

6. 工学共通科目

工学共通科目は、工学部の複数の学科に開講される、基礎的な専門教育科目です。

(1) 授業科目表

授 業 科 目	総授業時間数	単 位 数	履 修 セ メ ス タ ー					履 修 方 法
			機 械 知 能 ・ 航 空 工 学 科	電 気 情 報 物 理 工 学 科	化 学 ・ バ イ オ 工 学 科	材 料 科 学 総 合 学 科	建 築 ・ 社 会 環 境 工 学 科	
数学物理学演習Ⅰ	30	1	1					工学共通科目の履修方法は、各学科の授業科目表を参照すること。 (所属する学科により「履修セメスター」および「卒業要件としての科目の扱い(必修・選択・自由聴講)」が異なるので注意すること。) *1「工業線形代数学」は隔年開講(次回開講予定：令和3年度) *2「生物工学概論」は隔年開講(令和2年度開講)
数学物理学演習Ⅱ	30	1	2					
情報処理演習	30	1	2					
創造工学研修	…	1または2	2					
工学倫理	15	1	7	5or7	5	5or7	5or7	
工学英語Ⅰ	30	1	1・2					
工学英語Ⅱ	30	2	7	7	7	7	6	
知的財産権入門	15	1	7	7	7	5or7	7	
技術マネジメント概論	30	2	/	/	/	7	/	
生体医工学入門	30	2	7	7	7	7	7	
工業線形代数学*1	30	2	4or6	4or6	/	/	/	
機械工学概論	30	2	/	5or7	5or7	5or7	7	
電子工学概論	30	2	7	/	5or7	5or7	7	
工学化学概論	30	2	1	1	/	1	1	
工業物理学概論	30	2	5or7	5or7	5or7	5or7	5or7	
生物工学概論*2	30	2	4or6	4or6	4or6	4or6	4or6	
材料工学概論	30	2	7	5or7	5or7	/	7	
環境工学概論	30	2	7	5or7	5or7	5or7	/	
国際工学研修Ⅰ～Ⅳ	…	※						
工学教育院特別講義	授業は複数開講される。講義の内容、単位数、開講セメスターは毎年確認すること。							

(2) 履修方法

履修方法及び単位の扱い（必修，選択の別）は，各学科の専門教育科目のページに記載のとおりです。
 なお，学科として開講している工学英語は，当該学科所属学生の履修を優先します。

(3) 授業要旨

<p>数学物理学演習 I Exercises in Mathematics and Physics I</p> <p>1 単位 1 セメスター</p> <p>工学部に入学した直後の1年次学生が，高校で学習した数学と物理の内容を踏まえて，大学で学習する数学（微積分学）と物理学について，実際に手を動かして問題を解くことにより学習し，数学と物理学がどのように密接に関係があるかを実感し，かつ数学と物理学の計算力や応用力を身につける。</p> <p>学習する内容は，微分，積分，級数，偏微分，重積分，ベクトル場の微分と積分，常微分方程式，運動の法則，仕事とエネルギーなどである。</p>	<p>数学物理学演習 II Exercises in Mathematics and Physics II</p> <p>1 単位 2 セメスター</p> <p>数学物理学演習 I に続き，工学部1年次学生が，大学で学習する数学と物理学について，実際に手を動かして問題を解くことにより学習し，数学と物理学がどのように密接に関係があるかを実感し，かつ数学と物理学の計算力や応用力を身につける。</p> <p>学習する内容は，マックスウェル方程式，微分方程式，フーリエ解析，偏微分方程式，行列，複素関数論，ラプラス変換などである。</p>
<p>情報処理演習 Practice of Information Processing</p> <p>1 単位 2 セメスター</p> <p>情報処理に不可欠なプログラミング言語の知識を身につけることを目的とする。C言語の基本文法およびアルゴリズム設計法を講義し，プログラムの作成，コンパイル，実行方法に関する演習を行う。実習を通じてプログラミングの基礎と，アルゴリズムの設計法を習得する。</p> <p>本講義は情報基礎Bを修得していることを前提とする。情報基礎Bで修得した基本的なC言語の文法，計算機システムの利用法などについて復習しておくこと。プログラミングスキルの習得には，自習が不可欠である。本講義では，講義時間外の予習・復習が求められる。</p>	<p>創造工学研修 Team-based Engineering for Invention</p> <p>1・2 単位 2 セメスター</p> <p>学生自らの意思と発想により，与えられた課題あるいは自ら設定した課題について着想力と想像力を駆使して問題解決の道筋を模索し，実現するための方法，手段を学ぶものであり，特にその過程を重要視している。</p> <p>教官の指導助言のもと，グループ研修の「コミュニケーション，チームワーク」「発見」「創造」の喜びを味わうことのできる絶好の機会である。本研修は学生の所属系によらずに課題の選択ができることになっており，幅広い知識の習得の場でもある。北京科技大学（中国）との合同研修実施テーマもある。</p> <p>※原則として入学日から3年目以降は履修できません。</p>
<p>工学倫理 Engineering Ethics</p> <p>1 単位 5・7 セメスター</p> <p>工学的解決法の社会および地球環境に及ぼす効果，価値に関する理解や責任など，工学に関わる者として社会に対する責任を自覚する能力を身につけることを目指す。</p> <p>工学の究極目的が人類の福祉の実現であること，また工学技術者の倫理観の欠如が，福祉とは逆に，社会および地球環境にとって大きな問題を生ぜしめている現状を理解し，ついで工学に関わる具体的な事例における倫理的な価値判断の方法を学ぶ。</p>	<p>工学倫理（電気情報物理工学科） Engineering Ethics</p> <p>1 単位 5・7 セメスター</p> <p>倫理は自律的なものであり強制されるものではないことを，まず意識しておきたい。その上で，工学に関わる者は社会に大きな影響を及ぼす存在であることに思いを馳せよう。工学の世界から生み出された様々な技術や製品は，私たち現代人の生活に無くてはならないものであると同時に，場合によっては多くの人に危害を及ぼすものにもなり得る。本講義の趣旨は，これからの時代を生き抜く技術者としての知性と感性を磨くきっかけを提供することである。</p>
<p>工学倫理（化学・バイオ工学科） Engineering Ethics</p> <p>1 単位 5 セメスター</p> <p>科学技術は，新しい「価値」を生み，社会と環境に正負両面で大きな影響を与える。「価値」を創出する技術を実践する「行為者」である技術者は，社会の「安全・健康・福利」を最優先することが求められている。本科目では，技術者がその職務を遂行する上で，必要な「新しい時代の倫理」について考察する。21世紀の技術者に求められる倫理的な能力は，事故や不祥事を起こさないための「予防倫理」だけでなく，人類が直面する課題の解決を含む「志向倫理」であることについて論考する。加えて，技術者が直面する可能性のある種々の倫理的問題を，具体的な事例を通して検討する。また，それらの問題を分析し，倫理的に推論する方法について学ぶ。</p>	<p>工学英語 I English in Technology I</p> <p>1 単位 通年</p> <p>技術者および研究者として社会で活躍するためには，自分達の技術や研究の価値を国際的に発信する能力，および，世界の技術や研究の動向をいち早く把握する能力が必要とされる。そのためには，各分野の専門力に加え，国際公用語である英語をツールとして運用する能力が求められる。英語を「聴く・話す」能力とともに，「読む・書く」能力は，論文や報告書を日常的に扱う工学分野の人間にとって大変重要である。</p> <p>本講義では，工学的な文章も用いながら，「読む・書く」能力の基盤となる文法力として TOEFL ITP® に対応できる力の向上を目指す。</p>

工学英語Ⅱ（機械知能・航空工学科） English in Technology II	2単位 7セメスター	工学英語Ⅱ（電気情報物理工学科） English in Technology II	2単位 7セメスター
<p>今の国際社会で常識になりつつある英語の重要性を理解し、特に工学分野で実践的に活用できる英語のコミュニケーション力、英語の表現力を身に付けることを目的とした講義である。具体的には、少人数のクラスを編成し、プレゼンテーションの基礎を講義しながら、受講生は、Nature, Science の記事、あるいは専門分野の雑誌の論文、また、自分の研究テーマについて10分間位のプレゼンテーションを2回ぐらい仕上げ、発表・質疑応答を行う。その発表について教員がアドバイスを与える。講義は全て英語で行う。</p>		<p>本講義は、国際的に通用する技術者・研究者が有すべき英語によるライティング能力の基礎を身につけることを目標とする。具体的には、主に科学技術系雑誌に掲載された英語を題材に、英文ライティングにおけるパラグラフ構造を理解し、参加者各自がパラグラフ・ライティングを行うことで、最終的にはエッセイを書き上げるレベルまでに到達することを期待する。同時に、自らが最も興味を持っている工学分野のトピックスを分かりやすく伝えるための英語による技術的表現能力も併せて養う。評価は出席及び提出課題（英文エッセイ）で行う。</p>	
工学英語Ⅱ（化学・バイオ工学科） English in Technology II	2単位 7セメスター	工学英語Ⅱ（材料科学総合学科） English in Technology II	2単位 選択 7セメスター
<p>国際的に通用する技術者・研究者が有すべき基礎英語能力を身につけるために、化学関連の会議や著書、Web, Nature, Science News 等で汎用される専門用語の発音や表現法を理解し、化学技術の説明、解説などを英文で作成できるような練習をする。また、国際会議におけるプレゼンテーションや論文作成のための基礎的表現法、Lincoln-Douglas 討論形式を用いて討論の仕方を学ぶ。</p>		<p>All researchers need to present their research results in English. This is an entirely student-centred class. The students are actively involved in learning. By completing the coursework and practicing the presentations in groups, students gradually build the necessary skills to make very impressive academic presentations in English. Close attention will be paid to the use of academic logic, and the development of ideas in visual presentations. Good performance skills are important in research life and in business situations. The skills taught in this class are essential for all 4 Material Science students. Assessment will be based on a demonstrated improvement in ability in the coursework, and the ability to manipulate the content of the course in the final presentation.</p>	
工学英語Ⅱ（建築・社会環境工学科） English in Technology II	2単位 6セメスター	知的財産権入門 Introduction to Intellectual Property Right	1単位 5・7セメスター
<p>国際的に通用する技術者・研究者が有すべき英語による自己表現能力・研究調査事項の効果的プレゼンテーション能力及び他人のプレゼンテーションに対する適切な討議能力を身につけるために、主に新聞・雑誌掲載の時事英語に基づくプレゼンテーションとそれに対するディスカッションのやり方を学ぶ。それと同時に自らが最も興味を持っている工学分野のトピックスを、素人を相手に英語で説明しながら質問に応え、英語による技術的表現能力を養う。</p>		<p>講義では、特許権だけではなく、最近のインターネットの発達やバイオテクノロジーの進歩に伴って注目を集めている知的財産権全般について解説する。講師は、欧米での実務経験豊富な実務家、弁護士、弁理士が、具体的な事例を交えて行うため、受講者は現代の企業の技術開発戦略に知的財産権がどのように反映されているかを、法律の基礎知識がなくとも習得できる。</p>	
技術マネジメント概論 Introduction to Technology Management	2単位 7セメスター	生体医工学入門 Introduction to Biomedical Engineering	2単位 7セメスター
<p>工学部で研究・技術を学んで社会に出た時に、現実の社会でより一層活躍するためには工学的専門知識だけでは不十分である。工学部で学ぶ体系的な知恵に加えて、ビジネスモデル、知的財産に関する知識や、グループをまとめ具体的な物作りへ繋げていくマネジメント力も非常に有用である。本講義では、自分の専門分野を社会にどのように役立てるかという視点を軸に、社会に出てから必要な付加価値を身に付けるための講義を行う。言い換えれば、社会的ニーズを背景に、工学を実践的なビジネスに結びつけるための基礎を学ぶ。 ※材料科学総合学科のみ履修可</p>		<p>生体医工学は、工学的技術を医学領域の問題に適用し、医学・医療、福祉の発展・改善に寄与するための学問である。本講義では、まず、身体の各器官の構造及び機能を概説する。次に、近代医療現場で使用されている、種々の診断・治療装置の開発過程、基本原理、装置の概要および具体的使用例についてオムニバス形式で講述する。</p>	
工業線形代数学 Linear Algebra Method (Industry)	2単位 選択 4・6セメスター	機械工学概論 Introduction to Mechanical Engineering	2単位 5・7セメスター
<p>行列やその性質、線形空間、逆行列、固有値などの基礎概念を学ぶ。 ・線形空間／・逆行列／・内積 ・行列の基本変形／・連立一次方程式の解法 ・ベクトル空間の基底および次元 ・固有値と固有ベクトル／・行列の対角化 ・線形代数の工業分野への応用</p>		<p>機械工学は力学を基礎とした学問体系であるが、近年電気工学、化学工学、生物学、医学などとの学際領域の学問体系も発達してきている。本講義では、機械工学の基礎となる流体力学、熱力学、材料力学、メカトロニクスの専門科目の内容とそれらの応用について概説する。</p>	

<p>電子工学概論 2単位 Introduction to Electronic Engineering 5・7セメスター</p> <p>電気・電子・通信・情報工学に関して、技術者が修得しておくべき基礎的事項を概説し、さらに最新のトピックスについて講義する。力学や電磁気、波動工学など基礎物理学に関する概説と、これをもとにした電子工学、磁気工学、電波工学、プラズマ物理学など種々の応用分野などについて具体的な例をあげて概説する。</p>	<p>工学化学概論 2単位 Introduction of Engineering Chemistry 1セメスター</p> <p>工学の様々な分野で用いられている物質は分子であることも多く、分子を深く理解するための有用なツールが化学であるといってもよい。本講義では、人類が直面している地球レベルの様々な問題（地球温暖化、酸性雨、オゾン層、空気・水、エネルギー、材料、食糧、医療など）を引き起こす原因となっている現象を化学の観点から解説し、原子・分子レベルで理解し、問題解決に寄与するための方策を考える。</p>
<p>工業物理学概論 2単位 Introduction to Engineering Physics 5・7セメスター</p> <p>力学や電磁気、波動工学など基礎物理学に関する概説と、これをもとにした電子工学、磁気工学、電波工学、プラズマ物理学など種々の応用分野などについて具体的な例をあげて概説し、一般的物理学から幅広い応用分野に関して知識を修得する。</p>	<p>生物工学概論 2単位 Introduction to bioengineering 4・6セメスター</p> <p>生物学を構成する基本的な事項について、人間社会のテクノロジーとのつながりをふくめて概説する。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 生体を作る分子 2. 細胞の構造と機能、生理 3. 感覚・運動と機械工学 4. 細胞工学とバイオテクノロジー 5. タンパク質工学 6. 遺伝子工学 7. 生態学の概念 8. 生物と物質循環 9. 生物多様性の重要性
<p>材料工学概論 2単位 Introduction to Materials Science 選択 5・7セメスター</p> <p>人類の文化は金属材料を使用することになってから急速に発展した。しかし金属の実体とは何かということを知っている人は意外に少ない。</p> <p>本講義では、金属の製造原理と方法、純金属や合金の結晶構造、強度やねばさの発現機構と組織との関係、欠陥と変形機構の関係、熱処理による機械的性質の変化などを、材料科学分野で広く使用されている、状態図などを利用して平易に解説する。</p>	<p>環境工学概論 2単位 Introduction to Environmental Engineering 5・7セメスター</p> <p>生活環境、地域環境、地球環境にみられる現象と法則性、自然と人間との関わり合いを概説するとともに、環境の保全及び修復技術、循環と共生を優先した工学のあり方等について解説する。</p>
<p>国際工学研修Ⅰ～Ⅳ Overseas Study</p> <p>「国際工学研修Ⅰ～Ⅳ」は、事前・事後指導を伴う海外留学（協定校または本学が関係する留学プログラム）により単位認定される科目です。認定される単位は、海外での活動期間により以下のようになっています。卒業要件単位に算入されるかどうかは、学科によって異なりますので、学科ごとの履修方法を確認してください。単位認定の方法など、詳細については掲示等により周知します。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 留学期間 10日未満は、0.5単位 • 留学期間 10日以上3ヶ月未満は、1単位 	<p>工学教育院特別講義「生命・自然の驚異」 2単位 Miracles in Life and Nature 1・3・5・7セメスター</p> <p>地球は、われわれヒトを含む生命に満ちている。生命は、地球の歴史の初期に誕生し、現在の目が眩むような多様性を自ら獲得した。工学では、技術的に取り扱える自然現象や現状から想像できる技術開発にどうしても興味が限られがちであるが、生命のこのような多様性を理解しようとしなければ、人に優しい技術の創造やブレークスルーの達成はできない。</p> <p>本講義では、生命現象の基礎からはじめ、ヒトの体の構造と機能全般の概略を網羅的に講義する。</p>
<p>工学教育院特別講義「グローバルスキル論」 2単位 Skills for Global Leaders 1・3・5・7セメスター</p> <p>グローバルな社会で活躍するために、技術者には専門スキル（英語を含む）が求められることを理解し、また研究・業務を効率良く進めるためのPM (Project management) / PBL (Project Based Learning) の基礎を習得し、さらに自ら論理的に考え、新しい事にも立ち向かう姿勢や、英語で論理的に意見を交わせるスキルを身につけることを目的とする。</p> <p>論理的に目標を分析し、クリチカル・パス、リソース・タイムフレームの管理等を自ら行いゴールを達成するPM / PBLについて体験学習する。海外から（/出身）の講師及び産業界出身の技術者を招聘し、後半は共通言語を英語として英語発表能力の向上も目指す。</p>	<p>工学教育院特別講義「デザインとエンジニアリング」 1単位 Design and Engineering 2・4・6・8セメスター</p> <p>デザインは単に見栄えを整えることではない。デザインはモノに意味を与え価値を創造する。デザインを通じてテクノロジーは社会に接続される。工学部で学んでいく専門知識をどう社会に生かすのか？</p> <p>本講義では、創造的未來を作り出すエンジニアを輩出することを旨とし、様々なデザインの事例を通じて、その歴史、構成、そして工学との関係を概観する教育を展開する。</p>

工学教育院特別講義 1単位
「アカデミック・リーディング～科学技術英文を読み解く～」
Academic Reading 3・4セメスター

最先端の科学技術に関する情報はほぼ英語で提供されている。英語で書かれた科学技術に関する記事を題材に Academic English に関する読解力を身に付け、英語論文の構成や論理の流れを理解し、多方面の科学技術に関する情報収集力を養う。新聞、雑誌、専門誌に掲載された地球温暖化等の科学技術に関する記事、論文を読みながら、科学技術英語構文の構成や論理展開の手法について学ぶ。

工学教育院特別講義「技術マネジメント概論」 2単位
Introduction to Technology Management 5・7セメスター

工学部で研究・技術を学んで社会に出た時に、現実の社会でより一層活躍するためには工学的専門知識だけでは不十分である。工学部で学ぶ理系的な知恵に加えて、ビジネスモデル、知的財産に関する知識や、グループをまとめ具体的な物作りへ繋げていくマネジメント力も非常に有用である。

本講義では、自分の専門分野を社会にどのように役立てるかという視点を軸に、社会に出てから必要な付加価値を身に付けるための講義を行う。言い換えれば、社会的ニーズを背景に、工学を実践的なビジネスに結びつけるための基礎を学ぶ。
※材料科学総合学科以外の学科のみ履修可

工学教育院特別講義「輸送と Society 5.0」 2単位
Transportation and Society 5.0 6・8セメスター

「移動や輸送」を広い意味でのネットワークと捉え、今後社会で取り組むべき課題などをテーマとして、AIやIoTを活用するなど自分たちのアイデアを具現化するプロセスを学ぶ。グループワークによりメンバーの意見を集約する手法や、産業界から講師を迎え企業の現場で行われている開発等もあわせて学ぶ。

工学教育院特別講義「トップリーダー特別講義」 1単位
Top Leaders Special Lecture 通年

地球規模の課題へ取り組むことによる持続可能な社会の実現と少子高齢化の下での真に豊かな成熟社会の創造を担う人材となるために、各分野で活躍するトップリーダー達から学ぶ。世界が直面する課題や情勢を俯瞰・理解し、強い問題意識、広い視野、長期展望とともに、国の礎としてこれからの日本を支え世界のトップリーダーになるという気概と意欲を涵養する。