背景事情の調査、配慮すべき検討事項の分析、チーム活動を通して、課題解決に必要な複合的な力を知り、実社会の「答えのない」課題に挑戦し、社会または企業の事情による制限の中で成果を出すことを体験する。</p> <p>(1) 創意工夫や柔軟な思考、効果的な知識の使い方を意識することを促す、(2) 企業目線の厳しい評価を行い、実社会で求められるレベルと自身の力との差を自覚する、(3) その差を埋める手段として大学での学びや研究活動を位置づけ、学習や研究への意欲の向上を促すことを目標とする。</p>	

グローバル展開科目群

教養発展科目	標準化	「標準化」とは、工業規格などの技術の普遍的な規準を確立することであり、技術の普及や発展の前提を整えることを意味する。単なる「規格化」は異なり、「標準化」はそれ自体が国際ルール作りの闘争であり、ダイナミックな交渉や調整のフィールドである。「標準化」についての理解とセンスを涵養することを目的とし、「標準化」（国際ルール作り）の定義、その歴史、さらに具体的な産業ごとにどのような課題が存在しているかについて学ぶ。「標準化」問題の最前線についての講義に続いて、機械、電機・電子、通信、バイオなど多様な産業の具体的な事例に即して、そのリアリティについて知見を深めることを目標とする。	
	マーケティング	理系人材は、商品が売れるかは技術などのシーズ次第だと考えがちである。しかし、実際の企業活動においては、技術は優れているが売れない商品、技術は優れていないが売れている商品が数多ある。商品が売れるかは、技術などのシーズに加えて、顧客のニーズに対してどこまで訴求できるかで決まる。この顧客のニーズに訴求するプロセスは、マーケティングと呼ばれる。このため、企業においては、技術などのシーズを創り出す研究開発の担当者は、顧客のニーズに訴求するマーケティング担当者との対話と協業することで、売れる商品をつくっていく。本科目では、理系人材がマーケティング担当者と対話や協業するために最低限必要な素養を身に付けてもらうことを目的とする。 (1)マーケティング担当者が使う最低限のフレームワーク（認知やコミュニケーションで使う概念やプロトコル）を理解できること、(2)それらフレームワークを用いて身近な商品の分析ができることを目標とする。	
	ベンチャービジネス論	ベンチャービジネスや起業に関して、関連するトピックスを含めて、その概観を学ぶ。実際のビジネスに関する話題を、ケーススタディなどを通じて幅広く提供する。 ベンチャービジネスや起業について理解を深めるとともに、関連分野であるファイナンス、マーケティングも含めた、社会人として基礎となるビジネスの知識を習得することを目標とする。	
	プロフェッショナル実践法	国際社会の中で、自身の専門性を生かし、強いリーダーシップを発揮していくために、「プロフェッショナル」としての実践力を醸成する。特に、トランス・サイエンス（科学だけでは解決し得ない課題）に関するテーマを題材として取り扱い、プロジェクト型学習によるグループ活動を通じてリーダーシップ、マネジメント、ファシリテーション、意思決定等に必要スキル・マインドの醸成を目指す。(1)トランス・サイエンスに対する考え方（専門と社会との双方から検討する力）を身に付ける、(2)成果創出に向けたプロセス設計、マネジメントのスキルを身に付ける、(3)価値観の異なるメンバーと論理的に議論を展開し、結論を導き出すファシリテーションスキルを身に付けることを目標とする。	
	3大学協働基礎ゼミ	世界が抱える複合的な課題の解決には、文科系や理工系の枠組みを越えて互いに協働できる能力が求められる。本講義では、担当教員が用意した特定のテーマに対して専門分野を異にする東京農工大学、東京外国語大学、電気通信大学の学生混成ゼミで先端的な研究を行う。 (1)グループの学習目標を達成するために、信頼関係に基づいて各自の力を最大限に提供し合い、助け合うことができる、(2)学生同士で積極的に交流し、教え合い、学び合うことができる、(3)学習活動を通じて、グループにおける学び合いに必要な学習スキルおよび対人関係スキルを積極的に用い、また、獲得していくことができることを目標とする。	

Multidisciplinary Courses	Global Communication	<p>「グローバルに活躍し得る理工系人材に期待されるコミュニケーション力」について、その要素と意義について理解を深めることを目的とする。また、その理解を深めるにあたり、具体的に想定されるグローバルな場を疑似に設定し、スキルトレーニングもを行い、グローバルコミュニケーションスキルの獲得も目指す。</p> <p>(1)「科学技術社会における国際的な課題」にかかる国際的動向を英語で理解できる、(2)「科学技術社会における国際的な課題」について自分の意見を英語で言える、(3)「科学技術社会における国際的な課題」について英語でディスカッションできることを目標とする。</p>	
	Intercultural Communication	<p>本講義はすべて英語で行う。文化やコミュニケーションに関する理論を基に、異文化間の習慣、価値観、コミュニケーション・スタイル等の相違点や、そこから生じる諸問題を学ぶ。さらに、英語で課題を達成するグループワークを行うことにより、理論と実践の両面から異文化間コミュニケーション能力を身につけることを目的とする。</p> <p>(1) 文化の概念を理解し、自文化と異文化を比較・分析できる、(2) コミュニケーションにおける文化的影響を理解できる、(3) 異なる言語・文化背景の人々とのコミュニケーションにおける問題を発見・解決し、協働して課題を達成できることを目標とする。</p>	
	Japanese Culture	<p>本講義はすべて英語で行う。伝統文化、教育文化、ポップカルチャーなどの日本文化の様々な側面に触れ、授業内外での体験活動、グループワーク、ディスカッションを通じて学ぶ体験型の講義を行う。受講対象の日本人学生および留学生は、多様な言語的背景、文化的背景を持っている。これらの受講者が授業を通して協働することで、彼らが1) 日本文化について客観的な視点を培い、2) 日本文化に触れたことのない他者に対し、自分が捉えた日本文化を自分の言葉で表現できるようになることを目標としている。</p>	
	Language and Society	<p>本講義はすべて英語で行う。ことばが社会とどう関連しているかを観察し、分析することを目的としている。具体的な文脈でのことばの使用を分析し、社会と照らし合わせた上で、どのような解釈ができるのかを議論する。自分の母語と日本語を対照させること、あるいは母語である日本語を客観的に観察することで、語用の特徴を見出し、それをもとにグローバル社会におけることばの意義について新たな視点で考えられるようにする。</p> <p>(1) ことばの使用を具体的な文脈において観察・分析することを通して、ことばと社会の在り方を理解する、(2) ことばを通して、社会の多様性を理解する、(3) 多様性のある社会におけることばとアイデンティティの関係について洞察できることを目標とする。</p>	
	グローバル展開特別科目(特別講義)	<p>社会・経済開発、資源エネルギー、食料、環境などの地球規模の課題を解決できる文理協働型グローバル人材を養成するために、東京農工大学、東京外国語大学、電気通信大学が連携して、三大学それぞれの強みである分野・領域の教養科目および専門基礎科目を英語で開講する。</p> <p>(1) 英語で知識を得ることができ、多様なバックグラウンドを持つクラスメイトとディスカッションができること、(2) 人文社会科学、理工学、農学の分野を横断した複合的な視点を持つことができることを目標とする。</p>	
	グローバル展開特別科目(特別講義)		

スポーツ健康科学科目群	スポーツ健康科学理論	<p>1) 現代社会におけるスポーツの意義、2) 心身の健康とライフスタイルの関係、3) 体力トレーニングとコンディショニング、4) スポーツスキルの基盤となる心理的および生理的メカニズム等について講義する。これらの知識を実生活で活用できるようにするために、クラス内デモンストレーションや演習課題を行う。</p> <p>スポーツ科学・健康科学および関連学問領域の知識を学び、それらの知識を実生活（豊かなスポーツ健康生活の実践）に活かすためのオリジナルな見識を身に付ける。</p> <p>(1) 心身の健康問題とライフスタイルとの関連性を科学的に理解し、生涯にわたって自身の生活習慣の見直しや健康管理に活用できる見識を修得する、(2) 運動処方・体力トレーニングの科学的方法論を学び、自身の運動実践に活用できる見識を修得する、(3) 人間の知覚と運動制御の仕組みを科学的に理解し、自身のスポーツスキルや運動スキルの向上に活用できる見識を修得することを目標とする。</p>	
	体力学実技	<p>豊かで健全な社会生活（含む大学生生活）を営むための身体的な基盤となる健康関連体力を自己管理する方法を実習する。健康関連体力や運動能力を測定し、自己の体力レベルに適したエクササイズを行なう。体力トレーニング法の実技に加えて、各種スポーツ種目の特性を活かしたエクササイズ実技を行なう。各自の授業成果を分析し、考察する（レポート課題）。</p> <p>体力の客観的評価方法および運動実践を中心とした健康管理手法の修得を目指す。体力診断テストに基づく自己の健康関連体力の現状の把握（Check）、健康関連体力維持増進のためのエクササイズの計画（Plan）と実行（Do）、エクササイズ効果の検証＝体力の再診断（Check）、運動習慣を確立するためのエクササイズ内容の見直し（Action）という『健康関連体力マネジメントサイクル』の考え方を理解し、実際にこれらの健康関連体力マネジメントサイクルを実習することを通して、エクササイズによる健康管理スキルを修得することを目標とする。</p>	
	生涯スポーツ実技	<p>希望するスポーツ種目を選択し、そのスポーツに特有の運動スキル・個人戦術（あるいは集団戦術）・ルール・マナー・審判方法・試合の運営方法等を実技で学びながら、授業の到達目標を達成するための各種の課題を実習する。これらの課題を解くために、グループディスカッションやグループワークを行なう。</p> <p>スポーツの技術・戦術などの身体的スキルとスポーツに関する様々な知識（歴史・ルール・試合運営法など）を学び、生涯にわたる創造的余暇活動の実践能力を修得することを旨とする。選択するクラスのスポーツ種目の特性に合わせて、(1) 身体特性・体力特性・運動スキルレベル等の個性を尊重し、性差や個人差に配慮し、互いに協力し合い、個人の特性に適した正しい方法でスポーツ活動を実践（「する」・「みる」・「ささえる」）できる技能（球技系スポーツ種目の場合など）、(2) スポーツの伝統を尊び、スポーツの社会文化的価値を理解し、グローバル化した現代社会の中でスポーツの新しい楽しみ方を再発見できる技能（武道系種目の場合など）の2つのいずれかの技能の修得を目標とする。</p>	

授 業 科 目 の 概 要				
(工学部 応用化学科 (専門基礎科目、専門科目))				
科目区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考	
工学部 共通	数学	線形代数学 I	本講義では、行列に関する性質を学び、高等学校で習得した数学の内容を抽象的な理論と関連づけて理解することを目的とする。いくつかの数をひとまとめにして考えるとき、行列を用いると効果的に計算を行うことができる。工学の諸分野におけるさまざまな現象を記述し解析する上で、線形代数学で学習する内容は必須のものとなっている。行列に関する種々の計算技術を習得することは、より抽象的なベクトル空間などの諸概念を理解する助けになるので、本講義では演習を通してその習得を実践する。本講義の到達基準は、行列に関する諸性質を学び、具体的な計算技術を身につけることである。	
		微分積分学 I および 演習	1変数関数の微分積分とその応用について学ぶ。極限の考え方を理解し、高度な計算力を身につけることが目標である。まず実数の基本的な性質である連続性について説明し、極限の考え方から出発して微分を定義し、その計算法を習得する。その過程で三角関数、逆三角関数、指数関数、対数関数などの関数の性質も学ぶ。積分については、微分と積分はたがいに逆演算であるという微分積分学の基本定理を説明し、不定積分、定積分の計算法を学び、その応用として図形の面積や曲線の長さなどの意味と計算法を習得する。具体的な到達基準は以下の通りである。 (1) 基本的な関数の微分積分が出来るようになること。 (2) 関数の最大値・最小値の計算を理解すること。 (3) 面積や曲線の長さの計算法を習得すること。 基本的には初めの時間に講義を行い、次の時間で演習を行う。	講義30時間 演習30時間
		線形代数学 II	本講義では、平面や空間を一般化したベクトル空間、ベクトル空間の間の線形写像を定義し、線形写像を調べる方法を学ぶ。この方法を学ぶ上で、線形代数学Iで学んだ行列が重要な役割を果たす。線形写像は直線を直線に写す扱いやすい写像であるが、さまざまな場面に現れ利用されている。本講義では特に、ベクトル空間の基底や次元、線形写像の像、核などの基本的な事柄を学び、さらに、固有値および固有ベクトルについての理解を深める。本講義の到達基準は、ベクトル空間、線形写像、固有値、固有ベクトル、内積、行列の対角化などを理解し、具体的な計算ができるようになることである。	
		微分積分学 II および 演習	本講義では、多変数関数の微分積分について学ぶ。多くの自然現象は多変数関数を用いて記述されるため、本講義の内容は工学において必須のものである。講義では2変数関数を主に扱う。まず2変数以上の関数について偏微分を学び、応用として関数の極値の判定法について学ぶ。次に2重積分や3重積分を学び、応用として図形の体積を計算する。平面上の線積分についても定義し、後に無限級数について学習する。多変数関数の微分積分に関する諸概念を理解し習得するとともに、演習をとおして確実な計算力を身につけることが、本講義の到達基準である。基本的には初めの時間に講義を行い、次の時間に演習を行う。	講義30時間 演習30時間

地学	地学	<p>地学は私たちの生活基盤である地球と、それを取り巻く宇宙のしくみと歴史を学ぶ学問である。本講義では地学を学ぶ上で必要な歴史科学的な考え方や、日常生活で意識するものとは異なる時間・空間スケールによるとらえ方など、多様な地学現象を解明する手法の基礎を理解することを目標とする。特に地球のしくみや成り立ちを学ぶことは、自然の営みを知り、地球そのものを理解する入口となるだけでなく、地域の防災や環境保全という応用分野の基礎知識にもなり得る。</p> <p>現在の地球と宇宙にはさまざまな自然環境が存在するが、これは過去数十億年の地学現象と生命活動の積み重ねの結果である。この長い歴史の概略について、テーマ毎の解説を軸に、地球と宇宙がどのように変化し続け、現在の姿になったのかを学ぶ。また、先人たちが地球と宇宙の変遷史をどのように捉えて現在の認識に至ったのかを、具体的なエピソードを交えて講義する。毎回講義中に実施する小テストで、地学特有の考え方を把握できるように工夫をする。</p>	
	地学実験	<p>中学校・高等学校の理科地学内容に関する基礎知識・技能を実習を通して修得することを狙いとする。また、地質学や天文、気象学に関連する基礎的な実験・観察・観測の方法を理解し、簡単な調査ができるようになる、地学的事象を同定できるようになることを目標とする。</p>	
一般化学	応用化学入門	<p>本講義では、応用化学を学ぶための基礎力（読む・聴く・書く）、および意見交換できる力を身につけることを目標としている。前半の3回では、ノートの取り方及びレポート作成に関する講義を行う。後半の12回（オムニバス）では、学生5～6名の少人数グループが各研究室をローテーションで回り、各教員のもとで化学関連の和文や英文記事に関するプレゼンテーションやディスカッションなどを行う。以下の3点を到達基準とする。</p> <p>(1) 講義を聴きながら、迅速かつ正確にノートを作成できる。 (2) 意見交換を通して大まかに内容を把握し、本質が何か自分なりにイメージできる。 (3) 興味外のトピックスについても広く知り、教養を身につける。</p> <p>（オムニバス方式/全15回）</p> <p>（担当教員） 1 白井 博明、2 大栗 博毅、3 荻野 賢治、4 熊谷 義直、 6 齋藤 拓、7 下村 武史、8 直井 勝彦、9 平野 雅文、 10 山崎 孝、12 渡邊 敏行、 11 米澤 宣行（後任：19 村岡 貴博）、14 尾池 秀章、 15 尾崎 弘行、16 齋藤 亜紀夫、13 富永 洋一、 17 中野 幸司、18 前田 和之、21 村上 義彦、20 村上 尚、 22 森 啓二、24 岡本 昭子、25 帯刀 陽子</p>	オムニバス方式
	微分方程式 I	<p>微分方程式は、物体の運動や液体の流れ、電磁波の伝播などの自然現象の解析に用いられる。また、生物の個体数の変動や金融問題など、様々な分野で幅広く応用されている。この講義では、基本的な微分方程式とその解法について学習する。以下の3点を到達基準とする。(1) 基本的な微分方程式の解法を、具体的な問題に適用できる。(2) 微分演算子を用いた微分方程式の解法を具体的な問題に適用できる。(3) ラプラス変換を用いて微分方程式の解を求めることができる。</p>	
微分方程式 II	<p>偏微分方程式は、工学や自然現象を数式で表現する手段として有力であり、重要視されている。この講義では、フーリエ級数とフーリエ変換の定義と性質を説明し、応用として偏微分方程式の解法を紹介する。以下の3点を到達基準とする。(1) 関数のフーリエ級数展開を求めることができる。(2) 関数をフーリエ変換することができる。(3) フーリエ級数やフーリエ変換を偏微分方程式の解法に応用することができる。</p>		

数学・情報

ベクトル解析	ベクトル解析は、力学や電磁気学、流体力学における空間の変化を解析するための学問であり、工学の分野で広く応用されている大切な単元である。本講義では1年次に学習した「微分積分学」と「線形代数学」を基にして、空間の各点にベクトルが与えられている状態(ベクトル場)や曲線・曲面について学習する。以下の2点を到達基準とする。(1)ベクトル場、スカラー場、発散、勾配、回転、線積分、面積分を理解し、計算できる。(2)ガウスの発散定理とストークスの定理を理解し、実践的に使用できる。	
数理統計学	数理統計学とは実験結果や測定値などのデータから、考えている母集団の性質を合理的に推定する方法を与える学問である。本講義では、確率分布、平均、分散、標準偏差、ランダムサンプルなどの基本概念について学び、さらに代表的な統計的推論の方法として点推定、区間推定、仮説検定の考え方について考察する。また、いろいろな具体例を通して、これら諸概念の理解を深める。数理統計学の基本的な概念、および点推定、区間推定、仮説検定などの方法を理解し、簡単な実用計算ができることを到達基準とする。	
関数論	複素関数論とは複素数値関数の微積分学であり、電磁気学や流体力学等様々な分野に応用される。また、複素数値関数として捉えることで実数値関数の理解・取扱が容易になることも多い。本講義では、複素関数に関する諸概念を解説する。以下の3点を到達基準とする。(1)複素関数と正則関数の性質を理解できる。(2)複素積分の定義・性質を理解し、正しく計算できる。(3)留数について理解し、これを用いて実定積分及び複素積分を正しく計算できる。	
プログラミング	コンピュータは、現在の産業・社会の現場で広範に応用されており、また科学の研究においても、シミュレーションは、実験・理論に次ぐ第3の研究手法となっている。本講義では、科学技術計算への応用という観点を念頭におきながら、毎回の講義の中で、実際に基礎的かつ簡単なプログラムを作りながら、その手法を学習する。プログラミング言語としてはC及びC++言語を用いるが、非情報系の学生でも容易に理解できるように、複雑な文法は割愛して、数値計算に必要な基本的部分を学習していく。以下の3点を到達基準とする。(1)基礎的なプログラミング手法を習得している。(2)条件分岐文及び繰り返し文を活用したプログラム作成ができる。(3)数学・自然科学・産業技術などの分野における課題解決のための応用プログラム作成に関して基礎を習得している。	
力学概論	力学は科学・工学の根幹をなす学問の一つであり、自然科学を基礎とする工学を学ぶうえで最初に習得する科目の1つである。ニュートンの力学の法則を理解し、質点の単振動や万有引力による運動に適用する。さらに複数の質点からなる質点系で成り立つ法則を導き、剛体の運動を論じる。以下の4点を到達基準とする。(1)ニュートンの力学の法則を理解し、質点の放物運動、単振動等の問題に適用できる。(2)質点の運動における仕事と運動エネルギー、角運動量と力のモーメントの関係を理解している。(3)質点系における重心運動と相対運動を理解し、質点系における保存則を導出できる。(4)剛体の慣性モーメントを理解し、固定軸のある剛体の運動、剛体の平面運動を解くことができる。	

専門基礎科目

物理学	振動・波動の物理	本講義では、単振動現象を復習した後、その合成及び連成振動と基準振動への拡張、更に波動現象の基礎と、1次元の波動現象として波の反射、定在波、固有振動を学ぶ。さらに2・3次元の波動現象としてホイヘンスの定理と屈折・回折現象を習得する。身の回りの振動現象や、材料研究で重要となる物理現象との関連についても解説する。以下の6点を到達基準とする。(1)振動現象やうなり現象について、数式を用いて説明できる。(2)連成振動の運動方程式を記述し、基準振動を求められる。(3)波動現象について式を用いて説明し、波の速度、振動数、波数の関係を説明できる。(4)波動の反射現象について式を用いて記述できる。(5)定在波の現象について式を用いて説明でき、弦の固有振動数を求められる。(6)媒質界面での反射と屈折について、ホイヘンスの定理を用いて説明できる。	
	材料電磁気学	本講義では、ガウスの定理とポアソンの方程式を基に静電気現象を習得し、引き続き磁界と電流の関係を学ぶ。電荷・電界・電位の関係を理解すると共に、電流から磁界が発生すること、磁界から起電力が発生することを理解する。以下の7点を到達基準とする。(1)ガウスの法則を用いて電界を求める計算ができる。(2)ポアソンの方程式を用いて電位を求める計算ができる。(3)電荷、電界、電位の関係を式で記述できる。(4)磁界中の電荷及び電流に加わる力を記述できる。(5)ビオサバールの法則を用いて磁束密度を求める計算ができる。(6)アンペールの法則を用いて磁束密度を求める計算ができる。(7)運動する回路および変化する磁界中での誘導起電力が求められる。	
	光学基礎	本講義では、光学材料の設計に必要な光学の原理を、化学系学生のためにわかりやすく解説する。主に光ファイバーや光導波路、光学フィルター、光回折格子やレンズ、液晶ディスプレイなどのための材料設計やデバイス設計に繋がる光学の基礎を学習する。以下の9点を到達基準とする。(1)マックスウェルの方程式から波動方程式を導ける。(2)波動方程式の解が横波であることを示せる。(3)ポインティングベクトルを理解できる。(4)直線偏光、楕円偏光、円偏光が理解できる。(5)ジョーンズベクトル、ジョーンズマトリックスが理解でき、自由に扱える。(6)ストークスパラメーターが理解できる。(7)群速度、材料分散が理解できる。(8)スネルの法則、フレネルの式が理解できる。(9)干渉や回折が理解できる。	
生物・環境学	生物科学	本講義では、理系の大学生が知っておきたい生物学の基礎について学ぶ。履修者が生物学を初めて学ぶことを前提として、細胞生物学の基本的な内容から、人体の様々な構造や機能(神経系、内分泌系、免疫系、遺伝、栄養素の代謝など)までを取り扱う。以下の2点を到達基準とする。(1)細胞生物学の基本的な内容を理解できる。(2)発生、記憶学習、代謝、遺伝などの生命現象の概要を説明できる。	
	生体材料化学 I	工学や医療などの広範囲な分野において、生物機能の応用(生物の機能を利用した分析法、生物の機能に学んだ材料、医療用のバイオマテリアルなど)が検討されている。本講義では、「材料工学領域で役に立つ」という観点から、生体を構成する低分子・高分子の機能や物性を解説する。以下の2点を到達基準とする。(1)生物化学及びその周辺領域の基本的な内容を理解できる。(2)材料工学領域で役に立つ生物化学の知識を習得する。	
	環境物質化学概論	本講義では、化学物質のヒト健康リスク評価や生態リスク評価の考え方や基礎を学び、事例紹介及び演習計算を交える。一方の講義だけでなく、受講生による発表の機会、自分の頭で考えて議論する機会を積極的に設ける。以下の2点を到達基準とする。(1)化学物質のヒト健康リスクおよび生態リスク評価や管理の実際を理解している。(2)日常のリスクを読み解くための試行錯誤法を習得している。	

物理化学	物理化学 I	本講義では、高校の物理や化学で学んだ基礎知識（気体の状態方程式、エネルギー保存則など）を出発点として、エンタルピー、エントロピー、ギブズエネルギーという概念を新たに導入し、物質の物理変化・化学変化後の状態の予測や、変化の自発性について学ぶ。以下の2点を到達基準とする。(1)エンタルピー、エントロピー、ギブズエネルギーの概念を理解できる。(2)熱力学で扱う様々な数式やその意味、代数的な符号の意味について理解できる。	
	物理化学 II	すべての物質や化学反応は、熱力学的な考え方、すなわち平衡論に基づいて説明することが出来る。その概念を身につけ、実際の化学現象を理解することは将来研究者・技術者になる者にとって非常に有用である。本講義では、相平衡及び化学平衡を中心に、物理化学の基礎を学ぶ。以下の2点を到達基準とする。(1)純物質と混合物の物理的変態が熱力学観点から理解できる。(2)化学平衡が熱力学観点から理解できる。	
	反応速度論	反応速度論は化学反応の速度を定量的・理論的に取り扱う方法論であり、化学反応の機構などの理解や解明にも重要である。本講義では、反応速度の定義、基本的な反応の速度則、複雑な反応の機構等、反応速度の定量的な取り扱いを中心に説明する。以下の2点を到達基準とする。(1)微分方程式を用いて、化学反応の速度式を解くことができる。(2)反応速度論に関連する理論を用いて、化学反応の機構について理解・説明できる。	
	量子化学 I	化学現象を真に理解し応用するためには、物質を構成する原子・分子および電子の量子力学的な振る舞いを理解する必要がある。本講義では、従来までの古典物理学的な考え方を離れ、量子論的な考えで現代化学に取り組む第一歩を踏み出すために、電子の波動性、シュレーディンガーの波動方程式の導出と検証を行う。以下の3点を到達基準とする。(1)古典力学と量子力学における、運動系の記述方法の違いについて理解している。(2)波動関数、ハミルトン演算子、シュレーディンガー方程式について理解している。(3)波動関数の満たすべき数学的条件について説明できる。	
	物理化学演習	物理化学で重要な、熱、仕事、エネルギー、エンタルピー、エントロピー、ギブスの自由エネルギー、化学ポテンシャル、様々な物質の状態や平衡、分子運動の概念や理論を理解することを学習の目標とする。また、これらの理論を実際の問題に応用するために、各項目の演習問題を幅広く解き、解答から解説までの流れを通じて実践的な学力を身につける。以下の2点を到達基準とする。(1)熱力学の基礎を習得している。(2)相平衡や化学平衡の基礎を習得している。	
	分析化学	実験研究では欠かせない分析化学について定量分析法を中心に講義する。特に、酸-塩基、酸化還元、溶解度積(沈殿)など、水溶液中での各種の化学平衡を定量的に取り扱うことにより、化学平衡に基づいた考え方や計算方法を学習する。以下の2点を到達基準とする。(1)化学平衡に基づく溶液中での各平衡反応を理解できる。(2)酸-塩基における濃度や酸化還元電位などの計算法を習得している。	

無機・分析化学	無機化学Ⅰ	本講義では、原子の構造（特に、原子内の電子の数・エネルギー・分布）とその原子番号による周期的な変化を理解するとともに、原子の組合せに応じて多様な化学結合が生じ、これが物質の構造・性質と密接に関係していることを、代表的な無機単体・化合物を例にとり学ぶ。以下の3点を到達基準とする。 (1)「オービタル（軌道）」の意味を理解し、元素の周期律が発現する必然性を把握できる。(2)共有結合を局在化した結合で表現する方法と、分子全体に非局在化した分子軌道により解釈する方法を習得している。(3)イオン性固体、配位化合物、酸・塩基など、無機化学に特有の内容を理解している。	
	無機化学Ⅱ	本講義では、典型元素の単体及びその化合物の構造・性質・反応性に関する各論的内容を、周期律と関係づけて整理して説明する。また、我々の生活は典型元素を主とした多くの材料により支えられていることから、無機化学を中心とした実例やトピックスに関する併せて学ぶ。以下の2点を到達基準とする。 (1)原子の電子配置や化学結合の原理に基づき、周期律と関連づけて典型元素の化学を理解できる。(2)典型元素に関する各論的内容を整理して理解できる。(3)無機材料の実例について理解できる。	
	無機化学Ⅲ	本講義では、主に遷移元素の化学について説明する。遷移金属がある種の有機分子と配位結合によって結びついた化合物を「錯体（配位化合物）」と呼び、まずこの「錯体」の構造・性質・物性について、配位子場理論を理解しながら学ぶ。次いで、第一系列、第二系列および第三系列の遷移元素についての各論について詳述する。以下の2点を到達基準とする。(1)遷移元素化学の基礎となる配位子場理論を理解できる。(2)各遷移元素それぞれの特性に関する基本的理解を習得している。	
	無機化学演習	無機化学及び分析化学の演習問題を幅広く解き、解答から解説までの流れを通じて実践的な学力を身につけることを目標とする。前半の8回では、無機化学の基礎的な範囲（元素・分子構造・酸塩基）に焦点をあて演習を行う。後半の7回では、分析化学で重要な平衡・滴定・抽出に関する演習を行う。以下の2点を到達基準とする。(1)無機化学における元素・分子構造・酸-塩基の基礎を修得している。(2)分析化学の理解を深め、方法論を使いこなせる。	
	有機化学Ⅰ	本講義では、有機化合物の構造や性質、反応性に関する基礎や考え方を学習する。まず、分子軌道や共有結合、共鳴の概念、酸と塩基、官能基、IUPAC命名法や分子間の相互作用について学び、有機化合物の振る舞いや分子構造についての理解を深める。次いで、アルカンやアルケンの化学、立体化学やキラリティーの概念を理解して、有機分子を三次元的に考察する力を養う。以下の2点を到達基準とする。(1)授業で取り扱った基本的な事項（分子軌道や共有結合、共鳴の概念、酸と塩基、官能基、IUPAC命名法や分子間相互作用、立体化学、キラリティー等）を習得している。(2)アルカンやアルケンの性質を理解し、アルケンの基礎的な反応機構について曲がった矢印を用いて合理的に説明できる。	
有機化学Ⅱ	本講義では、アルケン・アルキン・ハロゲン化アルキル・共役ジエン・芳香族化合物などの重要な有機化合物をとりあげ、その構造や性質、特徴的な反応について解説する。また有機化学における重要な概念である「求核置換」、「β-脱離」、「速度支配と熱力学支配」、「共鳴」、「芳香族性」について学ぶ。以下の2点を到達基準とする。(1)本講義で取り扱う各種有機化合物の構造・性質・反応性を理解できる。(2)速度支配と熱力学支配・共鳴・芳香族性などの有機化学における重要な概念を理解できる。		

有機化学	有機化学Ⅲ	本講義では、アルコール、エステル、エポキシド、アルデヒド、カルボン酸をはじめとする含酸素化合物全般の合成とその反応性、ならびにカルボニル化合物を中心とした様々な反応について解説する。これらの反応を理解することにより、結合の切断や形成反応といった有機化学反応の本質を理解できるように工夫している。以下の2点を到達基準とする。(1)含酸素化合物の構造・性質・合成法を習得している。(2)含酸素化合物の反応性について、酸化と還元概念を基に、体系的に理解できる。	
	化学結合論	分子や物質の振る舞いを理解する上で重要な考え方となる原子と原子の結合について、近代における化学結合の考え方の歴史の変遷を踏まえ、化学結合を半定量的に取り扱って理解する。最初に、定性的な古典力学と量子論との差異、量子論の「化学」へ与えた影響について考える。次いで、それを基に、原子と原子の強い相互作用による集合体としての分子、その集団としての固体物質について、その結合を分子軌道法の考え方で解釈し、化学結合の概念の理解につなげる。以下の3点を到達基準とする。(1)狭義の化学結合から分子間相互作用まで、統一的に定性的な説明ができる。(2)分(原)子軌道の相互作用によって生じる軌道の定性的、半定量的な扱いができる。(3)広義の化学結合を分子軌道的手法により定性的に説明できる。	
	有機化学演習	有機反応の解釈能力に加え、有機化合物の構造的特徴や化学的性質などに関する予測能力・評価能力の育成を目指す。有機電子論的な考え方を織り交ぜながら、アルカン、アルケン、アルキン、カルボニル化合物、カルボン酸誘導体、及び芳香族化合物の反応に関する演習を行う。以下の2点を到達基準とする。(1)有機化合物の構造的特徴や化学的性質を理解している。(2)有機電子論的な考え方を基に、有機反応を俯瞰的に捉えられる。	
	実験	科学基礎実験	本科目では、一般化学実験および物理化学実験を行うことにより、科学実験の基本操作、薬品・器具・装置等の取り扱い方や科学レポートの書き方を学ぶとともに、科学実験に対する心構えや安全に関する意識、作業方法を身につける。以下の3点を到達基準とする。(1)実験に対する心構えや相応しい服装、危険要素の認識およびそれへの対処法を理解し、常に安全を意識して実験できる。(2)実験前にすべき準備事項や実験後の整理も含めて、実験の基本技術を習得している。(3)実験データの取り扱いや解析評価の方法などを整理して、体裁と内容の整った科学レポートを作成できる。
	統計力学	熱力学で登場したエントロピー、自由エネルギーなどの諸物理量にミクロなレベルから観た描像を与えると同時に、古典力学では対応が困難な、多粒子からなるあらゆる系における振る舞いを予測できるようにすることを目的とする。本講義では、物質の熱的性質を分子レベルから考え、多くの例を通してミクロカノニカル・カノニカル・グランドカノニカル分布の使用法を学ぶ。以下の2点を到達基準とする。(1)統計力学の考え方を理解し、その使用法を習得している。(2)気体の運動、スピン（磁性）、高分子の形態などの諸物性を予測できる。	
	量子化学Ⅱ	本講義では、原子構造や化学結合について、量子論的背景を解説する。まず、原子の中での電子の振る舞いを学び、次いで、量子論を分子に応用する方法を解説するが、その際導入される重要な近似概念「分子軌道」を理解するとともにその有用性を学ぶ。以下の3点を到達基準とする。(1)数式の力を借りて電子の描像を把握し、軌道近似の意味と意義を理解できる。(2)原子中の電子のエネルギーは軌道エネルギーだけでは決まらず各種相互作用の影響を受けることを理解できる(3)軌道近似を分子に拡張し、分子の性質を議論できる。	

専門科目Ⅰ類

<p>構造化学</p>	<p>本講義では、群論の素養があれば込み入った計算を行わずに分子の性質を議論できる場合があることを示す。また、摂動法により時間に依存するシュレーディンガー方程式を解き、回転・振動・電子遷移に基づくスペクトルの解釈の基礎となる式を導いたうえで、分子の詳細な構造を実験的に調べる方法を学ぶ。以下の3点を到達基準とする。(1)多原子分子を対称性に基づいて分類し、軌道相互作用や分光学的遷移を論ずるときに現れる積分がゼロになる場合を即断できる。(2)摂動法の考え方と遷移モーメントの式の導出過程を把握できる。(3)各種分光法の理論的背景を理解し、スペクトルから分子の幾何・電子構造の情報を得ることができる。</p>	
<p>分子分光学</p>	<p>分光法は物質と電磁波の相互作用を通じて物質を調べる手法であり、物質の構造・性質を理解するために欠くことのできないものである。本講義では、分光法の基礎原理を物理化学的観点から説明し、各電磁波の波長ごとに実際の実験装置・スペクトルを例示して、電磁波の波長と物質の「運動」の関係を解説していく。以下の2点を到達基準とする。(1)各分光スペクトルの背景や原理について正しく理解し、説明できる。(2)スペクトルから物質の構造や性質に関する情報を正しく判定することができる。</p>	
<p>量子化学計算概論</p>	<p>量子化学は物理化学の重要分野であり、分子の性質を電子状態から理解するための基礎である。本講義では、理論的背景を学んだ後、代表的な分子軌道計算ソフトウェアGAMESSを用いて分子軌道計算を実習し、計算結果を解釈するための知識を得ることを目指す。以下の2点を到達基準とする。(1)シュレーディンガー方程式、各種近似理論(変分法、ヒュッケル法、ハートリー・フォック法など)、量子化学から導かれた種々の法則(ウォルシュ則、ウッドワード・ホフマン則など)を理解できる。(2)簡単な分子軌道計算ができる。</p>	
<p>エネルギー化学</p>	<p>エネルギー貯蔵変換プロセスにおける電子移動に注目したエネルギー化学と、その基礎理論となる熱力学、速度論の知識を身につけることは、将来研究者・技術者になる者にとって非常に有用である。この講義では、電極界面の電気二重層、電極電位、電極反応速度などを中心に、物理化学および電気化学の基礎的な理論・現象の理解から実際の電位-電流応答の測定例までを学ぶ。以下の2点を到達基準とする。(1)電気化学の基礎的な理論・現象を理解できる。(2)様々な光電気化学プロセスを理解できる。</p> <p>(オムニバス方式/全15回)</p> <p>(12 渡邊 敏行/全8回) 熱力学の復習、及び電気二重層・電極・起電力・電位電極に関する講義</p> <p>(8 直井 勝彦/全7回) 電極反応速度・電流・様々な光電気化学プロセスの実例に関する講義</p>	<p>オムニバス方式</p>

<p>化学工学</p>	<p>化学工学は、「平衡」と「変化速度」を定量的に扱い、その結果を現象解析、装置設計、操作設計、制御等に活用することを基本としている。本講義では、その基礎となる「平衡」と「変化速度」に関する法則と考え方を学ぶ。また、物質(成分濃度)、運動量(流れ)、熱エネルギーの3つの物理量が関係する移動現象および移動速度の表現方法とその活用法について学習する。以下の2点を到達基準とする。(1)「平衡」と「変化速度」に関する法則を理解できる。(2)化学工学の基本的な活用法を習得している。</p> <p>(オムニバス方式/全15回)</p> <p>(49 ウレッド レンゴロ/全8回) 物質収支・エネルギー収支・流体の流れ・熱伝導に関する講義</p> <p>(33 滝山 博志/全7回) 熱の移動・調湿と乾燥・反応速度と反応器・分離工学に関する講義</p>	<p>オムニバス方式</p>
<p>高分子物性 I</p>	<p>身の回りには多くの高分子材料が利用されている。本講義では、高分子材料の設計・評価に必要な高分子の物理的な性質の基礎を学ぶ。具体的には、高分子の形態、高分子の溶液物性、結晶と非晶、高分子の構造評価方法、結晶高次構造、結晶化と融解について、それらの応用面も含めて解説する。以下の4点を到達基準とする。(1)高分子の形態に対する統計的な手法を理解している。(2)高分子溶液の相図や溶液中の高分子鎖の拡がりや熱力学と統計的手法で説明できる。(3)高分子の高次構造とその測定手段について十分に理解している。(4)高分子の結晶化挙動に対して熱力学と統計的手法で説明できる。</p>	
<p>高分子物性 II</p>	<p>本講義では、高分子物性の中でも特に重要な力学的性質、熱的性質、電気的性質を中心に、化学的な観点と物理的な観点の両面から高分子物性の基礎を学ぶ。これらの物性をミクロな観点から深く理解する基礎力、およびマクロな観点から高分子材料の実用性に結びつける応用力を身につけることを目標とする。さらに、高分子材料に関する先進研究の紹介や実際のサンプル観察などを行う。以下の2点を到達基準とする。(1)高分子材料の力学的性質(応力と歪み、粘弾性)、熱的性質(ガラス転移、緩和現象)、電気的性質(誘電性・圧電性、導電性、イオン伝導性)を理解している。(2)高分子材料に関する先進研究内容を把握している。</p>	
<p>物性化学</p>	<p>物質をさまざまな分野に応用する上で、その性質を知ることは必要不可欠である。本講義では、物質の基本的な性質、特に電気的および磁気的性質について焦点をあて、分子レベルの視点から解説する。以下の4点を到達基準とする。(1)結晶格子とその測定方法について理解できる。(2)固体の電子構造、金属の電気伝導、及び半導体について理解できる。(3)分極と誘電体について理解できる。(4)磁性体について理解できる。</p>	
<p>セラミック化学</p>	<p>セラミックスとは高温で合成された固体の無機化合物であり、その合成方法を制御することによって、様々な性質を示す。固体材料の物性を支配する要因は、バルク組成、結晶構造、分子構造、表面構造、粒子サイズ・形態、欠陥等、数多く存在する。本講義では、結晶性無機材料の物性を理解する上で特に重要な無機固体の結晶構造について紹介するとともに、無機材料の様々な物性について代表的な無機固体材料の具体例をもとに説明する。以下の2点を到達基準とする。(1)代表的な無機固体の結晶構造の成り立ちを理解できる。(2)身近なものから先端材料に至る無機固体物質の基礎的な性質を、結晶構造や欠陥構造等に基づいて理解できる。</p>	

専門科目Ⅱ類

半導体化学	<p>新素材の研究は、日進月歩のハイテクノロジーを支える重要な科学分野の一つで、工学の全ての分野に根を張っている。本講義では、原子、分子、結晶とその形態変化に伴う電子構造の変化、および結果的に導かれる物性について解説する。また、発展目覚ましい半導体を取り上げ、量子効果を利用することにより新しい物性の創製が可能になることを詳述する。以下の2点を到達基準とする。(1) 固体の構造・電子状態や結晶成長などについて理解している。(2) 半導体分野の最新例を把握している。</p>	
機器分析Ⅰ	<p>有機化合物の構造解析には、①質量分析法、②赤外分光法、③プロトン核磁気共鳴分光法、④炭素-13核磁気共鳴分光法が必須の手段になっている。本講義では、それぞれの分析法の原理を理解するとともに、スペクトルを適切に解析するトレーニングを積み重ねる。特に、③プロトン核磁気共鳴分光法に力点を置きつつ、①から④を組み合わせたスペクトル解析に基づいて、様々な有機分子の構造を合理的に同定する実践的な実力を養う。以下の2点を到達基準とする。(1) 上記の①から④について、基礎的な事項を習得している。(2) 各種スペクトルを解析し、得られた情報を統合して、典型的な構造を持つ有機分子の構造を決定できる。</p> <p>(オムニバス方式/全15回)</p> <p>(2 大栗 博毅/7回) 質量分析法、赤外分光法、炭素-13核磁気共鳴分光法の講義</p> <p>(24 岡本 明子/8回) プロトン核磁気共鳴分光法の講義</p>	オムニバス方式
機器分析Ⅱ	<p>化学の発展につれてより高度な化学分析が必要となり、現代化学の幅広い場面で各種の機器分析法が多用されている。本講義では、無機化学の分野で使用される代表的な機器分析(X線回折、電子顕微鏡、光学的分析法など)の理論と原理、分析方法について学ぶ。以下の2点を到達基準とする。(1) X線回折法、電子顕微鏡、光学的分析法などについて、その理論と原理を理解できる。(2) 各種機器分析の分析方法を習得している。</p>	
有機化学Ⅳ	<p>本講義では、アミン及び天然有機化合物(タンパク質、核酸、脂質や炭水化物)を中心に、その性質、反応性や合成法について解説する。本講義を理解する上で、アミド、エステルやアルデヒドなどの各種カルボニル化合物や、アミン、リン酸などの知識が総合的に求められる。以下の3点を到達基準とする。(1) アミンの性質、反応性や合成法について理解している。(2) 生体関連物質(炭水化物やペプチド、脂質、核酸)の性質、反応性や合成法について理解している。(3) 代謝経路について有機化学的観点から理解している。</p>	
有機化学Ⅴ	<p>有機化合物の反応は一見多様に見えても、いくつかの反応形式に分類される。本講義では、始めに有機化学反応をどのように理解するかを学ぶ。次いで、有機化合物の反応を反応形式に基づいて分類し、その有機合成への応用について解説する。以下の2点を到達基準とする。(1) 様々な有機化学反応の特徴を理解している。(2) 有機化学を反応論の立場から整理し、有機化学反応がどのように有機合成に利用されるかを理解している。</p>	

専門科目

専門科目Ⅲ類

<p>有機工業化学</p>	<p>本講義は、現代の有機化学工業の姿とその展望を考えつつ、我々の生活といかに大きく関わっているかを認識・理解することを目的とする。また、石油化学工業だけでなく、近年進展の著しいファインケミカル（食品、トイレタリー、染料、香料、医・農薬など）を大きく取り上げ、さらにバイオテクノロジーを利用した有機化学製品生産技術および地球環境問題についても解説する。以下の2点を到達基準とする。(1)石油化学工業やファインケミカル工業などについて理解している。(2)企業における実際の研究開発業務などを理解している。</p>	
<p>有機金属化学</p>	<p>有機金属化合物を用いた反応は、現代の有機合成化学において必須となっており、近年のノーベル化学賞も多くは有機金属化学の分野から選出されている。有機金属化学は有機化学と無機化学のハイブリッドであり、フロンティアでもある。従って、有機化学と無機化学の知識をもとにした体系的な理解が望まれる。本講義では、有機金属化合物の定義、構造的特徴、素反応、基礎的触媒反応ならびに最近の触媒反応を講義する。以下の2点を到達基準とする。(1)有機金属化合物の性質と素反応を理解している。(2)素反応の組み合わせにより触媒反応が構築されていることを理解できる。</p>	
<p>高分子化学Ⅰ</p>	<p>高分子は、我々の生活に欠かせない有機材料である。本講義では、高分子化学の概要と高分子合成の基礎を学ぶ。高分子合成に関しては、特に連鎖重合（付加重合、開環重合、ラジカル重合、カチオン重合、アニオン重合、配位重合など）による合成を取り上げ、各重合様式の特徴と機構、得られる高分子の特徴について解説する。以下の2点を到達基準とする。(1)種々の連鎖重合による高分子合成の基礎知識を習得している。(2)高分子の構造規則性やその制御法を理解している。</p>	
<p>高分子化学Ⅱ</p>	<p>本講義では、逐次重合（重縮合、重付加、付加縮合、連鎖縮合重合、固相重合など）による高分子合成を取り上げ、各重合様式の特徴や得られる高分子の特徴について解説する。また、高分子の官能基変換や架橋、分解・リサイクルなど高分子の反応に関する内容や、現在利用されている機能性高分子材料に関して概説する。以下の2点を到達基準とする。(1)種々の逐次重合による高分子合成や高分子反応の知識を習得している。(2)現在使われている機能性高分子材料を把握している。</p>	
<p>生体材料化学Ⅱ</p>	<p>「バイオマテリアル（生体材料、医用材料）」は、人工臓器、コンタクトレンズ、手術用具など、医療の現場で使われるさまざまな材料を意味する。広い意味で定義すると、「生体（細胞や生体組織）に接触して用いられる材料」はすべてバイオマテリアルである。本講義では、バイオマテリアルの基礎から応用までをわかりやすく説明する。以下の2点を到達基準とする。(1)バイオマテリアルの知識を習得している。(2)現在使われているバイオマテリアルを把握している。</p>	
<p>論文・文献講読</p>	<p>自分の研究をすすめる過程において、学術論文から関連研究の動向調査や関連技術の修得まで、過去の知の集積から得ることは多い。本科目では、英文で執筆された学術論文を読み解く能力とプレゼンテーション能力の開発を目的として、毎回課題として課せられる英文の学術論文を読み、理解した内容を発表する形式で授業をすすめる。この講義では、学生5～6名の少人数グループ（16グループ）が各研究室（22研究室のうち15研究室）をローテーションで回り、毎週異なる教員のもとで受講する輪講形式で実施する。以下の3点を到達基準とする。(1)与えられた論文を読み、内容を化学的観点から理解できる。(2)各教員の前で、プレゼンテーション及びディスカッションができる。(3)専門外の内容についても広く知り、教養を身につける。</p>	

一般化学	化学英語	本講義では、化学に関する英文教材を用いて、アカデミックな研究スキルを身につけると共に、読解力や思考力、コミュニケーション能力を養う。英文教材の音読や和訳を行うだけでなく、自分の意見を英語で伝えることも求められる。以下の3点を到達基準とする。(1)化学分野の英文用語を習得している。(2)自分の意見を英語で話すことができる。(3)英文で簡単なレポートが作成できる。	
	応用化学特別講義 (生命化学基礎)	本講義では、「地球環境、現代社会、あるいは生体高分子」と「物質が生み出す機能」との関係性から、人間が生きていくための基盤を学ぶ。また、病態から出発するのではなく、躍動する生命の創成基盤として、健康を考える。基礎学習のための講義のほか、演習としてグループディスカッション、パワーポイントを使ったプレゼンテーション、実験・実習など、実践的な要素を含む。以下の5点を到達基準とする。(1)動く身体のマテリアル化学(細胞を構成する化合物の構造・機能)を理解できる。(2)細胞と個体の生存システム概念と設計戦略を理解できる。(3)生体材料の劣化(加齢や疲労、疾病など)の原因と防止指針を理解できる。(4)人とヒト以外の生物や人工物の設計原理の差異を理解できる。(5)生命持続・人間持続のための生命化学基盤について説明できる。	
	応用化学特別講義 (ソフトマテリアル)	本講義では、生命の単位細胞・細胞内材料、細胞が生み出す細胞外の材料(細胞外基質)などのソフトマテリアルの物性、自己組織化、ゲルの生成原理、様態、強靱性、柔軟性/弾力性/粘弾性などを学ぶ。また、生命の時間変化(受精-発生-成長-加齢)や種の保存戦略等についても学ぶ。以下の3点を到達基準とする。(1)ソフトマテリアルの本質や特性を理解できる。(2)ソフトマテリアルの劣化の実体・原因について説明できる。(3)抗加齢特性や身体運動とソフトマテリアルの関係について説明できる。	
	応用化学実験Ⅰ	本科目では、「物理学実験」および「無機・分析化学実験」の2つのパートからなる。「物理学実験」では、振動・電気回路・誘電体に関する実験を行い、「無機・分析化学実験」では、容量分析・滴定・イオン交換に関する実験を行う。これらの実験を通じて、「物理学」および「無機・分析化学」の基礎事項について理論を学び、物質科学に関する実験方法を習得する。以下の2点を到達基準とする。(1)各実験データの取り扱いや解析評価の方法などについて学び、体裁と内容の整った科学レポートを作成できる。(2)器具の検定の仕方、有効数字や誤差の概念を理解し活用できるようにする。	
	応用化学実験Ⅱ	本科目では、「機器分析実験」および「有機化学実験Ⅰ」の2つのパートからなる。「機器分析実験」では、有機化合物の構造解析に必要なIR、NMR、UVの原理およびその測定法を学習する。また、高分子化合物の熱的特性や分子量測定に必須のDTA法ならびにGPC法に関する実験を行う。「有機化学実験Ⅰ」では、求核置換反応や縮合反応などの有機合成実験を行い、基礎となる装置の組立・精製操作・未知化合物の同定などを行う。以下の2点を到達基準とする。(1)有機化合物の構造解析、高分子化合物の熱的特性の解析や分子量測定のために必須の測定法を習得し、基本原理を理解する。(2)実験器具および薬品の取扱い・実験に対する姿勢を含め、有機合成実験の基礎を修得する。	
	応用化学実験Ⅲ	本科目では、「高分子高次構造実験」および「有機化学実験Ⅱ」の2つのパートからなる。「高分子高次構造実験」では、高分子の光学的性質や電気的性質の評価に関する実験を行い、「有機化学実験Ⅱ」では、カルボニル化合物の反応に関する実験を行う。以下の2点を到達基準とする。(1)高分子化合物の光学的性質や電気的性質と高次構造との関連を理解する。(2)分液操作・蒸留・再結晶などの有機合成実験操作を習得し、反応挙動や分子の化学的性質を理解する。	

実験・演習	応用化学特別実験	実験を基盤とする研究は、トライ・アンド・エラーの積み重ねであり、ある実験結果から新たな実験を提案する力を必要とする。本科目では、3年次後期の「研究室体験配属」で実施される「卒業論文研究の予行練習」をより充実させるために、練習実験で得られた結果を基に新たな実験を提案し、配属研究室の指導教員との相談の上、その実験を実施する。以下の2点を到達基準とする。(1)安全に器具、装置あるいは薬品を取り扱うことができる。(2)ある実験結果から新たな実験を提案できる。	
	応用化学セミナーⅠ	本科目では、主として「卒業研究」を円滑に行うために必要な事項（文献調査と発表、卒業研究に関する議論と発表、実験における安全、実験と機器操作など）を所属研究室において学ぶ。具体的な方法やスケジュールは各研究室で決められているが、自主的な取り組みが必要である。後学期の応用化学セミナーⅡと対をなすものである。以下の2点を到達基準とする。(1)安全に器具、装置あるいは薬品を取り扱うことができる。(2)文献を調査し、発表・議論ができる。	
	応用化学セミナーⅡ	本科目では、主として卒業研究を円滑に進展させ、成果を発表するために必要な事項を所属研究室において学ぶ。卒業研究が進展しテーマへの理解も進むことから、前学期の応用化学セミナーⅠの項目に加えて、データの解釈や現象理解、プレゼンテーションの方法なども取り上げられる。以下の3点を到達基準とする。(1)安全に器具、装置あるいは薬品を取り扱うことができる。(2)文献を調査し、発表・議論ができる。(3)卒業研究に必要な知識や技術を修得している。	
	インターンシップ	行政、NPO、民間企業等のインターンシップを通して、様々な業務を体験する。就業体験により、実践力・現場力を研磨するとともに、学生生活で向上させるべき点を見出すことを目的とする。インターンシップに関する内容の報告（レポート・口述による面接）を通して評価を行う。また、インターンシップを通して社会に貢献するために意識したことや、今後修練すべき点を明らかに出来ているかも評価する。	
	研究室体験配属	4年次の「卒業論文」履修に先立ち、3年次後期に、卒業論文研究を実施する研究室への配属を行い、卒業論文研究の予行練習として、練習実験および文献調査を実施する。指導教員から具体的な指示があり、配属された研究室において、これらの活動を行う。以下の2点を到達基準とする。(1)安全に器具、装置あるいは薬品を取り扱うことができる。(2)文献を調査し、内容を理解できる。	
卒業論文	4年次の学生は、当学科に所属している講師以上の教員のもとで卒業研究を行なう。実際に研究するテーマは、配属された後に、担当する教員と学生が相談の上で設定し、適宜ディスカッションや文献調査をしながら、研究をまとめていくことになる。通常10月上旬頃に、中間発表としてポスターセッションを行ない、年度末である2月中旬には卒業研究発表会を開き、各自10分程度で研究に関する発表ならびに質疑応答を行なう。その後、これらの成果を卒業論文としてまとめ提出する。所属している教員によって設定された研究テーマを行い、研究成果が中間発表・卒業論文会で発表できることを到達基準とする。		

授 業 科 目 の 概 要			
(工学部 応用化学科 (工学部共通専門科目))			
科目区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
専門科目	共通科目	研究インターンシップ	自分の専門と異なる分野の研究を広く体験することを目的とし、他学科の研究室において、その研究室で行っている最先端研究について指導等を受け、単位認定を行う。当該研究における現在の研究背景と水準を学び、様々な視点から自身の研究を再評価することを目的とする。修得単位：2単位は、自由選択単位として卒業要件単位に含めることができる。
		工学部特別講義Ⅰ	留学、寄附講座や三大学（電気通信大学・東京外国語大学）協働事業等にかかわる副題を付して開講する講義である。修得単位：2単位は、自由選択単位として卒業要件単位に含めることができる。
		工学部特別講義Ⅱ	留学、寄附講座や三大学（電気通信大学・東京外国語大学）協働事業等にかかわる副題を付して開講する講義である。修得単位：1単位は、自由選択単位として卒業要件単位に含めることができる。
	国際科目	Japanese Science and Technology	本講義はすべて英語で行う。現在の日本の科学技術の抱える問題を焦点に、解説と議論を行う。基礎的知識を提供するだけでなく、受講者自身の研究の視野を広げることを狙う。日本の科学技術の発展とそのステータスを作り上げたいくつかの要因の中で「材料」を共通のキーワードとして取り上げ、幾つかの材料が多様な科学技術分野においてブレークスルーの原因となったことを紹介するとともに、その分野の現状と将来について解説する。 本講義は留学生も数多く参加するが、日本人学生にとっては授業中の彼らとの討論を通して、日本と海外の科学技術の特徴を比較しながらグローバルな視点の必要性をより深く認識できるようにするとともに、実践的な英語コミュニケーション能力を向上することを目標とする。
		International Cooperation of Science and Technology	本講義はすべて英語で行う。第一に持続可能な社会のために克服すべき地球環境問題について、次に、地球環境問題を克服するための国際地域開発について技術協力事例をもとに学習しながら、持続可能な社会を構築するために、自然と人間社会との共存について学ぶことを目的とする。 (1) 公害とその克服の歴史、(2) 開発と環境問題との関係、(3) 世界の持続的開発のための国際協力について、理解することを目標とする。
		Engineering for Sustainable Society	本講義はすべて英語で行う。持続可能な世界実現の着想に役立つ最先端のエンジニアリングのいくつかをトピックスとして紹介する。日本の現在の課題に焦点を当てるとともに、諸外国における状況と比較する。工学の重要な基礎知識を提供するだけでなく、履修者の将来の研究とグローバルな視点のアイデアを生み出すきっかけになるよう、多様な視点からの開設を行う。 本講義は留学生も数多く参加するが、日本人学生にとっては授業中の彼らとの討論を通して、日本と海外の持続型社会に向けた研究動向の特徴を比較しながらグローバルな視点の必要性をより深く認識できるようにするとともに、実践的な英語コミュニケーション能力を向上することを目標とする。

授 業 科 目 の 概 要			
(工学部 化学物理工学科 (教養教育科目))			
科目区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
新入生科目	新入生科目Ⅰ アカデミックライティング入門	文章作法の基礎を学ぶ。具体的には、クリティカルシンキング、ロジカルライティング、データベースドシンキング、さらにその応用(上記3つを組み合わせたレポート執筆、プレゼン、ディスカッション)を学ぶことで、論理的・批判的思考を促し、相手に伝わる文章力を身につけ、自律学習、協働による学習の礎となる能力を鍛えることを目標とする。	
	新入生科目Ⅱ 工学基礎実験	本実験は、工学の基礎を担う生物/化学/物理・数理工学の各領域を融合させ、広く基礎科学を実践的に理解することを目的とする。 自分の専門領域の外にあるサイエンスの基礎を、「専門領域と独立に」ではなく「融合・関連させながら」学ぶ。また、サイエンスの実践に当たり、必須な各種安全講習・科学情報学修も総合的に行う。(1) 実験内容を理解した上で、実験を実行できること、(2) 実験で得られた結果を基に、レポートを作成できることを目標とする。	
	現代倫理論	本講義では、現代社会に生きるわれわれがいかに生きるべきかという問いを倫理的な視点から考える。現代社会に生きる我々は、一見したところ自らの意志で生きているようで、どこか何者かによって動かされて生きている感覚をもちながら生きているように感じられることが珍しくない。本講義において、現代社会において自ら考え、行為することの難しさと、自ら考え、行為することを放棄してしまうことの危うさを、倫理学の諸理論に触れることを通じて考えていきたい。「自ら考え、行為すること」を考えることは、「いかに生きるべきか」を問うことであり、倫理学の問いそのものである。本講義では、(1) 講義で示す倫理学の諸理論を活用し、現代社会の問題を捉える契機をもつ、(2) 事象を多面的に、かつ批判的に捉える契機をもつことを目標とする。	
	現代宗教論	宗教は人類の歴史とともに生まれ、これまで全ての時代と地域に何らかの形で存在してきた。宗教とは個人の心の内面にとどまるものではなく、むしろ社会のあらゆる場面において現れ、影響を与えてきたものである。一方で、時代に伴う社会の変化が宗教のあり方に大きく作用してきた。本講では現代社会と宗教をめぐる主要なテーマを取り上げ、それをもたらした歴史的経緯を踏まえながら、宗教に関する基本的知識と理解力を修得する。本講義では、(1) 現代社会と宗教との関係について、基本的な知識を身につける、(2) 人々の文化や価値観と宗教との間で、相互に及ぼしてきた影響について理解する、(3) 自らと異なる宗教・文化・慣習に対して関心を持ち、誠実に接することができることを目標とする。	
	多文化共生論	グローバル化が進む社会のなかで、多文化共生(もしくはダイバーシティ)をどのように実現し得るかは大きな課題である。しかし、実際にどのような問題があり、何を解決していくべきかについては、根が深く難しい状況にある。こうした状況を踏まえ、ダイバーシティに関する問題を把握し、その問題解決に向けて我々は何をすべきなのかということについて、いくつかの観点から論点を設定し、グループ・ディスカッションを中心に授業を進める。本講義では、(1) ダイバーシティとは何かを理解し、多文化共生を実現するうえでの諸問題について、事実やデータ等の根拠に基づき論理的に指摘できる、(2) グループ・ディスカッションや討論の中で、議論する技術を身につけ、自分の意見をはっきりと主張することができることを目標とする。	

<p>共生社会政策論</p>	<p>企業活動を正確かつ還元記録するために考え出されたのが簿記会計の諸手法である。そこには企業が直面する多くのものごとが反映されている。さらに、簿記には、企業の活動のみならず、それを取り巻く経済・社会的状況が濃縮されて反映されている。例えば「不良債権」という用語も簿記の基本的知識がなければ理解できない。本講義の目的は簿記に関する基礎的なスキルを身につけるだけにとどまらず、簿記会計を学ぶことを通じて金融制度、株式会社制度や税財政制度など、現代経済の仕組みを学ぶことである。また、簿記は高度に組織化されたシステムになっており、何か一つの項目が変化するとその影響が他の項目に波及する仕組みになっている。簿記を学ぶことは、物事の関連性をとらえるシステムの思考方式の訓練にもなる。</p>	
<p>国際平和論</p>	<p>1989年の東欧社会主義政権の崩壊と1991年のソ連崩壊によって、アメリカ・ソ連という2つの超大国が対峙した冷戦の時代は終わりを迎えた。冷戦終結直後には、米ソ対立が解消されたことによって世界平和の実現が期待されたが、現実にはそのような期待に反して軍事紛争が多発し、たくさんの人々が犠牲になっている。本講義は、このような米ソ冷戦終結後の国際関係を見通す視座を確立することを目的とする。特に、従来の軍事的安全保障から人間の安全保障への思想の転換を重視する。平和学の理論的基礎を学んだ後、列強による植民地支配の負の遺産であると同時に宗教対立や石油資源問題といった現代の大問題が尖鋭に表れている「パレスチナ問題」と、日本にとって重大な国際政治上の問題である「日米安全保障体制」に関わる具体例を検討する。</p>	
<p>哲学</p>	<p>この講義では、哲学と他の諸学問との関係や現代社会とのかかわりに触れながら、哲学についての問題意識を触発し、また、哲学史的な基礎知識の習得も考慮に入れながら、現代的視点から哲学の諸問題にアプローチする。人間とはなにか、科学的に見るとはどういうことか、社会に哲学が与えている影響、人間が働くことの意味に焦点を当てて哲学の面白さを考察し、現代社会と哲学とがいかに深く関係しているかという点について考える機会としたい。</p> <p>本講義では、上記の概要で示したような過程を通じて、(1)哲学に関する基礎用語を理解し、(2)それを駆使しつつ、現代に生きる私たちの通念やその自明性を問い直す態度を身につけるとともに、(3)現代の諸問題や諸課題、また模索されている解決策について、多元的・多角的に思考し判断する力を養うことを目標とする。</p>	
<p>文学・芸術学</p>	<p>本講義では、「文学」「芸術学」「美学」という学問分野の視点から、文学・音楽・絵画・演劇・映画等の具体的な芸術作品を題材にして、その都度設定されるテーマについて考える。芸術作品は、特定の時代背景から生み出される一方で、一つの時代・社会にとどまらない人類普遍の文化的価値を併せ持っている。題材となる芸術作品の文化的背景や内容を知識として理解しながら、受講者各人が自らの「ことば」によって、それらの「文化」を捉えて、自らの考えを伝えることができるようになることを目指す。本講義は、(1)文学や芸術の多様性を理解し、それを積極的に受け入れることで、自らの文化的教養を高めることができるようになること、(2)文学や芸術、それらに関連する諸理論について自分なりの意見・考えを持ち、それを論理的に伝えることができるようになることを目標とする。</p>	

人文・社会科学科目

<p>心理学</p>	<p>心理学は、複雑な”こころ”を科学的に解明し、理解しようとする学問である。現代心理学が扱う内容や方法は多岐に渡っているが、この授業では心理学における基礎的な知見を理解し、それらが日常生活の中でどのように作用しているのか知り、農学・工学の各研究分野との関連性を各自で明確にすることを目標とする。現代心理学における”こころ”の理解の仕方を知るため、現代心理学の基本的概念及び理論を以下の順で学ぶ。(1)現代心理学の対象とするものとその方法；なぜ”こころ”が行動を科学的に分析することで理解できると考えられているを説明する。(2)知覚・認知；知覚とは如何なるものなのかを理解する。(3)記憶・学習；記憶・学習に関する基本的概念を理解する。(4)動機・感情・情動；動機づけの概説と、情動つまり気持ちの概説とを通して、いわゆる感情を理解する。</p>	
<p>教育学</p>	<p>人は家庭、学校、地域、職場、社会等、様々な場所で教育を受けている。本講義では、家庭教育、学校教育、社会教育、生涯学習を統合的に学び、教育に対する広い視野を持つことを目指す。さらに近年では持続可能な開発のための教育(Education for Sustainable Development/ESD)の重要性が、2002年の持続可能な開発に関する世界首脳会議で確認され、国連・持続可能な開発のための教育の10年(DESDE/2005~2014年)が各国で取り組まれた。この講義では、(1)教育の歴史、理念、制度、法規など、教育学の基礎を学んだ上で、教育はいかにあるべきか、自分の考えを述べるができる、(2)「現代の教育課題」に対して、学校、家庭、社会が何をなすべきか、自分の考えを述べるができることを目標とする。</p>	
<p>日本国憲法</p>	<p>「立憲主義」とは、人権保障のために国家権力を制限する考え方のことである。本講義では、まず憲法および憲法学の意義たる立憲主義の考え方を学んだ後、それに立脚する日本国憲法上の基本原理を中心に講義する。具体的には憲法学の基礎知識を習得したのち、現代社会における憲法問題(人権問題・政治問題)を認識し、それを憲法的視点から考察できることを目標とする。内容的には、日本国憲法を中心に、憲法の概念、立憲主義、憲法改正、憲法史、平和主義等の憲法総論事項と、人権保障事項についてより焦点をあてて学ぶ。本講義では、(1)最低限必須の憲法に関する知識事項について説明できる。(2)憲法とは何かといった原理的事項についてより深く理解できている。(3)憲法による人権保障のありかたについて、現実に即して理解できていることを目標とする。</p>	
<p>経済学</p>	<p>経済学(近代経済学)は企業や家計の行動を扱うミクロ経済学と、これらの主体に加え、政府や海外部門との所得の循環や財市場・労働市場・貨幣市場の「均衡」・「不均衡」を扱うマクロ経済学から成り立つ。本講義では初めて経済学を学ぶ学生を対象に、(1)ミクロ経済学が前提とする個人観、家計(消費者)と企業(生産者)の行動様式、価格メカニズムとしての市場像などを中心に、ミクロ経済学の基本的な視座と概念を修得し、経営との関連において経済現象を理解・説明できるようになること、(2)マクロ経済循環における家計・企業・政府・海外部門の関係、財・貨幣・労働市場の需給、経済政策の目的と手段などを中心に、マクロ経済学の基本的な視座と概念を修得し、経営との関連において経済現象を理解・説明できるようになることを目標とする。</p>	

社会学	<p>この講義は、人と社会の学であるところの社会学の理論や視点を学び、社会は私たちをどう捉えているか、私たちは私たち自身や社会をどう捉えているか、またそのつながりについて理解する。とりわけ、社会学の方法を使いながら日本社会の特質について考えていく。日本社会の特質を外国人の目から論じることを試みる。具体的には、環境問題、有機農業、里山、ジェンダー、エスニシティ、差別、ナショナリズム、世界遺産と文化の真正性、ペットと核家族、集団主義などをテーマとして、内と外という複数の「社会的なまなざし」から社会を見ることを通じて、社会のなかの自分の位置を知る方法を身につけること。および社会的想像力を身につけることにより、日常生活や社会情勢の仕組みを理解できるようになることを目標とする。</p>	
歴史学	<p>歴史学は、「過去の現実」がどのように変化したか、その絡まり合う要因を解析しながら動的に考えて行くことの学問である。理系の学生も歴史学を通して社会的思考を身につけることができる。具体的な題材として、日本中世史、特に鎌倉時代を採り上げる。鎌倉時代は、「武士の時代」というイメージでとらえられているが、実際は、政治権力も社会的勢力も多元化しており、国家や社会のあり方は現代とは全く異なる。ところが、現代人は無意識に現代をモデルとして過去に対する固定観念を作り出しがちである。この講義では、政治権力のあり方の他、地方社会・都市の変化、あるいは貨幣経済の進展、対外関係、法と裁判、社会と宗教の関係など、多角的に分析・解説する。現代人の想像を超える鎌倉時代の社会を知ることを通して、現代を考える目を培うことを目的とする。</p>	
科学史	<p>科学の歴史的な変遷を、それぞれの時代の社会・経済状況も含めて、多面的に概観する。今、自分たちが学んでいる科学はどのような学問なのかを考える機会を提供する講義で、理系の専門家として求められる教養を身に着けることを目的としている。</p> <p>(1)自然科学を、その歴史も含めた形で、包括的に捉える視点を持つことができる、(2) それをもとに、現在の科学の在り方について、自分なりの考えを持つことができる、(3) 授業を通じて得られた新しい科学の像を、自分の言葉で表現することができることを目標とする。</p>	
技術者倫理	<p>技術者に必要な倫理について学ぶ授業です。将来技術者になったときのために、倫理に関する知識を習得し、自分の頭で考える習慣を身につけ、そして技術者倫理に則った考えができるようになるための授業である。</p> <p>うわさ情報、マスコミ情報、ネット情報などに惑わされることなく、情報の信頼性を調べる等の知力を身につけ、将来の技術者として、論理的にも倫理的にも正しい分析、判断ができるような能力を身につけることを目標とする。</p>	
知的財産権・特許法	<p>本講義では、実用新案法・意匠法・商標法等の知的財産権の関連法を学ぶとともに、特許検索や特許出願等の実務についても学ぶ。</p> <p>(1)特許等の知的財産制度の概要を理解する、(2)今後の研究活動に役立つ特許情報の利用の仕方を身につける、(3)特許出願明細書の作成などの基礎的な実務能力を身につけることを目標とする。</p>	
安全工学	<p>企業等の組織が事故を起こさず安全に活動するには、潜在危険を漏れなく把握し、危険要因が顕在化することを防止するために適切な対策が講じられなければならない。そこで、現在の産業安全上の問題点を理解し、これらを解決するための考え方および手法の基礎を修得することを目標とする。</p> <p>(1) 現在、企業等の組織が活動する上で安全確保は重要課題の一つであり、産業安全推進のために必要な考え方と手法の基本を身につけることができる、(2) 将来企業等の組織で管理的業務に携わるときに必要な基礎知識を獲得することができることを目指す。</p>	

理系教養科目

<p>キャリア・プランニング</p>	<p>人間は人生を送る途中で何度も進路の選択をする。その時に、与えられた選択肢の中からしか選ぶことができないことと、自ら選択肢を積極的に用意して意図的に進路を作っていくことでは大きな違いがある。これまでの自分の行動、判断を振り返ってその特徴を理解し、これから自分の希望を実現していくために必要な知識、能力をみんなでいっしょに考えていく。特に理系の大学、大学院生活を送る学生が、科学系の職種に就くためのルートを想定して進めていく。(本科目は就職活動を次年度以降に想定する学生を対象とする)</p> <p>(1)卒業、修了後に科学系の進路を想定し、大学、大学院生活の活動の方向性を考えることができる、(2)不足する知識、能力を整理し、自主的に習得する思考、能力を身につけることを目標とする。</p>	
<p>Integrated English</p>	<p>大学で必要とされる英語の基礎固めを目指す科目として、重要な英語のスキルを様々な組み合わせで使うことを学び、学生のリーディング、リスニングなどの受容技能を向上させることを主たる目的とする。あわせて、それらの受容技能を、ライティング、スピーキングなどの発表技能と統合することを学ぶ。CEFR-J（「ヨーロッパ言語共通参照枠」の日本語版）で示されているB1レベルの英語力に到達することを目標とし、目標を達成するため、学生には以下の活動を期待する。</p> <p>(1)英語のテキスト（記事、論説、物語など）を読み、すらすら読める力を向上させる。あわせて、授業外において多読を実践することが奨励される、(2)英語のさまざまな言語材料を聞き、聴解力を向上させる。あわせて、授業外において多聴を実践することが奨励される、(3)授業内で読む英語のテキストに対する反応（要約、批評など）を、簡単な英語を使って書く、(4)授業内で読む英語のテキストの内容について、簡単な英語を使って、自分の意見を述べたり、意見を交換したりする。</p>	
<p>Paragraph Writing</p>	<p>英文パラグラフの基本構造を学ぶための導入となる科目である。パラグラフの課題（長さ100～200語）を3～5回、提出する。それぞれの課題について、第一稿と最終稿を提出することが推奨される。</p> <p>トピック・センテンスの機能とパラグラフの書き方、明確かつ効果的に書くために、適切な語、文と文を繋ぐための表現の使い方、構造の組み立て方を学ぶ。</p>	
<p>English Discussion</p>	<p>一般的なものからアカデミックなものまで、多様な主題についてディスカッションを行うことを通じて、よどみないスピーキングを行う基本的な技能、および英語でコミュニケーションを行う能力を伸ばすことを目指す。</p> <p>授業の大半を、学生同士で英語によるやりとりとし、自分の体験に基づき、一般のおよびアカデミックな主題双方について、ディスカッションに参加する。そのやりとりを通して、</p> <p>(1)自分自身のことや自分の意見を話す能力、(2)受け身で聞くのではなく、応答したり質問したり等、積極的な態度で聞く能力、(3)誤解が生じたときにうまく対応する能力を身につけ、英語を話し聞く技能を伸ばすことを目標とする。</p>	
<p>Essay Writing</p>	<p>英語のライティング技能を伸ばし、多様なトピックについて、自分の考えを明確で一貫性のある英文で表現できるようになることを目指す。</p> <p>自分の考えを明瞭に読者に伝えられるようになるため、(1)適切な語彙、構文、接続語などを用いて、文法的に正確で適切な語法でエッセイを書く力を育成する、(2)エッセイの構成と書き方を学び、資料を適切に用いながら、一貫した論旨で、3パラグラフ以上の文章を組み立てる力を育成する、(3)書き手としての自分の役割、書いている目的、そして読み手に与える効果を意識して書く力を養うことを目標とする。</p>	

英語科目

English Presentation	<p>学生が英語による効果的なプレゼンテーションを企画・実施する能力を伸ばすことを目指す。また、1年次から継続して、なめらかなスピーキングを行う基本的な技能、および英語でコミュニケーションを行う能力を伸ばしていく。</p> <p>(1) 英語による効果的なプレゼンテーションについて、調査、企画、構成する能力を伸ばす、(2) 明確な発話、ジェスチャー、資料を用いて、自信を持って英語のプレゼンテーションを行う能力を伸ばす、(3) モデル実験やデータを通して、英語を話し聞く技能を伸ばすことを目標とする。</p>	
English Reading	<p>2年次生がさらに高度の英語テキストを読むことができるように、リーディング・スキルを伸ばすことを目標とする。多様なトピックの中から、自分が読むテキストのジャンルを選ぶ機会を与える。テキストは、Integrated Englishの授業で取り上げられたものに比して、語彙、文法、文体の点でより複雑な英文となる。学生は事前に、受講したいグループの希望を提出し、以下の三つのグループに分かれて授業を実施し、</p> <p>A: Science and Technology→科学技術分野における様々な話題に関連した英文を読む。</p> <p>B: Global News→様々なニュースメディアを通して、世界事情に関わる英文を読む。</p> <p>C: Culture and Society→文化と社会の様々な側面に焦点をあてた英文を読む。</p>	
English Exam Preparation Course I	<p>留学に必要なTOEFL基準点を突破するための基礎能力を身につけることを目指す(iBT 61/ PBT・ITP 500)と共に、TOEFLテスト自体の理解とテスト対策法を伝授する。</p> <p>(1) 基礎から中級までの語彙能力、(2) TOEFLに出題されるアカデミックな文章を読む能力、</p> <p>(3) 留学先の授業などを想定したListeningやキャンパスで交わされる会話の聴解力、(4) 正しい文法能力に基づいた作文力、</p> <p>(5) 短時間で発言内容をまとめ発話する会話力を目標とする。その他必要と思われるテスト対策能力を強化する。</p>	
English Exam Preparation Course II	<p>留学に必要なTOEFL基準点を突破できる能力を身につけることを目指す(iBT 80/ PBT・ITP 550)と共に、TOEFLテスト自体の理解とテスト対策法の伝授する。</p> <p>(1) 中級から上級までの語彙能力、(2) TOEFLに出題されるアカデミックな文章を読む能力、(3) 留学先の授業などを想定したListeningやキャンパスで交わされる会話の聴解力、(3) 正しい文法能力に基づいた作文力、(4) 短時間で発言内容をまとめ発話する会話力を目標とする。</p> <p>その他必要と思われるテスト対策能力を強化する。</p>	
English Exam Preparation Course III	<p>TOEICテストは、英語によるコミュニケーション能力を評価する世界共通のテストである。本コースでは、TOEICテスト7つのパートがそれぞれ受験者に期待しているコミュニケーション能力がどんなものであるかを検証しつつ、日々の英語学習への本テストの活用法について紹介する。</p> <p>(1) TOEICの各パートがどのような英語コミュニケーション能力を試しているのかを理解できる、(2) TOEICの各パートを使っての英語コミュニケーション能力向上のための自己トレーニング方法を体得する、(3) 英語力向上に欠かせない基礎的な英文構造、語彙力を習得することを目標とする。</p>	
Academic Reading	<p>科学技術の分野のさまざまなトピックについて英語で読む機会を提供することを目的とする。アカデミックな雑誌や記事から必要な情報を抽出し、批判的に読むための方法について学ぶ。英語のアカデミックな文章をいろいろと読むことにより、学生が批判的に考える力を培うことと、読解のスピードを速めることを目指す。学生は英語でのディスカッションを通して、これらの文章についての意見を共有する機会を得る。</p>	

教養教育科目

グローバル言語文化科目群

<p>Academic Communication</p>	<p>英語を用いてアカデミックなトピックについての議論を行うことにより、よどみないスピーキングを行う能力、英語でコミュニケーションを行う能力を更に高いレベルに引き上げることを目指す。授業を通じて以下の4点を学習する。(1) 論理的意見を表現し、論証する方法。(2) アカデミックな議論やディベートで用いられる高度なコミュニケーション技術の使い方。(3) 他者の意見を能動的に聞く方法。(4) 授業で扱ったトピックについての深い理解。</p>	
<p>ドイツ語I</p>	<p>前学期の「ドイツ語I」と後学期の「ドイツ語II」を連続して学ぶことによって、ドイツ語の基本的な骨組みを理解し、簡単な文章ならば辞書を使って読解できる能力を身につけることを目的とする。 (1)最も簡単な挨拶ができる、(2)綴りを見て単語を発音することができる、(3)冠詞類の格変化を暗唱できる、(4)現在人称変化した動詞を辞書で調べることができる、(5)単数形または複数形で格変化した名詞を辞書で調べることができる、(6)現在形の単文ならば辞書を引いて読むことができる、(7)英語以外の外国語としてのドイツ語、英米圏以外の外国文化としてのドイツ語文化圏の具体的なイメージを持つことができることを目標とする。</p>	
<p>ドイツ語II</p>	<p>前学期の「ドイツ語I」と後学期の「ドイツ語II」を連続して学ぶことによって、ドイツ語の基本的な骨組みを理解し、簡単な文章ならば辞書を使って読解できる能力を身につけることを目的とする。 (1)動詞の過去形・過去分詞から不定詞を辞書で調べることができる、(2)文中の分離動詞を見つけて辞書で調べることができる、(3)複合時称の枠構造を理解し各時称間で書き換えることができる、(4)受動態の構文を理解し能動態との間で書き換えることができる、(5)関係代名詞・関係副詞の用法を理解する、(6)接続法の形式・時称・用法を理解する、(7)副文を含む複合文を、辞書を使って読解することができる、(8)ドイツ語文化圏の具体的なイメージをいくつか持つことができることを目標とする。</p>	
<p>異文化理解のためのドイツ語</p>	<p>「ドイツ語I」「ドイツ語II」で習得した文法知識、コミュニケーション能力をもとに、ドイツ語学習を通じてドイツ語圏（主としてドイツ、オーストリア、スイス）の文化事情について広く学ぶ。ドイツ語圏の文化、歴史、風土、科学、時事問題などについて総合的に学び、ドイツ語学習を継続しながら異文化理解を深めることを目的とする (1)ドイツ語圏の文化事情や時事問題について（日本語で）詳しく説明できる、(2)ドイツ語の新聞や雑誌記事、インターネットのサイトの記事を理解し、必要な情報をピックアップできる、(3)ドイツ語検定の3級から2級のレベルを目指すことを目標とする。</p>	
<p>フランス語I</p>	<p>前学期の「フランス語I」と後学期の「フランス語II」を連続して学ぶことによって、フランス語の基本的な骨組みを理解し、簡単な文章ならば辞書を使って読解できる能力を身につけることを目的とする。(1)最も簡単な挨拶ができる、(2)綴りを見て単語を発音することができる、(3)各冠詞類（不定冠詞・部分冠詞・定冠詞）の役割を理解し、適切に使用することができる、(4)動詞の活用形から辞書で不定詞を見つけて語義や用法を調べることができる、(5)現在形の単文ならば辞書を引いて読むことができる、(6)形容詞を適切な形に変化させ、正しい語順で用いることができる。(7) 英語以外の外国語としてのフランス語、英米圏以外の外国文化としてのフランス語文化圏のイメージを持つことができることを目標とする。</p>	

第二外国語科目

<p>フランス語II</p>	<p>前学期の「フランス語I」と後学期の「フランス語II」を連続して学ぶことによって、フランス語の基本的な骨組みを理解し、簡単な文章ならば辞書を使って読解できる能力を身につけることを目的とする。(1) 動詞の複合過去・半過去・大過去形を正しく使い分けられることができる、(2) 動詞の単純未来・前未来を正しく使い分けられることができる、(3) 各種の関係代名詞を正しく使い分けられることができる、(4) 各種の人称代名詞や中性代名詞を適切な語順で、正しく使い分けられることができる、(5) 条件法の各種の用法を正しく理解できる、(6) 接続法の各種の用法を正しく理解できる、(7) フランス語独特の表現を、フランスの日常生活の文脈とともに理解できることを目標とする。</p>	
<p>異文化理解のためのフランス語</p>	<p>「フランス語I」と「フランス語II」で習得した文法知識、コミュニケーション能力をもとに、フランス語学習を通じてフランス語圏(主としてフランス、ベルギー、スイス、カナダ)の文化事情について広く学ぶ。フランス語圏の文化、歴史、風土、科学、時事問題などについて総合的に学び、フランス語学習を継続しながら異文化理解を深めることを目的とする。 (1) フランス語圏の文化事情や時事問題について、(日本語で)詳しく説明できる、(2) フランス語の新聞や雑誌記事、インターネットのサイトの記事を理解し、必要とする情報をピックアップできる、(3) フランス語検定の3級から2級のレベルを目指すことを目標とする。</p>	
<p>スペイン語I</p>	<p>前学期の「スペイン語I」と後学期の「スペイン語II」を連続して学ぶことによって、スペイン語の基本的な骨組みを理解し、簡単な文章ならば辞書を使って読解できる能力を身につけることを目的とする。 (1) 最も簡単な挨拶ができる、(2) 綴りを見て単語を発音することができる、(3) 各冠詞類(不定冠詞・定冠詞・部分冠詞)の役割を理解し、適切に使用することができる、(4) 動詞の活用形から辞書で不定詞を見つけて語義や用法を調べることができる、(5) 現在形の単文ならば辞書を引いて読むことができる、(6) 英語以外の外国語としてのスペイン語、英米圏以外の外国文化としてのスペイン語文化圏のイメージを持つことができる。</p>	
<p>スペイン語II</p>	<p>前学期の「スペイン語I」と後学期の「スペイン語II」を連続して学ぶことによって、スペイン語の基本的な骨組みを理解し、簡単な文章ならば辞書を使って読解できる能力を身につけることを目的とする。 (1) 基本的な語句の発音・綴り・意味を習得する、(2) 基本的な動詞の活用形(現在形、点過去形、現在分詞、過去分詞)と用法を習得する、(3) 口頭で、あいさつ、自己紹介、質問、応答、依頼などの基礎的なコミュニケーションができる、(4) スペイン語を話す人々、地域、国の文化について基礎的な知識を持つことを目標とする。</p>	
<p>異文化理解のためのスペイン語</p>	<p>「スペイン語I」と「スペイン語II」で習得した文法知識、コミュニケーション能力をもとに、スペイン語学習を通じてスペイン語圏(スペイン、南米など)の文化事情について広く学ぶ。スペイン語圏の文化、歴史、風土、科学、時事問題などについて総合的に学び、スペイン語学習を継続しながら異文化理解を深めることを目的とする。 (1) スペイン語圏の文化事情や時事問題について、(日本語で)詳しく説明できる、(2) スペイン語の新聞や雑誌記事、インターネットのサイトから、必要とする情報を理解し、ピックアップできる、(3) スペイン語検定の3級から2級のレベルを目指すことを目標とする。</p>	

	中国語I	<p>前学期の「中国語Ⅰ」と後学期の「中国語Ⅱ」を連続して学ぶことによって、中国語の基本的な骨組みを理解し、簡単な文ならば辞書を使って読解できる能力を身につけることを目的とする。</p> <p>(1) 中国語の発音を表記するピンインを確実にマスターする、(2) 中国語の4つの声調（四声）の発音変化ができる、(3) 簡単な日常会話や挨拶ができる、(4) 簡単な作文ができる、(5) 漢字文化圏の異文化を理解することができることを目標とする。</p>	
	中国語II	<p>前学期の「中国語Ⅰ」と後学期の「中国語Ⅱ」を連続して学ぶことによって、中国語の基本的な骨組みを理解し、簡単な文ならば辞書を使って読解できる能力を身につけることを目的とする。</p> <p>(1) 現代中国語の漢字の読み書きができる、(2) 短い文章の読み書きができる、(3) 語順を厳密に組み立てられる、(4) 副文を含む複合文の辞書を使った読解ができる、(5) 中国文化の具体的な認識を持つことができることを目標とする。</p>	
	異文化理解のための中国語	<p>「中国語Ⅰ」と「中国語Ⅱ」で習得した文法知識、コミュニケーション能力をもとに、外国語学習を通じて中国語圏の文化事情について広く学ぶ。中国語圏の文化、歴史、風土、科学、時事問題などについて総合的に学び、中国語学習を継続しながら異文化理解を深めることを目的とする。</p> <p>(1) 中国の文化事情や時事問題について、(日本語で) 詳しく説明できる、(2) 中国の新聞や雑誌記事、インターネットのサイトから、必要とする情報を理解し、ピックアップできる、(3) 中国語検定の3 級から2 級のレベルを目指すことを目標とする。</p>	
日本語科目	日本語初級	<p>本講義は英語にて初心者向けの日本語授業を行う。日本の生活において必要となる基礎的な日本語コミュニケーション力を様々な活動を体験しながら習得する。言語行動のみならず、非言語行動にも注意を払い、やりとり能力・自己表現力を養う。一連の活動を通し、日本文化・社会についても学び、継続的な学習の礎を築く。</p> <p>(1) 基礎的な文字・語彙力を獲得する、(2) 日常生活で役立つコミュニケーション能力が身につく、(3) ことばの学習を通して、日本の文化・習慣を理解することを目標とする。</p>	
	日本語初級ステップアップ	<p>本講義は英語にて初心者向けの日本語授業を行う。様々な活動を通して、基礎的な漢字認識力・漢字生成力を身につける。また、ビデオなどの視聴覚教材を用いて、日本文化や社会についても理解を深める。</p> <p>(1) 日常生活で役立つ漢字の読み書きができる、(2) 日本文化・社会に対する観察力・分析力が身につくことを目標とする。</p>	
	日本語中級	<p>「日本語初級」で学んだ日本語力をさらに伸ばすことを目指し、大学での生活環境に役立つ総合的な日本語能力を習得するための活動を行う。これらの活動を通して、使える日本語コミュニケーション力（やりとり能力・自己発信力）を養成する。</p> <p>(1) 日常生活および研究生活に役立つコミュニケーション力が身につく、(2) 大学生活に役立つ漢字力が身につく、(3) 日常生活に役立つ読み書き能力が身につくことを目標とする。</p>	
	日本語中級ステップアップ	<p>「日本語初級」で学んだ日本語力をさらに伸ばすことを目指し、大学での生活環境に役立つ読解・聴解活動、プレゼンテーション活動を行う。</p> <p>(1) 学習・研究活動に役立つ基礎的な読解力、聴解力、およびプレゼンテーション力が身につく、(2) 大学での学習活動に役立つ文法・語彙力が身につく (3) 専門に関連するプレゼンテーション力の基礎が身につくことを目標とする。</p>	

		日本語上級	<p>大学における学習・研究に必要となる基礎的な日本語能力の獲得を目指す。日本語の基礎的な文法・語彙力があることを前提に、幅広い範囲にわたる教養分野（社会系・理工系）のテキストを使用する。</p> <p>(1) 専門分野での研究への橋渡しとなる分析力・プレゼンテーション能力が身につく、(2) 社会系・理工系の分野の一般的な文章の読解力が身につく、(3) 大学の講義が理解できる語彙力と聴解力を獲得し、ノートテキングや要約の技能が身につくことを目標とする。</p>	
		日本語上級ステップアップ	<p>大学における学習・研究に必要となる発展的な日本語能力の獲得を目指す。日本語の基礎的な文法・語彙力があることを前提に、幅広い範囲にわたる教養分野（社会系・理工系）のテキストを使用する。科学技術分野および社会科学分野のテーマによるテキストを使用し、要約の技術を学びながら、発表活動およびディスカッションを行う。</p> <p>(1) 大学における学習・研究に役立つ論理力が身につく、(2) 大学の講義が理解できる語彙力を獲得し、要約のしかたが身につく、(3) 社会系・理工系の分野におけるプレゼン力およびコミュニケーション力が身につくことを目標とする。</p>	
	グローバル先端科目	グローバル先端科目	<p>科学研究の国際展開を意識して教養教育や基礎教育で得られた知識を活用し、実践力を高めることを狙いとする。世界トップレベルで活躍する外国人研究者と連携し、「科学の基礎的な学びがどのように先端研究に結びつくのか」というテーマで講義を行う。</p> <p>(1) 専門基礎科目の学びの向こう側にある最先端の研究や国際的な展開を学生が意識し、広い視野の中で大学における学習を捉えるようになることを目指す、(2) 最先端の研究のきっかけやキャリア・パスなどの体験談を複数の外国人研究者から聞くことで、研究者や科学を取りまく国際的な環境について知ることができる、(3) 対話式授業を行い、英語が科学界の大事なコミュニケーションツールであることを実感し、英語力向上や留学に対する学生のモチベーションを高めることを目標とする。</p>	
	農工協働科目	農工協働科目	<p>農学と工学の有機的な融合を意識して教養教育や基礎教育で得られた知識を活用し、実践力を高めることを狙いとする。まず、農学研究と工学研究の融合を実現させている具体例を学びながら、(1) 研究の複合領域化に対応する知識の活用力と応用力、柔軟な発想力、幅広い理解力を育む、(2) 学際研究の意義や研究展開の多様性、知の創造についての意識を拡げる、(3) 両学部の学生と教員が協働することで、異なる思考に触れてお互いを刺激し、分野を超えて意見交換ができるコミュニケーション力を培うことを目標とする。</p>	
	産学連携科目	産学連携科目	<p>産学連携と科学技術の実用化を意識して教養教育や基礎教育で得られた知識を活用し、実践力を高めることを狙いとする。社会の現場における課題を課し、科学的または技術的な解決方法の設計や背景事情の調査、配慮すべき検討事項の分析、チーム活動を通して、課題解決に必要な複合的な力を知り、実社会の「答えのない」課題に挑戦し、社会または企業の事情による制限の中で成果を出すことを体験する。</p> <p>(1) 創意工夫や柔軟な思考、効果的な知識の使い方を意識することを促す、(2) 企業目線の厳しい評価を行い、実社会で求められるレベルと自身の力との差を自覚する、(3) その差を埋める手段として大学での学びや研究活動を位置づけ、学習や研究への意欲の向上を促すことを目標とする。</p>	

グローバル展開科目群

教養発展科目	標準化	「標準化」とは、工業規格などの技術の普遍的な規準を確立することであり、技術の普及や発展の前提を整えることを意味する。単なる「規格化」は異なり、「標準化」はそれ自体が国際ルール作りの闘争であり、ダイナミックな交渉や調整のフィールドである。「標準化」についての理解とセンスを涵養することを目的とし、「標準化」（国際ルール作り）の定義、その歴史、さらに具体的な産業ごとにどのような課題が存在しているかについて学ぶ。「標準化」問題の最前線についての講義に続いて、機械、電機・電子、通信、バイオなど多様な産業の具体的な事例に即して、そのリアリティについて知見を深めることを目標とする。	
	マーケティング	理系人材は、商品が売れるかは技術などのシーズ次第だと考えがちである。しかし、実際の企業活動においては、技術は優れているが売れない商品、技術は優れていないが売れている商品が数多ある。商品が売れるかは、技術などのシーズに加えて、顧客のニーズに対してどこまで訴求できるかで決まる。この顧客のニーズに訴求するプロセスは、マーケティングと呼ばれる。このため、企業においては、技術などのシーズを創り出す研究開発の担当者は、顧客のニーズに訴求するマーケティング担当者との対話と協業することで、売れる商品をつくっていく。本科目では、理系人材がマーケティング担当者と対話や協業するために最低限必要な素養を身に付けてもらうことを目的とする。 (1)マーケティング担当者が使う最低限のフレームワーク（認知やコミュニケーションで使う概念やプロトコル）を理解できること、(2)それらフレームワークを用いて身近な商品の分析ができることを目標とする。	
	ベンチャービジネス論	ベンチャービジネスや起業に関して、関連するトピックスを含めて、その概観を学ぶ。実際のビジネスに関する話題を、ケーススタディなどを通じて幅広く提供する。 ベンチャービジネスや起業について理解を深めるとともに、関連分野であるファイナンス、マーケティングも含めた、社会人として基礎となるビジネスの知識を習得することを目標とする。	
	プロフェッショナル実践法	国際社会の中で、自身の専門性を生かし、強いリーダーシップを発揮していくために、「プロフェッショナル」としての実践力を醸成する。特に、トランス・サイエンス（科学だけでは解決し得ない課題）に関するテーマを題材として取り扱い、プロジェクト型学習によるグループ活動を通じてリーダーシップ、マネジメント、ファシリテーション、意思決定等に必要スキル・マインドの醸成を目指す。(1)トランス・サイエンスに対する考え方（専門と社会との双方から検討する力）を身に付ける、(2)成果創出に向けたプロセス設計、マネジメントのスキルを身に付ける、(3)価値観の異なるメンバーと論理的に議論を展開し、結論を導き出すファシリテーションスキルを身に付けることを目標とする。	
	3大学協働基礎ゼミ	世界が抱える複合的な課題の解決には、文科系や理工系の枠組みを越えて互いに協働できる能力が求められる。本講義では、担当教員が用意した特定のテーマに対して専門分野を異にする東京農工大学、東京外国語大学、電気通信大学の学生混成ゼミで先端的な研究を行う。 (1)グループの学習目標を達成するために、信頼関係に基づいて各自の力を最大限に提供し合い、助け合うことができる、(2)学生同士で積極的に交流し、教え合い、学び合うことができる、(3)学習活動を通じて、グループにおける学び合いに必要な学習スキルおよび対人関係スキルを積極的に用い、また、獲得していくことができることを目標とする。	

Multidisciplinary Courses	Global Communication	<p>「グローバルに活躍し得る理工系人材に期待されるコミュニケーション力」について、その要素と意義について理解を深めることを目的とする。また、その理解を深めるにあたり、具体的に想定されるグローバルな場を疑似に設定し、スキルトレーニングもを行い、グローバルコミュニケーションスキルの獲得も目指す。</p> <p>(1)「科学技術社会における国際的な課題」にかかる国際的動向を英語で理解できる、(2)「科学技術社会における国際的な課題」について自分の意見を英語で言える、(3)「科学技術社会における国際的な課題」について英語でディスカッションできることを目標とする。</p>	
	Intercultural Communication	<p>本講義はすべて英語で行う。文化やコミュニケーションに関する理論を基に、異文化間の習慣、価値観、コミュニケーション・スタイル等の相違点や、そこから生じる諸問題を学ぶ。さらに、英語で課題を達成するグループワークを行うことにより、理論と実践の両面から異文化間コミュニケーション能力を身につけることを目的とする。</p> <p>(1) 文化の概念を理解し、自文化と異文化を比較・分析できる、(2) コミュニケーションにおける文化的影響を理解できる、(3) 異なる言語・文化背景の人々とのコミュニケーションにおける問題を発見・解決し、協働して課題を達成できることを目標とする。</p>	
	Japanese Culture	<p>本講義はすべて英語で行う。伝統文化、教育文化、ポップカルチャーなどの日本文化の様々な側面に触れ、授業内外での体験活動、グループワーク、ディスカッションを通じて学ぶ体験型の講義を行う。受講対象の日本人学生および留学生は、多様な言語的背景、文化的背景を持っている。これらの受講者が授業を通して協働することで、彼らが1) 日本文化について客観的な視点を培い、2) 日本文化に触れたことのない他者に対し、自分が捉えた日本文化を自分の言葉で表現できるようになることを目標としている。</p>	
	Language and Society	<p>本講義はすべて英語で行う。ことばが社会とどう関連しているかを観察し、分析することを目的としている。具体的な文脈でのことばの使用を分析し、社会と照らし合わせた上で、どのような解釈ができるのかを議論する。自分の母語と日本語を対照させること、あるいは母語である日本語を客観的に観察することで、語用の特徴を見出し、それをもとにグローバル社会におけることばの意義について新たな視点で考えられるようにする。</p> <p>(1)ことばの使用を具体的な文脈において観察・分析することを通して、ことばと社会の在り方を理解する、(2)ことばを通して、社会の多様性を理解する、(3)多様性のある社会におけることばとアイデンティティの関係について洞察できることを目標とする。</p>	
	グローバル展開特別科目(特別講義)	<p>社会・経済開発、資源エネルギー、食料、環境などの地球規模の課題を解決できる文理協働型グローバル人材を養成するために、東京農工大学、東京外国語大学、電気通信大学が連携して、三大学それぞれの強みである分野・領域の教養科目および専門基礎科目を英語で開講する。</p> <p>(1)英語で知識を得ることができ、多様なバックグラウンドを持つクラスメイトとディスカッションができること、(2)人文社会科学、理工学、農学の分野を横断した複合的な視点を持つことができることを目標とする。</p>	
	グローバル展開特別科目(特別講義)		

スポーツ健康科学科目群	スポーツ健康科学理論	<p>1) 現代社会におけるスポーツの意義、2) 心身の健康とライフスタイルの関係、3) 体力トレーニングとコンディショニング、4) スポーツスキルの基盤となる心理的および生理的メカニズム等について講義する。これらの知識を実生活で活用できるようにするために、クラス内デモンストレーションや演習課題を行う。</p> <p>スポーツ科学・健康科学および関連学問領域の知識を学び、それらの知識を実生活（豊かなスポーツ健康生活の実践）に活かすためのオリジナルな見識を身に付ける。</p> <p>(1) 心身の健康問題とライフスタイルとの関連性を科学的に理解し、生涯にわたって自身の生活習慣の見直しや健康管理に活用できる見識を修得する、(2) 運動処方・体力トレーニングの科学的方法論を学び、自身の運動実践に活用できる見識を修得する、(3) 人間の知覚と運動制御の仕組みを科学的に理解し、自身のスポーツスキルや運動スキルの向上に活用できる見識を修得することを目標とする。</p>	
	体力学実技	<p>豊かで健全な社会生活（含む大学生生活）を営むための身体的な基盤となる健康関連体力を自己管理する方法を実習する。健康関連体力や運動能力を測定し、自己の体力レベルに適したエクササイズを行なう。体力トレーニング法の実技に加えて、各種スポーツ種目の特性を活かしたエクササイズ実技を行なう。各自の授業成果を分析し、考察する（レポート課題）。</p> <p>体力の客観的評価方法および運動実践を中心とした健康管理手法の修得を目指す。体力診断テストに基づく自己の健康関連体力の現状の把握（Check）、健康関連体力維持増進のためのエクササイズの計画（Plan）と実行（Do）、エクササイズ効果の検証＝体力の再診断（Check）、運動習慣を確立するためのエクササイズ内容の見直し（Action）という『健康関連体力マネジメントサイクル』の考え方を理解し、実際にこれらの健康関連体力マネジメントサイクルを実習することを通して、エクササイズによる健康管理スキルを修得することを目標とする。</p>	
	生涯スポーツ実技	<p>希望するスポーツ種目を選択し、そのスポーツに特有の運動スキル・個人戦術（あるいは集団戦術）・ルール・マナー・審判方法・試合の運営方法等を実技で学びながら、授業の到達目標を達成するための各種の課題を実習する。これらの課題を解くために、グループディスカッションやグループワークを行なう。</p> <p>スポーツの技術・戦術などの身体的スキルとスポーツに関する様々な知識（歴史・ルール・試合運営法など）を学び、生涯にわたる創造的余暇活動の実践能力を修得することを旨とする。選択するクラスのスポーツ種目の特性に合わせて、(1) 身体特性・体力特性・運動スキルレベル等の個性を尊重し、性差や個人差に配慮し、互いに協力し合い、個人の特性に適した正しい方法でスポーツ活動を実践（「する」・「みる」・「ささえる」）できる技能（球技系スポーツ種目の場合など）、(2) スポーツの伝統を尊び、スポーツの社会文化的価値を理解し、グローバル化した現代社会の中でスポーツの新しい楽しみ方を再発見できる技能（武道系種目の場合など）の2つのいずれかの技能の修得を目標とする。</p>	

授 業 科 目 の 概 要

(工学部 化学物理工学科 (専門基礎科目、専門科目))

科目区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考	
工学部共通	数学	線形代数学 I	本講義では、行列に関する性質を学び、高等学校で習得した数学の内容を抽象的な理論と関連づけて理解することを目的とする。いくつかの数をひとまとめにして考えるとき、行列を用いると効果的に計算を行うことができる。工学の諸分野におけるさまざまな現象を記述し解析する上で、線形代数学で学習する内容は必須のものとなっている。行列に関する種々の計算技術を習得することは、より抽象的なベクトル空間などの諸概念を理解する助けになるので、本講義では演習を通してその習得を実践する。本講義の到達基準は、行列に関する諸性質を学び、具体的な計算技術を身につけることである。	
		微分積分学 I および演習	1変数関数の微分積分とその応用について学ぶ。極限の考え方を理解し、高度な計算力を身につけることが目標である。まず実数の基本的な性質である連続性について説明し、極限の考え方から出発して微分を定義し、その計算法を習得する。その過程で三角関数、逆三角関数、指数関数、対数関数などの関数の性質も学ぶ。積分については、微分と積分はたがいに逆演算であるという微分積分学の基本定理を説明し、不定積分、定積分の計算法を学び、その応用として図形の面積や曲線の長さなどの意味と計算法を習得する。具体的な到達基準は以下の通りである。 (1) 基本的な関数の微分積分が出来るようになること。 (2) 関数の最大値・最小値の計算を理解すること。 (3) 面積や曲線の長さの計算法を習得すること。 基本的には初めの時間に講義を行い、次の時間で演習を行う。	講義30時間 演習30時間
		線形代数学 II	本講義では、平面や空間を一般化したベクトル空間、ベクトル空間の間の線形写像を定義し、線形写像を調べる方法を学ぶ。この方法を学ぶ上で、線形代数学Iで学んだ行列が重要な役割を果たす。線形写像は直線を直線に写す扱いやすい写像であるが、さまざまな場面に現れ利用されている。本講義では特に、ベクトル空間の基底や次元、線形写像の像、核などの基本的な事柄を学び、さらに、固有値および固有ベクトルについての理解を深める。本講義の到達基準は、ベクトル空間、線形写像、固有値、固有ベクトル、内積、行列の対角化などを理解し、具体的な計算ができるようになることである。	
		微分積分学 II および演習	本講義では、多変数関数の微分積分について学ぶ。多くの自然現象は多変数関数を用いて記述されるため、本講義の内容は工学において必須のものである。講義では2変数関数を主に扱う。まず2変数以上の関数について偏微分を学び、応用として関数の極値の判定法について学ぶ。次に2重積分や3重積分を学び、応用として図形の体積を計算する。平面上の線積分についても定義し、後に無限級数について学習する。多変数関数の微分積分に関する諸概念を理解し習得するとともに、演習をとおして確実な計算力を身につけることが、本講義の到達基準である。基本的には初めの時間に講義を行い、次の時間に演習を行う。	講義30時間 演習30時間

地学	地学	<p>地学は私たちの生活基盤である地球と、それを取り巻く宇宙のしくみと歴史を学ぶ学問である。本講義では地学を学ぶ上で必要な歴史科学的な考え方や、日常生活で意識するものとは異なる時間・空間スケールによるとらえ方など、多様な地学現象を解明する手法の基礎を理解することを目標とする。特に地球のしくみや成り立ちを学ぶことは、自然の営みを知り、地球そのものを理解する入口となるだけでなく、地域の防災や環境保全という応用分野の基礎知識にもなり得る。</p> <p>現在の地球と宇宙にはさまざまな自然環境が存在するが、これは過去数十億年の地学現象と生命活動の積み重ねの結果である。この長い歴史の概略について、テーマ毎の解説を軸に、地球と宇宙がどのように変化し続け、現在の姿になったのかを学ぶ。また、先人たちが地球と宇宙の変遷史をどのように捉えて現在の認識に至ったのかを、具体的なエピソードを交えて講義する。毎回講義中に実施する小テストで、地学特有の考え方を把握できるように工夫をする。</p>	
	地学実験	<p>中学校・高等学校の理科地学内容に関する基礎知識・技能を実習を通して修得することを狙いとする。また、地質学や天文、気象学に関連する基礎的な実験・観察・観測の方法を理解し、簡単な調査ができるようになる、地学的事象を同定できるようになることを目標とする。</p>	
数学	微分方程式 I	<p>本講義では、微分方程式とその応用を学ぶ。微分方程式は多くの専門分野で活用される。微分方程式の基本理論を習得した上で、基本的な微分方程式の解を求められるようになることを目標としている。基本的な1階微分方程式の解を求められること、定数係数2階線形微分方程式の解を求められること、微分方程式に関する確実な計算力を身につけることが到達基準である。授業に際しては、座学での講義と授業時間中の演習ならびに定期試験に加えて中間試験を実施することで、微分方程式に関する知識と理解をより確実なものとする。</p>	
	微分方程式 II	<p>基本的な偏微分方程式である熱方程式（拡散方程式）と波動方程式の解法を学ぶ。これらの方程式の初期値問題・境界値問題の解法の過程で必要なラプラス変換やフーリエ変換、およびフーリエ級数について、その基本的性質や実際の計算方法について詳しく学ぶ。</p> <p>ラプラス変換やフーリエ変換は無限積分であるから収束についての考察が要求される。逆変換の計算や畳み込み（合成積）の計算、微分との順序交換や極限との順序交換等を多くの例について学ぶ。フーリエ級数についても収束条件に注意しながら。項別積分や項別微分の計算例を学んで微分方程式の解法に応用できるようにする。</p>	
	ベクトル解析	<p>ベクトル解析は、電磁気学や流体力学における空間の変化を解析するために必要とされる学問であり、工学の分野では広く活用されている。3次元空間内にベクトルの分布がある状況をベクトル場と呼ぶ。時間の経過によって変化するベクトル場を関数として記述し、微分と積分を用いることでその性質を調べる。ガウスの発散定理、ストークスの定理を学ぶことによって、ベクトル場を与える流体の量の増減を計ったり、流体がなす渦の大きさを調べることができるようになる。具体的には本講義では以下のことを目標とする。</p> <p>(1)ベクトル場、スカラー場について、勾配、発散、回転、線積分、面積分を理解し、求められるようになること。</p> <p>(2)ガウスの発散定理とストークスの定理を理解し、実践的に使えるようになること。</p>	

	数理統計学	<p>統計学とは、調査や実験で得られたデータを基に、そのデータを生み出した背景因子の関係を推測する方法を提供する学問である。本講義は、統計学に初めて触れる初学者を対象に、統計学とデータ解析の基本的な概念と手法を紹介する。授業の到達目標は次の通りである。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 統計学の目的と解析のための基本的な手法（信頼区間、仮説検定）を理解する。 ・ 統計解析ソフトを用いて基本的なデータ解析を行い、その結果を解釈する。 ・ 回帰分析、分散分析等の統計解析手法を理解し、実データに対して適用できるようになる。 	
物理学	物理学基礎 I	<p>物理学の基礎である古典力学を学ぶ。高校の教科書において、既に力学は扱われているが、そこでは事項が結論として与えられ、法則を暗記することが主になっており、なぜ・どのようにしてその法則が生まれたのかには触れていない。「物理学基礎 I」では、運動の三法則の理解を深め、そこから力学的エネルギー保存則や運動量保存則、角運動量保存則などの法則を導出していく。また、三次元座標系においてニュートンの運動方程式を立て、解くことを学ぶとともに、様々な力や、直進・回転・周回運動、質点・質点系・剛体の運動について順に学んでいく。「力学」は物理や工学において最も基本となるものであり、これを習得するとともに、物理的なものの考え方、アプローチの仕方を身につけることを目的とする。</p>	
	物理学基礎 II	<p>振動や波動は、工学系においても物理や化学の基本として、機械工学、建築工学、材料工学、電気電子工学など、応用範囲の広い分野である。質点が1個の力学の問題では、質点の空間座標が時間の1変数関数であるのに対し、1次元の波であっても、その変位は時間と空間の2変数関数になっている。そこで、1個の質点の運動から、複数個の質点の振動運動、そして連続した弦などの波動へと考え方をいかにつなげるかが理解のポイントである。波動では、うなりや定常波、干渉や回折といったさまざまな波動ならではの性質もみえてくる。これらを波動に特徴的な現象を説明するのにもっとも重要な概念は、波の重ね合わせの原理である。多くの現象を「連成振動」および「波の重ね合わせの原理」に焦点を絞って講義する。</p>	
化学	化学基礎	<p>本講義では、物理化学分野の中の基礎である熱力学について学習する。特に、基本事項である気体の性質、熱力学の第一法則、第二法則について学び、エンタルピー、エントロピー等についての理解を深める。そして、将来の関連する専門講義や卒業論文に必要な基礎を身につける。</p>	
	化学物理基礎	<p>前期の化学基礎（熱力学）で学んだ知識に基づいて、平衡状態および平衡状態における純物質と混合物の相と物性を学んだあとで、化学反応のある場合の平衡を学び、電解質溶液の平衡に応用する。自由エネルギーおよび化学ポテンシャルを正しく理解し、平衡関係を表現する方法を理解する。</p>	

専門基礎科目

生物学	生物学基礎	<p>本講義では高等学校で学んだ「生物」の基礎的項目を出発点として、その意義や現象の奥にあるメカニズムについて学ぶ。生物とは何か、どんな種類がいるのか、生物はどのようにして生命活動を維持しているのか、どのように他の生物と相互作用しているか、などについて理解することを目標とする。</p> <p>生命の起源、生物の定義と分類、細胞の構造や機能、細胞内に含有されるアミノ酸、タンパク質、核酸などの生体高分子の機能、DNAとその複製、動物の器官の役割、微生物の侵入と防御、光合成を含めたエネルギー獲得の手段、などの生物学に関連する幅広い分野を包括的に学ぶ。講義に関連する先端のバイオテクノロジーとヒトとの関わりならびに社会とのつながりについても並行して解説を加える。</p>	
	生物化学	<p>本講義では、細胞を構成する分子の視点から、様々な生命現象に迫る。生物を構成する上で必要な物質の化学構造と機能、生命現象の維持に密接に関わる現象について、深く理解することを目標とする。</p> <p>特に、以下の6つの項目の理解を深めるように講義を進める。</p> <p>(1)生物を構成する生体高分子の役割 (2)タンパク質の構造と機能の関わり (3)遺伝情報とタンパク質との結びつき (4)DNAの複製や修復に関するメカニズム (5)酵素による阻害（クスリの効用）と阻害の動力学 (6)代謝によるエネルギー獲得の仕組み</p>	
	化学物理数学	<p>化学や物理の専門科目を学ぶうえで必要な、ベクトル、微分、積分、微分方程式、行列、ベクトル解析などの数学の基礎を学ぶ。物体の運動や電気回路、電場・磁場などの物理現象を題材とした演習問題を講義中に扱うことにより、数学的表現の意義を理解し、専門科目において数学が使えるようになることを目指す。</p>	
	化学物理工学概論	<p>化学物理工学科で何を学べるのか、どのように学ぶのか、また学んだ内容がどのような分野で生かされるのか、についてオムニバス形式の講義を行う。学科所属の各教員が、具体的な先端研究の事例を交えて、今後学ぶべき学問体系を講義する。工学的に重要な複数の事柄を俯瞰し、問題の本質を理解する能力を養成する。</p> <p>(オムニバス方式/全15回)</p> <p>※各教員/1回 2 山下 善之、10 寺田 昭彦、8 銭 衛華、4 香取 浩子、 5 箕田 弘喜、6 鮫島 俊之、14 櫻井 誠、 24 ウレット レンゴロ、17 伏見 千尋、18 森下 義隆、 19 室尾 和之、23 嘉治 寿彦、22 宮地 悟代、26 池上 貴志、 25 稲澤 晋</p>	オムニバス方式
	化学物理工学基礎プロジェクト	<p>化学工学や物理工学を学んでいくことを考えるきっかけとなる講義を行う。グループ単位で各担当教員が行う講義を受け、与えられた課題について、授業外時間で調査・検討を行う。その結果をまとめて、グループ毎に発表する。また、関連する学科の研究分野や内容を学ぶ。問題対象の本質を理解し、工学的な問題を自覚し、創造的に解決できる能力を育成する。(1)文献等の調査や情報収集ができること。(2)問題の提起と論理的思考による解決ができること。(3)パワーポイントや文章による情報発信ができることを到達基準とする。10グループ程度に班分けを行い、それぞれの班を担当教員が指導する。</p>	

情報プログラミング	<p>物理工学・化学工学における様々な現象の解析と理解のための数値計算への応用という観点を念頭におきながら、C言語を用いて、プログラムの基本構造や条件分岐文、繰り返し文などの基礎的なプログラミング手法について学ぶ。毎回の講義の中で実際に簡単なプログラムを作りながら学習する。講義を通して、プログラミングに関する基本的な知識・技術を習得し、C言語を用いて、読み手に分かりやすく、修正や拡張が容易なプログラミングの技術を習得することを目標とする。また、条件分岐や繰り返し文などの基本的なアルゴリズムを習得し、目的に応じて自らアルゴリズムを構築できる力を養うことを目標とする。</p>	
無機化学基礎	<p>原子の構造（原子の電子配置、オービタルとエネルギー準位）、原子間の結合生成及び周期表での性質について電子オービタル野観点から基礎的な原理を学ぶ。また、原子の組み合わせに応じて多様な化学結合が生じ、この結合が分子構造と物質の性質（物質の形態、酸塩基性等）に密接に関係していることを代表的な無機化合物を例にして学ぶ。オービタルの重なりと結合性・反結合性相互作用、イオン性化合物の構造とエネルギー、配位化学、酸、塩基の定義など、無機化合物を理解する上で不可欠な項目を理解する。</p>	
有機化学基礎	<p>本講義では、有機化学に関する基礎を学ぶ。具体的には、有機化合物の命名法や構造、性質、合成法、反応性を扱う。また、基礎的な立体化学に関する考え方や曲がった矢印を用いた反応機構の書き方を修得する。その上で、以下の3点を到達目標とする。(1)アルカンやアルケン、アルキン、有機ハロゲン化合物についてその命名法や構造的な特性を理解する。(2)これらの化合物の合成法や反応性について理解する。(3)曲がった矢印を用いて反応機構を説明する力をつける。</p>	
ケミカルエンジニアリング基礎	<p>物質が自然界の中で安定に存在する状態（平衡）とは何か、物質の状態が変化しようとする速度とそれをもたらす駆動力は何かについての基本的な考え方とそれに関する自然界の法則を学習する。平衡の概念と速度の概念を学んだ後、物質（成分濃度）、運動量（流れ）、熱エネルギーの3つの物理量が関係する移動現象および移動速度の表現方法とその活用法について学習する。</p> <p>化学工学は、「平衡」と「変化速度」を定量的に扱い、その結果を現象解析、装置設計、操作設計、制御等に活用することを基本としているので、本講義では、その基礎となる「平衡」と「変化速度」に関する法則と考え方を学ぶ。</p> <p>(オムニバス方式/全15回)</p> <p>(24 ウレット レンゴロ/7.5回) 「平衡」に関する法則と考え方</p> <p>(3 滝山 博志/7.5回) 「変化速度」に関する法則と考え方</p>	オムニバス方式
分析・機器分析化学	<p>本講義では各種機器分析法について、原理、装置、利用法および解析法について学ぶ。物理・電気・化学などをはじめ、広範な分野に深い関連性を持つ機器分析の基礎原理を習得する。具体的には、(1)機器分析の特徴を理解する、(2)定性・定量・精度・感度の基礎を理解する、(3)分子の構造決定に関する基礎を理解する、(4)原子の構造決定に関する基礎を学ぶ、(5)レーザー、放射光など特殊光を用いた分光法の基礎を学ぶ、(6)ガスクロ・液クロなど、分離分析化学の基礎を学ぶ。分析機器は、技術革新の著しい分野であるため、その基礎的な原理を学ぶことは極めて重要である。本講義を通じて、物質を扱う研究分野で日常頻繁に使われている分析機器の利用法、解析法を理解する。</p>	

共通

<p>有機化学</p>	<p>有機化学基礎で学んだ知識を踏まえ、反応論の観点からカルボニル化合物（アルデヒド、ケトン、カルボン酸誘導体）、ハロゲン化アルキル、アルコール、芳香族化合物の化学を概説する。以下の二点を到達目標とする。(1) 代表的な官能基の構造と性質を正しく説明できる。(2) 官能基に基づく有機化合物の反応性を説明できる。本講義では、求核付加反応、求核置換反応、Grignard反応や芳香族求電子置換反応をはじめとした重要な反応に加え、有機分子の立体構造が化学反応に与える影響について解説する。</p>	
<p>移動現象論および演習</p>	<p>物体の中で速度や温度や濃度が一様ではないとき、一様になるうとする変化が生じ、この変化を移動現象という。本講義では流れの場での複雑な移動現象を取り扱う。講義内容の概要は以下の通り。運動量移動：流体の流れにおける運動量収支のとり方と応用、輸送に必要な動力の計算法。熱移動：伝導伝熱、対流による熱伝達、断熱材厚さの計算、簡単な熱交換器の設計原理。物質移動：拡散流束と物質流束による成分移動現象の解析方法、伝熱を伴う相変化の計算。移動現象の相似則：運動量、熱エネルギー、物質の三つの移動過程の類似性と相違点。前半を滝山、後半を長津がそれぞれ担当し、中間試験と期末試験を実施する。</p> <p>(オムニバス方式/全15回)</p> <p>(3 滝山 博志/7.5回) 運動量移動と熱移動</p> <p>(16 長津 雄一郎/7.5回) 物質移動、相変化、相似則</p>	<p>講義30時間 演習30時間</p> <p>オムニバス方式</p>
<p>工業熱力学</p>	<p>熱力学に関連する講義で学んできている熱力学第一法則、第二法則の概念、方法論等について、実際の場面で工学的にどのように応用するかを学ぶ。具体的には次の項目を学ぶ。閉じた系と開いた系のエネルギー収支、理想気体の状態変化、エントロピー変化の扱い、熱機関とヒートポンプの概念、実在気体の工学的な扱い、ガスサイクルや蒸気サイクルの概念と熱力学的評価方法。中間試験と期末試験を実施し、適宜演習も加えて講義を実施する。</p>	
<p>エレクトロニクス基礎</p>	<p>エレクトロニクスの基礎知識は、機械系、化学系、建築系など他の分野の仕事にもつながるものである。そこで、この授業では、まず初めに、電気や電子そのものの性質を知るために、電磁気学とのつながりをまとめる。</p> <p>次に、直流回路について、基本となる考え方や、法則・定理などを学ぶ。また、回路の流れる電流や、回路中の電圧分布などの解析法を学ぶ。</p> <p>その後、交流回路において、抵抗、インダクタンス、キャパシタンスの働きを知り、複素数で表示することを学ぶ。</p> <p>最後に、直流回路で学んだ法則・定理や解析法を交流回路に適用し、交流回路網の解き方全般を学ぶ。</p>	
<p>電磁気学および演習</p>	<p>荷電粒子と電磁場との相互作用を取り扱うための物理である電磁気学を学ぶ。電磁気学は現代社会が成り立つうえで欠くことのできない基礎学問の一つである。講義では、静止電荷と静的電場の相互作用から始め、真空中や導体、絶縁体の存在による電場の考え方、磁場による現象と、電場と磁場の相互作用である電磁誘導などの基礎概念を修得する。電磁気的な相互作用とそれによって現れる現象の本質を理解することを目的とする。講義と演習を並行して行い、基礎概念と問題解答力を身につける。前半を宮地、後半を秋澤が担当する。</p> <p>(オムニバス方式/全15回)</p> <p>(22 宮地 悟代/7.5回) 電場について</p> <p>(9 秋澤 淳/7.5回) 磁場について</p>	<p>講義30時間 演習30時間</p> <p>オムニバス方式</p>

量子力学および演習	電子や原子のナノスケールの世界を記述するための基礎理論である量子力学を学ぶ。量子力学は物質科学全般の基礎となる。講義では、量子状態を記述する波動関数やブラケットの方法、物理量を表す演算子、量子状態の観測、状態の時間発展が従うシュレディンガー方程式などの基礎概念を修得する。そして具体的な物理系として、1次元の問題と水素原子の問題が解けるようになることを目的とする。講義と演習を並行して行い、基礎概念と問題解答力を身につける。	講義30時間 演習30時間
熱統計力学および演習	系の微視的な捉え方と巨視的な捉え方の関連を意識しながら、状態の数え方と多重度の概念を基礎に、温度とエントロピーを出発点として、安定な状態である熱平衡状態と状態変化の向きをどのように記述できるかについて学ぶ。これらの考え方を、身近に見られる現象に対して応用し、その現象を説明する熱統計力学の基本的な考え方を身につけることを目標とする。量子力学ともマッチングのよい統計力学的考え方を身につける。講義と演習を並行して行い、基礎概念と問題解答力を身につける。	講義30時間 演習30時間
科学技術英語	<p>科学技術の成果報告や討議は世界の共通語である英語を用いて行われている。科学技術を正しく理解し、自らの成果を発表していくために、科学技術に関する的確な英語表現を身につける。英語に親しみ、英語に対する意識を向上させると共に、科学技術に関する基本的な英語表現を身につけることを目的とする。本講義は、2教員で前後半をそれぞれ担当する。</p> <p>前半の8回では、実践的な理科系の英語のリスニング力を身につけるために、基本的な単語や英語表現から高度の実践レベルの英文まで聞き取れるように訓練を行う。また最新の研究課題もとりあげて、グループ・ディスカッション形式も行う。英語で口頭発表する機会も設ける。後半の7回では、科学技術分野のトピックに関する説明文を読み、内容を正確に把握すると共に、英語で要約し、発表する訓練を行う。あわせて科学技術分野の基本的な語彙を習得できるようにする。</p> <p>(オムニバス方式/全15回)</p> <p>(24 ウレット レンゴロ/8回) リスニング、グループディスカッション、口頭発表</p> <p>(12 佐藤 容子/7回) 科学技術の英語要約+発表</p>	オムニバス方式
画像情報工学	電気電子および化学産業分野等様々な場面における情報の入出力手段としてのカメラやモニタ等、画像の取り扱いや光情報処理技術について講義する。最初に光を用いて情報を伝達するための光波の表現や空間周波数について講義する。次に光の重要な特性である偏光技術について、その物理的意味やジョーンズ行列を用いた表現、レンズなどの光学素子の作用を表す伝達関数を学び光情報処理技術の基本を学ぶ。最後にデジタル画像の取り扱いや画像処理の例を学び、画像を通じた情報伝達手段の基礎を習得する。	
システム工学基礎	システム工学基礎では、工学的観点からシステムを捉え、システム全体と要素間の関係を理解し、それらを数式で表現することを学ぶ。システム解析の基礎として、時系列シミュレーションや線形計画法を用いた最適化計算の手法を学ぶ。また、費用便益分析をはじめとするシステムの評価手法や信頼性工学に基づく評価手法について学ぶ。講義を通して、システム全体と要素間の関係を理解することができ、システムの設計や運用に役立つ知識を身につけ、また、モデリング手法、時系列シミュレーション、数理計画法による最適化手法、システムの評価手法について学習し、システム工学で用いられる解析手法による課題解決能力を養うことを目標とする。	

エネルギー	エネルギープロセス工学	エネルギーを効率的に利用するためには、エネルギーの変換手法、評価手法を理解することが重要である。そこで、本講義ではエネルギー効率の評価のしかたについて学習する。さらに、エネルギーの質的側面であるエクセルギーの概念についても学習し、エクセルギー解析の方法を身につける。そして、具体的なプロセスを例に、エネルギー解析、エクセルギー解析について学び、エネルギーの量的評価と質的評価に対する理解を深める。中間試験と期末試験を実施し、適宜演習も加えて講義を実施する。	
	エネルギー変換工学	電磁誘導効果により熱的及び力学的エネルギーを電気的エネルギーへの変換する原理を学習する。そして電磁誘導効果による火力、風力、原子力を用いた発電システムの特徴を学びエネルギー変換効率を決める要因を習得する。さらに太陽電池等のケミカルポテンシャル差を利用した発電システムの原理を学習し、変換効率を決める要因を習得する。また電気エネルギーを蓄電する原理を学ぶ。これらの修学を通じてエネルギー変換の原理、システム、材料上の問題点を整理し、持続的社会的実現に好適なエネルギー変換技術を論じる。中間試験と期末試験を実施し、適宜演習も加えて講義を実施する。	
	エネルギーシステム工学	本講義ではエネルギーの供給および需要をシステムの観点から理解することを目標とする。集中型電力システム、再生可能エネルギーを含めた分散型エネルギーシステム、地域熱供給システムなど電力および熱の供給システムについて理解するとともに、排熱の回収利用による省エネルギー技術、蓄熱技術について学ぶ。また、日本のエネルギー動向やエネルギー政策についても触れ、技術と社会の関連性について考える。グループワークおよびレポートによって評価する。	
環境	環境工学	地球環境問題をはじめとした水質、大気、土壌の環境汚染実態を広く理解し、その背景や問題点、課題などを抽出する。その基礎となる地球化学的な物質循環や生態学の概論（物質収支とエネルギー収支）を理解する。こうした基礎知識のもとに、リスク評価の概念とリスク管理について考察し、具体的な水質、大気、土壌の汚染制御方法を学ぶ。物質循環にかかわる収支の概念を理解するとともに、持続可能な社会に必要な考え方や具体的な取り組み手段を理解する。また化学物質に対するリスクの考え方や評価手法や管理のための指標を身につけ、今後、取り扱うであろう化学物質に対して、自らがリスク評価やリスク対策を講じる基礎力を養う。	
	バイオプロセス工学	生物化学的な機能を利用して有用物質の生産を行ったり、システムを構築する場合、必要となる生物化学、微生物の増殖や微生物が関与する反応の速度論を解説する。さらに、様々なバイオリアクターの事例を紹介すると共に、バイオリアクターの操作や設計に必要な基礎事項を講述する。また、バイオインダストリーで採用されている様々なバイオプロセスとそこで活躍している微生物や酵素などを理解する。微生物が関わる反応やバイオリアクターの運転操作にかかわる現象を定量的に理解できるようにする。さらにバイオリアクター設計に必要な要素について理解を深める。	
	環境計測工学	大気環境には、PM2.5に代表される粒子状物質が数多く浮遊する。化石資源の燃焼で発生する大量の粒子状物質が、気候変動も含め、世界各国で大気汚染問題を深刻化させている。正確な状況把握には、適切に計測する手段が不可欠である。本講義では、微粒子に関する工学と物理・化学の基礎事項を学ぶ。これまでに学んだ機器分析や移動現象論を基盤として、微粒子が持つ特有の物性を理解する。その上で、大気中や水中での微粒子の粒径や個数の測定法を学ぶ。	

新 素 材	電気電子材料工学	電気電子および化学産業分野では、様々な材料が用いられている。量子力学や電磁気学、化学工学等の基礎学問を学ぶのと並行してエレクトロニクス機器をはじめとする多くの機器を構成する様々な材料の知識と特徴を習得することを目標とする。単元素材料のみならず数多く開発されている化合物材料の特性を系統的に学ぶ。具体的には、絶縁体、金属、半導体、有機材料、磁性体に関して講義する。上記産業分野において活躍する研究者・技術者として必須となる基礎的材料技術やデバイス技術の基礎を習得する。	
	光エレクトロニクス	現代社会の中で広く利用されている光・電子デバイスの動作に関わる物理現象の本質を学ぶ。講義の前半では、まず伝搬、干渉、回折のような光の基本的性質から始め、反射、屈折、吸収、放射のような光と物質との相互作用過程、レーザー発振の基礎概念を、後半では、発光ダイオードやフォトダイオード、太陽電池で利用される半導体の光電変換過程の基礎概念を修得する。物質内のキャリアと光の電磁気的な相互作用とそれによって現れる現象の本質を理解することを目的とする。前半を宮地、後半を嘉治が担当する。 (オムニバス方式/全15回) (22 宮地 悟代/7.5回) 光物質相互作用, レーザー (23 嘉治 寿彦/7.5回) 光電変換	オムニバス方式
	高分子工学	高分子材料は、金属や無機材料と比べて、軽くてしなやかであり、我々の日常生活に欠かせないものとなっている。本講義では、高分子の合成および物性の基礎について学ぶ。合成について、連鎖重合など各重合様式の特徴と機構について学ぶ。物性について、化学的な観点と物理的な観点の両面から、力学的性質、熱的性質などを学ぶ。以下を達成目標とする。 (1)身の回りの高分子材料に対する理解 (2)高分子を合成する手法と機構の理解 (3)高分子の力学的、熱的など性質の理解	
	電子物性工学	磁性体、超伝導、半導体などの性質は物質内の電子の振舞いに支配される。本講義では、このような現代科学・工学では不可欠な物質材料の性質（物性）を、電子レベルでマイクロに理解することを目指す。特に、基礎知識となる以下の項目について学ぶ。 (1)結晶構造と波数空間(2)格子振動(3)格子比熱と熱伝導(4)自由電子論(5)磁気秩序(6)電荷秩序(7)その他 電子物性工学は、力学、電磁気学、熱統計力学、量子力学などの物理の基本的知識を必要とする学問であるが、これまで学んだ知識を最先端科学に繋ぐ学問でもある。	
	情報応用プログラミング	情報プログラミングの授業で学んだC言語プログラミングの応用例として、数値計算プログラミングについて学ぶ。解析的に解を求めることが困難な数学的問題、実験で再現できない条件における現象の解析に力を発揮する数値シミュレーションなど、工学分野の基礎的な計算処理の例を学ぶ。また、ポイント・構造体など、多数のデータを扱うプログラミングを学び、より複雑な問題にも対応する技術を学ぶ。数値計算の基礎的な理論とそのアルゴリズムを理解し、与えられた問題に対して適切な手法を選択したプログラミングによりコンピュータで問題解決を行う力を養うこと、コンピュータで大量のデータを処理するための基本構造である配列・構造体・ポイントを使ったプログラミング方法を習得することを目標とする。	

プロセス制御工学	<p>プロセスシステムを安定・安全かつ効率的に運転するためには、プロセスを適切に制御することが不可欠である。そのために、まず、対象プロセスのダイナミクス（動特性）を記述する現実的かつ合理的なモデルの構築方法と解析方法を学ぶ。次に、フィードバック制御の基礎としてPID制御を中心にその設計方法と応答解析について学び、さらに、シーケンス制御や最新の運転制御システムについても学び、プロセス制御の基礎と実際を習得することを目標とする。</p>	
エンジニアリング製図演習	<p>製図とは、設計者が機器や装置の設計意図または製作組立上の注意点を製造者や使用者に伝える重要な方法である。本講義では、機械製図およびPFD(工程系統図)・P&ID(配管計装線図)製図に関する基礎的なルールを講義し、CAD(Computer Aided Design)を利用した実習を通して製図の約束事を理解する。以下の3項目を到達目標とする。(1) 機械製図のルールを理解する。(2) プラント機器のスケルトン図を作成する。(3) プラントPFD・P&IDを作成する。</p>	
プロセスデザイン工学	<p>化学プラントを設計するためには、個々の単位操作についての知識とともに、プラント全体をシステムとしてとらえることが不可欠である。そのためには、プロセスフローシートやコスト計算の考え方が特に重要である。本講義では、産業界で実際にプロセス設計の際に用いられているプロセスシミュレータを各自が実際に操作しながら、プロセスフローシートの意味と意義を理解し、プラント全体の物質収支や熱収支とコストの概念を理解し、簡単な化学プラントを合理的かつ迅速に設計する方法を習得することを目標とする。</p>	
科学技術者倫理	<p>科学者・技術者を志す者にとって科学技術(者)に関わる倫理は重要である。本講義では、科学技術倫理に関する基本的知識を習得する講義を行う。また、講義内で倫理問題事例を題材にグループ討論も交え、科学技術(者)倫理の理解を深めることをねらいとする。以下の3項目を到達目標とする。(1) 科学技術が社会や自然に及ぼす効果や影響を理解できる。(2) 科学者・技術者の社会的責任を理解できる。(3) 科学技術(者)倫理に関わる問題について自分の考えをまとめることができる。</p>	
インターンシップ	<p>行政、NPO、民間企業等のインターンシップを通して、様々な業務を体験することにより、実践力・現場力を研磨するとともに、大学院の生活を通して向上すべき力を見出すことを目的とする。</p>	
先端化学物理工学概論	<p>本講義は、化学物理工学科所属の教員によるオムニバス形式で行う。各教員が最先端の研究内容と関連する研究の世界的な動向の概略を講義する。化学物理工学科で1年間学んだ内容や今後学ぶ内容が、どのような分野で役立つのか、あるいは不可欠であるのかについて学ぶ。また、社会的な様々な問題に対してどのように課題設定し、どのような手段で解決を目指すのか、についての方法論について学ぶ。</p> <p>(オムニバス方式/全15回)</p> <p>※各教員/1回 3 滝山 博志、9 秋澤 淳、7 神谷 秀博、11 畠山 温、 5 箕田 弘喜、15 徳山 英昭、16 長津 雄一郎、18 森下 義隆、 19 室尾 和之、23 嘉治 寿彦、22 宮地 悟代、21 大橋 秀伯、 20 清水 大雅、26 池上 貴志、25 稲澤 晋</p>	オムニバス方式

<p>化学物理工学先端プロジェクト</p>	<p>将来技術研究者として自立するためには、解決すべき課題を分析細分化し、自分で問題解決に必要な知識を探し出し、創造的に活用しながら問題解決にあたることが大切である。単に与えられた課題を解くのではなく、自ら課題を見だし、その課題を解決する能力はデザイン能力と呼ばれ、現代社会で最も必要な能力の一つとなっている。本講義は、デザイン能力を養うことを主とし、創造的に問題解決する能力を育成することを目的とする。これまで培ってきた化学工学および物理工学の知識を存分に発揮してもらいたい。プロジェクト課題の概要は各教員が行う講義で示すが、授業外時間に行う調査・検討を、履修者がチームとして課題解決することが必須であり、能動的に学習する。11グループ程度に班分けを行い、それぞれの班を担当する教員が指導する。</p>	
<p>化学物理工学実験 I</p>	<p>化学物理工学実験 I では化学・物理に関する項目の内、主に化学基礎・物理化学に関する実験を題材とする。化学基礎に関しては有機合成・遺伝子操作・酵素反応解析を、物理化学に関しては吸着平衡・酸化還元・固液平衡・電気化学に関して学ぶ。事前に、当該項目に関する関連知識の収集を行い、実験操作の確認を行う。実験中は、実際の実験操作手法、データ整理、解釈に関して学び、事後にこれらを総合的に報告書として纏める力を身につける。</p>	
<p>化学物理工学実験 II</p>	<p>化学物理工学実験 IIでは化学・物理に関する項目の内、主に物理学基礎・電気回路に関する実験を題材とする。物理学基礎に関しては力学・電磁気学・真空工学等を、電気回路に関しては線形回路・デジタル回路等について実験を通して学ぶ。事前に、当該項目に関する背景知識を整理し、実験操作の確認を行う。実験中は、実際の実験操作手法、データ整理、解釈に関して学び、事後にこれらを総合的に報告書として纏める力を身につける。</p>	
<p>反応速度論</p>	<p>化学反応は、工業的に数多く用いられている。化学反応を適切に制御するためには、反応速度の理解が不可欠である。この講義では、反応速度の基礎から応用までを幅広く扱う。反応速度式の導出の仕方や、それらを用いた反応速度の理解の仕方などを説明する。以下の点に力点を置いて講義を進める。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・反応速度式を正しく導出できる。 ・反応速度定数の意味を理解出来ている。 ・定常状態近似などを各種の近似法を使って、反応速度式の解を導ける。 ・反応速度式を用いて、反応のメカニズムを理解・説明できる。 <p>講義を中心として進めるが、必要に応じて演習課題を与える。</p>	
<p>拡散分離工学</p>	<p>異相間の物質分配平衡と物質移動に基づいた分離操作について、その原理・装置・操作について学ぶ。まず、拡散の基礎を学習する。次に、化学工業で広く用いられる分離操作のうち微分接触操作であるガス吸収、および階段接触操作である蒸留を主な対象として、各操作の特徴、装置および設計指針を学習する。講義に沿った演習を通して、内容の理解を深めるとともに装置設計並びに操作に対する応用力を養う。以下を達成目標とする。</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) 分離操作における平衡と速度の理解 (2) 分離操作における物質収支の理解 (3) 分離操作における装置と操作の設計ができる 	

化学工学コース

<p>粉粒体プロセス工学</p>	<p>固体が関与する多くの化学反応システム、セラミックス等の材料プロセス、集塵・エアロゾルなど環境・エネルギー関連分野、医薬品、食品など粒子・粉体が関与する分野は幅広い。本講義では、こうした幅広い応用分野に適用されている粒粒体プロセスについて実例を交えて紹介しながら、その基礎的事項である、粉体状態とは何か、幾何的、物理化学的特性、粒子表面間相互作用、ブラウン運動、粒子集合体としての性質など基礎的内容と、実際に工業プロセスとして利用される粉体に関する工学的基礎に分けて講義を行う。</p>	
<p>反応工学</p>	<p>化学の知識を工学に応用するため、研究における反応実験の方法とそれにより得られた反応速度を用いた反応装置の設計方法を学習する。反応現象を数式モデルで表現した設計方程式を立てて反応装置の設計を行う能力を養成する。</p> <p>前半では、均一反応や回分式反応器の解釈、単一反応や並列反応、複合反応に対する反応器の設計指針、温度や圧力の効果について学習する。</p> <p>後半では、流体の流れが理想的ではない場合も包含する複数の反応器モデルや滞留時間分布、不均一反応、固体触媒反応、充填層を用いた触媒反応、触媒の失活、粒子-流体の反応速度論などについて学ぶ。</p> <p>(オムニバス方式/全15回)</p> <p>(8 銭 衛華/7.5回) 複数反応, 不均一反応等</p> <p>(17 伏見 千尋/7.5回) 均一反応, 単一反応等</p>	<p>オムニバス方式</p>
<p>化学工学実験</p>	<p>化学工学の基礎である以下の6科目について、</p> <ul style="list-style-type: none"> ・実験内容に対する完全な理解に基づいて仕事の計画を立て、計画にしたがって仕事を遂行し、十分なデータを得る手順を習得する。 ・データを基礎として、必要な数値を算出し、図・表・写真などを作成し、これに整理考察を加えて結論を導き、諸問題に対する意見を取りまとめる力を養う。 <p>実施内容 流動：円管内流れに関する基礎的実験を通して流動曲線を算出し、既往の管摩擦係数に関する相関式の意味を理解する。また、流体の管輸送の基礎となる流体流れの機械的エネルギー収支式の理解を深める。</p> <p>流動層：種々の流動化特性を測定し、流動層の基本的な性質を理解するとともに、固定層から流動層への移行と物質の溶解とを関連づけて考えることにより、流動層に対する理解を深めることを目的とする。</p> <p>乾燥：熱風乾燥および赤外線乾燥の実験を通じて、乾燥のマクロな機構と関与する因子、乾燥特性曲線などの基礎的な速度論を学ぶ。</p> <p>蒸留：充填層型精留塔による回分蒸留の実験を行ない、気液平衡、気液物質移動の基本を学習する。また、シミュレータを用いて連続蒸留の基礎も学び、熱、物質収支についても学ぶ。</p> <p>動特性と制御：攪拌タンクを用いた実験を通じて、プロセスのモデル化と制御、動特性解析に関する理解を深める。</p> <p>プロセス安全管理：プロセス安全評価について、いくつかの手法を、例題を通じて学ぶ。</p>	
<p>電磁波工学</p>	<p>静電界、静磁界、電磁誘導等の基礎を学ぶ講義「電磁気学および演習」に引き続き、磁界や電界が時間的に変動する電磁誘導や変位電流、電磁波の発生について学び、電磁気学の基本法則であるマクスウェル方程式を導出する。次に波動方程式を境界条件の下で解くことで平面波や球面波が伝搬する様子を解析する。電磁波が運ぶエネルギーを表すポインティングベクトルを定義し、電磁界のエネルギー保存則を学ぶ。同軸線路やダイポールアンテナ、異なる媒質の境界における電磁波の反射や屈折を例に、電磁波の伝搬について学ぶ。適宜演習を加えて講義を実施する。</p>	

物理学コース	電気回路理論	電気回路理論では線形回路素子（抵抗、コンデンサー、コイル）に加えてダイオード、トランジスタ等の非線形回路素子を用いた電気回路（電子回路）の原理について学ぶ。非線形素子、特に増幅作用を持つ素子を加えることにより現在のエレクトロニクス製品のほとんどが実現可能となる。講義では、トランジスタを用いた代表的な増幅回路（エミッター接地、コレクター接地、ベース接地回路）、発振回路等、また4端子回路の考え方について学ぶ。またトランジスタを用いて構成される理想的な増幅素子であるオペアンプについて、その代表的な回路である反転増幅器、非反転増幅器、微分積分回路について理解する。またオペアンプ回路の理解に必要なフィードバック理論および過渡応答理論についても学習する。	
	電子デバイス工学	あらゆる電子デバイスに用いられている半導体トランジスタ素子の構成、動作原理の習得を目標とする。トランジスタの基本構造であるPN接合の動作原理と電気的特性を学ぶ。そして現在最も普及している金属酸化半導体電界効果トランジスタの特徴と電気的特性を学ぶ。さらにトランジスタの最も重要な機能である集積化を成しえた相補型トランジスタの構成と特性を学習する。中間試験と期末試験を実施し、適宜演習も加えて講義を実施する。	
	ナノ量子材料工学	定常状態をみつかる「量子力学および演習」に引き続き、厳密解が求められない系の定常状態、時間発展する系の非定常状態を扱うための近似法を摂動論を中心に学ぶ。現実には存在する系は必ずしも厳密解が得られるとは限らず、量子力学の工学的応用にはこれらの考え方が必須である。またこれらの量子力学固有の性質を工学的に応用した量子テクノロジーの例として、量子ドットを通し離散的状態とその重ね合わせを、量子制御の手法を通し重ね合わせとその時間発展を、量子通信とテレポーテーションを通し非局所状態と観測による波束の収束について理解する。	
	物理学実験	物理学・電気工学についての実験種目（熱機関の特性分析、磁性体の物性測定、エックス線回折・電子回折による結晶構造解析、水素原子の発光スペクトルの観測、発電・電力システムの構築と評価など）の実習を通じて、単に理論として学習する以上に理解を深め、実践的な科学や工学の力をつける。実習にあたり具体的に次の点を達成するように心がける。 (1) 講義や自学での学習に基づいて実験内容を理解し適切に実験を行うことができる。 (2) 実験データを解析し結論を導くことができる。 (3) 実験結果について科学的な考察ができる。 (4) 上記のことがらをレポートにまとめることができる。 (5) 実験内容をわかりやすくプレゼンテーションできる。	
	研究室体験配属	学生が各研究室で個別の研究課題に取り組む。研究を進める上で必要な情報収集や実験操作、実験結果の解釈とそれを踏まえた実験計画の立案など、卒業研究を遂行する上で不可欠な作業を体験する。主体的に研究を進める能力を養う。	
卒業論文	学生が各研究室において具体的な課題に取り組むことにより、問題解決のための周辺知識および技術を身につけるとともに、今後技術者として確立するための能力を養う。		

授 業 科 目 の 概 要			
(工学部 化学物理工学科 (工学部共通専門科目))			
科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
専 門 科 目	共 通 科 目	研究インターンシップ	自分の専門と異なる分野の研究を広く体験することを目的とし、他学科の研究室において、その研究室で行っている最先端研究について指導等を受け、単位認定を行う。当該研究における現在の研究背景と水準を学び、様々な視点から自身の研究を再評価することを目的とする。修得単位：2単位は、自由選択単位として卒業要件単位に含めることができる。
		工学部特別講義Ⅰ	留学、寄附講座や三大学（電気通信大学・東京外国語大学）協働事業等にかかわる副題を付して開講する講義である。修得単位：2単位は、自由選択単位として卒業要件単位に含めることができる。
		工学部特別講義Ⅱ	留学、寄附講座や三大学（電気通信大学・東京外国語大学）協働事業等にかかわる副題を付して開講する講義である。修得単位：1単位は、自由選択単位として卒業要件単位に含めることができる。
	国 際 科 目	Japanese Science and Technology	本講義はすべて英語で行う。現在の日本の科学技術の抱える問題を焦点に、解説と議論を行う。基礎的知識を提供するだけでなく、受講者自身の研究の視野を広げることを狙う。日本の科学技術の発展とそのステータスを作り上げたいいくつかの要因の中で「材料」を共通のキーワードとして取り上げ、幾つかの材料が多様な科学技術分野においてブレークスルーの原因となったことを紹介するとともに、その分野の現状と将来について解説する。 本講義は留学生も数多く参加するが、日本人学生にとっては授業中の彼らとの討論を通して、日本と海外の科学技術の特徴を比較しながらグローバルな視点の必要性をより深く認識できるようにするとともに、実践的な英語コミュニケーション能力を向上することを目標とする。
		International Cooperation of Science and Technology	本講義はすべて英語で行う。第一に持続可能な社会のために克服すべき地球環境問題について、次に、地球環境問題を克服するための国際地域開発について技術協力事例をもとに学習しながら、持続可能な社会を構築するために、自然と人間社会との共存について学ぶことを目的とする。 (1) 公害とその克服の歴史、(2) 開発と環境問題との関係、(3) 世界の持続的開発のための国際協力について、理解することを目標とする。
		Engineering for Sustainable Society	本講義はすべて英語で行う。持続可能な世界実現の着想に役立つ最先端のエンジニアリングのいくつかをトピックスとして紹介する。日本の現在の課題に焦点を当てるとともに、諸外国における状況と比較する。工学の重要な基礎知識を提供するだけでなく、履修者の将来の研究とグローバルな視点のアイデアを生み出すきっかけになるよう、多様な視点からの開設を行う。本講義は留学生も数多く参加するが、日本人学生にとっては授業中の彼らとの討論を通して、日本と海外の持続型社会に向けた研究動向の特徴を比較しながらグローバルな視点の必要性をより深く認識できるようにするとともに、実践的な英語コミュニケーション能力を向上することを目標とする。

授 業 科 目 の 概 要			
(工学部 機械システム工学科 (教養教育科目))			
科目区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
新入生科目	新入生科目Ⅰ アカデミックライティング入門	文章作法の基礎を学ぶ。具体的には、クリティカルシンキング、ロジカルライティング、データベースドシンキング、さらにその応用(上記3つを組み合わせさせたレポート執筆、プレゼン、ディスカッション)を学ぶことで、論理的・批判的思考を促し、相手に伝わる文章力を身につけ、自律学習、協働による学習の礎となる能力を鍛えることを目標とする。	
	新入生科目Ⅱ 工学基礎実験	本実験は、工学の基礎を担う生物/化学/物理・数理工学の各領域を融合させ、広く基礎科学を実践的に理解することを目的とする。 自分の専門領域の外にあるサイエンスの基礎を、「専門領域と独立に」ではなく「融合・関連させながら」学ぶ。また、サイエンスの実践に当たり、必須な各種安全講習・科学情報学修も総合的に行う。(1) 実験内容を理解した上で、実験を実行できること、(2) 実験で得られた結果を基に、レポートを作成できることを目標とする。	
	現代倫理論	本講義では、現代社会に生きるわれわれがいかに生きるべきかという問いを倫理的な視点から考える。現代社会に生きる我々は、一見したところ自らの意志で生きているようで、どこか何者かによって動かされて生きている感覚をもちながら生きているように感じられることが珍しくない。本講義において、現代社会において自ら考え、行為することの難しさと、自ら考え、行為することを放棄してしまうことの危うさを、倫理学の諸理論に触れることを通じて考えていきたい。「自ら考え、行為すること」を考えることは、「いかに生きるべきか」を問うことであり、倫理学の問いそのものである。本講義では、(1)講義で示す倫理学の諸理論を活用し、現代社会の問題を捉える契機をもつ、(2)事象を多面的に、かつ批判的に捉える契機をもつことを目標とする。	
	現代宗教論	宗教は人類の歴史とともに生まれ、これまで全ての時代と地域に何らかの形で存在してきた。宗教とは個人の心の内面にとどまるものではなく、むしろ社会のあらゆる場面において現れ、影響を与えてきたものである。一方で、時代に伴う社会の変化が宗教のあり方に大きく作用してきた。本講では現代社会と宗教をめぐる主要なテーマを取り上げ、それをもたらした歴史的経緯を踏まえながら、宗教に関する基本的知識と理解力を修得する。本講義では、(1)現代社会と宗教との関係について、基本的な知識を身につける、(2)人々の文化や価値観と宗教との間で、相互に及ぼしてきた影響について理解する、(3)自らと異なる宗教・文化・慣習に対して関心を持ち、誠実に接することができることを目標とする。	
	多文化共生論	グローバル化が進む社会のなかで、多文化共生(もしくはダイバーシティ)をどのように実現し得るかは大きな課題である。しかし、実際にどのような問題があり、何を解決していくべきかについては、根が深く難しい状況にある。こうした状況を踏まえ、ダイバーシティに関する問題を把握し、その問題解決に向けて我々は何をすべきなのかということについて、いくつかの観点から論点を設定し、グループ・ディスカッションを中心に授業を進める。本講義では、(1)ダイバーシティとは何かを理解し、多文化共生を実現するうえでの諸問題について、事実やデータ等の根拠に基づき論理的に指摘できる、(2)グループ・ディスカッションや討論の中で、議論する技術を身につけ、自分の意見をはっきりと主張することができることを目標とする。	

<p>共生社会政策論</p>	<p>企業活動を正確かつ還元記録するために考え出されたのが簿記会計の諸手法である。そこには企業が直面する多くのものごとが反映されている。さらに、簿記には、企業の活動のみならず、それを取り巻く経済・社会的状況が濃縮されて反映されている。例えば「不良債権」という用語も簿記の基本的知識がなければ理解できない。本講義の目的は簿記に関する基礎的なスキルを身につけるだけにとどまらず、簿記会計を学ぶことを通じて金融制度、株式会社制度や税財政制度など、現代経済の仕組みを学ぶことである。また、簿記は高度に組織化されたシステムになっており、何か一つの項目が変化するとその影響が他の項目に波及する仕組みになっている。簿記を学ぶことは、物事の関連性をとらえるシステムの思考方式の訓練にもなる。</p>	
<p>国際平和論</p>	<p>1989年の東欧社会主義政権の崩壊と1991年のソ連崩壊によって、アメリカ・ソ連という2つの超大国が対峙した冷戦の時代は終わりを迎えた。冷戦終結直後には、米ソ対立が解消されたことによって世界平和の実現が期待されたが、現実にはそのような期待に反して軍事紛争が多発し、たくさんの人々が犠牲になっている。本講義は、このような米ソ冷戦終結後の国際関係を見通す視座を確立することを目的とする。特に、従来の軍事的安全保障から人間の安全保障への思想の転換を重視する。平和学の理論的基礎を学んだ後、列強による植民地支配の負の遺産であると同時に宗教対立や石油資源問題といった現代の大問題が尖鋭に表れている「パレスチナ問題」と、日本にとって重大な国際政治上の問題である「日米安全保障体制」に関わる具体例を検討する。</p>	
<p>哲学</p>	<p>この講義では、哲学と他の諸学問との関係や現代社会とのかかわりに触れながら、哲学についての問題意識を触発し、また、哲学史的な基礎知識の習得も考慮に入れながら、現代的視点から哲学の諸問題にアプローチする。人間とはなにか、科学的に見るとはどういうことか、社会に哲学が与えている影響、人間が働くことの意味に焦点を当てて哲学の面白さを考察し、現代社会と哲学とがいかに深く関係しているかという点について考える機会としたい。</p> <p>本講義では、上記の概要で示したような過程を通じて、(1)哲学に関する基礎用語を理解し、(2)それを駆使しつつ、現代に生きる私たちの通念やその自明性を問い直す態度を身につけるとともに、(3)現代の諸問題や諸課題、また模索されている解決策について、多元的・多角的に思考し判断する力を養うことを目標とする。</p>	
<p>文学・芸術学</p>	<p>本講義では、「文学」「芸術学」「美学」という学問分野の視点から、文学・音楽・絵画・演劇・映画等の具体的な芸術作品を題材にして、その都度設定されるテーマについて考える。芸術作品は、特定の時代背景から生み出される一方で、一つの時代・社会にとどまらない人類普遍の文化的価値を併せ持っている。題材となる芸術作品の文化的背景や内容を知識として理解しながら、受講者各人が自らの「ことば」によって、それらの「文化」を捉えて、自らの考えを伝えることができるようになることを目指す。本講義は、(1)文学や芸術の多様性を理解し、それを積極的に受け入れることで、自らの文化的教養を高めることができるようになること、(2)文学や芸術、それらに関連する諸理論について自分なりの意見・考えを持ち、それを論理的に伝えることができるようになることを目標とする。</p>	

人文・社会科学科目

<p>心理学</p>	<p>心理学は、複雑な”こころ”を科学的に解明し、理解しようとする学問である。現代心理学が扱う内容や方法は多岐に渡っているが、この授業では心理学における基礎的な知見を理解し、それらが日常生活の中でどのように作用しているのか知り、農学・工学の各研究分野との関連性を各自で明確にすることを目標とする。現代心理学における”こころ”の理解の仕方を知るため、現代心理学の基本的概念及び理論を以下の順で学ぶ。(1)現代心理学の対象とするものとその方法；なぜ”こころ”が行動を科学的に分析することで理解できると考えられているを説明する。(2)知覚・認知；知覚とは如何なるものなのかを理解する。(3)記憶・学習；記憶・学習に関する基本的概念を理解する。(4)動機・感情・情動；動機づけの概説と、情動つまり気持ちの概説とを通して、いわゆる感情を理解する。</p>	
<p>教育学</p>	<p>人は家庭、学校、地域、職場、社会等、様々な場所で教育を受けている。本講義では、家庭教育、学校教育、社会教育、生涯学習を統合的に学び、教育に対する広い視野を持つことを目指す。さらに近年では持続可能な開発のための教育(Education for Sustainable Development/ESD)の重要性が、2002年の持続可能な開発に関する世界首脳会議で確認され、国連・持続可能な開発のための教育の10年(DESDE/2005~2014年)が各国で取り組まれた。この講義では、(1)教育の歴史、理念、制度、法規など、教育学の基礎を学んだ上で、教育はいかにあるべきか、自分の考えを述べるができる、(2)「現代の教育課題」に対して、学校、家庭、社会が何をなすべきか、自分の考えを述べるができることを目標とする。</p>	
<p>日本国憲法</p>	<p>「立憲主義」とは、人権保障のために国家権力を制限する考え方のことである。本講義では、まず憲法および憲法学の意義たる立憲主義の考え方を学んだ後、それに立脚する日本国憲法上の基本原理を中心に講義する。具体的には憲法学の基礎知識を習得したのち、現代社会における憲法問題(人権問題・政治問題)を認識し、それを憲法的視点から考察できることを目標とする。内容的には、日本国憲法を中心に、憲法の概念、立憲主義、憲法改正、憲法史、平和主義等の憲法総論事項と、人権保障事項についてより焦点をあてて学ぶ。本講義では、(1)最低限必須の憲法に関する知識事項について説明できる。(2)憲法とは何かといった原理的事項についてより深く理解できている。(3)憲法による人権保障のありかたについて、現実に即して理解できていることを目標とする。</p>	
<p>経済学</p>	<p>経済学(近代経済学)は企業や家計の行動を扱うミクロ経済学と、これらの主体に加え、政府や海外部門との所得の循環や財市場・労働市場・貨幣市場の「均衡」・「不均衡」を扱うマクロ経済学から成り立つ。本講義では初めて経済学を学ぶ学生を対象に、(1)ミクロ経済学が前提とする個人観、家計(消費者)と企業(生産者)の行動様式、価格メカニズムとしての市場像などを中心に、ミクロ経済学の基本的な視座と概念を修得し、経営との関連において経済現象を理解・説明できるようになること、(2)マクロ経済循環における家計・企業・政府・海外部門の関係、財・貨幣・労働市場の需給、経済政策の目的と手段などを中心に、マクロ経済学の基本的な視座と概念を修得し、経営との関連において経済現象を理解・説明できるようになることを目標とする。</p>	

社会学	<p>この講義は、人と社会の学であるところの社会学の理論や視点を学び、社会は私たちをどう捉えているか、私たちは私たち自身や社会をどう捉えているか、またそのつながりについて理解する。とりわけ、社会学の方法を使いながら日本社会の特質について考えていく。日本社会の特質を外国人の目から論じることを試みる。具体的には、環境問題、有機農業、里山、ジェンダー、エスニシティ、差別、ナショナリズム、世界遺産と文化の真正性、ペットと核家族、集団主義などをテーマとして、内と外という複数の「社会的なまなざし」から社会を見ることを通じて、社会のなかの自分の位置を知る方法を身につけること。および社会的想像力を身につけることにより、日常生活や社会情勢の仕組みを理解できるようになることを目標とする。</p>	
歴史学	<p>歴史学は、「過去の現実」がどのように変化したか、その絡まり合う要因を解析しながら動的に考えて行くことの学問である。理系の学生も歴史学を通して社会的思考を身につけることができる。具体的な題材として、日本中世史、特に鎌倉時代を採り上げる。鎌倉時代は、「武士の時代」というイメージでとらえられているが、実際は、政治権力も社会的勢力も多元化しており、国家や社会のあり方は現代とは全く異なる。ところが、現代人は無意識に現代をモデルとして過去に対する固定観念を作り出しがちである。この講義では、政治権力のあり方の他、地方社会・都市の変化、あるいは貨幣経済の進展、対外関係、法と裁判、社会と宗教の関係など、多角的に分析・解説する。現代人の想像を超える鎌倉時代の社会を知ることを通して、現代を考える目を培うことを目的とする。</p>	
科学史	<p>科学の歴史的な変遷を、それぞれの時代の社会・経済状況も含めて、多面的に概観する。今、自分たちが学んでいる科学はどのような学問なのかを考える機会を提供する講義で、理系の専門家として求められる教養を身に着けることを目的としている。</p> <p>(1)自然科学を、その歴史も含めた形で、包括的に捉える視点を持つことができる、(2) それをもとに、現在の科学の在り方について、自分なりの考えを持つことができる、(3) 授業を通じて得られた新しい科学の像を、自分の言葉で表現することができることを目標とする。</p>	
技術者倫理	<p>技術者に必要な倫理について学ぶ授業です。将来技術者になったときのために、倫理に関する知識を習得し、自分の頭で考える習慣を身につけ、そして技術者倫理に則った考えができるようになるための授業である。</p> <p>うわさ情報、マスコミ情報、ネット情報などに惑わされることなく、情報の信頼性を調べる等の知力を身につけ、将来の技術者として、論理的にも倫理的にも正しい分析、判断ができるような能力を身につけることを目標とする。</p>	
知的財産権・特許法	<p>本講義では、実用新案法・意匠法・商標法等の知的財産権の関連法を学ぶとともに、特許検索や特許出願等の実務についても学ぶ。</p> <p>(1)特許等の知的財産制度の概要を理解する、(2)今後の研究活動に役立つ特許情報の利用の仕方を身につける、(3)特許出願明細書の作成などの基礎的な実務能力を身につけることを目標とする。</p>	
安全工学	<p>企業等の組織が事故を起こさず安全に活動するには、潜在危険を漏れなく把握し、危険要因が顕在化することを防止するために適切な対策が講じられなければならない。そこで、現在の産業安全上の問題点を理解し、これらを解決するための考え方および手法の基礎を修得することを目標とする。</p> <p>(1) 現在、企業等の組織が活動する上で安全確保は重要課題の一つであり、産業安全推進のために必要な考え方と手法の基本を身につけることができる、(2) 将来企業等の組織で管理的業務に携わるときに必要な基礎知識を獲得することができることを目指す。</p>	

理系教養科目

<p>キャリア・プランニング</p>	<p>人間は人生を送る途中で何度も進路の選択をする。その時に、与えられた選択肢の中からしか選ぶことができないことと、自ら選択肢を積極的に用意して意図的に進路を作っていくことでは大きな違いがある。これまでの自分の行動、判断を振り返ってその特徴を理解し、これから自分の希望を実現していくために必要な知識、能力をみんなでいっしょに考えていく。特に理系の大学、大学院生活を送る学生が、科学系の職種に就くためのルートを想定して進めていく。(本科目は就職活動を次年度以降に想定する学生を対象とする)</p> <p>(1)卒業、修了後に科学系の進路を想定し、大学、大学院生活の活動の方向性を考えることができる、(2)不足する知識、能力を整理し、自主的に習得する思考、能力を身につけることを目標とする。</p>	
<p>Integrated English</p>	<p>大学で必要とされる英語の基礎固めを目指す科目として、重要な英語のスキルを様々な組み合わせで使うことを学び、学生のリーディング、リスニングなどの受容技能を向上させることを主たる目的とする。あわせて、それらの受容技能を、ライティング、スピーキングなどの発表技能と統合することを学ぶ。CEFR-J（「ヨーロッパ言語共通参照枠」の日本語版）で示されているB1レベルの英語力に到達することを目標とし、目標を達成するため、学生には以下の活動を期待する。</p> <p>(1)英語のテキスト（記事、論説、物語など）を読み、すらすら読める力を向上させる。あわせて、授業外において多読を実践することが奨励される、(2)英語のさまざまな言語材料を聞き、聴解力を向上させる。あわせて、授業外において多聴を実践することが奨励される、(3)授業内で読む英語のテキストに対する反応（要約、批評など）を、簡単な英語を使って書く、(4)授業内で読む英語のテキストの内容について、簡単な英語を使って、自分の意見を述べたり、意見を交換したりする。</p>	
<p>Paragraph Writing</p>	<p>英文パラグラフの基本構造を学ぶための導入となる科目である。パラグラフの課題（長さ100～200語）を3～5回、提出する。それぞれの課題について、第一稿と最終稿を提出することが推奨される。</p> <p>トピック・センテンスの機能とパラグラフの書き方、明確かつ効果的に書くために、適切な語、文と文を繋ぐための表現の使い方、構造の組み立て方を学ぶ。</p>	
<p>English Discussion</p>	<p>一般的なものからアカデミックなものまで、多様な主題についてディスカッションを行うことを通じて、よどみないスピーキングを行う基本的な技能、および英語でコミュニケーションを行う能力を伸ばすことを目指す。</p> <p>授業の大半を、学生同士で英語によるやりとりとし、自分の体験に基づき、一般のおよびアカデミックな主題双方について、ディスカッションに参加する。そのやりとりを通して、</p> <p>(1)自分自身のことや自分の意見を話す能力、(2)受け身で聞くのではなく、応答したり質問したり等、積極的な態度で聞く能力、(3)誤解が生じたときにうまく対応する能力を身につけ、英語を話し聞く技能を伸ばすことを目標とする。</p>	
<p>Essay Writing</p>	<p>英語のライティング技能を伸ばし、多様なトピックについて、自分の考えを明確で一貫性のある英文で表現できるようになることを目指す。</p> <p>自分の考えを明瞭に読者に伝えられるようになるため、(1)適切な語彙、構文、接続語などを用いて、文法的に正確で適切な語法でエッセイを書く力を育成する、(2)エッセイの構成と書き方を学び、資料を適切に用いながら、一貫した論旨で、3パラグラフ以上の文章を組み立てる力を育成する、(3)書き手としての自分の役割、書いている目的、そして読み手に与える効果を意識して書く力を養うことを目標とする。</p>	

英語科目

English Presentation	<p>学生が英語による効果的なプレゼンテーションを企画・実施する能力を伸ばすことを目指す。また、1年次から継続して、なめらかなスピーキングを行う基本的な技能、および英語でコミュニケーションを行う能力を伸ばしていく。</p> <p>(1) 英語による効果的なプレゼンテーションについて、調査、企画、構成する能力を伸ばす、(2) 明確な発話、ジェスチャー、資料を用いて、自信を持って英語のプレゼンテーションを行う能力を伸ばす、(3) モデル実験やデータを通して、英語を話し聞く技能を伸ばすことを目標とする。</p>	
English Reading	<p>2年次生がさらに高度の英語テキストを読むことができるように、リーディング・スキルを伸ばすことを目標とする。多様なトピックの中から、自分が読むテキストのジャンルを選ぶ機会を与える。テキストは、Integrated Englishの授業で取り上げられたものに比して、語彙、文法、文体の点でより複雑な英文となる。学生は事前に、受講したいグループの希望を提出し、以下の三つのグループに分かれて授業を実施し、</p> <p>A: Science and Technology→科学技術分野における様々な話題に関連した英文を読む。</p> <p>B: Global News→様々なニュースメディアを通して、世界事情に関わる英文を読む。</p> <p>C: Culture and Society→文化と社会の様々な側面に焦点をあてた英文を読む。</p>	
English Exam Preparation Course I	<p>留学に必要なTOEFL基準点を突破するための基礎能力を身につけることを目指す(iBT 61/ PBT・ITP 500)と共に、TOEFLテスト自体の理解とテスト対策法を伝授する。</p> <p>(1) 基礎から中級までの語彙能力、(2) TOEFLに出題されるアカデミックな文章を読む能力、</p> <p>(3) 留学先の授業などを想定したListeningやキャンパスで交わされる会話の聴解力、(4) 正しい文法能力に基づいた作文力、</p> <p>(5) 短時間で発言内容をまとめ発話する会話力を目標とする。その他必要と思われるテスト対策能力を強化する。</p>	
English Exam Preparation Course II	<p>留学に必要なTOEFL基準点を突破できる能力を身につけることを目指す(iBT 80/ PBT・ITP 550)と共に、TOEFLテスト自体の理解とテスト対策法の伝授する。</p> <p>(1) 中級から上級までの語彙能力、(2) TOEFLに出題されるアカデミックな文章を読む能力、(3) 留学先の授業などを想定したListeningやキャンパスで交わされる会話の聴解力、(3) 正しい文法能力に基づいた作文力、(4) 短時間で発言内容をまとめ発話する会話力を目標とする。</p> <p>その他必要と思われるテスト対策能力を強化する。</p>	
English Exam Preparation Course III	<p>TOEICテストは、英語によるコミュニケーション能力を評価する世界共通のテストである。本コースでは、TOEICテスト7つのパートがそれぞれ受験者に期待しているコミュニケーション能力がどんなものであるかを検証しつつ、日々の英語学習への本テストの活用法について紹介する。</p> <p>(1) TOEICの各パートがどのような英語コミュニケーション能力を試しているのかを理解できる、(2) TOEICの各パートを使っての英語コミュニケーション能力向上のための自己トレーニング方法を体得する、(3) 英語力向上に欠かせない基礎的な英文構造、語彙力を習得することを目標とする。</p>	
Academic Reading	<p>科学技術の分野のさまざまなトピックについて英語で読む機会を提供することを目的とする。アカデミックな雑誌や記事から必要な情報を抽出し、批判的に読むための方法について学ぶ。英語のアカデミックな文章をいろいろと読むことにより、学生が批判的に考える力を培うことと、読解のスピードを速めることを目指す。学生は英語でのディスカッションを通して、これらの文章についての意見を共有する機会を得る。</p>	

教養教育科目

グローバル言語文化科目群

<p>Academic Communication</p>	<p>英語を用いてアカデミックなトピックについての議論を行うことにより、よどみないスピーキングを行う能力、英語でコミュニケーションを行う能力を更に高いレベルに引き上げることを目指す。授業を通じて以下の4点を学習する。(1) 論理的意見を表現し、論証する方法。(2) アカデミックな議論やディベートで用いられる高度なコミュニケーション技術の使い方。(3) 他者の意見を能動的に聞く方法。(4) 授業で扱ったトピックについての深い理解。</p>	
<p>ドイツ語I</p>	<p>前学期の「ドイツ語I」と後学期の「ドイツ語II」を連続して学ぶことによって、ドイツ語の基本的な骨組みを理解し、簡単な文章ならば辞書を使って読解できる能力を身につけることを目的とする。 (1)最も簡単な挨拶ができる、(2)綴りを見て単語を発音することができる、(3)冠詞類の格変化を暗唱できる、(4)現在人称変化した動詞を辞書で調べることができる、(5)単数形または複数形で格変化した名詞を辞書で調べることができる、(6)現在形の単文ならば辞書を引いて読むことができる、(7)英語以外の外国語としてのドイツ語、英米圏以外の外国文化としてのドイツ語文化圏の具体的なイメージを持つことができることを目標とする。</p>	
<p>ドイツ語II</p>	<p>前学期の「ドイツ語I」と後学期の「ドイツ語II」を連続して学ぶことによって、ドイツ語の基本的な骨組みを理解し、簡単な文章ならば辞書を使って読解できる能力を身につけることを目的とする。 (1)動詞の過去形・過去分詞から不定詞を辞書で調べることができる、(2)文中の分離動詞を見つけて辞書で調べることができる、(3)複合時称の枠構造を理解し各時称間で書き換えることができる、(4)受動態の構文を理解し能動態との間で書き換えることができる、(5)関係代名詞・関係副詞の用法を理解する、(6)接続法の形式・時称・用法を理解する、(7)副文を含む複合文を、辞書を使って読解することができる、(8)ドイツ語文化圏の具体的なイメージをいくつか持つことができることを目標とする。</p>	
<p>異文化理解のためのドイツ語</p>	<p>「ドイツ語I」「ドイツ語II」で習得した文法知識、コミュニケーション能力をもとに、ドイツ語学習を通じてドイツ語圏（主としてドイツ、オーストリア、スイス）の文化事情について広く学ぶ。ドイツ語圏の文化、歴史、風土、科学、時事問題などについて総合的に学び、ドイツ語学習を継続しながら異文化理解を深めることを目的とする (1)ドイツ語圏の文化事情や時事問題について（日本語で）詳しく説明できる、(2)ドイツ語の新聞や雑誌記事、インターネットのサイトの記事を理解し、必要な情報をピックアップできる、(3)ドイツ語検定の3級から2級のレベルを目指すことを目標とする。</p>	
<p>フランス語I</p>	<p>前学期の「フランス語I」と後学期の「フランス語II」を連続して学ぶことによって、フランス語の基本的な骨組みを理解し、簡単な文章ならば辞書を使って読解できる能力を身につけることを目的とする。(1)最も簡単な挨拶ができる、(2)綴りを見て単語を発音することができる、(3)各冠詞類（不定冠詞・部分冠詞・定冠詞）の役割を理解し、適切に使用することができる、(4)動詞の活用形から辞書で不定詞を見つけて語義や用法を調べることができる、(5)現在形の単文ならば辞書を引いて読むことができる、(6)形容詞を適切な形に変化させ、正しい語順で用いることができる。(7) 英語以外の外国語としてのフランス語、英米圏以外の外国文化としてのフランス語文化圏のイメージを持つことができることを目標とする。</p>	

第二外国語科目

<p>フランス語II</p>	<p>前学期の「フランス語I」と後学期の「フランス語II」を連続して学ぶことによって、フランス語の基本的な骨組みを理解し、簡単な文章ならば辞書を使って読解できる能力を身につけることを目的とする。(1) 動詞の複合過去・半過去・大過去形を正しく使い分けられることができる、(2) 動詞の単純未来・前未来を正しく使い分けられることができる、(3) 各種の関係代名詞を正しく使い分けられることができる、(4) 各種の人称代名詞や中性代名詞を適切な語順で、正しく使い分けられることができる、(5) 条件法の各種の用法を正しく理解できる、(6) 接続法の各種の用法を正しく理解できる、(7) フランス語独特の表現を、フランスの日常生活の文脈とともに理解できることを目標とする。</p>	
<p>異文化理解のためのフランス語</p>	<p>「フランス語I」と「フランス語II」で習得した文法知識、コミュニケーション能力をもとに、フランス語学習を通じてフランス語圏(主としてフランス、ベルギー、スイス、カナダ)の文化事情について広く学ぶ。フランス語圏の文化、歴史、風土、科学、時事問題などについて総合的に学び、フランス語学習を継続しながら異文化理解を深めることを目的とする。 (1) フランス語圏の文化事情や時事問題について、(日本語で)詳しく説明できる、(2) フランス語の新聞や雑誌記事、インターネットのサイトの記事を理解し、必要とする情報をピックアップできる、(3) フランス語検定の3級から2級のレベルを目指すことを目標とする。</p>	
<p>スペイン語I</p>	<p>前学期の「スペイン語I」と後学期の「スペイン語II」を連続して学ぶことによって、スペイン語の基本的な骨組みを理解し、簡単な文章ならば辞書を使って読解できる能力を身につけることを目的とする。 (1) 最も簡単な挨拶ができる、(2) 綴りを見て単語を発音することができる、(3) 各冠詞類(不定冠詞・定冠詞・部分冠詞)の役割を理解し、適切に使用することができる、(4) 動詞の活用形から辞書で不定詞を見つけて語義や用法を調べることができる、(5) 現在形の単文ならば辞書を引いて読むことができる、(6) 英語以外の外国語としてのスペイン語、英米圏以外の外国文化としてのスペイン語文化圏のイメージを持つことができる。</p>	
<p>スペイン語II</p>	<p>前学期の「スペイン語I」と後学期の「スペイン語II」を連続して学ぶことによって、スペイン語の基本的な骨組みを理解し、簡単な文章ならば辞書を使って読解できる能力を身につけることを目的とする。 (1) 基本的な語句の発音・綴り・意味を習得する、(2) 基本的な動詞の活用形(現在形、点過去形、現在分詞、過去分詞)と用法を習得する、(3) 口頭で、あいさつ、自己紹介、質問、応答、依頼などの基礎的なコミュニケーションができる、(4) スペイン語を話す人々、地域、国の文化について基礎的な知識を持つことを目標とする。</p>	
<p>異文化理解のためのスペイン語</p>	<p>「スペイン語I」と「スペイン語II」で習得した文法知識、コミュニケーション能力をもとに、スペイン語学習を通じてスペイン語圏(スペイン、南米など)の文化事情について広く学ぶ。スペイン語圏の文化、歴史、風土、科学、時事問題などについて総合的に学び、スペイン語学習を継続しながら異文化理解を深めることを目的とする。 (1) スペイン語圏の文化事情や時事問題について、(日本語で)詳しく説明できる、(2) スペイン語の新聞や雑誌記事、インターネットのサイトから、必要とする情報を理解し、ピックアップできる、(3) スペイン語検定の3級から2級のレベルを目指すことを目標とする。</p>	

中国語I	<p>前学期の「中国語Ⅰ」と後学期の「中国語Ⅱ」を連続して学ぶことによって、中国語の基本的な骨組みを理解し、簡単な文ならば辞書を使って読解できる能力を身につけることを目的とする。</p> <p>(1) 中国語の発音を表記するピンインを確実にマスターする、(2) 中国語の4つの声調（四声）の発音変化ができる、(3) 簡単な日常会話や挨拶ができる、(4) 簡単な作文ができる、(5) 漢字文化圏の異文化を理解することができることを目標とする。</p>	
中国語II	<p>前学期の「中国語Ⅰ」と後学期の「中国語Ⅱ」を連続して学ぶことによって、中国語の基本的な骨組みを理解し、簡単な文ならば辞書を使って読解できる能力を身につけることを目的とする。</p> <p>(1) 現代中国語の漢字の読み書きができる、(2) 短い文章の読み書きができる、(3) 語順を厳密に組み立てられる、(4) 副文を含む複合文の辞書を使った読解ができる、(5) 中国文化の具体的な認識を持つことができることを目標とする。</p>	
異文化理解のための中国語	<p>「中国語Ⅰ」と「中国語Ⅱ」で習得した文法知識、コミュニケーション能力をもとに、外国語学習を通じて中国語圏の文化事情について広く学ぶ。中国語圏の文化、歴史、風土、科学、時事問題などについて総合的に学び、中国語学習を継続しながら異文化理解を深めることを目的とする。</p> <p>(1) 中国の文化事情や時事問題について、(日本語で) 詳しく説明できる、(2) 中国の新聞や雑誌記事、インターネットのサイトから、必要とする情報を理解し、ピックアップできる、(3) 中国語検定の3級から2級のレベルを目指すことを目標とする。</p>	
日本語初級	<p>本講義は英語にて初心者向けの日本語授業を行う。日本の生活において必要となる基礎的な日本語コミュニケーション力を様々な活動を体験しながら習得する。言語行動のみならず、非言語行動にも注意を払い、やりとり能力・自己表現力を養う。一連の活動を通し、日本文化・社会についても学び、継続的な学習の礎を築く。</p> <p>(1) 基礎的な文字・語彙力を獲得する、(2) 日常生活で役立つコミュニケーション能力が身につく、(3) ことばの学習を通して、日本の文化・習慣を理解することを目標とする。</p>	
日本語初級ステップアップ	<p>本講義は英語にて初心者向けの日本語授業を行う。様々な活動を通して、基礎的な漢字認識力・漢字生成力を身につける。また、ビデオなどの視聴覚教材を用いて、日本文化や社会についても理解を深める。</p> <p>(1) 日常生活で役立つ漢字の読み書きができる、(2) 日本文化・社会に対する観察力・分析力が身につくことを目標とする。</p>	
日本語中級	<p>「日本語初級」で学んだ日本語力をさらに伸ばすことを目指し、大学での生活環境に役立つ総合的な日本語能力を習得するための活動を行う。これらの活動を通して、使える日本語コミュニケーション力（やりとり能力・自己発信力）を養成する。</p> <p>(1) 日常生活および研究生活に役立つコミュニケーション力が身につく、(2) 大学生活に役立つ漢字力が身につく、(3) 日常生活に役立つ読み書き能力が身につくことを目標とする。</p>	
日本語中級ステップアップ	<p>「日本語初級」で学んだ日本語力をさらに伸ばすことを目指し、大学での生活環境に役立つ読解・聴解活動、プレゼンテーション活動を行う。</p> <p>(1) 学習・研究活動に役立つ基礎的な読解力、聴解力、およびプレゼンテーション力が身につく、(2) 大学での学習活動に役立つ文法・語彙力が身につく (3) 専門に関連するプレゼンテーション力の基礎が身につくことを目標とする。</p>	

日本語科目

		日本語上級	<p>大学における学習・研究に必要となる基礎的な日本語能力の獲得を目指す。日本語の基礎的な文法・語彙力があることを前提に、幅広い範囲にわたる教養分野（社会系・理工系）のテキストを使用する。</p> <p>(1) 専門分野での研究への橋渡しとなる分析力・プレゼンテーション能力が身につく、(2) 社会系・理工系の分野の一般的な文章の読解力が身につく、(3) 大学の講義が理解できる語彙力と聴解力を獲得し、ノートテキングや要約の技能が身につくことを目標とする。</p>	
		日本語上級ステップアップ	<p>大学における学習・研究に必要となる発展的な日本語能力の獲得を目指す。日本語の基礎的な文法・語彙力があることを前提に、幅広い範囲にわたる教養分野（社会系・理工系）のテキストを使用する。科学技術分野および社会科学分野のテーマによるテキストを使用し、要約の技術を学びながら、発表活動およびディスカッションを行う。</p> <p>(1) 大学における学習・研究に役立つ論理力が身につく、(2) 大学の講義が理解できる語彙力を獲得し、要約のしかたが身につく、(3) 社会系・理工系の分野におけるプレゼン力およびコミュニケーション力が身につくことを目標とする。</p>	
	グローバル先端科目	グローバル先端科目	<p>科学研究の国際展開を意識して教養教育や基礎教育で得られた知識を活用し、実践力を高めることを狙いとする。世界トップレベルで活躍する外国人研究者と連携し、「科学の基礎的な学びがどのように先端研究に結びつくのか」というテーマで講義を行う。</p> <p>(1) 専門基礎科目の学びの向こう側にある最先端の研究や国際的な展開を学生が意識し、広い視野の中で大学における学習を捉えるようになることを目指す、(2) 最先端の研究のきっかけやキャリア・パスなどの体験談を複数の外国人研究者から聞くことで、研究者や科学を取りまく国際的な環境について知ることができる、(3) 対話式授業を行い、英語が科学界の大事なコミュニケーションツールであることを実感し、英語力向上や留学に対する学生のモチベーションを高めることを目標とする。</p>	
	農工協働科目	農工協働科目	<p>農学と工学の有機的な融合を意識して教養教育や基礎教育で得られた知識を活用し、実践力を高めることを狙いとする。まず、農学研究と工学研究の融合を実現させている具体例を学びながら、(1) 研究の複合領域化に対応する知識の活用力と応用力、柔軟な発想力、幅広い理解力を育む、(2) 学際研究の意義や研究展開の多様性、知の創造についての意識を拡げる、(3) 両学部の学生と教員が協働することで、異なる思考に触れてお互いを刺激し、分野を超えて意見交換ができるコミュニケーション力を培うことを目標とする。</p>	
	産学連携科目	産学連携科目	<p>産学連携と科学技術の実用化を意識して教養教育や基礎教育で得られた知識を活用し、実践力を高めることを狙いとする。社会の現場における課題を課し、科学的または技術的な解決方法の設計や背景事情の調査、配慮すべき検討事項の分析、チーム活動を通して、課題解決に必要な複合的な力を知り、実社会の「答えのない」課題に挑戦し、社会または企業の事情による制限の中で成果を出すことを体験する。</p> <p>(1) 創意工夫や柔軟な思考、効果的な知識の使い方を意識することを促す、(2) 企業目線の厳しい評価を行い、実社会で求められるレベルと自身の力との差を自覚する、(3) その差を埋める手段として大学での学びや研究活動を位置づけ、学習や研究への意欲の向上を促すことを目標とする。</p>	

グローバル展開科目群

教養発展科目	標準化	「標準化」とは、工業規格などの技術の普遍的な規準を確立することであり、技術の普及や発展の前提を整えることを意味する。単なる「規格化」は異なり、「標準化」はそれ自体が国際ルール作りの闘争であり、ダイナミックな交渉や調整のフィールドである。「標準化」についての理解とセンスを涵養することを目的とし、「標準化」（国際ルール作り）の定義、その歴史、さらに具体的な産業ごとにどのような課題が存在しているかについて学ぶ。「標準化」問題の最前線についての講義に続いて、機械、電機・電子、通信、バイオなど多様な産業の具体的な事例に即して、そのリアリティについて知見を深めることを目標とする。	
	マーケティング	理系人材は、商品が売れるかは技術などのシーズ次第だと考えがちである。しかし、実際の企業活動においては、技術は優れているが売れない商品、技術は優れていないが売れている商品が数多ある。商品が売れるかは、技術などのシーズに加えて、顧客のニーズに対してどこまで訴求できるかで決まる。この顧客のニーズに訴求するプロセスは、マーケティングと呼ばれる。このため、企業においては、技術などのシーズを創り出す研究開発の担当者は、顧客のニーズに訴求するマーケティング担当者との対話と協業することで、売れる商品をつくっていく。本科目では、理系人材がマーケティング担当者と対話や協業するために最低限必要な素養を身に付けてもらうことを目的とする。 (1)マーケティング担当者が使う最低限のフレームワーク（認知やコミュニケーションで使う概念やプロトコル）を理解できること、(2)それらフレームワークを用いて身近な商品の分析ができることを目標とする。	
	ベンチャービジネス論	ベンチャービジネスや起業に関して、関連するトピックスを含めて、その概観を学ぶ。実際のビジネスに関する話題を、ケーススタディなどを通じて幅広く提供する。 ベンチャービジネスや起業について理解を深めるとともに、関連分野であるファイナンス、マーケティングも含めた、社会人として基礎となるビジネスの知識を習得することを目標とする。	
	プロフェッショナル実践法	国際社会の中で、自身の専門性を生かし、強いリーダーシップを発揮していくために、「プロフェッショナル」としての実践力を醸成する。特に、トランス・サイエンス（科学だけでは解決し得ない課題）に関するテーマを題材として取り扱い、プロジェクト型学習によるグループ活動を通じてリーダーシップ、マネジメント、ファシリテーション、意思決定等に必要スキル・マインドの醸成を目指す。(1)トランス・サイエンスに対する考え方（専門と社会との双方から検討する力）を身に付ける、(2)成果創出に向けたプロセス設計、マネジメントのスキルを身に付ける、(3)価値観の異なるメンバーと論理的に議論を展開し、結論を導き出すファシリテーションスキルを身に付けることを目標とする。	
	3大学協働基礎ゼミ	世界が抱える複合的な課題の解決には、文科系や理工系の枠組みを越えて互いに協働できる能力が求められる。本講義では、担当教員が用意した特定のテーマに対して専門分野を異にする東京農工大学、東京外国語大学、電気通信大学の学生混成ゼミで先端的な研究を行う。 (1)グループの学習目標を達成するために、信頼関係に基づいて各自の力を最大限に提供し合い、助け合うことができる、(2)学生同士で積極的に交流し、教え合い、学び合うことができる、(3)学習活動を通じて、グループにおける学び合いに必要な学習スキルおよび対人関係スキルを積極的に用い、また、獲得していくことができることを目標とする。	

Multidisciplinary Courses	Global Communication	<p>「グローバルに活躍し得る理工系人材に期待されるコミュニケーション力」について、その要素と意義について理解を深めることを目的とする。また、その理解を深めるにあたり、具体的に想定されるグローバルな場を疑似に設定し、スキルトレーニングもを行い、グローバルコミュニケーションスキルの獲得も目指す。</p> <p>(1)「科学技術社会における国際的な課題」にかかる国際的動向を英語で理解できる、(2)「科学技術社会における国際的な課題」について自分の意見を英語で言える、(3)「科学技術社会における国際的な課題」について英語でディスカッションできることを目標とする。</p>	
	Intercultural Communication	<p>本講義はすべて英語で行う。文化やコミュニケーションに関する理論を基に、異文化間の習慣、価値観、コミュニケーション・スタイル等の相違点や、そこから生じる諸問題を学ぶ。さらに、英語で課題を達成するグループワークを行うことにより、理論と実践の両面から異文化間コミュニケーション能力を身につけることを目的とする。</p> <p>(1) 文化の概念を理解し、自文化と異文化を比較・分析できる、(2) コミュニケーションにおける文化的影響を理解できる、(3) 異なる言語・文化背景の人々とのコミュニケーションにおける問題を発見・解決し、協働して課題を達成できることを目標とする。</p>	
	Japanese Culture	<p>本講義はすべて英語で行う。伝統文化、教育文化、ポップカルチャーなどの日本文化の様々な側面に触れ、授業内外での体験活動、グループワーク、ディスカッションを通じて学ぶ体験型の講義を行う。受講対象の日本人学生および留学生は、多様な言語的背景、文化的背景を持っている。これらの受講者が授業を通して協働することで、彼らが1) 日本文化について客観的な視点を培い、2) 日本文化に触れたことのない他者に対し、自分が捉えた日本文化を自分の言葉で表現できるようになることを目標としている。</p>	
	Language and Society	<p>本講義はすべて英語で行う。ことばが社会とどう関連しているかを観察し、分析することを目的としている。具体的な文脈でのことばの使用を分析し、社会と照らし合わせた上で、どのような解釈ができるのかを議論する。自分の母語と日本語を対照させること、あるいは母語である日本語を客観的に観察することで、語用の特徴を見出し、それをもとにグローバル社会におけることばの意義について新たな視点で考えられるようにする。</p> <p>(1)ことばの使用を具体的な文脈において観察・分析することを通して、ことばと社会の在り方を理解する、(2)ことばを通して、社会の多様性を理解する、(3)多様性のある社会におけることばとアイデンティティの関係について洞察できることを目標とする。</p>	
	グローバル展開特別科目(特別講義)	<p>社会・経済開発、資源エネルギー、食料、環境などの地球規模の課題を解決できる文理協働型グローバル人材を養成するために、東京農工大学、東京外国語大学、電気通信大学が連携して、三大学それぞれの強みである分野・領域の教養科目および専門基礎科目を英語で開講する。</p> <p>(1)英語で知識を得ることができ、多様なバックグラウンドを持つクラスメイトとディスカッションができること、(2)人文社会科学、理工学、農学の分野を横断した複合的な視点を持つことができることを目標とする。</p>	
	グローバル展開特別科目(特別講義)		

スポーツ健康科学科目群	スポーツ健康科学理論	<p>1) 現代社会におけるスポーツの意義、2) 心身の健康とライフスタイルの関係、3) 体力トレーニングとコンディショニング、4) スポーツスキルの基盤となる心理的および生理的メカニズム等について講義する。これらの知識を実生活で活用できるようにするために、クラス内デモンストレーションや演習課題を行う。</p> <p>スポーツ科学・健康科学および関連学問領域の知識を学び、それらの知識を実生活（豊かなスポーツ健康生活の実践）に活かすためのオリジナルな見識を身に付ける。</p> <p>(1) 心身の健康問題とライフスタイルとの関連性を科学的に理解し、生涯にわたって自身の生活習慣の見直しや健康管理に活用できる見識を修得する、(2) 運動処方・体力トレーニングの科学的方法論を学び、自身の運動実践に活用できる見識を修得する、(3) 人間の知覚と運動制御の仕組みを科学的に理解し、自身のスポーツスキルや運動スキルの向上に活用できる見識を修得することを目標とする。</p>	
	体力学実技	<p>豊かで健全な社会生活（含む大学生生活）を営むための身体的な基盤となる健康関連体力を自己管理する方法を実習する。健康関連体力や運動能力を測定し、自己の体力レベルに適したエクササイズを行なう。体力トレーニング法の実技に加えて、各種スポーツ種目の特性を活かしたエクササイズ実技を行なう。各自の授業成果を分析し、考察する（レポート課題）。</p> <p>体力の客観的評価方法および運動実践を中心とした健康管理手法の修得を目指す。体力診断テストに基づく自己の健康関連体力の現状の把握（Check）、健康関連体力維持増進のためのエクササイズの計画（Plan）と実行（Do）、エクササイズ効果の検証＝体力の再診断（Check）、運動習慣を確立するためのエクササイズ内容の見直し（Action）という『健康関連体力マネジメントサイクル』の考え方を理解し、実際にこれらの健康関連体力マネジメントサイクルを実習することを通して、エクササイズによる健康管理スキルを修得することを目標とする。</p>	
	生涯スポーツ実技	<p>希望するスポーツ種目を選択し、そのスポーツに特有の運動スキル・個人戦術（あるいは集団戦術）・ルール・マナー・審判方法・試合の運営方法等を実技で学びながら、授業の到達目標を達成するための各種の課題を実習する。これらの課題を解くために、グループディスカッションやグループワークを行なう。</p> <p>スポーツの技術・戦術などの身体的スキルとスポーツに関する様々な知識（歴史・ルール・試合運営法など）を学び、生涯にわたる創造的余暇活動の実践能力を修得することを旨とする。選択するクラスのスポーツ種目の特性に合わせて、(1) 身体特性・体力特性・運動スキルレベル等の個性を尊重し、性差や個人差に配慮し、互いに協力し合い、個人の特性に適した正しい方法でスポーツ活動を実践（「する」・「みる」・「ささえる」）できる技能（球技系スポーツ種目の場合など）、(2) スポーツの伝統を尊び、スポーツの社会文化的価値を理解し、グローバル化した現代社会の中でスポーツの新しい楽しみ方を再発見できる技能（武道系種目の場合など）の2つのいずれかの技能の修得を目標とする。</p>	

授 業 科 目 の 概 要

(工学部 機械システム工学科 (専門基礎科目、専門科目))

科目区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考	
工学部 共通	数学	線形代数学 I	本講義では、行列に関する性質を学び、高等学校で習得した数学の内容を抽象的な理論と関連づけて理解することを目的とする。いくつかの数をひとまとめにして考えるとき、行列を用いると効果的に計算を行うことができる。工学の諸分野におけるさまざまな現象を記述し解析する上で、線形代数学で学習する内容は必須のものとなっている。行列に関する種々の計算技術を習得することは、より抽象的なベクトル空間などの諸概念を理解する助けになるので、本講義では演習を通してその習得を实践する。本講義の到達基準は、行列に関する諸性質を学び、具体的な計算技術を身につけることである。	
		微分積分学 I および 演習	1変数関数の微分積分とその応用について学ぶ。極限の考え方を理解し、高度な計算力を身につけることが目標である。まず実数の基本的な性質である連続性について説明し、極限の考えから出発して微分を定義し、その計算法を習得する。その過程で三角関数、逆三角関数、指数関数、対数関数などの関数の性質も学ぶ。積分については、微分と積分はたがいに逆演算であるという微分積分学の基本定理を説明し、不定積分、定積分の計算法を学び、その応用として図形の面積や曲線の長さなどの意味と計算法を習得する。具体的な到達基準は以下の通りである。 (1) 基本的な関数の微分積分が出来るようになること。 (2) 関数の最大値・最小値の計算を理解すること。 (3) 面積や曲線の長さの計算法を習得すること。 基本的には初めの時間に講義を行い、次の時間で演習を行う。	講義30時間 演習30時間
		線形代数学 II	本講義では、平面や空間を一般化したベクトル空間、ベクトル空間の間の線形写像を定義し、線形写像を調べる方法を学ぶ。この方法を学ぶ上で、線形代数学Iで学んだ行列が重要な役割を果たす。線形写像は直線を直線に写す扱いやすい写像であるが、さまざまな場面に現れ利用されている。本講義では特に、ベクトル空間の基底や次元、線形写像の像、核などの基本的な事柄を学び、さらに、固有値および固有ベクトルについての理解を深める。本講義の到達基準は、ベクトル空間、線形写像、固有値、固有ベクトル、内積、行列の対角化などを理解し、具体的な計算ができるようになることである。	
		微分積分学 II および 演習	本講義では、多変数関数の微分積分について学ぶ。多くの自然現象は多変数関数を用いて記述されるため、本講義の内容は工学において必須のものである。講義では2変数関数を主に扱う。まず2変数以上の関数について偏微分を学び、応用として関数の極値の判定法について学ぶ。次に2重積分や3重積分を学び、応用として図形の体積を計算する。平面上の線積分についても定義し、後に無限級数について学習する。多変数関数の微分積分に関する諸概念を理解し習得するとともに、演習をとおして確実な計算力を身につけることが、本講義の到達基準である。基本的には初めの時間に講義を行い、次の時間に演習を行う。	講義30時間 演習30時間

地学	地学	<p>地学は私たちの生活基盤である地球と、それを取り巻く宇宙のしくみと歴史を学ぶ学問である。本講義では地学を学ぶ上で必要な歴史科学的な考え方や、日常生活で意識するものとは異なる時間・空間スケールによるとらえ方など、多様な地学現象を説明する手法の基礎を理解することを目標とする。特に地球のしくみや成り立ちを学ぶことは、自然の営みを知り、地球そのものを理解する入口となるだけでなく、地域の防災や環境保全という応用分野の基礎知識にもなり得る。</p> <p>現在の地球と宇宙にはさまざまな自然環境が存在するが、これは過去数十億年の地学現象と生命活動の積み重ねの結果である。この長い歴史の概略について、テーマ毎の解説を軸に、地球と宇宙がどのように変化し続け、現在の姿になったのかを学ぶ。また、先人たちが地球と宇宙の変遷史をどのように捉えて現在の認識に至ったのかを、具体的なエピソードを交えて講義する。毎回講義中に実施する小テストで、地学特有の考え方を把握できるように工夫をする。</p>	
	地学実験	<p>中学校・高等学校の理科地学内容に関する基礎知識・技能を実習を通して修得することを狙いとする。また、地質学や天文、気象学に関連する基礎的な実験・観察・観測の方法を理解し、簡単な調査ができるようになる、地学的事象を同定できるようになることを目標とする。</p>	
数学	微分方程式 I	<p>自然界や人工物に関する諸現象に対して、個別の経験知から法則性のある知見を獲得し、それを集約・体系化した知見を新たな機械システムの創造に応用するためには、数理の骨組みが必要である。そのために微分方程式Iでは、現象のモデル化・定式化と、数学的解法と、得られた解に対する物理的な解釈の一連の流れを成立させる微分方程式の取り扱いを導入する。具体的には常微分方程式に焦点を当て、さらにその線形な場合の基本的な解法を習得する。</p>	
	微分方程式 II	<p>基本的な偏微分方程式である熱方程式（拡散方程式）と波動方程式の解法を学ぶ。これらの方程式の初期値問題・境界値問題の解法の過程で必要なラプラス変換やフーリエ変換、およびフーリエ級数について、その基本的性質や実際の計算方法について詳しく学ぶ。ラプラス変換やフーリエ変換は無限積分であるから収束についての考察が要求される。逆変換の計算や畳み込み（合成積）の計算、微分との順序交換や極限との順序交換等を多くの例について学ぶ。フーリエ級数についても収束条件に注意しながら、項別積分や項別微分の計算例を学んで微分方程式の解法に応用できるようにする。</p>	
	ベクトル解析	<p>流体力学や電磁気学を学ぶ上で必要となるベクトル解析の重要事項を学ぶ。演習を繰り返すことにより、様々なベクトルの演算が持つ物理的・幾何学的意味を実感して理解することを目標とする。ベクトルの内積と外積、ベクトル関数の微分と積分、スカラー場の勾配、ベクトル場の発散と回転、線積分と面積分、積分定理の概念および計算方法を理解し、計算を行うことができることを到達基準とする。講義内容は、ベクトル内積・外積、平面、球面、ベクトル関数の微分、積分、空間曲線、点の運動、スカラー場の微分と勾配ベクトル（偏微分）、ポテンシャル、ベクトル場の発散と回転、スカラーとベクトルの線積分、スカラーの面積分、ベクトルの面積分、積分定理：積分公式（グリーンの定理、ストークスの定理）である。</p>	

関数論	<p>流体力学、熱伝導論、航空力学、電磁気学等へ広い応用をもつ複素関数の微分積分について学ぶ。複素数と複素平面の復習をした後、正則関数と等角写像の基本的性質を学ぶ。コーシーの積分定理やコーシーの積分公式を学び、応用として、条件収束する無限積分の計算やラプラス変換の逆変換の計算を学ぶ。有理型関数のローラン級数展開や留数定理を学び、複素積分の計算に応用する。対数関数やベキ関数等の多価関数の定義域であるリーマン面についても学ぶ。</p>	
数理統計学	<p>数理統計学の基本概念である確率分布、平均、分散、標準偏差、ランダムサンプルなどについて解説し、さらに代表的な統計的推論の方法として点推定、区間推定、仮説検定の考え方について考察する。また、いろいろな具体例を通して、これら諸概念と方法への理解を深め、簡単な実用計算が出来るようになることを目標とする。概ね以下の順序で講義を行なう。 (1) データ整理の基本的手法 (2) 確率変数と確率分布1 (3) 確率変数と確率分布2 (4) 最も単純な母集団とその標本 (5) 推定1 (6) 仮説検定1 (7) 信頼区間その他の問題 (8) 正規分布 (9) 推定2 (10) 仮説検定2 (11) 仮説検定3 (12) 分割表に関する検定 (13) 線形モデルと分散分析。</p>	
力学Ⅰ	<p>日常生活に深く関わりのある運動を理解するために、古典力学の法則（ニュートンの運動の法則）を中心として、(1) 運動方程式を正しく作り解く考え方を学ぶ。さらに、(2) 運動方程式とは異なる観点から運動についての理解を深めるために仕事とエネルギーの概念を導入し、また(3) 回転運動の理解を深めるために角運動量の概念を学習する。これらの概念の理解に必要な数学については、そのつど説明する。 到達基準は、上記(1)、(2)、(3)を理解し、(4) 関連した数学的知識を使いこなす、の4つとする。</p>	
力学Ⅱ	<p>剛体を対象として、作用する複数の力のつりあいについて学ぶ。同時に剛体に作用するモーメントをベクトルとして表現する手法を学習し、モーメントと力の関係などの理解を深めながら、平面（2次元）、空間（3次元）の高度なつり合いの問題を解析できるようにする。数学的手法としてはベクトルの内積と外積、行列式の展開を用いる。また剛体の重心位置の定義とそれを求める手法を学ぶ。最後に仮想仕事の原理により変位・力と仕事の関係などを理解し、ロボットなどの複雑な3次元物体の運動を解析する基礎を確立する。</p>	
電磁気学	<p>電磁場の支配方程式であるマクスウェル方程式を理解することを目標とし、電磁場に関わる現象を理解することだけでなく、数学的表記を物理的解釈に繋げる力を養うことにも重点を置く。電界についてのガウスの法則、磁界についてのガウスの法則と周回積分の法則（アンペールの法則）、電磁誘導の法則（ファラデーの法則）について、その物理的意味を数学的表記と共に学習する。そして変位電流の概念を導入し、これらを統合したマクスウェル方程式と、マクスウェル方程式から導かれる電磁波について理解する。</p>	
化学基礎	<p>化学は、原子や分子の視点から、材料の構造や性質、身の回りで起こる現象を理解することが基本である。本講義では、化学を専門としない工学系学部生が、正しい化学の知識を習得し、化学的な視点から現実の材料や現象を理解できるようになることを目標とする。到達基準として、(1) 原子・分子の構造、化学結合、化学反応、無機化合物、有機化合物、高分子化合物などを正しく理解できていること、(2) 身の回りの材料や現象、環境について、化学的な視点から理解し、説明できること、の2つとする。</p>	

専門基礎科目

<p>自然科学</p>	<p>生物学基礎</p>	<p>生物学は、現代の工学技術者、研究者にとって必須の常識である。そして実は物理学や機械、電子工学の視点との接点や共通点が多々存在する。化学や生物学を専攻していない学生が、生物学の初歩から今日的な生物学の話題に至るまでを概観することを通じて、生物学が身近できわめて重要な科学なのだということを実感できるようになることを目標として本講義を行う。生物学の初歩から一般論にいたるまでの内容を、「生命とは何か」という話題を起点にして、「遺伝学」、「分子生物学」、「呼吸と光合成」のトピックに分けて概説する。</p>	
	<p>連続体力学</p>	<p>質点や剛体と異なり、大きさを持ち変形する物体である固体や流体の力学的扱いを習得する。まず、変形体の物性を反映した力学を普遍的な連続体の概念に基づいて導入する。それらの普遍的な基礎を踏まえた上で、固体と流体に特有の力学を理解する。これらを通じて、固体や流体の力学に関する具体的な問題を普遍的な共通の数理的基礎に基づいて解く素地を涵養する。</p> <p>(オムニバス方式/全15回)</p> <p>(8 亀田 正治/8回) 連続体とは何か、連続体の運動と変形、応力とひずみ速度と粘性、流体の基礎式、流体の具体的な問題（非圧縮非粘性流れの導入、ポテンシャル流れ、複素変換と抵抗・揚力）</p> <p>(28 花崎 逸雄/7回) テンソルと総和規約の導入、応力とひずみと弾性、固体の基礎式、固体の具体的な問題（構成式の適用例、座屈現象、弾性体の振動・波動）</p>	<p>オムニバス方式</p>
	<p>統計動力学系解析</p>	<p>機械システム工学の基礎概念として、対象とするシステムを力学系としてとらえること、そして分岐現象を通じて決定論的な方程式から統計性を有する挙動が現れる事実を導入する。その上で、原子・分子論から巨視的な現象の記述を導く従来の統計力学を、具体的なブラウン運動と拡散現象の例を引き合いに出して概観してから、分子論に限定されない現代の統計力学に関する話題を幾つかの現象に対する初歩的な理論を通じて議論する。そして、演繹だけでは足りない統計的な現象を取り扱うためのデータ解析の初歩を導入する。それらを通じて、カオス的運動が現れ得る力学系の基本を理解し、現象自体が持つ集団・時間的な統計性を扱う統計力学の基本を理解し、それらの現象をデータ解析により評価する方法の基本を理解する。</p>	
	<p>量子力学概論</p>	<p>波動性と粒子性の導入的な学習からスタートして、前期量子論の歴史的な流れを追いながら量子力学の諸概念を理解する。シュレディンガー方程式を導入し、1次元の問題を中心に量子力学の基本的な内容を一通り学習する。到達基準として、(1)光子および電子についての粒子性と波動性について理解できること、(2)波動関数の概念とシュレディンガー方程式について理解し、簡単な具体例について解を求めることができること、(3)古典力学と量子力学との世界描像の違いを理解し、量子力学における物理量と演算子の関係を理解できること、の3つとする。</p>	

基礎ゼミ	<p>本講義では、機械システム工学科での学習・研究方法を身につけることを目標とする。主な内容は以下の通り。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「大学で学ぶこと-知へのステップ-」講演 ・機械システム工学が扱う学問領域を理解するための「研究室見学」 ・卒業後の進路を学ぶための講演、および、機械システム工学の研究を体験するための「テーマ別研究」 ・「テーマ研究の総括（発表会）」実施。 <p>特に、テーマ別研究では、卒論と同様に1グループ3～5名の少人数グループに分かれ、各教員からの指導のもと研究活動を行う。また、テーマ研究の総括では、グループ単位でのプレゼンテーションを通じて、配属されたテーマ以外のテーマ研究についての情報を交換・共有する。</p>	
機械システムデザイン	<p>機械システム工学に関わる幅広い専門分野の概要と先端的研究トピックスについて、各分野の担当教員が講義する。機械工学の技術者としてこれから携わる分野の内容を具体的にイメージし、修得すべき専門知識とスキルを理解すること、また、機械システム工学科のカリキュラムポリシーを理解し、履修計画を立てられることを目標とする。</p>	
熱工学 I	<p>熱力学の基本概念から始まり、熱力学第0法則、熱量と比熱、熱と仕事、閉じた系の熱力学第1法則、準静的過程、理想気体における熱力学第1法則、熱効率とカルノーサイクルまでを学習し中間試験を実施する。後半は、熱力学第二法則、エントロピー、ガスサイクル、エクセルギー（有効エネルギー）、最大仕事の概念を説明し、期末試験を課す。本講義では、単なる用語や式の記憶でなく、熱力学の概念を出来るだけ理解することを目標とする。到達目標は、熱力学第一・第二法則、エントロピー、ガスサイクル、エクセルギー（有効エネルギー）、最大仕事の概念が理解できることとする。</p>	
材料力学 I	<p>材料力学は、様々な機械構造物の変形や強さを定量的に扱おうとする学問であり、機械構造物を設計するために欠くことができない基礎的な知識を学ぶ。材料力学 I では、まず材料の変形解析の意義を理解するために、応力やひずみ、材料強度、安全率といった基本的な語句の意味および意義を解説する。さらに、これら語句を駆使しながら、単純な負荷状態で生じる応力と変形について問題の解析方法を講義する。目標は、機械構造物の設計で用いられる強度と剛性に関する基本的な用語、概念が理解できるようになること、また、はりの曲げについて、基本的な概念が理解でき、簡単な強度・剛性設計ができるようになることである。</p>	
機械力学 I	<p>機械工学の全領域で必要となる振動現象の基礎知識を習得する。1自由度系の並進運動、回転運動の運動方程式を対象とし、種々の系が簡単なモデルで表現できることを学ぶ。外力入力時および変位入力時について、時系列応答、周波数応答の解析的導出方法を理解し、固有振動数、減衰比、共振現象を力学的に考察できるようにする。また、応用として実験データから減衰比を求める方法や、制御工学につながる伝達関数、状態方程式、振動の伝達特性についても簡単に解説する。学習の到達度は定期試験にて確認する。</p>	

機械システム工学基礎

<p>機械電子工学 I</p>	<p>現代社会に広く普及している機械システムの多くは、電子・電気回路により制御させることで柔軟で多彩な機能を発揮している。本講義ではその基本となる電気電子技術について学ぶ。直流回路においては抵抗器などによる分圧計算や、抵抗とコンデンサを用いたフィルタ回路や直流回路の電流・電圧の計算手法を、また交流回路においては、抵抗、コンデンサ、コイルなどを含む回路の電流・電圧間の位相差の考え方と複素平面を用いた解析方法を学ぶ。これらに加えて機械を制御するための重要な電気デバイスである、トランジスタとオペアンプについてその構造と役割について学習する。</p>	
<p>流体力学 I</p>	<p>流体力学は、一見複雑そうに見える流体現象を、少ない数理モデルで表現することを目指して発達してきた学問である。本科目では、流体運動の「保存則」（質量、運動量、エネルギー）、流体に働く「力」（圧力、粘性力、重力）の性質と数理モデルを詳しく説明する。また、流れの具体例として「円管内の流れ」を取り上げ、流れの特徴と実用的な関係式を示す。本科目では流体現象の特徴を理解することを第一の到達基準とする。特に、機械系技術者・研究者の必須知識である、連続の式（質量保存則）、ベルヌーイの式（力学的エネルギー保存則、圧力と流速との関係を表す）、レイノルズ数（相似則）、層流と乱流の違い、について、(1) 内容を完璧に理解し、(2) 取り上げる流れの例を適切に表す数理モデルの導出ができ、(3) 簡単な実用計算ができる、ようになることを目指す。</p>	
<p>機械材料工学 I</p>	<p>機械システムの中で強度を支える構造材料として最も幅広く用いられている金属系材料について、その構造・組織、力学的性質、熱的な変化に関する材料科学の基盤的知識を解説し、力・応力と熱・温度にさらされる材料の挙動とそれを利用した材料工学プロセスについて論考することを目的とする。そのために、(1) 構造（原子の結合、結晶構造、格子欠陥、マイクロ組織）、(2) 性質（力と応力への応答、熱と温度への応答と変化、使用中・環境下での変化と劣化）、(3) プロセス（熱と加工による構成・マイクロ組織の制御、状態図、熱処理・表面処理）、(4) 強さ（剛性・降伏強さ・破壊靱性）と機能、(5) それらの間をつなぐ理論とモデルの観点から機械材料にまつわる課題に立ち向かう基礎力・解析力を確保し、高度化に向かう応用力を取得させることができるアプローチをとる。</p>	
<p>制御工学 I</p>	<p>現代制御の基礎を学ぶ。具体的には、状態方程式によるシステムの表現、状態方程式の性質、状態方程式と安定性、状態方程式と伝達関数の関係、状態方程式に基づく制御系設計などを学ぶ。制御工学は数式を多用する学問ではあるが、本講義ではただ数式の変形に時間を費やすことはできるだけ避け、その数式の持つ工学的意味を理解できるよう、常に実際の機械システムの制御を意識した講義を心がける。また、理解を助けるための演習問題を状況に応じて課す。</p>	
<p>機械設計 I</p>	<p>将来、会社に入ったり、4年生以降に研究室に所属したりすると、自分で機械を設計しなければならない場面に遭遇する。あるいは、直接機械の設計を行わなくても設計に関する知識が必要とされることがある。その時に必要になるのが、機械部品に関する知識や、設計に関する基本的な考え方である。本講義では、汎用的な機械に使われている軸受や歯車、ねじ等の代表的な機械要素の仕組みや働きを理解し、部品や機械の設計に必要な規格や部品の選定方法などについて学ぶ。</p>	

生産加工学 I	<p>製品設計を行う際に機械技術者として知っておくべき生産加工の知識を習得することを目的とする。基礎的な事項から、現在の技術水準までを平易に教授する。到達基準として、(1)それぞれの加工の原理と特徴を理解すること、(2)加工特性の影響要因と加工条件の選定方法を理解すること、(3)加工システムを理解することである。</p> <p>(オムニバス方式/全15回)</p> <p>(10 笹原 弘之/8回) 切削工具を用いて金属やセラミックス、プラスチックなどを加工する切削加工の加工原理、加工機械、設計との関連について教授する。</p> <p>(11 夏 恒/7回) 材料の硬さに関係なく加工できる放電加工と電解加工の理論と実際を学習する。</p>	オムニバス方式
伝熱学 I	<p>エネルギー輸送の基礎となる伝熱工学の、熱伝導、流体の流れと熱伝達、平板強制対流熱伝達について詳しく説明する。伝熱工学の基礎となる概念、基礎式の導出過程、実際の応用例への適用方法、を理解することが目標である。伝熱工学において現れる様々な式をどのような場合に使用・適用可能かを自分で判断できるようになることを目指す。</p>	
工学倫理	<p>技術者倫理や企業倫理の欠如による度重なる重大事故や研究活動における不正行為の発生が絶えない。また、地球温暖化、高齢化社会等の現実問題に対応するため、技術そのものよりも、技術者倫理が重要になってくる。本講義では、技術・技術者と社会との関係を明確にした上で、技術者が社会に対する責任や、取るべき行動、これからの技術者に必要な素質、安全、環境への取り組みについて議論する。到達基準として、(1)科学技術・技術者と社会との関係を理解すること、(2)社会に対して技術者が負う責任を自覚すること、(3)社会的責任を果たすためにとるべき行動を明確にすること、安全・安心への取り組みや地球環境への配慮の大切さを理解することである。</p>	
科学技術英語	<p>(英文) This course aims to develop students' communication ability in technical and academic English. Special emphasis will be placed on acquiring skills to prepare and give oral presentations on engineering-related topics. At the end of this course, students should have:</p> <p>(1) Demonstrated ability to explain some technical concepts in English related to their field of study;</p> <p>(2) Understood the basic structure of an oral presentation;</p> <p>(3) Successfully delivered assigned oral presentations on topics related to their field of study.</p> <p>(和訳)</p> <p>本講義では、学生の科学技術英語コミュニケーション能力を涵養することを目的とする。工学関連のトピックについて口頭発表する能力を養成することに特に重点を置く。到達基準として、下記の3点とする。</p> <p>(1) 研究に関連する技術的な内容を英語で説明できること。</p> <p>(2) 口頭発表の基本骨子を理解していること。</p> <p>(3) 研究分野に関連する内容の口頭発表を行うこと。</p>	

学科 共通科目	熱工学Ⅱ	熱力学は工学系の基礎科目であり、その内容を理解することは重要である。本講義では熱工学Iで学んだ内容の復習からスタートし、相変化、化学反応を伴う現象を理解することを目的とする。基準として、熱力学の一般関係を導出できること、ジュールトムソン効果、蒸気サイクルの効率が正しく計算できることを到達目標とする。	
	材料力学Ⅱ	まずは材料力学Ⅰに引き続き、はりの曲げの問題をより詳しく取り上げ、重ね合わせの原理、カステリアーノの定理などについても学習する。さらに、材料力学Ⅰでは主に1次元の応力状態について取り扱っていたが、ここでは複雑な応力状態での変形について学び、様々な荷重を受ける材料の変形挙動の基礎を身につける。目標は、基本的なはりの問題（強度と剛性）がすべて解けるようになること、そして多軸応力状態の基礎知識を身につけ、主応力の概念を理解して、材料の破損法則を利用できるようになることである。	
	機械力学Ⅱ	機械システムの動的な挙動や振動特性を適切な数学モデルで表現するため、機械力学Ⅰで学んだ基礎的事項を踏まえ、より高度な機械システムの振動特性・振動解析手法について学習する。また、振動特性と運動特性、機械力学と制御工学の関係などについても解説し、実際のさまざまな現象のメカニズムを理解し、新たな機械システムを構築できる学生の輩出を目指している。講義の具体的内容は、2自由度系の運動方程式の導出と、解析解の計算に加え、ラグランジュ方程式を用いた多自由度系の運動方程式の導出とその解析のための固有値解析、モード解析等について学習し、演習課題と2回の試験によって到達度の確認を行う。	
	制御工学Ⅱ	現代制御の基礎を学ぶ。具体的には、状態方程式によるシステムの表現、状態方程式の性質、状態方程式と安定性、状態方程式と伝達関数の関係、状態方程式に基づく制御系設計などを学ぶ。 制御工学は数式を多用する学問ではあるが、本講義ではただ数式の変形に時間を費やすことはできるだけ避け、その数式の持つ工学的意味を理解できるよう、常に実際の機械システムの制御を意識した講義を心がける。また、理解を助けるための演習問題を状況に応じて課す。	
	流体力学Ⅱ	本科目では、水や空気の流れのうち密度が圧力によって変化しない「非圧縮流れ」の性質を、流体物理学の理論に基づき学ぶ。解析に必要な応用数学（微分方程式、ベクトル解析）を習得し、いくつかの解析解を用いて、実際の流れの複雑な変化を定性的に説明する手法を習得することを目指す。 科目の前半では、非圧縮流れの性質を支配する「粘性」の役割に着目する。連続体力学の講義で導出過程を示した流体力学の基礎方程式（NS方程式）をもとに、「粘性流れ」の特徴を良く表す単純な流れ場の数理モデルを示す。続いて、NS方程式におけるレイノルズ数の意味、層流と乱流の違い、乱流におけるレイノルズ応力、レイノルズ数の大きな物体周りの流れに現れる速度境界層を取り上げる。科目の後半では、物体周りの流れ、特に、流れによって発生する「揚力」「抗力」について、流体力学の基礎方程式を出発点に数理モデルを導き、数理モデルと物理現象との関係を詳述する。	
	宇宙制御工学	本講義では、宇宙機に利用される姿勢制御技術を学ぶ。主な学習内容は、(1)姿勢制御に利用されるコンポーネントの特性 (2)制御対象となる衛星ダイナミクスのモデル化 (3)姿勢制御技術である。またこれらの学習における基礎事項として姿勢状態を表現するための数学的手法や確率・統計的手法についても併せて学習を行う。	

弾性力学	金属材料は外力を加えると変形するが、外力がある限界値以下の場合、外力を取り除くと元の形状に戻る。金属材料のこの性質を弾性と呼ぶ。本講義では、等方性金属材料の3次元弾性変形解析に必要な基礎理論とその応用例について講義する。まず3次元空間における応力とひずみの一般的な定義式を学ぶ。さらに応力とひずみの座標変換式を通じて、それらがテンソル量であることを理解する。次に3次元弾性変形解析の基礎方程式を構成する三つの方程式群（力のつり合い式、変位とひずみの関係式、応力-ひずみ関係式（一般化されたフックの法則））の導出過程を学習する。最後にその応用例として、2次元弾性問題と軸対称弾性問題の基礎方程式を学び、いくつかの例題を通じて解析解の導き方を習得する。	
伝熱学Ⅱ	エネルギー輸送の基礎となる伝熱工学について伝熱学Ⅰに引き続き、強制対流熱伝達、自然対流熱伝達、乱流熱伝達について詳しく説明する。伝熱工学の基礎となる概念、基礎式の導出過程、実際の応用例への適用方法、を理解することが目標である。伝熱工学において現れる様々な式をどのような場合に使用・適用可能かを自分で判断できるようになることを目指す。	
トライボロジー	世の中の大半の機器は、軸受等の相對運動する部分を含んでいる。この相對運動する部分が円滑に動作しないと、機器はその機能を発揮できない。トライボロジーとは、このような機器の可動部分に關連する摩擦、摩耗、潤滑、軸受等に関する技術である。また、機械工学の中であって、科学的な思考が特に求められる学問でもある。従って、将来、各種機器の研究・開発・設計・生産・管理等を目指す学生諸氏には、本講義を履修し、問題に対するアプローチ手法や基礎的な知識を身につけることが望まれる。	
構造材料評価法	構造材料に期待される機能（荷重負担能力）が確保されているかを確認するために「どのような手法により」「何を」「どのくらいの精度で評価できる」かを学ぶ。この知識は、研究室や実社会で構造材料の特性を評価したい場合に何が支障になってどのように回避するか、など手法の選択や適用上の工夫などを意識する際に極めて重要である。到達基準は、評価手法の原理、使用する装置、精度や制約、を理解することとする。	
塑性力学	一般の工業材料は外力を加えると変形するが、外力の値がある限界値を超えると、外力を取り除いても元の形状に戻らない。このように材料が永久変形する性質を塑性と呼ぶ。本講義では、塑性変形する等方性金属材料の3次元変形解析に必要な基礎理論とその応用例について講義する。まず、材料の塑性変形特性を定量評価する最も簡便な試験方法である単軸引張試験を対象として、弾性と塑性、真応力と対数ひずみ、対数塑性ひずみの合理性、真応力-対数塑性ひずみ曲線の関数近似等について学習する。次に、等方性金属材料が塑性変形するための条件式（降伏条件式と呼ばれ、塑性力学の根幹をなす概念である）として最もよく使われる、トレスカの降伏条件式とミーゼスの降伏条件式について学習する。さらに降伏条件式の実用加工への応用例として、円筒容器の深絞り加工の解析手法を学ぶ。次に、等方性金属材料の最も基本的な構成式（応力-ひずみ関係式）である、Levy-von Mises の式およびPrandtl-Reuss の式について学ぶ。最後に、多軸応力下での加工硬化特性を普遍化する上で重要な概念である、相当塑性ひずみ、相当応力、塑性仕事、等方硬化理論、および塑性仕事等価説について理解を深める。	

航空宇宙・機械科学コース

<p>数値流体力学および演習</p>	<p>数値流体力学計算法(CFD)は、熱流体流れの物理現象の計算方法であり、産業界で幅広く使用されている。本講義では、物体周りの流れを例に、CFDの基礎知識を習得することを目的とし、流体力学を復習するとともに、その知識に基づきCFDの原理を学ぶ。また、CFDの計算方法、計算結果の可視化・考察方法を市販のCFDソフトウェア等を用いた演習を通じて学ぶ。はじめに、キャビティ内流れの解析を行い、有限差分法で解く基礎知識を涵養する。次に、格子生成法などCFDの基礎を学んだ後、物体周りの流れ場解析に関する演習を実施する。最終段階は、受講者を複数のグループに分け、各グループで自由に独創的な問題を設定し、その解析結果を発表する解析コンテストを実施する。成績評価は、講義中に出題する演習課題レポート、中間テスト、解析コンテストの得点によって総合的に評価する。</p>	<p>講義30時間 演習30時間</p>
<p>機械材料工学Ⅱ</p>	<p>航空宇宙システムや自動車、鉄道車両などの安心・安全設計(信頼性設計)において必要となる材料強度学について解説する。材料力学や弾性力学を基礎として、延性破壊、脆性破壊、線形破壊力学、疲労、破壊統計理論などについて学ぶ。講義の後半では、航空宇宙システムや、自動車、鉄道車両、船舶など、様々な機械システムへの適用が急速に拡大している炭素繊維強化複合材料について解説する。高分子材料の力学、粘弾性理論、直交異方性の力学、板理論と積層板の力学、強度則などについて基礎的な事項を学ぶ。</p>	
<p>エネルギーシステム工学</p>	<p>一次エネルギー供給から最終需要に至るエネルギーシステムの一連の流れを学ぶとともに、エネルギー資源問題、地球温暖化問題との関連性を理解する。また、温暖化抑制のために注目されている原子力発電技術および天然ガス利用技術について解説する。なお、本講義は外部の専門家、実務家を招いて行う。地球温暖化問題と社会や技術との関わりを理解し、解決に向けた問題点・課題および対応策について考えることを目標とする。到達基準として、エネルギーに関する問題状況を把握するとともに、問題に対する体系的なアプローチの方法、対応技術の概要について理解すること、エネルギーをキーワードとして技術と社会の関係について考えられることとする。</p> <p>(オムニバス方式/全15回)</p> <p>(83 桑江 良明、82 岡村 章/5回) 原子力発電について学ぶ。原子力発電の仕組み、核燃料サイクル、放射線と放射能、事故と災害対策、放射性廃棄物の処理・処分についてとりあげる。</p> <p>(85 武田 晃成/3回) 天然ガスについて学ぶ。天然ガス時代の背景、利用技術と水素エネルギー、コージェネレーションと再生可能エネルギー利用についてとりあげる。</p> <p>(84 黒沢 厚志/7回) エネルギーシステムと地球温暖化対策について学ぶ。IPCC報告と気候変動、エネルギーシステムを分析するためのデータ、最適化型エネルギーモデルと統合評価モデル、京都議定書などの気候政策、地球環境とエネルギーについてとりあげる。</p>	<p>オムニバス方式</p>
<p>エネルギー変換工学</p>	<p>燃料の燃焼に伴う二酸化炭素排出量の計算手法の習得と、エネルギー変換に関する事例や技術開発を学ぶことにより、エネルギーの消費削減を体系的に捉えることができるようになることを目指す。</p> <p>(オムニバス方式/全15回)</p> <p>(86 小田 拓也/8回) 燃料の種別と特徴、実証設備の解説、燃焼に伴うCO2排出計算についてとりあげる。</p> <p>(87 AZIZ MUHAMMA/7回) エクセルギー・エントロピー変化に関する概念と解析事例、エネルギー変換に関するプロセスの統合、エクセルギー損失についてとりあげる。</p>	<p>オムニバス方式</p>

宇宙推進工学	<p>ロケットのメインエンジンや人工衛星のスラスタなど宇宙推進工学は近年の宇宙開発を支える工学分野の一つである。本講義では、初めにロケット方程式を導くことで宇宙推進の性能を示す指標について学ぶ。次に講義前半では人工衛星のスラスタとして開発・実用化が進んでいる電気推進に焦点を当て、プラズマの基礎と各種電気推進の原理及び理論について学習する。講義後半では化学ロケット推進について概説した後、ノズルに焦点を当て圧縮性流体の基礎とそれに基づいたノズルの理論について学習する。宇宙における推進の原理と性能を表す指標について理解すること、さまざまなスラスタの特徴と理論について理解することが本講義の目標である。</p>	
航空宇宙流体力学	<p>前半では、複素速度ポテンシャルと写像関数を用いた流れの表現について学び、簡単な翼周りの流れと揚力発生メカニズム（クッタ・ジュコフスキーの定理）を理解する。後半では、高速な流れの基礎的現象とその物理について学ぶ。マッハ数が0.3を超えてくるような高速流れでは、流体は圧縮されその影響が無視できなくなる。流体力学の基礎式に熱力学の関係式を導入し、マッハ数による流れの分類、準一次元流れの理論、衝撃波の理論について学ぶ。航空機に代表される飛翔体周りの流れを理解することを目的とし、特に非圧縮性流体における翼型周り流れの基礎理論、圧縮性流体における等エントロピー流れと衝撃波の物理的理解に重点を置く。</p>	
有限要素法および演習	<p>有限要素法(FEM)は、構造体の変形、熱流体流れなどの物理現象の計算方法として広く使用されている。本講義では、固体の弾性変形を例に、FEMの基礎知識を習得することを目的とし、材料力学、弾性力学を復習するとともに、その知識に基づきFEMの原理を学ぶ。また、FEMの計算方法、計算結果の可視化・考察方法を市販のFEMソフトウェア等を用いた演習を通じて学ぶ。はじめに、バネ構造と平面トラス構造の解析を行い、力の釣合い方程式を行列形式で解く基礎知識を涵養する。次に、仮想仕事の原理式などFEMの基礎を学んだ後、三角形一次要素を用いたFEMによる梁の曲げ問題、応力集中問題のFEM解析を演習を実施する。最終段階は、受講者を複数のグループに分け、各グループで自由に独創的な問題を設定し、その解析結果を発表する解析コンテストを実施する。成績評価は、講義中に出題する演習課題レポート、中間テスト、解析コンテストの得点によって総合的に評価する。</p>	<p>講義30時間 演習30時間</p>
ガスタービン	<p>ガスタービンは、大規模な火力発電所から非常用の小型発電機、ジェットエンジンなどに使用される、我々の生活に欠かせない一方で、あまり身近には見る機会の少ないエンジンの一形態である。この講義では、機械技術の粋を結集したシステムであるガスタービンの特徴、構造、学術的・技術的理論などを正しく理解すること、ガスタービンの社会的ニーズ、エネルギー事情や環境問題との関係を知ることを目的とする。基礎的な流体力学、熱力学、伝熱学の知識はガスタービンの理論を理解するのに役に立つ。講義はテキストの解説を中心に行い、ガスタービンやジェットエンジンの性能を推算する課題レポートを2回程度実施する。</p>	
機械電子工学Ⅱ	<p>コンピュータや電気回路で制御される機械システムに関するデジタル制御の基本的な知識を習得する。論理回路に関する基本則やその応用である論理回路の単純化を通してプログラミングや回路設計について理解する。また、周辺装置である角度センサやモータをコンピュータに接続するためのインタフェースである、AD変換器、DA変換器、パルスカウンタなどの構造とその動作に加えて、直流・交流モータの構造と仕組みや駆動回路とその特性を学習する。</p>	

<p>光工学</p>	<p>光を応用した工学技術について興味を喚起することを目的とする。そのために、光に関連する自然現象を学問的に理解し、人工光であるレーザーの原理とその応用及び各種の光学機器の動作原理を理解できる基礎知識の修得を目指す。具体的には、ロボットや各種産業機械における光センサーや光計測システムを理解する上で必要な光・レーザに関連する基礎的知識を教授するとともに、最先端光技術を紹介し、本分野の広がり の理解を試る。 到達基準として、以下の3点とする。 (1)光の性質について理解し、身の回りの光学に関する自然現象や光学機器に興味を持つこと。 (2)光を使った情報機器の動作原理を理解し、他者に説明できること。 (3)光学技術を使った計測や様々な光応用に興味を持ち、世界で活躍できる能力を身につけること。</p>	
<p>機械設計Ⅱ</p>	<p>機械システムを設計する際には、機械工学に基づいた詳細な予測と評価とともに、需要技術予測、製造方法、流通計画、様々な法令、安全対策、環境問題などへの配慮と、それらの総合的な検討が必要になる。本講義では、それら機械設計に携わる者に不可欠な知識を概説する。また、機械設計にシステムズアプローチを適用し、単に工学に限定せず、数学や経済・経営学などの新しい設計に関する手法も紹介する。なお、機械設計にシステムズアプローチを適用できること、工学に限らず機械設計に必要な手法を習得すること、機械設計に携わる者としての職業倫理・責任意識をもつことを到達基準とする。</p>	
<p>生産加工学Ⅱ</p>	<p>生産加工学Ⅰに続き、機械工学における応用的な加工技術について学ぶ。各種加工法の原理を理解し、加工精度、生産量、経済性などを勘案して、工作機械や加工法を選択し、加工の手順を大まかに考えることができることを到達目標とする。 (オムニバス方式/全15回) (11 夏 恒/8回) 鋳造技術や大量生産に利用される金型技術、射出成形、塑性加工、高速度で切断加工を行うレーザ加工、非接触で微細形状の加工を行う電子ビーム加工の理論と実際を学習する。 (10 笹原 弘之/7回) 砥粒を用いて精度の高い除去加工を行う研削加工および研磨加工、金属を接合する溶接と、材料を付加して形状を創成するアディティブ・マニュファクチャリングについて学ぶ。</p>	<p>オムニバス方式</p>
<p>計測・信号処理工学</p>	<p>精密な機械を作るためには、個々の部品を正しい寸法で作らなければならないならず、部品形状を正確に測定する技術が必要となる。いかなる分野の研究においても、実験は必要不可欠である。計測技術の進歩により新たな実験が可能となり、その成果により科学技術が発展する。一方、技術の進歩により新たな計測手法が生み出される。この繰り返しにより、今日の科学技術が築かれてきた。本講義では、研究を行うにあたり必要となる電子計測の基本を学び、計測機器の原理を理解した上で正しく計測を行えるようになることを目標とする。 初めに計測工学の基本事項を復習した後、電子計測の要となるAD変換器について学ぶ。また、代表的な種類のセンサを幾つか取り上げ、実演を交えながら動作原理を学ぶ。次にフーリエ変換について学び、信号のスペクトル解析について学ぶ。到達基準として、確率変数の概念を理解し、標本の平均と標準偏差を正しく計算することができること、A/D変換器の原理を理解し、用途に応じて適切なA/D変換器を選択することができること、デジタル信号に対してフーリエ変換を行い、その結果を正しく解釈することができること、の3つとする。</p>	

ロボティクス・知能機械デザインコース

<p>ロボット工学</p>	<p>ロボット工学の基礎を学ぶ。ロボットの座標変換から動力学までを学習し、ロボットの設計が出来るような力学的素養を習得する。 現代ではあらゆる生産現場に広くロボットが使われている。今後、家庭や病院にもロボットが使われようとしている。本講義ではこのようなロボットの運動学、動力学、パスプランニング、制御について述べる。ロボットの機構を論ずるのに必要なベクトル・マトリクスについて述べる。DHパラメータ、座標変換マトリクス、角速度、角加速度について述べる。剛体の運動学と力学を理解する。運動方程式、慣性マトリクス、コリオリの力、静力学について述べる。</p>	
<p>MEMS</p>	<p>加速度センサや圧力センサに代表されるMEMS (microelectromechanical systems) とそのアプリケーションについて取り扱う。到達目標として、以下の4つとする。 (1)MEMSの特徴を理解する (2)代表的な微細加工技術とその特徴を理解する (3)代表的なアクチュエータ・トランスデューサとその特徴を理解する (4)MEMSの対象となるマイクロ・ナノスケールの物理現象を理解する。 (オムニバス方式/全15回) (1 安藤 泰久/8回) MEMSの基礎と特徴、微細加工技術、MEMSに用いられるマイクロアクチュエータ、走査型プローブ顕微鏡、マイクロトライボロジーについて学ぶ。 (18 岩見 健太郎/7回) 加速度センサおよび光MEMSデバイスを例として、動作原理と設計論について学ぶとともに、製品のケーススタディを行う。</p>	<p>オムニバス方式</p>
<p>車両工学</p>	<p>自動車の操縦安定性について、企業でも使える基礎知識を習得する。操舵角入力時の平面運動を対象とし、制駆動及び上下方向の運動は対象としない。用語の解説を行った後に、自動車を簡単なモデルで表現し、運動方程式を導出する。定常旋回特性ではステア特性や限界速度の概念を学ぶ。過渡特性では自動車が回転運動と並進運動の連成系であることを学び、それが自律安定となる理由を理解する。また全体を通して、解析解の導出、力学的な考察ができるようにする。2回の試験によって到達度の確認を行う。</p>	
<p>人体運動学</p>	<p>人体力学の理解をすることを本講義の目的とする。特に、筋骨格の構成と動力学、動作制御について、理解を深める。またOPENSIMソフトウェアの紹介や講習をする。講義のトピックとして、人間力学、筋骨格モデル、筋肉のモデル、歩行制御などについてとりあげる。到達基準として、人間の動力学を理解できること、人間の動作を解析できること、の2つとする。</p>	
<p>生産システム工学</p>	<p>一般的な機械製造業では、製品開発、生産準備、製造という工程で業務が進められている。この講義では、まず、基本的な工業製品の生産過程やしぐみ、および生産工程における自動化やIoTをはじめとするIT活用について学ぶ。ついで、自動化・IT活用の要となるCAD/CAMについて学ぶ。日本の企業における歴史、現在、今後のあるべき姿について解説するとともに、国際的な動向についても触れる。機械系エンジニアとして必要なものづくりに関わる業務の流れと仕組み、および、コンピュータ援用による自動化や効率化について理解することを目的とする。</p>	

人間科学計測法	<p>人間＝機械系の開発研究においては、人間の感覚特性、運動特性、学習能力、体力、知能、ストレス耐性などに適した特性をもつ機械を設計することが求められている。本講義では、人間の解剖学や生理学の基礎、人間の形態計測・生理計測・運動計測の測定原理、計測から得られるデータの解釈や活用方法等、人間の科学計測法に関する総合的な知識を身につけることを目的とする。</p> <p>本講義では、主として次の3つの計測技術について講義する。</p> <p>(オムニバス方式/全15回)</p> <p>(13 田中 秀幸/10回)</p> <p>(1)人間の形態・構造・運動機能の計測法、 (2)人間の生体電気（筋電図・心電図・眼球電図・脳波）の計測法。</p> <p>(14 田中 幸夫/5回)</p> <p>(3)人間の中枢・自律神経・精神機能の計測法。</p>	オムニバス方式
振動制御および演習	<p>データ処理、制御などの分野で使われるソフトにMATLABというソフトウェアがあり、高速な行列計算機能と様々なアドオン（ツールボックス）によってさまざまな分野での数値計算を行うことができることから、多くの企業、大学で使用されている。本講義では機械力学、制御工学で履修した内容を総括した振動制御について統合的に学ぶとともに、インタプリタ言語の一種であるMATLABの基本の学習、グラフの図示、FFT解析とフィルタリング、多自由度系の固有値解析とモード解析、極配置法と最適レギュレータを用いた状態フィードバック制御器の設計と振動制御効果を検証するシミュレーション解析を行う。</p>	講義30時間 演習30時間
メカトロニクスおよび演習	<p>コンピュータと実世界をインタフェースするための仕組みを学ぶ。コンピュータ・センサ・アクチュエータの原理と、それらを接続するための電子回路、それぞれをうまく制御するためのソフトウェア・ハードウェアの仕組みは、どのような考え方によって構成されているかを理解する。主な目標は、(1)メカトロニクスの基本的な用語の概念の理解、(2)代表的なセンサの原理とコンピュータ接続回路の理解、(3)アクチュエータ駆動回路及びコンピュータとの接続回路の理解、(4)初歩的なマイコンのプログラミングにより、実世界入出力を扱うソフトウェアの作成、である。</p> <p>講義だけでなく、実際のマイコン・回路・センサ・モータなどを用いた演習を行うことで、実践的な力も養う。更に、最終的には、各自でメカトロ作品を企画・計画立案・製作し、メカトロ作品発表会にて実演を含むプレゼンテーションを行い、プロジェクト企画遂行を体験する。</p>	講義30時間 演習30時間
機械製図法	<p>機械システムを設計・製作する際には、機械図面の読み書きが必要となる。この講義では、機械図面を読み書きする際の基礎となる「図学」を中心に学ぶ。立体を平面上に表現する方法と、平面図面から立体形状をイメージする方法を習得する。また、JIS機械製図に関する基礎的な事項についても紹介する。授業内容は、(1)正投影法（主投影、副投影）、(2)切断・相貫、(3)展開、(4)直感的投影法、(5)J I S機械製図の基礎である。理解を深めるため、演習を中心とした授業を行う。</p>	

演習・実験

<p>機械システム設計製図</p>	<p>本講義は、日本工業規格(JIS)に基づいた機械製図法を理解し、実習するとともに、その生産現場に於ける実際の応用例を知ること、技術者に必要なものづくりのイメージする能力を養うことを目的とするものである。到達基準として、以下の8点について理解し、機械設計に生かせることとする。</p> <p>(1)製図用具による線の描き方 (2)図面の読み方 (3)精度と検査の関係 (4)デーラムの理解 (5)真円度と円筒度の違い及び同心度と振れの違い (6)機械要素への要求機能実現のための図面の描き方 (7)材料と加工手順と精度 (8)強度計算</p>	
<p>CAD演習</p>	<p>3次元モデルは、構造・熱・流体・電磁場などの解析に用いられ、加工・組立の計画や評価にも活用できる。このため、様々な機械システムの設計・生産において、工程の短縮やコストの削減に寄与する3次元CAD(Computer Aided Design)の利用が欠かせない。本演習では、設計・生産の基盤となっている3次元モデルによる表現力を身につけることを目標とする。演習前半では、1年次に製作したスターリングエンジンの3次元モデルを作成し、動作シミュレーションにより計算機上でスターリングエンジンを動かす。後半では、機械の3次元モデルを対象とした自由製作に取り組み、この演習を通して、3次元CADの基本的な操作方法を習得する。</p>	
<p>コンピュータプログラミング I</p>	<p>機械工学に関連する様々な物理現象の解析と理解のためのシミュレーションや機械システムの設計・解析等のために、コンピュータの操作とその言語プログラミングを自在に行うことができる能力を養う。本講義ではコンピュータ利用の入門およびプログラム言語を用いて、簡単な文字列処理や数値解析のプログラムを作成することを到達基準とする。本講義はコンピュータによる計算を初めて体験する学生を対象にしており、コンピュータプログラミングIIにつながる基本となる内容の講義である。具体的内容は下記の通りである。コンパイルの仕方、数値の入力、図形の面積、条件分岐if文、条件分岐if複合文、繰り返し文、for文、while文、二重ループ、関数、ヘッダー、ライブラリ、数値計算、例外処理、ファイルへの書き出し、配列、多次元配列、関数と配列。</p>	
<p>コンピュータプログラミング II</p>	<p>数値計算の基礎的な理論とそのアルゴリズムを理解することを目指す。与えられた問題に対して適切な数値計算法とアルゴリズムを選択し、コンピュータプログラミング I で修得した知識・スキルを発展させてコンピュータで問題解決を行う力を養う。また、コンピュータで大量のデータを処理するための基本構造である配列などのデータ構造を使ったプログラミング方法を習得する。さらにそれを活用し、画像処理や動力学シミュレーションなどの基礎を学び、プログラミングの素養を身につける。</p>	
<p>機械システム工学実験 I</p>	<p>本講義では機械システム工学に関する基本的な実験を行うことによって、(1)実験による“実際の体験”を通して講義で得た知識を確固たるものとする、(2)実物のイメージを頭の中で構築する能力を培うこと、によって、将来新たなシステムを開発・設計するうえでの有用な経験を積むことを目的とする。また、レポート作成と試問を通して得られた結果を第3者が容易に理解できるように表現力を身につける、上記の能力を総合的に向上させることを目的とする。全9回の実験では、比熱の測定や鋼の熱処理などの化学的な内容からピトー管による流速測定やガソリン機関の分解組み立てなど工学的な内容まで幅広く扱う。</p>	

機械システム工学実験Ⅱ	<p>実験による“実際の体験”を通して講義で得た知識を確固たるものとし、実物のイメージを頭の中で構築する能力を培うことによって、将来、新たなシステムを開発・設計するうえでの有用な経験を積む。また、報告書の作成を通して、得られた結果を第三者が容易に理解できるような表現力を身につける。本科目では、機械システム工学に関する基本的な実験を行うことによって、上記の能力を総合的に向上させることを目的とする。特に、機械システム工学の基礎となるシステムの作製・解析と力学的な設計・評価を行う。</p>	
機械システム工学実験Ⅲ	<p>実験による“実際の体験”を通して講義で得た知識を確固たるものとし、実物のイメージを頭の中で構築する能力を培うことによって、将来新たなシステムを開発・設計するうえでの有用な経験を積む。また、報告書の作成を通して、得られた結果を第三者が容易に理解できるような表現力を身につける。本講義では、機械システム工学に関する基本的な実験を行うことによって、上記の能力を総合的に向上させ、卒業研究で行う各分野の専門的研究への基礎を固めることを目的とする。以下のテーマにより構成する。実施テーマは「光の回折」、「現代制御実験」、「アクチュエータ」、「熱伝達実験」、「エレクトロニクス総合実験」、「液圧バルジ試験」、「振動測定」、「物体まわりの流れ」、「はりのたわみ」。</p>	
インターンシップ	<p>本講義では、企業や学外の研究所等に一定期間以上滞在して企業活動・研究活動を体験し、本学で修得する機械システム工学に関する知見を実際に活用することによって実践的能力を養う。企業・研究所での活動後、活動と研修の内容についてプレゼンテーションを行う会を設け、他者へ専門的内容を分かりやすく論理的に説明する能力を訓練すると共に、履修者間で情報共有と意見交換を行う。</p>	
機械システム特別研究Ⅰ	<p>本講義では、ものづくり創造工学センターに設置してある各種工作機械を用いて、スターリングエンジンを一人1台製作する。最新の旋盤、フライス盤、ワイヤ放電加工機などの実習を行い、ものづくりの楽しさを体験する。また、大量生産には金型が使用されていることを学び、金型を用いてスターリングエンジンのプラスチック部品を「大量生産」することを体験する。こうして、技能の世界から、コンピュータ化された自動加工までの実習経験を通して、日本を支えるものづくりの大切さを理解する。上記の実習を通し、(1)各種工作機械の加工原理を理解すること、(2)スターリングエンジンの動作原理を熱力学的に正しく理解する、(3)各種の工作機械の安全に関する知識を正しく理解し操作技術を習得すること、を目的とする。</p>	
機械システム特別研究Ⅱ	<p>受講生が2、3名のチームを構成し、競技用のロボットを製作する。競技内容は2回目の授業で発表され、材料、予算、大きさ、動力など与えられた条件のもとで、授業で学習した知識やスキルを使って設計と製作を行う。最後の授業時間には競技会を開催して、各チームが製作したロボットの性能を競う。設計と製作の過程を経験することによって、エンジニアリングプロセスを理解することが本授業の目的である。到達基準は以下の3点とする。</p> <ol style="list-style-type: none"> (1)与えられた課題を解決する機構を発想することができる。 (2)実現したい機構を設計・製作することができる。 (3)製作スケジュールと予算を立案し、管理することができる。 	

<p>研究室体験配属</p>	<p>卒業論文研究に取り組むのに先立ち、4～5名のグループに分かれて配属された機械システム工学科の研究室で研究活動の体験を行う。まず、各研究室が実施する先端研究の概要を、教員が実施するプレゼンテーションと研究室の見学を通して理解する（5回）。その後、配属された研究室において活動を行う（10回）。研究室内の活動を通し、卒業論文研究に必要な専門的知識、実験・計測技術、シミュレーション・数値解析技術、データ解析技術について実践的に学ぶことを目的とする。</p>	
<p>卒業論文</p>	<p>4年間の学部教育の総仕上げとして各学生が与えられた研究テーマについて、自分で計画を立て、実験・解析を行い、検討・議論を行う。さらに、各自の成果について卒業論文としてまとめるとともに、卒業研究発表会で成果を報告する。卒業研究は、4～5名のグループに分かれて配属された機械システム工学科の研究室中において実査される。研究室の研究分野は、流体力学、伝熱工学、熱流体工学、エネルギーシステム工学、機械力学、車両工学、モビリティ学、制御工学、ロボット工学、材料力学、弾塑性力学、機械材料学、ナノテクノロジー、生産工学、機械加工学などから選ぶことができる。</p>	

授 業 科 目 の 概 要			
(工学部 機械システム工学科 (工学部共通専門科目))			
科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
専 門 科 目	共通 科 目	研究インターンシップ	自分の専門と異なる分野の研究を広く体験することを目的とし、他学科の研究室において、その研究室で行っている最先端研究について指導等を受け、単位認定を行う。当該研究における現在の研究背景と水準を学び、様々な視点から自身の研究を再評価することを目的とする。修得単位：2単位は、自由選択単位として卒業要件単位に含めることができる。
		工学部特別講義Ⅰ	留学、寄附講座や三大学（電気通信大学・東京外国語大学）協働事業等にかかわる副題を付して開講する講義である。修得単位：2単位は、自由選択単位として卒業要件単位に含めることができる。
		工学部特別講義Ⅱ	留学、寄附講座や三大学（電気通信大学・東京外国語大学）協働事業等にかかわる副題を付して開講する講義である。修得単位：1単位は、自由選択単位として卒業要件単位に含めることができる。
	国 際 科 目	Japanese Science and Technology	本講義はすべて英語で行う。現在の日本の科学技術の抱える問題を焦点に、解説と議論を行う。基礎的知識を提供するだけでなく、受講者自身の研究の視野を広げることを狙う。日本の科学技術の発展とそのステータスを作り上げたいいくつかの要因の中で「材料」を共通のキーワードとして取り上げ、幾つかの材料が多様な科学技術分野においてブレークスルーの原因となったことを紹介するとともに、その分野の現状と将来について解説する。 本講義は留学生も数多く参加するが、日本人学生にとっては授業中の彼らとの討論を通して、日本と海外の科学技術の特徴を比較しながらグローバルな視点の必要性をより深く認識できるようにするとともに、実践的な英語コミュニケーション能力を向上することを目標とする。
		International Cooperation of Science and Technology	本講義はすべて英語で行う。第一に持続可能な社会のために克服すべき地球環境問題について、次に、地球環境問題を克服するための国際地域開発について技術協力事例をもとに学習しながら、持続可能な社会を構築するために、自然と人間社会との共存について学ぶことを目的とする。 (1) 公害とその克服の歴史、(2) 開発と環境問題との関係、(3) 世界の持続的開発のための国際協力について、理解することを目標とする。
		Engineering for Sustainable Society	本講義はすべて英語で行う。持続可能な世界実現の着想に役立つ最先端のエンジニアリングのいくつかをトピックスとして紹介する。日本の現在の課題に焦点を当てるとともに、諸外国における状況と比較する。工学の重要な基礎知識を提供するだけでなく、履修者の将来の研究とグローバルな視点のアイデアを生み出すきっかけになるよう、多様な視点からの開設を行う。本講義は留学生も数多く参加するが、日本人学生にとっては授業中の彼らとの討論を通して、日本と海外の持続型社会に向けた研究動向の特徴を比較しながらグローバルな視点の必要性をより深く認識できるようにするとともに、実践的な英語コミュニケーション能力を向上することを目標とする。

授 業 科 目 の 概 要

(工学部 知能情報システム工学科 (教養教育科目))

科目区分		授業科目の名称	講義等の内容	備考
新入生科目	新入生科目Ⅰ	アカデミックライティング入門	文章作法の基礎を学ぶ。具体的には、クリティカルシンキング、ロジカルライティング、データベースドシンキング、さらにその応用(上記3つを組み合わせたレポート執筆、プレゼン、ディスカッション)を学ぶことで、論理的・批判的思考を促し、相手に伝わる文章力を身につけ、自律学習、協働による学習の礎となる能力を鍛えることを目標とする。	
	新入生科目Ⅱ	工学基礎実験	本実験は、工学の基礎を担う生物/化学/物理・数理工学の各領域を融合させ、広く基礎科学を実践的に理解することを目的とする。 自分の専門領域の外にあるサイエンスの基礎を、「専門領域と独立に」ではなく「融合・関連させながら」学ぶ。また、サイエンスの実践に当たり、必須な各種安全講習・科学情報学修も総合的に行う。(1) 実験内容を理解した上で、実験を実行できること、(2) 実験で得られた結果を基に、レポートを作成できることを目標とする。	
		現代倫理論	本講義では、現代社会に生きるわれわれがいかに生きるべきかという問いを倫理的な視点から考える。現代社会に生きる我々は、一見したところ自らの意志で生きているようで、どこか何者かによって動かされて生きている感覚をもちながら生きているように感じられることが珍しくない。本講義において、現代社会において自ら考え、行為することの難しさと、自ら考え、行為することを放棄してしまうことの危うさを、倫理学の諸理論に触れることを通じて考えていきたい。「自ら考え、行為すること」を考えることは、「いかに生きるべきか」を問うことであり、倫理学の問いそのものである。本講義では、(1)講義で示す倫理学の諸理論を活用し、現代社会の問題を捉える契機をもつ、(2)事象を多面的に、かつ批判的に捉える契機をもつことを目標とする。	
		現代宗教論	宗教は人類の歴史とともに生まれ、これまで全ての時代と地域に何らかの形で存在してきた。宗教とは個人の心の内面にとどまるものではなく、むしろ社会のあらゆる場面において現れ、影響を与えてきたものである。一方で、時代に伴う社会の変化が宗教のあり方に大きく作用してきた。本講では現代社会と宗教をめぐる主要なテーマを取り上げ、それをもたらした歴史的経緯を踏まえながら、宗教に関する基本的知識と理解力を修得する。本講義では、(1)現代社会と宗教との関係について、基本的な知識を身につける、(2)人々の文化や価値観と宗教との間で、相互に及ぼしてきた影響について理解する、(3)自らと異なる宗教・文化・慣習に対して関心を持ち、誠実に接することができることを目標とする。	
		多文化共生論	グローバル化が進む社会のなかで、多文化共生(もしくはダイバーシティ)をどのように実現し得るかは大きな課題である。しかし、実際にどのような問題があり、何を解決していくべきかについては、根が深く難しい状況にある。こうした状況を踏まえ、ダイバーシティに関する問題を把握し、その問題解決に向けて我々は何をすべきなのかということについて、いくつかの観点から論点を設定し、グループ・ディスカッションを中心に授業を進める。本講義では、(1)ダイバーシティとは何かを理解し、多文化共生を実現するうえでの諸問題について、事実やデータ等の根拠に基づき論理的に指摘できる、(2)グループ・ディスカッションや討論の中で、議論する技術を身につけ、自分の意見をはっきりと主張することができることを目標とする。	

<p>共生社会政策論</p>	<p>企業活動を正確かつ還元記録するために考え出されたのが簿記会計の諸手法である。そこには企業が直面する多くのものごとが反映されている。さらに、簿記には、企業の活動のみならず、それを取り巻く経済・社会的状況が濃縮されて反映されている。例えば「不良債権」という用語も簿記の基本的知識がなければ理解できない。本講義の目的は簿記に関する基礎的なスキルを身につけるだけにとどまらず、簿記会計を学ぶことを通じて金融制度、株式会社制度や税財政制度など、現代経済の仕組みを学ぶことである。また、簿記は高度に組織化されたシステムになっており、何か一つの項目が変化するとその影響が他の項目に波及する仕組みになっている。簿記を学ぶことは、物事の関連性をとらえるシステムの思考方式の訓練にもなる。</p>	
<p>国際平和論</p>	<p>1989年の東欧社会主義政権の崩壊と1991年のソ連崩壊によって、アメリカ・ソ連という2つの超大国が対峙した冷戦の時代は終わりを迎えた。冷戦終結直後には、米ソ対立が解消されたことによって世界平和の実現が期待されたが、現実にはそのような期待に反して軍事紛争が多発し、たくさんの人々が犠牲になっている。本講義は、このような米ソ冷戦終結後の国際関係を見通す視座を確立することを目的とする。特に、従来の軍事的安全保障から人間の安全保障への思想の転換を重視する。平和学の理論的基礎を学んだ後、列強による植民地支配の負の遺産であると同時に宗教対立や石油資源問題といった現代の大問題が尖鋭に表れている「パレスチナ問題」と、日本にとって重大な国際政治上の問題である「日米安全保障体制」に関わる具体例を検討する。</p>	
<p>哲学</p>	<p>この講義では、哲学と他の諸学問との関係や現代社会とのかかわりに触れながら、哲学についての問題意識を触発し、また、哲学史的な基礎知識の習得も考慮に入れながら、現代的視点から哲学の諸問題にアプローチする。人間とはなにか、科学的に見るとはどういうことか、社会に哲学が与えている影響、人間が働くことの意味に焦点を当てて哲学の面白さを考察し、現代社会と哲学とがいかに深く関係しているかという点について考える機会としたい。</p> <p>本講義では、上記の概要で示したような過程を通じて、(1)哲学に関する基礎用語を理解し、(2)それを駆使しつつ、現代に生きる私たちの通念やその自明性を問い直す態度を身につけるとともに、(3)現代の諸問題や諸課題、また模索されている解決策について、多元的・多角的に思考し判断する力を養うことを目標とする。</p>	
<p>文学・芸術学</p>	<p>本講義では、「文学」「芸術学」「美学」という学問分野の視点から、文学・音楽・絵画・演劇・映画等の具体的な芸術作品を題材にして、その都度設定されるテーマについて考える。芸術作品は、特定の時代背景から生み出される一方で、一つの時代・社会にとどまらない人類普遍の文化的価値を併せ持っている。題材となる芸術作品の文化的背景や内容を知識として理解しながら、受講者各人が自らの「ことば」によって、それらの「文化」を捉えて、自らの考えを伝えることができるようになることを目指す。本講義は、(1)文学や芸術の多様性を理解し、それを積極的に受け入れることで、自らの文化的教養を高めることができるようになること、(2)文学や芸術、それらに関連する諸理論について自分なりの意見・考えを持ち、それを論理的に伝えることができるようになることを目標とする。</p>	

人文・社会科学科目

<p>心理学</p>	<p>心理学は、複雑な”こころ”を科学的に解明し、理解しようとする学問である。現代心理学が扱う内容や方法は多岐に渡っているが、この授業では心理学における基礎的な知見を理解し、それらが日常生活の中でどのように作用しているのか知り、農学・工学の各研究分野との関連性を各自で明確にすることを目標とする。現代心理学における”こころ”の理解の仕方を知るため、現代心理学の基本的概念及び理論を以下の順で学ぶ。(1)現代心理学の対象とするものとその方法；なぜ”こころ”が行動を科学的に分析することで理解できると考えられているを説明する。(2)知覚・認知；知覚とは如何なるものなのかを理解する。(3)記憶・学習；記憶・学習に関する基本的概念を理解する。(4)動機・感情・情動；動機づけの概説と、情動つまり気持ちの概説とを通して、いわゆる感情を理解する。</p>	
<p>教育学</p>	<p>人は家庭、学校、地域、職場、社会等、様々な場所で教育を受けている。本講義では、家庭教育、学校教育、社会教育、生涯学習を統合的に学び、教育に対する広い視野を持つことを目指す。さらに近年では持続可能な開発のための教育(Education for Sustainable Development/ESD)の重要性が、2002年の持続可能な開発に関する世界首脳会議で確認され、国連・持続可能な開発のための教育の10年(DESDE/2005~2014年)が各国で取り組まれた。この講義では、(1)教育の歴史、理念、制度、法規など、教育学の基礎を学んだ上で、教育はいかにあるべきか、自分の考えを述べるができる、(2)「現代の教育課題」に対して、学校、家庭、社会が何をなすべきか、自分の考えを述べるができることを目標とする。</p>	
<p>日本国憲法</p>	<p>「立憲主義」とは、人権保障のために国家権力を制限する考え方のことである。本講義では、まず憲法および憲法学の意義たる立憲主義の考え方を学んだ後、それに立脚する日本国憲法上の基本原理を中心に講義する。具体的には憲法学の基礎知識を習得したのち、現代社会における憲法問題(人権問題・政治問題)を認識し、それを憲法的視点から考察できることを目標とする。内容的には、日本国憲法を中心に、憲法の概念、立憲主義、憲法改正、憲法史、平和主義等の憲法総論事項と、人権保障事項についてより焦点をあてて学ぶ。本講義では、(1)最低限必須の憲法に関する知識事項について説明できる。(2)憲法とは何かといった原理的事項についてより深く理解できている。(3)憲法による人権保障のありかたについて、現実に即して理解できていることを目標とする。</p>	
<p>経済学</p>	<p>経済学(近代経済学)は企業や家計の行動を扱うミクロ経済学と、これらの主体に加え、政府や海外部門との所得の循環や財市場・労働市場・貨幣市場の「均衡」・「不均衡」を扱うマクロ経済学から成り立つ。本講義では初めて経済学を学ぶ学生を対象に、(1)ミクロ経済学が前提とする個人観、家計(消費者)と企業(生産者)の行動様式、価格メカニズムとしての市場像などを中心に、ミクロ経済学の基本的な視座と概念を修得し、経営との関連において経済現象を理解・説明できるようになること、(2)マクロ経済循環における家計・企業・政府・海外部門の関係、財・貨幣・労働市場の需給、経済政策の目的と手段などを中心に、マクロ経済学の基本的な視座と概念を修得し、経営との関連において経済現象を理解・説明できるようになることを目標とする。</p>	

社会学	<p>この講義は、人と社会の学であるところの社会学の理論や視点を学び、社会は私たちをどう捉えているか、私たちは私たち自身や社会をどう捉えているか、またそのつながりについて理解する。とりわけ、社会学の方法を使いながら日本社会の特質について考えていく。日本社会の特質を外国人の目から論じることを試みる。具体的には、環境問題、有機農業、里山、ジェンダー、エスニシティ、差別、ナショナリズム、世界遺産と文化の真正性、ペットと核家族、集団主義などをテーマとして、内と外という複数の「社会的なまなざし」から社会を見ることを通じて、社会のなかの自分の位置を知る方法を身につけること。および社会的想像力を身につけることにより、日常生活や社会情勢の仕組みを理解できるようになることを目標とする。</p>	
歴史学	<p>歴史学は、「過去の現実」がどのように変化したか、その絡まり合う要因を解析しながら動的に考えて行くことの学問である。理系の学生も歴史学を通して社会的思考を身につけることができる。具体的な題材として、日本中世史、特に鎌倉時代を採り上げる。鎌倉時代は、「武士の時代」というイメージでとらえられているが、実際は、政治権力も社会的勢力も多元化しており、国家や社会のあり方は現代とは全く異なる。ところが、現代人は無意識に現代をモデルとして過去に対する固定観念を作り出しがちである。この講義では、政治権力のあり方の他、地方社会・都市の変化、あるいは貨幣経済の進展、対外関係、法と裁判、社会と宗教の関係など、多角的に分析・解説する。現代人の想像を超える鎌倉時代の社会を知ることを通して、現代を考える目を培うことを目的とする。</p>	
科学史	<p>科学の歴史的な変遷を、それぞれの時代の社会・経済状況も含めて、多面的に概観する。今、自分たちが学んでいる科学はどのような学問なのかを考える機会を提供する講義で、理系の専門家として求められる教養を身に着けることを目的としている。</p> <p>(1)自然科学を、その歴史も含めた形で、包括的に捉える視点を持つことができる、(2) それをもとに、現在の科学の在り方について、自分なりの考えを持つことができる、(3) 授業を通じて得られた新しい科学の像を、自分の言葉で表現することができることを目標とする。</p>	
技術者倫理	<p>技術者に必要な倫理について学ぶ授業です。将来技術者になったときのために、倫理に関する知識を習得し、自分の頭で考える習慣を身につけ、そして技術者倫理に則った考えができるようになるための授業である。</p> <p>うわさ情報、マスコミ情報、ネット情報などに惑わされることなく、情報の信頼性を調べる等の知力を身につけ、将来の技術者として、論理的にも倫理的にも正しい分析、判断ができるような能力を身につけることを目標とする。</p>	
知的財産権・特許法	<p>本講義では、実用新案法・意匠法・商標法等の知的財産権の関連法を学ぶとともに、特許検索や特許出願等の実務についても学ぶ。</p> <p>(1)特許等の知的財産制度の概要を理解する、(2)今後の研究活動に役立つ特許情報の利用の仕方を身につける、(3)特許出願明細書の作成などの基礎的な実務能力を身につけることを目標とする。</p>	
安全工学	<p>企業等の組織が事故を起こさず安全に活動するには、潜在危険を漏れなく把握し、危険要因が顕在化することを防止するために適切な対策が講じられなければならない。そこで、現在の産業安全上の問題点を理解し、これらを解決するための考え方および手法の基礎を修得することを目標とする。</p> <p>(1) 現在、企業等の組織が活動する上で安全確保は重要課題の一つであり、産業安全推進のために必要な考え方と手法の基本を身につけることができる、(2) 将来企業等の組織で管理的業務に携わるときに必要な基礎知識を獲得することができることを目指す。</p>	

理系教養科目

<p>キャリア・プランニング</p>	<p>人間は人生を送る途中で何度も進路の選択をする。その時に、与えられた選択肢の中からしか選ぶことができないことと、自ら選択肢を積極的に用意して意図的に進路を作っていくことでは大きな違いがある。これまでの自分の行動、判断を振り返ってその特徴を理解し、これから自分の希望を実現していくために必要な知識、能力をみんなでいっしょに考えていく。特に理系の大学、大学院生活を送る学生が、科学系の職種に就くためのルートを想定して進めていく。(本科目は就職活動を次年度以降に想定する学生を対象とする)</p> <p>(1)卒業、修了後に科学系の進路を想定し、大学、大学院生活の活動の方向性を考えることができる、(2)不足する知識、能力を整理し、自主的に習得する思考、能力を身につけることを目標とする。</p>	
<p>Integrated English</p>	<p>大学で必要とされる英語の基礎固めを目指す科目として、重要な英語のスキルを様々な組み合わせで使うことを学び、学生のリーディング、リスニングなどの受容技能を向上させることを主たる目的とする。あわせて、それらの受容技能を、ライティング、スピーキングなどの発表技能と統合することを学ぶ。CEFR-J（「ヨーロッパ言語共通参照枠」の日本語版）で示されているB1レベルの英語力に到達することを目標とし、目標を達成するため、学生には以下の活動を期待する。</p> <p>(1)英語のテキスト（記事、論説、物語など）を読み、すらすら読める力を向上させる。あわせて、授業外において多読を実践することが奨励される、(2)英語のさまざまな言語材料を聞き、聴解力を向上させる。あわせて、授業外において多聴を実践することが奨励される、(3)授業内で読む英語のテキストに対する反応（要約、批評など）を、簡単な英語を使って書く、(4)授業内で読む英語のテキストの内容について、簡単な英語を使って、自分の意見を述べたり、意見を交換したりする。</p>	
<p>Paragraph Writing</p>	<p>英文パラグラフの基本構造を学ぶための導入となる科目である。パラグラフの課題（長さ100～200語）を3～5回、提出する。それぞれの課題について、第一稿と最終稿を提出することが推奨される。</p> <p>トピック・センテンスの機能とパラグラフの書き方、明確かつ効果的に書くために、適切な語、文と文を繋ぐための表現の使い方、構造の組み立て方を学ぶ。</p>	
<p>English Discussion</p>	<p>一般的なものからアカデミックなものまで、多様な主題についてディスカッションを行うことを通じて、よどみないスピーキングを行う基本的な技能、および英語でコミュニケーションを行う能力を伸ばすことを目指す。</p> <p>授業の大半を、学生同士で英語によるやりとりとし、自分の体験に基づき、一般のおよびアカデミックな主題双方について、ディスカッションに参加する。そのやりとりを通して、</p> <p>(1)自分自身のことや自分の意見を話す能力、(2)受け身で聞くのではなく、応答したり質問したり等、積極的な態度で聞く能力、(3)誤解が生じたときにうまく対応する能力を身につけ、英語を話し聞く技能を伸ばすことを目標とする。</p>	
<p>Essay Writing</p>	<p>英語のライティング技能を伸ばし、多様なトピックについて、自分の考えを明確で一貫性のある英文で表現できるようになることを目指す。</p> <p>自分の考えを明瞭に読者に伝えられるようになるため、(1)適切な語彙、構文、接続語などを用いて、文法的に正確で適切な語法でエッセイを書く力を育成する、(2)エッセイの構成と書き方を学び、資料を適切に用いながら、一貫した論旨で、3パラグラフ以上の文章を組み立てる力を育成する、(3)書き手としての自分の役割、書いている目的、そして読み手に与える効果を意識して書く力を養うことを目標とする。</p>	

英語科目

English Presentation	<p>学生が英語による効果的なプレゼンテーションを企画・実施する能力を伸ばすことを目指す。また、1年次から継続して、なめらかなスピーキングを行う基本的な技能、および英語でコミュニケーションを行う能力を伸ばしていく。</p> <p>(1) 英語による効果的なプレゼンテーションについて、調査、企画、構成する能力を伸ばす、(2) 明確な発話、ジェスチャー、資料を用いて、自信を持って英語のプレゼンテーションを行う能力を伸ばす、(3) モデル実験やデータを通して、英語を話し聞く技能を伸ばすことを目標とする。</p>	
English Reading	<p>2年次生がさらに高度の英語テキストを読むことができるように、リーディング・スキルを伸ばすことを目標とする。多様なトピックの中から、自分が読むテキストのジャンルを選ぶ機会を与える。テキストは、Integrated Englishの授業で取り上げられたものに比して、語彙、文法、文体の点でより複雑な英文となる。学生は事前に、受講したいグループの希望を提出し、以下の三つのグループに分かれて授業を実施し、</p> <p>A: Science and Technology→科学技術分野における様々な話題に関連した英文を読む。</p> <p>B: Global News→様々なニュースメディアを通して、世界事情に関わる英文を読む。</p> <p>C: Culture and Society→文化と社会の様々な側面に焦点をあてた英文を読む。</p>	
English Exam Preparation Course I	<p>留学に必要なTOEFL基準点を突破するための基礎能力を身につけることを目指す(iBT 61/ PBT・ITP 500)と共に、TOEFLテスト自体の理解とテスト対策法を伝授する。</p> <p>(1) 基礎から中級までの語彙能力、(2) TOEFLに出題されるアカデミックな文章を読む能力、</p> <p>(3) 留学先の授業などを想定したListeningやキャンパスで交わされる会話の聴解力、(4) 正しい文法能力に基づいた作文力、</p> <p>(5) 短時間で発言内容をまとめ発話する会話力を目標とする。その他必要と思われるテスト対策能力を強化する。</p>	
English Exam Preparation Course II	<p>留学に必要なTOEFL基準点を突破できる能力を身につけることを目指す(iBT 80/ PBT・ITP 550)と共に、TOEFLテスト自体の理解とテスト対策法の伝授する。</p> <p>(1) 中級から上級までの語彙能力、(2) TOEFLに出題されるアカデミックな文章を読む能力、(3) 留学先の授業などを想定したListeningやキャンパスで交わされる会話の聴解力、(3) 正しい文法能力に基づいた作文力、(4) 短時間で発言内容をまとめ発話する会話力を目標とする。</p> <p>その他必要と思われるテスト対策能力を強化する。</p>	
English Exam Preparation Course III	<p>TOEICテストは、英語によるコミュニケーション能力を評価する世界共通のテストである。本コースでは、TOEICテスト7つのパートがそれぞれ受験者に期待しているコミュニケーション能力がどんなものであるかを検証しつつ、日々の英語学習への本テストの活用法について紹介する。</p> <p>(1) TOEICの各パートがどのような英語コミュニケーション能力を試しているのかを理解できる、(2) TOEICの各パートを使っての英語コミュニケーション能力向上のための自己トレーニング方法を体得する、(3) 英語力向上に欠かせない基礎的な英文構造、語彙力を習得することを目標とする。</p>	
Academic Reading	<p>科学技術の分野のさまざまなトピックについて英語で読む機会を提供することを目的とする。アカデミックな雑誌や記事から必要な情報を抽出し、批判的に読むための方法について学ぶ。英語のアカデミックな文章をいろいろと読むことにより、学生が批判的に考える力を培うことと、読解のスピードを速めることを目指す。学生は英語でのディスカッションを通して、これらの文章についての意見を共有する機会を得る。</p>	

教養教育科目

グローバル言語文化科目群

<p>Academic Communication</p>	<p>英語を用いてアカデミックなトピックについての議論を行うことにより、よどみないスピーキングを行う能力、英語でコミュニケーションを行う能力を更に高いレベルに引き上げることを目指す。授業を通じて以下の4点を学習する。(1) 論理的意見を表現し、論証する方法。(2) アカデミックな議論やディベートで用いられる高度なコミュニケーション技術の使い方。(3) 他者の意見を能動的に聞く方法。(4) 授業で扱ったトピックについての深い理解。</p>	
<p>ドイツ語I</p>	<p>前学期の「ドイツ語I」と後学期の「ドイツ語II」を連続して学ぶことによって、ドイツ語の基本的な骨組みを理解し、簡単な文章ならば辞書を使って読解できる能力を身につけることを目的とする。 (1)最も簡単な挨拶ができる、(2)綴りを見て単語を発音することができる、(3)冠詞類の格変化を暗唱できる、(4)現在人称変化した動詞を辞書で調べることができる、(5)単数形または複数形で格変化した名詞を辞書で調べることができる、(6)現在形の単文ならば辞書を引いて読むことができる、(7)英語以外の外国語としてのドイツ語、英米圏以外の外国文化としてのドイツ語文化圏の具体的なイメージを持つことができることを目標とする。</p>	
<p>ドイツ語II</p>	<p>前学期の「ドイツ語I」と後学期の「ドイツ語II」を連続して学ぶことによって、ドイツ語の基本的な骨組みを理解し、簡単な文章ならば辞書を使って読解できる能力を身につけることを目的とする。 (1)動詞の過去形・過去分詞から不定詞を辞書で調べることができる、(2)文中の分離動詞を見つけて辞書で調べることができる、(3)複合時称の枠構造を理解し各時称間で書き換えることができる、(4)受動態の構文を理解し能動態との間で書き換えることができる、(5)関係代名詞・関係副詞の用法を理解する、(6)接続法の形式・時称・用法を理解する、(7)副文を含む複合文を、辞書を使って読解することができる、(8)ドイツ語文化圏の具体的なイメージをいくつか持つことができることを目標とする。</p>	
<p>異文化理解のためのドイツ語</p>	<p>「ドイツ語I」「ドイツ語II」で習得した文法知識、コミュニケーション能力をもとに、ドイツ語学習を通じてドイツ語圏（主としてドイツ、オーストリア、スイス）の文化事情について広く学ぶ。ドイツ語圏の文化、歴史、風土、科学、時事問題などについて総合的に学び、ドイツ語学習を継続しながら異文化理解を深めることを目的とする (1)ドイツ語圏の文化事情や時事問題について（日本語で）詳しく説明できる、(2)ドイツ語の新聞や雑誌記事、インターネットのサイトの記事を理解し、必要な情報をピックアップできる、(3)ドイツ語検定の3級から2級のレベルを目指すことを目標とする。</p>	
<p>フランス語I</p>	<p>前学期の「フランス語I」と後学期の「フランス語II」を連続して学ぶことによって、フランス語の基本的な骨組みを理解し、簡単な文章ならば辞書を使って読解できる能力を身につけることを目的とする。(1)最も簡単な挨拶ができる、(2)綴りを見て単語を発音することができる、(3)各冠詞類（不定冠詞・部分冠詞・定冠詞）の役割を理解し、適切に使用することができる、(4)動詞の活用形から辞書で不定詞を見つけて語義や用法を調べることができる、(5)現在形の単文ならば辞書を引いて読むことができる、(6)形容詞を適切な形に変化させ、正しい語順で用いることができる。(7)英語以外の外国語としてのフランス語、英米圏以外の外国文化としてのフランス語文化圏のイメージを持つことができることを目標とする。</p>	

第二外国語科目

<p>フランス語II</p>	<p>前学期の「フランス語I」と後学期の「フランス語II」を連続して学ぶことによって、フランス語の基本的な骨組みを理解し、簡単な文章ならば辞書を使って読解できる能力を身につけることを目的とする。(1) 動詞の複合過去・半過去・大過去形を正しく使い分けられることができる、(2) 動詞の単純未来・前未来を正しく使い分けられることができる、(3) 各種の関係代名詞を正しく使い分けられることができる、(4) 各種の人称代名詞や中性代名詞を適切な語順で、正しく使い分けられることができる、(5) 条件法の各種の用法を正しく理解できる、(6) 接続法の各種の用法を正しく理解できる、(7) フランス語独特の表現を、フランスの日常生活の文脈とともに理解できることを目標とする。</p>	
<p>異文化理解のためのフランス語</p>	<p>「フランス語I」と「フランス語II」で習得した文法知識、コミュニケーション能力をもとに、フランス語学習を通じてフランス語圏(主としてフランス、ベルギー、スイス、カナダ)の文化事情について広く学ぶ。フランス語圏の文化、歴史、風土、科学、時事問題などについて総合的に学び、フランス語学習を継続しながら異文化理解を深めることを目的とする。 (1) フランス語圏の文化事情や時事問題について、(日本語で)詳しく説明できる、(2) フランス語の新聞や雑誌記事、インターネットのサイトの記事を理解し、必要とする情報をピックアップできる、(3) フランス語検定の3級から2級のレベルを目指すことを目標とする。</p>	
<p>スペイン語I</p>	<p>前学期の「スペイン語I」と後学期の「スペイン語II」を連続して学ぶことによって、スペイン語の基本的な骨組みを理解し、簡単な文章ならば辞書を使って読解できる能力を身につけることを目的とする。 (1) 最も簡単な挨拶ができる、(2) 綴りを見て単語を発音することができる、(3) 各冠詞類(不定冠詞・定冠詞・部分冠詞)の役割を理解し、適切に使用することができる、(4) 動詞の活用形から辞書で不定詞を見つけて語義や用法を調べることができる、(5) 現在形の単文ならば辞書を引いて読むことができる、(6) 英語以外の外国語としてのスペイン語、英米圏以外の外国文化としてのスペイン語文化圏のイメージを持つことができる。</p>	
<p>スペイン語II</p>	<p>前学期の「スペイン語I」と後学期の「スペイン語II」を連続して学ぶことによって、スペイン語の基本的な骨組みを理解し、簡単な文章ならば辞書を使って読解できる能力を身につけることを目的とする。 (1) 基本的な語句の発音・綴り・意味を習得する、(2) 基本的な動詞の活用形(現在形、点過去形、現在分詞、過去分詞)と用法を習得する、(3) 口頭で、あいさつ、自己紹介、質問、応答、依頼などの基礎的なコミュニケーションができる、(4) スペイン語を話す人々、地域、国の文化について基礎的な知識を持つことを目標とする。</p>	
<p>異文化理解のためのスペイン語</p>	<p>「スペイン語I」と「スペイン語II」で習得した文法知識、コミュニケーション能力をもとに、スペイン語学習を通じてスペイン語圏(スペイン、南米など)の文化事情について広く学ぶ。スペイン語圏の文化、歴史、風土、科学、時事問題などについて総合的に学び、スペイン語学習を継続しながら異文化理解を深めることを目的とする。 (1) スペイン語圏の文化事情や時事問題について、(日本語で)詳しく説明できる、(2) スペイン語の新聞や雑誌記事、インターネットのサイトから、必要とする情報を理解し、ピックアップできる、(3) スペイン語検定の3級から2級のレベルを目指すことを目標とする。</p>	

	中国語I	<p>前学期の「中国語Ⅰ」と後学期の「中国語Ⅱ」を連続して学ぶことによって、中国語の基本的な骨組みを理解し、簡単な文ならば辞書を使って読解できる能力を身につけることを目的とする。</p> <p>(1)中国語の発音を表記するピンインを確実にマスターする、(2)中国語の4つの声調（四声）の発音変化ができる、(3)簡単な日常会話や挨拶ができる、(4)簡単な作文ができる、(5)漢字文化圏の異文化を理解することができることを目標とする。</p>	
	中国語II	<p>前学期の「中国語Ⅰ」と後学期の「中国語Ⅱ」を連続して学ぶことによって、中国語の基本的な骨組みを理解し、簡単な文ならば辞書を使って読解できる能力を身につけることを目的とする。</p> <p>(1)現代中国語の漢字の読み書きができる、(2)短い文章の読み書きができる、(3)語順を厳密に組み立てられる、(4)副文を含む複合文の辞書を使った読解ができる、(5)中国文化の具体的な認識を持つことができることを目標とする。</p>	
	異文化理解のための中国語	<p>「中国語Ⅰ」と「中国語Ⅱ」で習得した文法知識、コミュニケーション能力をもとに、外国語学習を通じて中国語圏の文化事情について広く学ぶ。中国語圏の文化、歴史、風土、科学、時事問題などについて総合的に学び、中国語学習を継続しながら異文化理解を深めることを目的とする。</p> <p>(1)中国の文化事情や時事問題について、(日本語で)詳しく説明できる、(2)中国の新聞や雑誌記事、インターネットのサイトから、必要とする情報を理解し、ピックアップできる、(3)中国語検定の3級から2級のレベルを目指すことを目標とする。</p>	
日本語科目	日本語初級	<p>本講義は英語にて初心者向けの日本語授業を行う。日本の生活において必要となる基礎的な日本語コミュニケーション力を様々な活動を体験しながら習得する。言語行動のみならず、非言語行動にも注意を払い、やりとり能力・自己表現力を養う。一連の活動を通し、日本文化・社会についても学び、継続的な学習の礎を築く。</p> <p>(1)基礎的な文字・語彙力を獲得する、(2)日常生活で役立つコミュニケーション能力が身につく、(3)ことばの学習を通して、日本の文化・習慣を理解することを目標とする。</p>	
	日本語初級ステップアップ	<p>本講義は英語にて初心者向けの日本語授業を行う。様々な活動を通して、基礎的な漢字認識力・漢字生成力を身につける。また、ビデオなどの視聴覚教材を用いて、日本文化や社会についても理解を深める。</p> <p>(1)日常生活で役立つ漢字の読み書きができる、(2)日本文化・社会に対する観察力・分析力が身につくことを目標とする。</p>	
	日本語中級	<p>「日本語初級」で学んだ日本語力をさらに伸ばすことを目指し、大学での生活環境に役立つ総合的な日本語能力を習得するための活動を行う。これらの活動を通して、使える日本語コミュニケーション力（やりとり能力・自己発信力）を養成する。</p> <p>(1)日常生活および研究生活に役立つコミュニケーション力が身につく、(2)大学生活に役立つ漢字力が身につく、(3)日常生活に役立つ読み書き能力が身につくことを目標とする。</p>	
	日本語中級ステップアップ	<p>「日本語初級」で学んだ日本語力をさらに伸ばすことを目指し、大学での生活環境に役立つ読解・聴解活動、プレゼンテーション活動を行う。</p> <p>(1)学習・研究活動に役立つ基礎的な読解力、聴解力、およびプレゼンテーション力が身につく、(2)大学での学習活動に役立つ文法・語彙力が身につく(3)専門に関連するプレゼンテーション力の基礎が身につくことを目標とする。</p>	

		日本語上級	<p>大学における学習・研究に必要となる基礎的な日本語能力の獲得を目指す。日本語の基礎的な文法・語彙力があることを前提に、幅広い範囲にわたる教養分野（社会系・理工系）のテキストを使用する。</p> <p>(1) 専門分野での研究への橋渡しとなる分析力・プレゼンテーション能力が身につく、(2) 社会系・理工系の分野の一般的な文章の読解力が身につく、(3) 大学の講義が理解できる語彙力と聴解力を獲得し、ノートテキングや要約の技能が身につくことを目標とする。</p>	
		日本語上級ステップアップ	<p>大学における学習・研究に必要となる発展的な日本語能力の獲得を目指す。日本語の基礎的な文法・語彙力があることを前提に、幅広い範囲にわたる教養分野（社会系・理工系）のテキストを使用する。科学技術分野および社会科学分野のテーマによるテキストを使用し、要約の技術を学びながら、発表活動およびディスカッションを行う。</p> <p>(1) 大学における学習・研究に役立つ論理力が身につく、(2) 大学の講義が理解できる語彙力を獲得し、要約のしかたが身につく、(3) 社会系・理工系の分野におけるプレゼン力およびコミュニケーション力が身につくことを目標とする。</p>	
	グローバル先端科目	グローバル先端科目	<p>科学研究の国際展開を意識して教養教育や基礎教育で得られた知識を活用し、実践力を高めることを狙いとする。世界トップレベルで活躍する外国人研究者と連携し、「科学の基礎的な学びがどのように先端研究に結びつくのか」というテーマで講義を行う。</p> <p>(1) 専門基礎科目の学びの向こう側にある最先端の研究や国際的な展開を学生が意識し、広い視野の中で大学における学習を捉えるようになることを目指す、(2) 最先端の研究のきっかけやキャリア・パスなどの体験談を複数の外国人研究者から聞くことで、研究者や科学を取りまく国際的な環境について知ることができる、(3) 対話式授業を行い、英語が科学界の大事なコミュニケーションツールであることを実感し、英語力向上や留学に対する学生のモチベーションを高めることを目標とする。</p>	
	農工協働科目	農工協働科目	<p>農学と工学の有機的な融合を意識して教養教育や基礎教育で得られた知識を活用し、実践力を高めることを狙いとする。まず、農学研究と工学研究の融合を実現させている具体例を学びながら、(1) 研究の複合領域化に対応する知識の活用力と応用力、柔軟な発想力、幅広い理解力を育む、(2) 学際研究の意義や研究展開の多様性、知の創造についての意識を拡げる、(3) 両学部の学生と教員が協働することで、異なる思考に触れてお互いを刺激し、分野を超えて意見交換ができるコミュニケーション力を培うことを目標とする。</p>	
	産学連携科目	産学連携科目	<p>産学連携と科学技術の実用化を意識して教養教育や基礎教育で得られた知識を活用し、実践力を高めることを狙いとする。社会の現場における課題を課し、科学的または技術的な解決方法の設計や背景事情の調査、配慮すべき検討事項の分析、チーム活動を通して、課題解決に必要な複合的な力を知り、実社会の「答えのない」課題に挑戦し、社会または企業の事情による制限の中で成果を出すことを体験する。</p> <p>(1) 創意工夫や柔軟な思考、効果的な知識の使い方を意識することを促す、(2) 企業目線の厳しい評価を行い、実社会で求められるレベルと自身の力との差を自覚する、(3) その差を埋める手段として大学での学びや研究活動を位置づけ、学習や研究への意欲の向上を促すことを目標とする。</p>	

グローバル展開科目群

教養発展科目	標準化	「標準化」とは、工業規格などの技術の普遍的な規準を確立することであり、技術の普及や発展の前提を整えることを意味する。単なる「規格化」は異なり、「標準化」はそれ自体が国際ルール作りの闘争であり、ダイナミックな交渉や調整のフィールドである。「標準化」についての理解とセンスを涵養することを目的とし、「標準化」（国際ルール作り）の定義、その歴史、さらに具体的な産業ごとにどのような課題が存在しているかについて学ぶ。「標準化」問題の最前線についての講義に続いて、機械、電機・電子、通信、バイオなど多様な産業の具体的な事例に即して、そのリアリティについて知見を深めることを目標とする。	
	マーケティング	理系人材は、商品が売れるかは技術などのシーズ次第だと考えがちである。しかし、実際の企業活動においては、技術は優れているが売れない商品、技術は優れていないが売れている商品が数多ある。商品が売れるかは、技術などのシーズに加えて、顧客のニーズに対してどこまで訴求できるかで決まる。この顧客のニーズに訴求するプロセスは、マーケティングと呼ばれる。このため、企業においては、技術などのシーズを創り出す研究開発の担当者は、顧客のニーズに訴求するマーケティング担当者との対話と協業することで、売れる商品をつくっていく。本科目では、理系人材がマーケティング担当者と対話や協業するために最低限必要な素養を身に付けてもらうことを目的とする。 (1)マーケティング担当者が使う最低限のフレームワーク（認知やコミュニケーションで使う概念やプロトコル）を理解できること、(2)それらフレームワークを用いて身近な商品の分析ができることを目標とする。	
	ベンチャービジネス論	ベンチャービジネスや起業に関して、関連するトピックスを含めて、その概観を学ぶ。実際のビジネスに関する話題を、ケーススタディなどを通じて幅広く提供する。 ベンチャービジネスや起業について理解を深めるとともに、関連分野であるファイナンス、マーケティングも含めた、社会人として基礎となるビジネスの知識を習得することを目標とする。	
	プロフェッショナル実践法	国際社会の中で、自身の専門性を生かし、強いリーダーシップを発揮していくために、「プロフェッショナル」としての実践力を醸成する。特に、トランス・サイエンス（科学だけでは解決し得ない課題）に関するテーマを題材として取り扱い、プロジェクト型学習によるグループ活動を通じてリーダーシップ、マネジメント、ファシリテーション、意思決定等に必要スキル・マインドの醸成を目指す。(1)トランス・サイエンスに対する考え方（専門と社会との双方から検討する力）を身に付ける、(2)成果創出に向けたプロセス設計、マネジメントのスキルを身に付ける、(3)価値観の異なるメンバーと論理的に議論を展開し、結論を導き出すファシリテーションスキルを身に付けることを目標とする。	
	3大学協働基礎ゼミ	世界が抱える複合的な課題の解決には、文科系や理工系の枠組みを越えて互いに協働できる能力が求められる。本講義では、担当教員が用意した特定のテーマに対して専門分野を異にする東京農工大学、東京外国語大学、電気通信大学の学生混成ゼミで先端的な研究を行う。 (1)グループの学習目標を達成するために、信頼関係に基づいて各自の力を最大限に提供し合い、助け合うことができる、(2)学生同士で積極的に交流し、教え合い、学び合うことができる、(3)学習活動を通じて、グループにおける学び合いに必要な学習スキルおよび対人関係スキルを積極的に用い、また、獲得していくことができることを目標とする。	

Multidisciplinary Courses	Global Communication	<p>「グローバルに活躍し得る理工系人材に期待されるコミュニケーション力」について、その要素と意義について理解を深めることを目的とする。また、その理解を深めるにあたり、具体的に想定されるグローバルな場を疑似に設定し、スキルトレーニングも行い、グローバルコミュニケーションスキルの獲得も目指す。</p> <p>(1)「科学技術社会における国際的な課題」にかかる国際的動向を英語で理解できる、(2)「科学技術社会における国際的な課題」について自分の意見を英語で言える、(3)「科学技術社会における国際的な課題」について英語でディスカッションできることを目標とする。</p>	
	Intercultural Communication	<p>本講義はすべて英語で行う。文化やコミュニケーションに関する理論を基に、異文化間の習慣、価値観、コミュニケーション・スタイル等の相違点や、そこから生じる諸問題を学ぶ。さらに、英語で課題を達成するグループワークを行うことにより、理論と実践の両面から異文化間コミュニケーション能力を身につけることを目的とする。</p> <p>(1) 文化の概念を理解し、自文化と異文化を比較・分析できる、(2) コミュニケーションにおける文化的影響を理解できる、(3) 異なる言語・文化背景の人々とのコミュニケーションにおける問題を発見・解決し、協働して課題を達成できることを目標とする。</p>	
	Japanese Culture	<p>本講義はすべて英語で行う。伝統文化、教育文化、ポップカルチャーなどの日本文化の様々な側面に触れ、授業内外での体験活動、グループワーク、ディスカッションを通じて学ぶ体験型の講義を行う。受講対象の日本人学生および留学生は、多様な言語的背景、文化的背景を持っている。これらの受講者が授業を通して協働することで、彼らが1) 日本文化について客観的な視点を培い、2) 日本文化に触れたことのない他者に対し、自分が捉えた日本文化を自分の言葉で表現できるようになることを目標としている。</p>	
	Language and Society	<p>本講義はすべて英語で行う。ことばが社会とどう関連しているかを観察し、分析することを目的にしている。具体的な文脈でのことばの使用を分析し、社会と照らし合わせた上で、どのような解釈ができるのかを議論する。自分の母語と日本語を対照させること、あるいは母語である日本語を客観的に観察することで、語用の特徴を見出し、それをもとにグローバル社会におけることばの意義について新たな視点で考えられるようにする。</p> <p>(1) ことばの使用を具体的な文脈において観察・分析することを通して、ことばと社会の在り方を理解する、(2) ことばを通して、社会の多様性を理解する、(3) 多様性のある社会におけることばとアイデンティティの関係について洞察できることを目標とする。</p>	
	グローバル展開特別科目(特別講義)	<p>社会・経済開発、資源エネルギー、食料、環境などの地球規模の課題を解決できる文理協働型グローバル人材を養成するために、東京農工大学、東京外国語大学、電気通信大学が連携して、三大学それぞれの強みである分野・領域の教養科目および専門基礎科目を英語で開講する。</p> <p>(1) 英語で知識を得ることができ、多様なバックグラウンドを持つクラスメイトとディスカッションができること、(2) 人文社会科学、理工学、農学の分野を横断した複合的な視点を持つことができることを目標とする。</p>	
	グローバル展開特別科目(特別講義)		

スポーツ健康科学科目群	スポーツ健康科学理論	<p>1) 現代社会におけるスポーツの意義、2) 心身の健康とライフスタイルの関係、3) 体力トレーニングとコンディショニング、4) スポーツスキルの基盤となる心理的および生理的メカニズム等について講義する。これらの知識を実生活で活用できるようにするために、クラス内デモンストレーションや演習課題を行う。</p> <p>スポーツ科学・健康科学および関連学問領域の知識を学び、それらの知識を実生活（豊かなスポーツ健康生活の実践）に活かすためのオリジナルな見識を身に付ける。</p> <p>(1) 心身の健康問題とライフスタイルとの関連性を科学的に理解し、生涯にわたって自身の生活習慣の見直しや健康管理に活用できる見識を修得する、(2) 運動処方・体力トレーニングの科学的方法論を学び、自身の運動実践に活用できる見識を修得する、(3) 人間の知覚と運動制御の仕組みを科学的に理解し、自身のスポーツスキルや運動スキルの向上に活用できる見識を修得することを目標とする。</p>	
	体力学実技	<p>豊かで健全な社会生活（含む大学生生活）を営むための身体的な基盤となる健康関連体力を自己管理する方法を実習する。健康関連体力や運動能力を測定し、自己の体力レベルに適したエクササイズを行なう。体力トレーニング法の実技に加えて、各種スポーツ種目の特性を活かしたエクササイズ実技を行なう。各自の授業成果を分析し、考察する（レポート課題）。</p> <p>体力の客観的評価方法および運動実践を中心とした健康管理手法の修得を目指す。体力診断テストに基づく自己の健康関連体力の現状の把握（Check）、健康関連体力維持増進のためのエクササイズの計画（Plan）と実行（Do）、エクササイズ効果の検証＝体力の再診断（Check）、運動習慣を確立するためのエクササイズ内容の見直し（Action）という『健康関連体力マネジメントサイクル』の考え方を理解し、実際にこれらの健康関連体力マネジメントサイクルを実習することを通して、エクササイズによる健康管理スキルを修得することを目標とする。</p>	
	生涯スポーツ実技	<p>希望するスポーツ種目を選択し、そのスポーツに特有の運動スキル・個人戦術（あるいは集団戦術）・ルール・マナー・審判方法・試合の運営方法等を実技で学びながら、授業の到達目標を達成するための各種の課題を実習する。これらの課題を解くために、グループディスカッションやグループワークを行なう。</p> <p>スポーツの技術・戦術などの身体的スキルとスポーツに関する様々な知識（歴史・ルール・試合運営法など）を学び、生涯にわたる創造的余暇活動の実践能力を修得することを旨とする。選択するクラスのスポーツ種目の特性に合わせて、(1) 身体特性・体力特性・運動スキルレベル等の個性を尊重し、性差や個人差に配慮し、互いに協力し合い、個人の特性に適した正しい方法でスポーツ活動を実践（「する」・「みる」・「ささえる」）できる技能（球技系スポーツ種目の場合など）、(2) スポーツの伝統を尊び、スポーツの社会文化的価値を理解し、グローバル化した現代社会の中でスポーツの新しい楽しみ方を再発見できる技能（武道系種目の場合など）の2つのいずれかの技能の修得を目標とする。</p>	

授 業 科 目 の 概 要

(工学部 知能情報システム工学科 (専門基礎科目、専門科目))

科目区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
工学部 共通科目		<p>本講義では、行列に関する性質を学び、高等学校で習得した数学の内容を抽象的な理論と関連づけて理解することを目的とする。いくつかの数をひとまとめにして考えるとき、行列を用いると効果的に計算を行うことができる。工学の諸分野におけるさまざまな現象を記述し解析する上で、線形代数学で学習する内容は必須のものとなっている。行列に関する種々の計算技術を習得することは、より抽象的なベクトル空間などの諸概念を理解する助けになるので、本講義では演習を通してその習得を実践する。本講義の到達基準は、行列に関する諸性質を学び、具体的な計算技術を身につけることである。</p>	
	数学	<p>1変数関数の微分積分とその応用について学ぶ。極限の考え方を理解し、高度な計算力を身につけることが目標である。まず実数の基本的な性質である連続性について説明し、極限の考え方から出発して微分を定義し、その計算法を習得する。その過程で三角関数、逆三角関数、指数関数、対数関数などの関数の性質も学ぶ。積分については、微分と積分はたがいに逆演算であるという微分積分学の基本定理を説明し、不定積分、定積分の計算法を学び、その応用として図形の面積や曲線の長さなどの意味と計算法を習得する。具体的な到達基準は以下の通りである。</p> <p>(1) 基本的な関数の微分積分が出来るようになること。 (2) 関数の最大値・最小値の計算を理解すること。 (3) 面積や曲線の長さの計算法を習得すること。 基本的には初めの時間に講義を行い、次の時間で演習を行う。</p>	講義30時間 演習30時間
		<p>本講義では、平面や空間を一般化したベクトル空間、ベクトル空間の間の線形写像を定義し、線形写像を調べる方法を学ぶ。この方法を学ぶ上で、線形代数学Iで学んだ行列が重要な役割を果たす。線形写像は直線を直線に写す扱いやすい写像であるが、さまざまな場面に現れ利用されている。本講義では特に、ベクトル空間の基底や次元、線形写像の像、核などの基本的な事柄を学び、さらに、固有値および固有ベクトルについての理解を深める。本講義の到達基準は、ベクトル空間、線形写像、固有値、固有ベクトル、内積、行列の対角化などを理解し、具体的な計算ができるようになることである。</p>	
		<p>本講義では、多変数関数の微分積分について学ぶ。多くの自然現象は多変数関数を用いて記述されるため、本講義の内容は工学において必須のものである。講義では2変数関数を主に扱う。まず2変数以上の関数について偏微分を学び、応用として関数の極値の判定法について学ぶ。次に2重積分や3重積分を学び、応用として図形の体積を計算する。平面上の線積分についても定義し、後に無限級数について学習する。多変数関数の微分積分に関する諸概念を理解し習得するとともに、演習をとおして確実な計算力を身につけることが、本講義の到達基準である。基本的には初めの時間に講義を行い、次の時間に演習を行う。</p>	講義30時間 演習30時間

地学	地学	<p>地学は私たちの生活基盤である地球と、それを取り巻く宇宙のしくみと歴史を学ぶ学問である。本講義では地学を学ぶ上で必要な歴史科学的な考え方や、日常生活で意識するものとは異なる時間・空間スケールによるとらえ方など、多様な地学現象を解明する手法の基礎を理解することを目標とする。特に地球のしくみや成り立ちを学ぶことは、自然の営みを知り、地球そのものを理解する入口となるだけでなく、地域の防災や環境保全という応用分野の基礎知識にもなり得る。</p> <p>現在の地球と宇宙にはさまざまな自然環境が存在するが、これは過去数十億年の地学現象と生命活動の積み重ねの結果である。この長い歴史の概略について、テーマ毎の解説を軸に、地球と宇宙がどのように変化し続け、現在の姿になったのかを学ぶ。また、先人たちが地球と宇宙の変遷史をどのように捉えて現在の認識に至ったのかを、具体的なエピソードを交えて講義する。毎回講義中に実施する小テストで、地学特有の考え方を把握できるように工夫をする。</p>	
	地学実験	<p>中学校・高等学校の理科地学内容に関する基礎知識・技能を実習を通して修得することを狙いとする。また、地質学や天文、気象学に関連する基礎的な実験・観察・観測の方法を理解し、簡単な調査ができるようになる、地学的事象を同定できるようになることを目標とする。</p>	
	微分方程式	<p>常微分方程式は数学や物理学（力学）、また工学においては、電気回路、振動解析、ニューラルネットワークのあらゆる分野で現れる基礎的な概念である。本講義では、常微分方程式に関する用語や基礎的な概念について説明した後、解を具体的に求めるための初等解法、定数係数線形微分方程式の一般的解法、線形微分方程式の解析手法などについて解説する。本講義では、微分方程式の解法について習熟するだけでなく、解の性質を導くための理論について理解を深めることを目標とする。到達目標は、線形微分方程式、初期値問題、変数分離形、完全微分方程式、基本解、未定係数法、演算子法 について習熟することである。</p>	
	ベクトル解析	<p>本講義では、すべての物理現象を理解する上で重要なベクトルの概念とその扱い方について講義する。自然界は3次元適空間をなしており本講義においても3次元ベクトルを扱う。講義ではその本質を理解するために、様々な3次元座標、ベクトルの定義、ベクトル同士の積、ベクトルの発散、ベクトルの傾き、ベクトルの回転、ベクトルの線積分、ベクトルの面積分を解説する。これら知識を会得することで、ベクトルの概念とその扱い方の本質的理解を目標とする。講義に際しては、座学での知識教授と講義時間中の演習ならびに定期試験を実施することで、ベクトルに関する知識と理解をより確実なものとする。</p>	
	数理統計学	<p>数理統計学とは実験結果や測定値などのデータから、考えている母集団の性質を合理的に推定する方法を与える学問である。本講義では、確率分布、平均、分散、標準偏差、ランダムサンプルなどの基本概念について学び、さらに代表的な統計的推論の方法として点推定、区間推定、仮説検定の考え方について考察する。また、いろいろな具体例を通して、これら諸概念の理解を深める。</p>	

数学	関数論	本講義では、複素関数の性質を数学的に厳密に説明するというよりはむしろ複素関数が電気電子工学およびその関連分野にどのように関係しているのかを念頭に置きながら、複素関数の基本的な性質からその応用技術を解説する。具体的には以下のよう内容であり、これらのことから複素関数を利用する利点を理解することを目標とする。(1)複素数とその応用：複素数の計算、オイラーの定理、複素電流とインピーダンス、複素電力、(2)複素関数とその性質：簡単な複素関数とその概形、逆関数、分岐とリーマン面、複素平面上の曲線、(3)複素関数の微分とその応用：関数の極限、複素関数の微分、正則関数とコーシー・リーマンの定理、等角写像、複素関数と静電界、(4)複素関数の積分：複素積分、コーシーの積分定理、コーシーの積分表示、(5)留数とその応用：テーラー展開とローラン展開、特異点と留数定理、留数の応用（実関数の積分とラプラス逆変換）、(6)複素関数の応用：ラプラス変換と微分方程式、回路網関数とシステム関数、フーリエ変換とラプラス変換、デジタル信号処理とz変換		
	代数学	代数学の基本的な考え方について、整数の集合や文字の置換のなす群など、身近な例を用いて解説する。本講義は、群などの代数系を具体例を通して理解すること、最も易しい不定方程式である1次合同式の解法の習得、合同式を通して同値関係や剰余類の概念への理解を深めること、有限体やその上のベクトル空間の計算法の習得を目標とし、時間が許せば、RSA暗号や符号理論などの応用にも触れることとする。講義は概ね以下の順序で行なう。I. 整数：(1)ユークリッドの互除法と素数(2)合同式(3)初等整数論におけるいくつかの定理(4)応用：初等整数論と暗号 II. 同値関係と有限体：(1)剰余類と剰余環 Z/nZ の構成(2)有限体(3)有限体上のベクトル空間と線型写像(4)応用：線型符号 III. 群：(1)定義と例(2)位数、部分群(3)剰余類とLagrangeの定理(4)正規部分群、剰余類群(5)準同型写像と準同型定理		
	物理学	物理学基礎	本講義では、力学分野を中心に、演習を交えた学習を行い、力学分野について、既に持っている高校レベルの知識を肉付けし、微分方程式、ベクトル解析を用いた数理的処理ができるようになることを目指す。具体的には、古典力学の法則（ニュートンの運動の法則）を正確に理解し、運動方程式を正しく立て、解くことができること、また、仕事とエネルギー、角運動量の概念と定義、剛体の力学を理解し、具体的な問題に適用できることを目指す。	
	化学	化学基礎	本講義では理論化学の根底にある、小さい粒子の満たす法則、量子力学を紹介し、それがいかにして化学の問題に発展していくかについて解説する。化学の問題は、分子の中で電子がどのようにふるまうのかを探る問題に置き換えられることから、電子の従うべき基本理論（シュレディンガー方程式）、原子の中で電子のふるまい、簡単な分子の中で電子のふるまいについて学ぶ。さらに理論化学計算の問題を手で解いたり、コンピュータを用いて解析することを通して、より深く原理を理解することを目的とする。	
	生物学	生物学基礎	本講義では、理解することは「生命を救う」技術の発展に寄与することであるという立場から、人間を支える生命のメカニズムと「生命を救う」技術的基盤を理解するための基礎知識を講義する。現代生命科学の最先端に触れながら、単なる丸暗記の「生物学」ではなく、本質を理解する「生命科学」のための講義を行う。目標は、代謝、細胞、遺伝の基本を理解すること、バイオテクノロジーに関するキーワードを理解し、新聞やネット上の生命科学に関わる情報を正しく理解できるようになること、食品、医学、薬などに関する正しい知識を得ることである。	

<p>知能情報システム工学概論</p>	<p>本講義では、知能情報システム工学分野の最新の研究事例について、学科の複数の教員がオムニバス形式で解説する。同分野の最新の研究が、情報工学、電気電子工学の基礎学問とどのような関係にあるか位置づけを明確にすることで、これから知能情報システム工学を学ぼうとする学生を動機づけるとともに、入門段階で身につけておくべき基本的素養と知識を与える。具体的には、コンピュータの動作原理、システムソフトウェア、情報通信ネットワーク、最適化、人工知能、機械学習、画像工学、先端電子デバイス、電磁波工学、エネルギー変換工学、計測・制御工学などについて講義する。</p>	
<p>プログラミング I</p>	<p>本講義では、プログラミングに関する基本的な知識・技術を習得し、読み手に分かりやすく、修正や拡張が容易な良いプログラムや解説を書く姿勢を身につけることを目標とする。具体的には、身近な例を用いて、C言語を通して、入出力、代入、繰返し、判定、配列・添字、関数、ポインタ、グラフィックス、データ処理、乱数発生、文字列処理などを習得する。この講義は基本的に事前の知識・経験を必要としない。しかし自分の頭で論理的に考え、自発的に実習する必要がある。プログラミングの知識と技能だけが目標ではない。講義などで習得した知識・技能がレポートや試験でどのように生かされているかを見ていく予定である。そのためにも演習時間を有効に使うことを勧める。</p>	
<p>プログラミング I 演習</p>	<p>プログラミングの世界に慣れ親しみ、コンパイラ・開発環境等の基本的な使い方の習得、および基礎的なルールや構文の習得に重点をおいた演習を行う。具体的には、世の中で幅広く用いられているプログラミング言語である「C言語」を教材とし、プログラムの作成から実行までの作業手順を習得することから始め、処理の実行・制御を行う各種構文を実習を通して身につける。毎回、テーマに沿った演習課題について説明を受けた後、各自プログラムを作成する。</p>	
<p>プログラミング II</p>	<p>本講義では開発に比較的好く用いられているプログラミング言語Cの基礎的な文法を習得し、コンピュータ内部でのデータの記憶や処理方法を理解できるようにすることを目標とする。また、基本的なプログラムを実装・実行し、他人が書いた比較的小さいプログラムを読んで使えるようになることを目指す。講義内容としては、C言語におけるエラーと型変換、ファイル処理と文字列処理、関数とプログラム構造、ポインタと配列、構造体などC言語に関する全般的な基礎知識を広く教授する。講義に際しては、座学での知識の教授とミニ演習ならびに定期試験に加えて中間試験を実施することで、C言語に関する知識と理解をより確実なものとする。</p>	
<p>プログラミング II 演習</p>	<p>本講義では、C言語を含む手続き型プログラミング言語の基本的な実技に関する習得を目標として、C言語の基本スキルに関する座学と演習形式の両面から講義する。演習課題の範囲は、手続き型プログラミング言語の基本概念、制御構造と基本型、配列、ポインタ、メモリ管理、構造体、リストと木構造などで取り扱えるものとする。演習としては、与えた課題に応じたアルゴリズムの設計、設計したアルゴリズムの実装、修正、テスト、デバッグを行う技術を教授する。またアルゴリズムの設計と実装に必要な知識を座学により教授し、講義中の演習課題、定期レポートを通じて指導する。</p>	

専門基礎科目

知能情報システム工学

<p>コンピュータ基礎</p>	<p>本講義では、コンピュータが関連する領域を広くカバーする技術者としての基礎となる、コンピュータの基本構成と動作原理の理解を目標とする。そのために、コンピュータの歴史から始めて計算機内での数・データの表現と計算、論理演算、計算機の基本構成、プログラムの動作原理、CPUの内部構造、計算機の命令とデータ、処理サイクル、言語やコンパイラ・インタプリタ、OSやプロセス・スレッド、ルーティングやプロトコルなどのネットワーク、セキュリティなど、コンピュータに関する全域的な基礎知識を広く教授する。講義に際しては、座学での知識教授と講義時間中のミニ演習ならびに定期試験に加えて中間試験を実施することで、コンピュータに関する知識と理解をより確実なものとする。</p>	
<p>基礎電気回路</p>	<p>電気回路の基礎として、抵抗・コイル・コンデンサからなる回路の交流応答について学習する。すなわち、インピーダンスとアドミタンスの概念を学び、交流回路の計算に習熟することを目的とする。1コマの講義中、前半には解説を、それに続く後半に演習を行い、自ら問題を解くことにより、講義の内容をより理解できるようにしている。毎回、各授業の最後には宿題を課し、次回の講義までに問題を解くことによって、内容理解の定着を図る。なお、本科目における具体的な到達基準は下記のように設定している。 (1) 直流回路計算ができること。 (2) 交流の概念と実効値の説明ができること。 (3) 複素数とフェーザ表示の考え方を理解していること。 (4) インピーダンス、アドミタンスを使って回路計算ができること。</p>	
<p>論理回路</p>	<p>本講義は、はじめてデジタル回路を学ぶ人を対象とし、その基本となる二進数の算法、二値論理による基本論理演算、論理関数、真理値表、積和・和積標準形、カルノー図を用いた組合せ回路の設計法、フリップフロップにより時間的動作を実現する順序回路の設計法について学ぶ。手を動かす演習を適宜行うことで、基本的なデジタル電子回路の設計方法を習得することを目的とする。</p>	
<p>基礎回路演習</p>	<p>本演習では、電気回路の基礎である、抵抗・コイル・コンデンサからなる回路を対象として、複素数とフェーザ表示の考え方を扱い、インピーダンスとアドミタンスの計算、そして電気回路の定常的な動作である交流応答の計算・解析や設計、更には交流回路における電力などについて、演習を行うことにより理解を深める。</p>	
<p>情報理論</p>	<p>本講義では、インターネット上で利用される画像、音声の圧縮符号化、ファイル等のデータ圧縮、記録デバイスの誤り訂正、携帯電話等の無線通信で発生する誤りの訂正等、を確率論、確率過程の基礎および情報量の定義を通して身につけることを目標とする。日ごろ使っているインターネットや携帯電話は、情報理論に立脚しており、情報理論の出現と、デジタル技術、LSI技術、光通信技術、ソフトウェア技術等の発展により、今日のICT社会が実現していると言える。このような情報理論についてその考え方を学ぶ。座学での講義とミニ演習ならびに定期試験に加えて中間試験を実施することで理解を確実なものとする。</p>	

線形システム	<p>本講義の目的は、工学を学ぶ際に重要となる複素数やその関数の取扱い、周波数の概念、およびシステムを解析するために必要となる線形システムの理論を身につけることである。</p> <p>【到達目標】 線形代数の基礎、複素関数論、フーリエ変換、ラプラス変換、z変換、システムのモデル化の理論を学び、また線形システムの応用として、線形回路、制御理論の基礎に関して理解する。具体的には、以下の項目を扱う。 行列式、固有値・固有ベクトル、複素関数、Cauchy-Riemannの関係式、複素積分、Cauchyの積分公式、Taylor級数、Laurant級数、極、フーリエ級数展開、フーリエ変換、ラプラス変換、離散時間フーリエ変換、離散フーリエ変換、z変換、連続システム、離散システム、可制御性、可観測性、安定性。</p>	
先進知能情報システム工学演習 I	<p>新しい情報技術やシステムを創造することによって未来の情報社会を築く人材を育成するために、より高度で大規模なプログラムを作成するための技術を修得することに重点をおいた演習を行う。具体的には、事前試験により選ばれた10名以内に対して担当教員を割り当て、各担当教員の研究室にて直接プログラミングの指導を受け、その演習成果を報告会にてプレゼンテーション発表する。また、その成果をレポートとしてまとめ、提出する。</p>	
情報化社会と職業	<p>本講義では、社会情報学の観点から、社会経済構造と情報の関連を解説する。社会情報学とは、情報というものが、人間の社会的な生活に対してどのような影響を与え、また影響を受けるかということの研究する分野であるが、本講義では特に、コンピュータ技術に基づいた電子ネットワークを中心として扱う。まず最初の数回で、「メディア」「意識」「社会構造」の三つの関連から人類の歴史を概観する。そのうえで情報化社会としての近代社会について、経済的な構造の面を中心に見ていく。後半では「各論」として、「情報と知的財産」「情報と教育」「情報と個人情報」等を取りあげる。</p>	
社会言語情報論	<p>本講義では、社会において情報がどのように伝達されるか、それがどのように社会構造や文化、また人間関係の形成や変化に影響を与えているか、与えるポテンシャルを持つかを考察するための知識を身につけることを目標とする。特に、言語という切り口を中心に据え、社会、情報伝達、また言語とコンピュータ技術との関係などを扱う理論や知見を講義し、必要に応じ演習を行って習得を促す。試験により知識の定着をはかるとともに、必要な場合は小レポートを課す。</p> <p>(オムニバス方式/全15回) (15 篠原 和子/7.5回) (36 宇野 良子/7.5回)</p>	オムニバス方式
離散数学	<p>本講義では、情報科学に必要な数学体系の一つである離散数学に関する基礎知識を習得するための講義を行う。具体的には導入として代数的な観点から集合、関数、関係などの基本的概念を学び、順列や組み合わせ、グラフ理論や命題論理などの情報科学にとって重要な数学的概念の知識を習得することを目的とする。本講義を通して、論理回路、コンピュータグラフィック、人工知能といった情報科学に関する応用理論をスムーズに理解できるようになることを到達目標とする。</p>	

数
理
情
報
工
学

<p>アルゴリズム序論</p>	<p>本講義では、高速なアルゴリズムを作成できるようになるための基本的な事柄を学ぶ。講義の前半部では、アルゴリズムに対する速度の指標である計算量を定義し、アルゴリズムの良し悪しを定量化する方法を習得する。講義の後半部では、様々なデータ構造を学習し、データ構造とアルゴリズム、およびプログラムの関連を学習する。最終的に、与えられたアルゴリズムに対してその計算量を導けること、基本的な問題に対して適切なデータ構造を用いて高速なアルゴリズムを作成できることを目標とする。</p>	
<p>アルゴリズム序論演習</p>	<p>本講義は、「アルゴリズム序論」で学んでいる講義内容について、演習形式で実際にC言語を用いて実装することにより理解を深め、必要に応じて適切なアルゴリズムを選択してプログラミングを行う能力を養うことを目的とする。各種探索やソートなどの重要なアルゴリズムに加え、スタックやキュー、木構造などのデータ構造、およびそれらを組み合わせたアルゴリズムの理解を深めるだけでなく、実行時の計算量（オーダ）を意識した実践的なプログラム開発が行える能力を身につけることを目標とする。</p>	
<p>計算機アーキテクチャ</p>	<p>この講義はコンピュータシステムの構成を理解し、その中心となるプロセッサの内部の動作を理解することを目標とする。特に性能向上に向けてどういった技術が考案され実用化されてきたかについて解説する。命令を単純化したRISCアーキテクチャについては、その命令のデコードから実行までの内部回路の動作を解析し、詳細まで把握する。この講義と計算機アーキテクチャ演習で習得した知識は、3年次に開講する「VLSI設計」において、実際に設計したプロセッサを動作させるまでの基礎知識を習得するものであり、情報系の学生として必要な知識を学ぶ。</p>	
<p>計算機アーキテクチャ演習</p>	<p>この演習は、RISCベースのMIPSアーキテクチャを基に、コンピュータの中心となるプロセッサにおいて実行される機械語がどのように構成されるのかを理解し、アセンブリ言語との対応を行って、コンピュータシステムの動作過程を解説し、プロセッサの内部の動作を細部まで理解することを目標とする。演習室にインストールされたMIPSプロセッサのシミュレータであるSPIMを活用して、アセンブリ言語で記述されたプログラムをシミュレータ上で実行し、プロセッサの内部レジスタの値を確認しながら、アクティブにプロセッサの基本部分を学習する。また、計算機アーキテクチャで習得したRISCアーキテクチャの内部データパスについては、アセンブリコードから変換されたマシン語が、その命令のデコードから実行までの内部回路の動作を視覚的に確認し、詳細まで理解できるよう、計算機室を活用する。この演習と計算機アーキテクチャで習得した知識は、3年次に開講する「VLSI設計」において、実際に設計したプロセッサを動作させるまでの基礎知識を習得するものであり、情報系の学生として必要な知識を学ぶ。</p>	
<p>電磁気学 I</p>	<p>電磁気学は電気電子工学の最も基本的であると同時に最も難解な科目の一つである。その原因の一つは、「目に見えない」事によるイメージ形成の困難さであり、もう一つは電磁気学で用いられる数式に対する畏敬の念である。本講義では、電磁気学的イメージの把握を重視しながらも、学部初年度程度の数学的知識があれば導かれた数式の物理的意味が正確に理解できるよう工夫する。また、必要に応じて例題の詳細な説明を加えて理解を助ける。具体的な講義の内容はを以下の通り、静電界の性質を理解することを目的とする。(1)真空中の静電界：クーロンの法則、電界と電気力線、ガウスの法則、電界と電位、静電エネルギー、コンデンサと静電容量、(2)誘電体中の静電界：静電容量と誘電率、分極、コンデンサの中の電界と静電容量、境界条件、(3)境界値問題：静電界の基本法則、境界値問題、電気影像法</p>	

		<p>電磁気学Ⅱ</p> <p>本講義では、電氣的現象の根幹となる電磁気について、電流と磁界が織り成す電氣的現象に焦点を当てて講義する。講義では、電流と磁気との関係について、その現象が発見された歴史、電流と磁界により発生する力、移動する電荷が磁界中で受ける力、時間的に変動する磁界に起因する起電力の発生、時間的に変化する電束密度に起因する電流の発生、時間的に変化する電流に起因する電磁波の発生について、実社会での応用例を取り込みながら、電流と磁界が織り成す現象の本質的理解を方法を解説する。講義に際しては、座学での知識教授に加えて、講義時間中の演習を取り入れることで電流と磁界が織り成す現象の本質を理解するために必要な基礎知識と実際的な能力を身につけることを目標とする。</p>	
電子情報工学		<p>基礎電子回路</p> <p>電子機器の内部には、数多くの金属端子が出ている素子（IC）、抵抗、コンデンサ、そして3本足の素子（トランジスタ）などを実装したプリント基板が実装されている。本講義では、このような電子回路の基礎を学ぶ。原理的知識を体系的に示すと同時に、産業の現場での適用状況を解説する。演習問題では物理的意味がわかるように解説する。また、過去問題の解答練習を行い、学生が間違い易い傾向がある箇所を解説する。具体的には、下記の到達基準が設定されている。</p> <p>（オムニバス方式/全15回）</p> <p>（12 上野 智雄/7.5回）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・トランジスタによる増幅原理：3端子のアクティブ素子であるトランジスタの動作について理解していること。パッシブ素子との違いを明確に説明できること。 ・増幅回路の形式：3種類の接地形式による増幅回路を理解し、これらの特徴を把握すること。 ・トランジスタの小信号等価回路の考え方を理解していること。 ・「整合」の考え方を理解し、入出力抵抗の計算ができること。 <p>（11 涌井 伸二/7.5回）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・直結アンプ(1)：ドリフトを排除するための重要な回路構造として「差動」がある。この回路構造の特徴を理解すること。 ・直結アンプ(2)：差動増幅回路から交流等価回路を導き、さらに回路解析を行い、最終的に同相利得および差動利得を導出できること。 ・オペアンプを使ったフィルタ回路：微分回路、積分回路、位相進み/遅れ回路、バターワース回路など実用に供されている回路構造を理解し、その伝達関数を計算できること。 ・フィルタ回路の周波数特性の描き方：時間応答と対の関係にある周波数特性を折線近似で描け、片対数グラフを使って、実際に使われている回路の周波数特性を描けること。 	オムニバス方式
		<p>電子デバイスⅠ</p> <p>IT (Information Technology) は、現代の生活や産業を支える基盤となっている。そのITを支える技術が集積回路を中心とする電子デバイス（素子）である。この講義では、前半、pおよびn型半導体基礎理論、金属と半導体の接触、伝導型の異なる半導体同士の接合および絶縁体と半導体との接合の理論について学ぶ。その後、それらを組み合わせたダイオード、バイポーラトランジスタ、MOSトランジスタなどの単体デバイスについて学び、さらに、論理演算およびメモリ機能をもった集積回路デバイスの原理と作製技術の概要について学ぶ。これらより、集積回路からなる計算機のハードウェアとしての理解を目標とする。</p>	

	<p>信号処理論</p>	<p>本講義は、信号処理の基礎理論について、離散時間信号と離散時間システムの時間領域と周波数領域での取り扱いをはじめ、標本化定理等の理論的骨格や、デジタルフィルタの設計、構成、実現等を述べる。また、マルチメディアの構成要素であるデータ伝送、音声、並びに画像に関して、信号処理技術の応用例についても述べる。本講義のねらいは、学生が、デジタル信号処理の基礎理論を完全に理解し、デジタル信号処理の応用について学ぶことにより、高度な信号処理技術を道具として身につけることである。</p> <p>到達目標：本講義を履修することにより、以下の知識が身につく。(1) 離散時間信号、標本化定理、離散線形システムの表現、z 変換 (2) ダウンサンプリング、アップサンプリング等のマルチレート処理 (3) FIR フィルタやIIR フィルタ等のデジタルフィルタの設計法 (4) LMSやRLS等の適応アルゴリズム (5) 機械学習への応用 キーワード：離散時間信号、標本化定理、離散フーリエ変換、z 変換、ダウンサンプリング、アップサンプリング、FIR フィルタ、IIR フィルタ、適応フィルタ、音声信号処理、画像信号処理</p>	
	<p>基礎情報数学</p>	<p>高等学校～大学1年次の基礎的数学を、実用に供することを目的とした科目である。本講義により、情報工学に必要な数学の基礎の修得と、世の中の種々の問題に対する数学的思考能力の向上を目標とする。そのために、下記に示すようなトピックスを取上げる：(1)点と区間の教え方、(2)順列・組合せ、(3)確率と期待値、(4)符号化、(5)数値計算と誤差、(6)補間と近似、(7)対数と等比数列、(8)級数、(9)テイラー展開、(10)金融と数学、(11)概算法、(12)論理学、(13)競技と数学、(14)その他関連事項。毎回、講義に加えて課題演習を行うことで、より確実な習得を目指す。</p>	
	<p>アルゴリズム論</p>	<p>本講義では、探索、整列、グラフとネットワーク、文字列照合に関連する代表的なアルゴリズムを紹介するとともに、NP完全問題や近似アルゴリズムについて学ぶことで、アルゴリズムの良さを評価したり、良いアルゴリズムを作ったりするための指針となる手法について論ずる。講義に際しては、座学での知識教授に加えて、講義時間中の演習を取り入れることで実際のアルゴリズムの設計や評価をおこなう。これにより、プログラムを作成する前段階で、手順のあらしと計算時間の見積ができるようになることを目標とする。</p>	
	<p>ヒューマンインタフェース</p>	<p>本講義では、人間と計算機のかかわりを対象に、ヒューマンインタフェースの背景と歴史から最新の計算機環境におけるインタフェースまで、人間工学、認知心理学、社会学、工業デザインなどの関連分野を取り込みながら、人間の心理特性や生理特性から、文字やコマンド入力的方式、インタフェースの設計技法や評価方法、公共機器や情報アクセシビリティなどについて幅広く講義する。講義に際しては、座学での知識教授に加えて、講義時間中の演習を取り入れることで実際のインタフェースのデザインや評価を行う。これにより、ユーザー中心のヒューマンインタフェースを実現するために必要な基礎知識と実際的な設計能力を身につけることを目標とする。</p>	
	<p>パターン認識と機械学習</p>	<p>本講義では、機械によるパターン認識と学習に関する理論とその応用に関する知識を習得することを目的とした講義を行う。具体的にはベイズの定理から導かれる統計的パターン認識とパラメータ推定、教師あり学習と教師なし学習、さらにはニューラルネットワークに代表される線型識別器の基礎とその発展であるディープニューラルネットワークを中心に講義を行う。本講義により、機械による画像、音声、時系列データに対する分類、予測、判別を行うための基礎知識と応用知識の習得を到達目標とする。</p>	

共通

<p>画像工学</p>	<p>本講義では、画像処理およびコンピュータビジョンの基礎を講義する。具体的には、画像を入力データとして、コンピュータで画像に何らかの処理を施す、もしくは、画像から何らかの情報を抽出するための、基礎的な理論や方法論を扱う。画像処理およびコンピュータビジョンの基礎的な理論や方法論を習得し、画像に関するプログラミングの下地を作ることを目的とする。座学による知識教授を主とする。</p> <p>(オムニバス方式/全15回) (8 清水 昭伸/7.5回) 基礎的な理論や方法論 (25 清水 郁子/7.5回) 応用の理論や方法論</p>	<p>オムニバス方式</p>
<p>人工知能</p>	<p>本講義では、人工知能の基礎から比較的最近のトピックまで講義する。主に、知能的処理をデータやアルゴリズムとして計算機上で表現する方法を述べていく。人工知能に関連する一通りの知識を習得し、人工知能に関連するシステムを構築する能力を身につける。</p> <p>前半は、1980年前後から活発に行われている、探索、ゲームの理論、論理による導出原理や知識表現を中心に講義する。後半は、自然言語処理やWeb Intelligence、ソフトウェアエージェントに関して、どのようなアルゴリズムや考え方が背景にあるのか明らかにしながら講義する。</p> <p>講義に際しては、座学での知識の教授とミニ演習ならびに定期試験を実施することで、C言語に関する知識と理解をより確実なものとする。</p>	
<p>VLSI設計</p>	<p>本講義は、論理回路から計算機アーキテクチャ、続いて集積回路設計という流れで、コンピュータシステムがどのように構成されているかを理解し、独自のシステムを設計できる技術・知識を習得することを目的としている。したがって、論理回路や計算機アーキテクチャもしくはマイクロプロセッサの基礎知識を必要とし、電子回路、半導体工学の内容を盛り込み、ハードウェア記述言語 (HDL) によりLSI設計を行いながら、将来LSIデザイナー、ハードウェア技術者としてシステム設計・製作に従事できる能力を培う。</p>	
<p>計測・制御工学</p>	<p>計測・制御工学では計測と制御に関する基礎理論と応用について講義する。</p> <p>次の項目について講義する。</p> <p>計測・制御工学概論、電気量の測定とその応用、A/D変換と標本化、量子化、雑音と信号処理、モデリング、フィードバック制御の基礎とブロック線図、システムの時間応答、システムの周波数応答、制御系の安定性、制御系の設計、計測・制御システム応用</p>	
<p>インターンシップ</p>	<p>民間企業において一定期間の研修に従事する過程を通して、社会における知能情報システム工学の役割を学ぶことを目的とする。インターンシップ先企業の担当者の指導の下に研修を行い、その評価をもって本科目の単位とする。詳細はインターンシップ先企業の研究内容による。</p>	
<p>論文・文献講読</p>	<p>本講義では、日本語及び母国語以外（概ね英語）で書かれた専門分野の研究や技術に関する論文・文献を講読し、プレゼンテーションとしてまとめ、報告する技法を習得すること目的とする。購読する論文・文献は、研究経験豊富な指導教員と相談の上で選定する。対象論文だけでなく必要に応じて引用文献まで読み込むことで、研究目的、関連研究、提案理論/システム/実験、ならびに研究結果を理解し、著者の主張を明確化する。論文・文献の内容を他者にわかりやすい形で資料にまとめ、プレゼンテーション・質疑応答を行うことで、理解度を客観的に評価する。英文和訳、プレゼンテーションテクニックを評価するものではないことに留意する。</p>	

<p>先進知能情報システム工学演習Ⅱ</p>	<p>新しい情報技術やシステムを創造することによって未来の情報社会を築く人材を育成するために、より高度で大規模なプログラムを作成するための技術を修得することに重点をおいた演習を行う。先進知能情報システム工学実験Ⅲと同様、履修者自身が指導教員を指定し、その希望に基づき、指導教員の割り当てを行う。本科目では英語で書かれたジャーナルペーパーや国際会議論文を読み、その内容を他者に発表する。これにより、最新の研究動向を知ることに加え、英語論文を読む力、それを日本語でまとめ、他者にその論文の内容を分かりやすく説明できる力を身につけることを目標とする。</p>	
<p>先進知能情報システム工学実験Ⅰ</p>	<p>前期に開講した先進知能情報システム工学演習Ⅰをさらに発展させ、プログラムの作成だけでなく、仕様設計やドキュメントの作成にも重点をおいた実験を行う。この実験においても担当教員を割り当て、個別指導を行う。ただし、先進知能情報システム工学演習Ⅰの担当教員とは異なる教員が担当するので、情報工学に対する知見を広めることが可能である。最終的には、演習成果を報告会にてプレゼンテーション発表し、さらにレポートとしてまとめ、提出する。以上を通して、担当教員から与えられた課題に対して、論理的に考え、それを表現する力を身につけることを目的とする。</p>	
<p>先進知能情報システム工学実験Ⅱ</p>	<p>本実験では、先進的な技術の習得を目的として、担当教員から与えられたテーマに関する最新の論文を調査し、そこで述べられている技術をグループ、または個人で実装し、再現実験を行ってその内容を検証する。調査結果をプレゼンテーションにより発表することで、プレゼン能力の向上を図る。この実験においても、先進知能情報システム工学演習Ⅰおよび同実験Ⅰと同様、専任の担当教員による個別指導により実施する。</p>	
<p>先進知能情報システム工学実験Ⅲ</p>	<p>本実験では、これまでの先進知能情報システム工学実験科目での経験、知識を活かし、履修者自身が、研究企画およびシステムの製作を行う。また、これまでの同演習実験科目と異なり、履修者自身が指導教員を指定し、その希望に基づき、指導教員の割り当てを行うため、履修者の特に関心の高い分野の知識、経験をさらに深めることが可能である。最終的には、成果を報告会にてプレゼンテーション発表し、さらにレポートとしてまとめ、提出する。</p>	
<p>先進知能情報システム工学実験Ⅳ</p>	<p>卒業論文に相当する内容を扱う。また、指導は、先進知能情報システム工学演習Ⅱと同じ担当教員が行う。その到達基準も卒業論文に準ずる。</p>	
<p>研究室体験配属</p>	<p>本科目では、卒業研究に着手する前段階として、これまでの講義・演習・実験を通して学んできた知能情報システム工学分野の知識・技能を最大限に活用する実験を行う。履修者は配属先の研究室において、担当教員の指導のもと、新たな知見の探求もしくはシステムを創り上げる実験に取り組む。実験テーマの内容は担当教員が専門とする研究分野の最先端に関するものであり研究室・開講年度ごとに異なる。原則的には「研究室体験配属」された研究室に卒研配属されるが、本人が異なる研究室への卒研配属を希望する場合は、指導教員の面談等を通じて、個別に対応する。</p>	

卒業論文	卒業論文は、担当教員の指導のもと、1年間に渡って一つの研究テーマに取り組み、その結果を論文としてまとめるものである。研究テーマは指導教員と相談の上で決定する。まず最初は、研究テーマに関する文献調査を行い、自身の研究テーマの意義、位置づけを明確化する。次に、研究を進める上で必要な研究方法に関する知識・技術を広く習得する。卒業研究の方向性が定まった段階で具体的な研究計画を設定する。研究計画に基づいてシステムの実装・実験・評価等を行い、得られた結果について深く考察する。卒業研究の成績は、(1) 研究室における研究への取り組み姿勢、(2) 提出された卒業論文の内容、ならびに(3) 学科主催の中間発表会・最終発表会(審査会)におけるプレゼンテーションおよび質疑応答、をもとに総合的に評価する。1年という時間は長いようで短い。先延ばしにすることなく、指導教員と密にコミュニケーションを取り、計画的に取り組む姿勢が求められる。	
オブジェクト指向プログラミング	本講義では、プログラミング言語Javaの習得を通じてオブジェクト指向というソフトウェア設計技法を理解することを目標とする。具体的には、クラスとインスタンス、パッケージ、アクセス制御、継承、抽象クラスとインタフェース、例外処理、スレッドプログラミング、GUIプログラミング、UML、デザインパターンなどについて教授する。講義内容に則したプログラミング課題を時間外学習として実施することで、知識を活用する能力を身につける。	
オペレーティングシステム	本講義では、オペレーティングシステム(OS)の基本概念と実装技術、およびその内部構造の基礎知識の習得を目的として講義を行う。OSは、裸のままでは扱いにくいハードウェアを抽象化し、より扱いやすい仮想的なコンピュータをユーザに見せるソフトウェアである。OSはハードウェアとアプリケーションを繋ぐ要のような役割を担っており、コンピュータが動作する仕組みを知るにはOSの理解が必須である。具体的には、プロセスやスレッド、スケジューリング、同期、仮想記憶、割り込み処理、ファイルシステムといった内容について講義する。また、理解を深めるためにプログラミングを含めたレポートを課すことで、実践的な理解を促す。加えて、OSを専門とする教員2名が交代で講義を担当することで、講義のマンネリ化を防ぎ、常に新鮮な講義環境を提供可能となり、受講者の学習意欲を保つ。 (オムニバス方式/全15回) (23 山田 浩史/7回) (5 並木 美太郎/8回)	オムニバス方式
言語処理系	本講義では、コンパイラやインタプリタの機能と構造、手法について概観する。具体的には、前半でコンパイラのフロントエンドである字句解析、構文解析について、その代表的な手法とともに講義する。後半では、バックエンドを扱い、使用レジスタ数の見積り、レジスタ割付けなどを伴うコード生成について、それぞれの構文構造に対して講義する。講義に際しては、座学での知識教授に加えて、講義時間中の演習や講義時間外のレポート課題を取り入れることで、実際のコンパイラの構造や技法について積極的に手を動かして学ぶ。これにより、構文解析、コード生成の手法について理解することを目標とする。 (オムニバス方式/全15回) (5 並木 美太郎/7回) (1 金子 敬一/8回)	オムニバス方式
ソフトウェア工学	本講義では、生活のあらゆるシーンに入り込んでいる大規模で複雑なソフトウェアシステムの開発に必要なソフトウェア工学の系統だった知識の習得を目指す。様々なソフトウェア開発プロセスモデルや、要求モデル、設計およびテスト、保守プロセスについて、それらが生まれてきた背景や概要を理解し、研究や業務におけるソフトウェア開発に生かしたり、将来新たに生まれてくる新しい方法論を自ら理解する力をつけることを目的とする。	

専門科目

数理情報工学コース

<p>コンピュータグラフィックス</p>	<p>コンピュータグラフィックス（CG）の基礎を習得するための科目である。3次元シーンを記述したデータと、カメラ（視点、視野）の設定をもとに、2次元画像を生成するための、基礎的な理論や方法論を理解し、画像生成に関するプログラミングの下地を得ることを目標とする。具体的には以下の内容を扱う：デジタル画像の基礎、モデリング（3次元形状の表現、曲線と曲面）、座標変換、視野変換と投影変換、レンダリング（隠面消去、シェーディング、影付け、マッピング）、アニメーション、非写実的画像生成、可視化、その他関連研究紹介。毎回の講義時間中に手作業による演習を行い、講義内容の定着を図る。</p>	
<p>情報セキュリティ</p>	<p>本講義では、現代の情報化社会に必要な不可欠な情報セキュリティ技術の基本原則の習得を目的とする。インターネットで広く使われている公開鍵暗号系を理解するために不可欠である代数や整数論の基本から始め、代表的な公開鍵暗号系としてRSA暗号、ElGamal暗号、楕円ElGamal暗号等を取り扱う。また、共通鍵暗号系やハッシュ関数に加え、それらの応用としてデジタル署名やブロックチェーンについても扱う。座学での講義に加え、演習問題やプログラミング課題等を通して実践的な能力を身につけることを目標とする。</p>	
<p>計算機ネットワーク</p>	<p>本講義では、インターネットに代表される計算機ネットワークの基本技術を学ぶ。インターネットの講義は使い方ではなく、その仕組みを理解することに重点を置く。また、インターネットを計算機ネットワークとして捉えて講義する。具体的には、インターネットを支える、TCP/IP、プロトコルの階層構造、ルーティング、セキュリティ、ワイヤレスネットワークなどの情報ネットワーク技術の基礎的な仕組みを習得する。また、ほぼ毎回、講義内容に即した演習問題を実施する。</p> <p>(オムニバス方式／全15回) (18 杉浦 慎哉／7回) (3 山井 成良／8回)</p>	<p>オムニバス方式</p>
<p>データベース</p>	<p>本講義では、データベース(DB)、データベース管理システム(DBMS)の基本概念と構成要素についての基礎知識の習得を目的として講義を行う。DBMSはデータを効率的に共有、検索、管理するソフトウェアであり、コンピュータ上でデータを管理するためにはDBの理解は必須である。具体的には、データモデル、リレーショナルデータベース、正規化、SQL、トランザクション処理、索引、並行制御、キーバリューストア(KVS)といった内容について講義する。また、理解を深めるためにプログラミングを含めたレポートを課すことで、実践的な理解を促す。加えて、DBMSを専門とする教員2名が交代で講義を担当することで、講義のマンネリ化を防ぎ、常に新鮮な講義環境を提供可能となり、受講者の学習意欲を保つ。</p> <p>(オムニバス方式／全15回) (5 並木 美太郎／7回) (23 山田 浩史／8回)</p>	<p>オムニバス方式</p>

関数プログラミング	<p>本講義では、通常の手続き的プログラミングとは異なる、関数プログラミングおよび論理プログラミングについて学ぶ。具体的には、前半では、プログラミング言語Haskellを用いて、型や遅延評価、無現リスト、リスト包含といった性質を含めて、関数プログラミングについて講義する。後半では、プログラミング言語Prologを用いて、導出原理、単一化、カットといった性質を含めて、論理プログラミングについて講義する。これにより、関数プログラミングと論理プログラミングのそれぞれのパラダイムについて理解すること、プログラミング言語Haskellを利用して、単純なプログラムを書くことができる能力を身につけることの2点を目標とする。</p>	
オペレーションズ・リサーチ	<p>本講義では、現実社会において解きたい問題を分析・モデル化し、数理的な技術を活用してより良い解決策を導くための手法を学ぶ。授業の前半部では、線形計画法・整数計画法などの数理計画モデルを扱い、最適化のための汎用的なテクニックを身につける。授業の後半部では、信頼性工学や待ち行列理論など、確率的な現象を扱うモデルを学習する。最終的に、問題を数理的にモデル化し、またそれを解いて最適な解を求める方法を習得することを目標とする。</p>	
知能情報システム工学実験 1 A	<p>本実験では、これまでの講義・演習を通して学んできた知能情報工学の基礎的事項について、実際に手を動かしてプログラムやシステムを作成することを通して理解を深めるとともに、工学系の標準的な形式に則った実験レポートを作成することで、自分の考えを論理的にまとめ、他者に分かりやすく伝える技術を習得することを目的とする。具体的には、(1)ネチケット、(2)プレゼンテーションの仕方、(3)Pythonプログラミング、(4)正規表現、(5)計算機の動作原理、(6)プログラムの動作原理、(7)シェルスクリプト、(8)物理シミュレーション、(9)乱数、(10)統計的データ処理、(11)フィジカルコンピューティング、(12)ハードウェア記述言語、に関する内容を扱う。</p>	
知能情報システム工学実験 2 A	<p>本実験では、知能情報工学に関する複数の応用テーマについて、実際に手を動かしてプログラムやシステムを作成することを通して理解を深めるとともに、工学系の標準的な形式に則った実験レポートを作成することで、自分の考えを論理的にまとめ、他者に分かりやすく伝える技術を習得することを目的とする。具体的には、(1)基本的な探索アルゴリズム、(2)ソケットプログラミング、(3)ヒューマン・コンピュータ・インタラクション、(4)離散コサイン変換を用いた画像処理、(5)画像工学、(6)コンピュータグラフィックス、(7)主成分分析、(8)パターン認識(クラスタリング)、(9)公開鍵暗号入門、(10)言語処理系、(11)コンピュータネットワーク、(12)通信シミュレーション、に関する内容を扱う。</p>	
回路理論	<p>抵抗R, インダクタL, 容量Cから構成される回路(受動回路)の事柄を理解し、これに基づいて与えられた回路の“特性”を求めることが出来るようになることを目標とする。特性とは電圧, 電流, インピーダンス, およびこれらの周波数特性や等価条件などを表す。次の項目について講義する。 変成器の概要、二巻線変成器、制御電源、単巻変成器、理想変成器、多巻変成器、回路方程式、閉路方程式、節点方程式、連立一次方程式の解法、回路の諸特性、可逆定理、双対性、逆回路、等価電源、補償定理、最大電力伝送定理、二端子対パラメータ、6種類の二端子対パラメータ、二端子対パラメータの相互変換、縦続接続、並列接続、二端子対回路の動作量。</p>	

電子物性工学	<p>本講義では、電気・電子回路を構成する金属、絶縁体および半導体の電気的な性質（電子物性）を理解できる能力を身につけることを目的としている。さらにこれらの基本的な電気的性質を踏まえ、将来の卒業研究などで新しい電子デバイス等を作成するための基礎を獲得することができるようになることが目標である。具体的な概要としては、ICやLSIといったIOT技術を支えている電子デバイスは半導体を中心に、金属、絶縁体の電気的な特性をうまく利用することによって動作していることを理解し、これらの電気的性質や光に関する性質は固体中の電子の配置・分布や振る舞いによって統一的に説明できることを解説する。</p>	
電子デバイスⅡ	<p>近年の実社会において光電子デバイスの担う役割は極めて大きい。光伝送や光電変換技術はそれぞれ、光通信デバイス、LED、太陽電池、イメージセンサ等に活用されており、社会基盤を支える重要不可欠な技術である。これらの光電子デバイスの原理・機能性・展開例・課題などについて、半導体工学・材料物性・エネルギー工学などの関連分野を取り入れながら学習する。</p> <p>前半は、座学での知識教授を中心として講義を進める。後半にはグループ分けを実施し、各グループが興味を持った光電子デバイスの原理・機能性・応用例・公共機器としての役割と展開の余地について調査を行いグループ発表を実施する、アクティブラーニングを取り入れる。社会における光電子デバイスの役割と今後の発展について議論できる、幅広い知識と理解を獲得することを目標とする。</p>	
マイクロプロセッサ	<p>本講義では、コンピュータの構成と設計の概要を説明し、どのようにソフトウェアが機械命令に変換されてコンピュータ上で動くのかをソフトウェア側からの視点で講義する。目標は、一般的なコンピュータの構成を理解すること、具体的なマイクロプロセッサ（Z-80、COMMET等）の機械語の仕組みを理解すること、アセンブラ言語で初歩的なプログラミングができるようになることである。そのために、マイクロプロセッサの構造、メモリ、並列化技術、アセンブリ言語などについて講義した後、プログラミング演習を行う。</p>	
デジタル電子回路	<p>本講義では、デジタル信号や非正弦波信号を発生または処理するための電子回路について、波形の概念や回路の応答、パルス発生回路の動作などを等価回路やモデルを通して理解する。講義の前半ではバイポーラトランジスタを飽和させる使い方やダイオードのオンオフによる回路の定性的な動作解析方法を学び、後半では論理回路の様々な構成方法について、それらの動作原理と長所や短所を学ぶ。特に、現代のデジタル電子機器のほとんどで使われているCMOS論理回路については、解析だけでなく簡単な設計ができるようになることを目標とする。</p>	
サステイナブルエネルギー工学	<p>サステイナブルエネルギー工学は、私達の生活及び産業活動に不可欠である。この授業では、かけがえの無い地球上で環境に調和した持続可能なエネルギーに構築を目指して、次の項目について講義する。</p> <p>(1)サステイナブルエネルギー工学の定義、(2)エネルギーネットワーク構成、(3)システムとしての特徴、(4)電圧の階級、(5)エネルギー需要および需要予測、(6)最適負荷配分、(7)エネルギー供給力の種類および運用、(8)エネルギーのベストミックス、(9)周波数変動の原理、(10)エネルギー需要予測と需給計画、(11)エネルギー間における連系および潮流、(12)エネルギーネットワークの信頼性、(13)電力自由化、(14)再生可能なエネルギー、(15)マイクログリッド、スマートグリッドなどについて学ぶ。</p>	

電子情報工学コース

メディア伝送工学	<p>本講義では、映像メディアなどの多量の情報を高速かつ正確に伝送するのに必要な知識・技術を解説する。情報伝送の歴史、伝送回路の基礎知識、高速伝送に必要な高周波数において起きる特有の現象、等価回路を用いた現象理解、伝送線路の設計方法、伝送線路の反射抑圧技術、実際に用いられている伝送線路について講義を行う。講義に際しては、座学での知識教授に加えて、講義時間中の演習を取り入れることで多量の情報を高速かつ正確に伝送する技術を理解するために必要な基礎知識と実際的な能力を身につけることを目標とする。</p>	
通信工学	<p>本講義では、デジタル無線通信の基礎について学ぶ。まず、連続時間での無線通信信号モデルと離散時間信号モデルの関係を把握する。さらに、情報の送受信に関わる変復調の基礎を学ぶ。そして、電波伝搬路の時間、周波数、空間次元からの特徴を把握し、離散時間信号モデルでの取り扱い方法について把握する。その後、無線通信において重要なフェージングとその影響を学ぶ。ビットエラーレート等の確率的な無線通信の評価方法を学び、実際にフェージングによるビットエラーレートへの影響を定性的・定量的に理解する。フェージング対策として用いられるダイバーシティ技術についても講義する。座学での知識教授に加えて、講義時間中の積極的な質疑や演習により学生の理解度の把握と向上を促進させ、典型的な無線通信システムの設計を理解することを目標とする。</p>	
量子力学概論	<p>量子力学は現代における工学や技術の基礎であり、近年著しい発展を遂げている量子コンピュータや、それらを構成する微細な寸法を有するナノスケール電子素子（量子ビット）の動作原理や素子特性の理解には必要不可欠な知識である。ここでは、量子力学の成り立ちからその定式化、更に特徴的なポテンシャル中での波動関数の振る舞いなどを通して、量子力学の基本的な考え方に習熟することを目標としている。</p>	
電磁波工学	<p>将来、通信分野の研究開発に携わりたい人にとって必須技術の電磁波の伝搬とアンテナ基礎理論について講義する。通信分野を目指す人以外にも将来の研究開発に役立つようにデモ実験も通しながら、電磁波工学を俯瞰的にも理解しつつ、最先端のトピックまで講義する。電磁波の伝搬では、マクスウェル方程式、波動方程式、境界条件、反射、屈折、全反射、ブリュースター角などについて講義する。アンテナの基礎理論では、アンテナの種類、遠方界、ビーム幅、指向性利得、利得、アンテナ効率、開口効率、帯域、偏波、フリスの伝達公式、アレーアンテナなどについて講義する。最先端のトピックでは、メタマテリアルについて講義する。スマートフォン、自動運転、IoT技術、新材料など最近の技術開発の最前線で大きな強みとなるように電磁波・アンテナ技術を身につけることを目標とする。</p>	
熱統計力学	<p>本講義においては、電子材料の基本物性を理解する上で重要な経験的知識を基盤（巨視的概念）とした熱力学について講義を行う。さらに、熱力学の巨視的概念と分子運動論的な微視的概念とのつながりを明らかにする統計的手法についても講義を行い、熱力学のより深い理解を目指す。</p> <p>次の項目について講義する。</p> <p>基礎知識（偏微分、完全微分）、理想気体と熱力学的量（熱平衡状態、理想気体、状態量）、熱力学第一法則I、II（内部エネルギー、仕事、熱量、比熱、断熱変化）、熱力学第二法則（カルノーサイクル、効率、エントロピー）、熱力学関数I、II（自由エネルギー、熱力学系の平衡条件）、統計力学の原理（正準集合、Γ空間、エルゴード定理）、古典統計力学I、II（ボルツマン分布、分配関数）、量子統計力学I、II（黒体輻射、プランク理論、フェルミ分布関数）</p>	

<p>パワーエレクトロニクス</p>	<p>パワーエレクトロニクスでは、電気エネルギーに関して、発電・変電・送配電・電力系統の観点から総合的に学ぶこと、そして電力の変換・制御に関する技術の基本を理解することを目指す。</p> <p>次の項目について講義する。</p> <p>パワーエレクトロニクスとは何か、電力の変換・制御に使われる半導体デバイス（原理、構造、機能）、交流電力を直流電力に変換する順変換回路（整流回路など）、直流を交流に変換するインバータの基本的な方式、チョップ回路（DC-DC変換）、PWM（パルス幅変調）による増幅、サイクロコンバータ（AC-AC変換）、電力系統の基本構成、火力発電、燃料電池発電、地熱発電と太陽光発電、水力発電と原子力発電、変電、送配電、バイオマスエネルギー、風力発電、半導体発電など。</p>	
<p>先端電子デバイス</p>	<p>本講義においては、電気および電子産業分野において用いる様々な材料の特性の理解を基盤として、その電子材料を用いた電子デバイスの動作原理について講義を行い、より電子デバイスの理解を深める。この講義により、今後電気電子分野への研究者・技術者として必須となる基礎的材料技術やデバイス技術を習得する。次の項目について講義する。</p> <p>基本的知識（量子論的考え）、金属・誘電体材料と電子デバイスへの応用、磁性体材料と磁気デバイスへの応用、半導体材料と電子デバイスへの応用、有機材料と電子デバイスへの応用。</p>	
<p>知能情報システム工学実験 1B</p>	<p>本実験では、電子情報工学の基礎である交流回路、電気電子回路、基本的素子や電気基礎量の測定等についての知識の修得と、測定器やデータの取り扱い方やレポートの書き方などの実験技術の基礎固めを行う。具体的には、電子情報工学分野の複数の基礎テーマについて、以下の水準に到達することを目標とする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・基本的な実験方法、実験技術を習得している。 ・実験ノートを用いて、実験結果を適切に記録、整理できる。 ・現象を客観的に捉え、それをもとに論理的に考察できる。 ・標準的な形式に則った明確かつ読みやすいレポートを作成できる。 <p>なお、本実験は複数の教員による共同担当とし、各教員は1～2テーマずつ担当する予定である。</p>	
<p>知能情報システム工学実験 2B</p>	<p>本実験では、ここまで修得した電気基礎量の測定技術や知識を基に、基本的な電気電子回路を中心とした電子情報工学的知識を、実験を通して身につけることを目的とする。</p> <p>電子情報工学分野の複数の応用テーマについて、以下の水準に到達することを目標とする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・基本的な実験方法、実験技術を習得し、発展させることができる。 ・実験ノートを用いて、実験結果を適切に記録、整理できる。 ・現象を客観的に捉え、それをもとに他の学生とのディスカッションや考察が論理的にできる。 ・標準的な形式に則った明確かつ読みやすいレポートを作成できる。 <p>なお、本実験は複数の教員による共同担当とし、各教員は1～2テーマずつ担当する予定である。</p>	

授 業 科 目 の 概 要			
(工学部 知能情報システム工学科 (工学部共通専門科目))			
科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
専 門 科 目	共通 科 目	研究インターンシップ	自分の専門と異なる分野の研究を広く体験することを目的とし、他学科の研究室において、その研究室で行っている最先端研究について指導等を受け、単位認定を行う。当該研究における現在の研究背景と水準を学び、様々な視点から自身の研究を再評価することを目的とする。修得単位：2単位は、自由選択単位として卒業要件単位に含めることができる。
		工学部特別講義Ⅰ	留学、寄附講座や三大学（電気通信大学・東京外国語大学）協働事業等にかかわる副題を付して開講する講義である。修得単位：2単位は、自由選択単位として卒業要件単位に含めることができる。
		工学部特別講義Ⅱ	留学、寄附講座や三大学（電気通信大学・東京外国語大学）協働事業等にかかわる副題を付して開講する講義である。修得単位：1単位は、自由選択単位として卒業要件単位に含めることができる。
	国 際 科 目	Japanese Science and Technology	本講義はすべて英語で行う。現在の日本の科学技術の抱える問題を焦点に、解説と議論を行う。基礎的知識を提供するだけでなく、受講者自身の研究の視野を広げることを狙う。日本の科学技術の発展とそのステータスを作り上げたいいくつかの要因の中で「材料」を共通のキーワードとして取り上げ、幾つかの材料が多様な科学技術分野においてブレークスルーの原因となったことを紹介するとともに、その分野の現状と将来について解説する。 本講義は留学生も数多く参加するが、日本人学生にとっては授業中の彼らとの討論を通して、日本と海外の科学技術の特徴を比較しながらグローバルな視点の必要性をより深く認識できるようにするとともに、実践的な英語コミュニケーション能力を向上することを目標とする。
		International Cooperation of Science and Technology	本講義はすべて英語で行う。第一に持続可能な社会のために克服すべき地球環境問題について、次に、地球環境問題を克服するための国際地域開発について技術協力事例をもとに学習しながら、持続可能な社会を構築するために、自然と人間社会との共存について学ぶことを目的とする。 (1) 公害とその克服の歴史、(2) 開発と環境問題との関係、(3) 世界の持続的開発のための国際協力について、理解することを目標とする。
		Engineering for Sustainable Society	本講義はすべて英語で行う。持続可能な世界実現の着想に役立つ最先端のエンジニアリングのいくつかをトピックスとして紹介する。日本の現在の課題に焦点を当てるとともに、諸外国における状況と比較する。工学の重要な基礎知識を提供するだけでなく、履修者の将来の研究とグローバルな視点のアイデアを生み出すきっかけになるよう、多様な視点からの開設を行う。本講義は留学生も数多く参加するが、日本人学生にとっては授業中の彼らとの討論を通して、日本と海外の持続型社会に向けた研究動向の特徴を比較しながらグローバルな視点の必要性をより深く認識できるようにするとともに、実践的な英語コミュニケーション能力を向上することを目標とする。