13. 理工系教養科目履修案内

理工系教養科目は、全て100番台の授業科目（図学の一部を除く）であり、「数学」、「物理学」、「化学」、「生命科学」、「宇宙地球科学」、「図学」、「情報」、「環境教育」、「科学・技術の最前線」、「創造性育成」に細分されている。

そのうち、「数学、物理学、化学、生命科学」については、系所属、学士特定課題研究申請要件及び卒業要件としての必修科目が含まれているので注意すること。以下、細分された各区分について説明する。

1. 数学

科目の目的

高校までに学習した数学を踏まえ、理工学の基礎となる数学的事項の修得を目的とする。具体的には、微分積分学では多変数関数の偏微分と重積分および解析学の基礎について、線形代数学ではベクトルと行列および線形空間の基礎について学習する。これらは理工系の学生であれば皆知っていなければならない基本的事項であり、専門科目の修得に必須の内容である。

開講科目

理工系教養科目中の数学科目には以下のような講義と演習がある。

授業科目	単位数	開講クォーター	備考
微分積分学第一・演習 (Calculus I / Recitation)	1-1-0	1Q, 2Q	必修
線形代数学第一・演習 (Linear Algebra I / Recitation)	1-1-0	1Q, 2Q	必修
微分積分学第二 (Calculus II)	2-0-0	3Q, 4Q	
微分積分学演習第二 (Calculus Recitation II)	0-1-0	3Q, 4Q	
線形代数学第二 (Linear Algebra II)	2-0-0	3Q, 4Q	
線形代数学演習第二 (Linear Algebra Recitation II)	0-1-0	3Q, 4Q	

履修における注意

微分積分学第二と微分積分学演習第二は両方同時に履修すること。

線形代数学第二と線形代数学演習第二は両方同時に履修すること。

なお、数理・計算科学系課程を履修しようとする者は、学士特定課題研究申請に必要となるので、微分積分学第二、微分積分学演習第二、線形代数学第二、線形代数学演習第二から2単位以上を修得しておくことが必要である。

2. 物理学

科目の目的

物理学は自然を理解するための重要な学問である。また、専門コースでの理学、工学、生命科学を学ぶ上での必須の基礎学問である。講義科目は力学と電磁気学の基礎、および物理学で用いられる手法や考え方を修得することを目的とする。演習科目は具体的に問題を解くことを通じて講義内容の理解を確実にすることを目的とする。また実験科目は物理学で用いられる実験技術を修得し、物理現象を実験で確かめることを目的とする。

開講科目

理工系教養科目中の物理学科目には以下の8つの授業がある。

授業科目	単位数	開講クォーター	備考
力学基礎 1 (Fundamentals of Mechanics 1)	1-0-0	1Q	必修
力学基礎 2 (Fundamentals of Mechanics 2)	1-0-0	2Q	必修
電磁気学基礎 1 (Fundamentals of Electromagnetism 1)	1-0-0	3Q	必修
電磁気学基礎 2 (Fundamentals of Electromagnetism 2)	1-0-0	4Q	必修
物理学演習第一 (Exercises in Physics I)	0-1-0	1~2Q	
物理学演習第二 (Exercises in Physics II)	0-1-0	3~4Q	
物理学実験第一 (Physics Experiment I)	0-0-1	1~2Q	
物理学実験第二 (Physics Experiment II)	0-0-1	3~4Q	

履修における注意

物理学演習第一と物理学実験第一、および物理学演習第二と物理学実験第二は隔週で交互に行う。1Qと3Qの演習あるいは実験の第一回目の授業で、演習と実験の進め方についてガイダンスを行うので、履修希望者は必ず出席をすること。

物理学演習第一と物理学実験第一は1Qと2Qを通して1単位なので、1Qあるいは2Qのみの履修は認められない。同様に、物理学演習第二と物理学実験第二は3Qと4Qを通して1単位なので、3Qあるいは4Qのみの履修は認められない。

3. 化学

科目の目的

講義科目においては、原子・分子の性質に基づいた物質の構造・機能・反応などに関する基礎的な学修を通して、化学で用いられる理論や考え方を修得することを目的としている。本科目で得られる考え方や知識は、化学系や応用化学系だけでなく他の系に進む学生にとっても、物質・材料に関する基礎的な考え方や情報を与える。実験科目においては、化学薬品・器具の取り扱いに関する知識・技能を始めとする実験に関する基礎的事項の修得だけでなく、演習および実体験を通して講義科目で取り扱う化学のより深い学修を目的としている。

開講科目

理工系教養科目中の化学科目には、以下に示すように講義科目 4 科目と実験科目 2 科目がある。

講義科目はいずれも必修科目である。

授業科目	単位数	開講クォーター	備考
無機化学基礎 (Basic Inorganic Chemistry)	1-0-0	1Q, 2Q	必修
有機化学基礎 (Basic Organic Chemistry)	1-0-0	1Q, 2Q	必修
量子化学基礎 (Basic Quantum Chemistry)	1-0-0	3Q, 4Q	必修
化学熱力学基礎 (Basic Chemical Thermodynamics)	1-0-0	3Q, 4Q	必修
化学実験第一 (Chemistry Laboratory I)	0-0.5-1.5	1~2Q	
化学実験第二 (Chemistry Laboratory II)	0-0.5-1.5	3~4Q	

各講義科目においては以下に示す事項について学修する。

無機化学基礎： 原子の構造，無機化合物の構造・結合・物性，酸・塩基，酸化・還元など

有機化学基礎： 有機化合物の結合・構造・性質，有機化学反応の種類と特徴など

量子化学基礎： 原子・電子の量子化学的理解，水素原子，化学結合，分子の構造など

化学熱力学基礎： 熱力学第一法則・第二法則，エンタルピー，ギブズエネルギーなど

各実験科目においては以下に示すテーマについての実験を行う。

化学実験第一： メチルオレンジの合成，標準電極電位，分子モデリングなどの 6 テーマ

化学実験第二： 吸収スペクトル，反応速度定数，フラボノイドの化学などの 6 テーマ

いずれのテーマも実験内容に関連する演習，実験，レポート提出の順に進行する。

履修における注意

日本語による講義は各時限に 4 クラス同時に開講しているので、ユニット番号を確認して指定されたクラスで受講すること。入学時に英語による講義を希望した者は、英語クラスで受講すること。入学時に日本語による講義を希望した者は、途中から英語クラスに変更することはできない。

化学実験第二を履修する者は化学実験第一を履修済みであることが望ましいが、第二のみの履修も可とする。

4. 生命科学

科目の目的

現代のあらゆる理工系分野で必要とされている、生命科学の基礎知識を修得する。生命理工学系分野に必須なだけでなく、広範な理工学系分野においても、学際的人材の育成の基盤となる。また、社会生活を送る上でも、生命の仕組みを理解しておくことは重要である。

開講科目

理工系教養科目中の生命科学科目には以下の5つの授業がある。

科目番号	授業科目	単位数	開講 Q	備考	履修前提科目
LAS. B101	生命科学基礎第一 1 (Fundamental Life Science 1-1)	1-0-0	1Q	必修	なし
LAS. B102	生命科学基礎第一 2 (Fundamental Life Science 1-2)	1-0-0	2Q	必修	LAS. B101
LAS. B103	生命科学基礎第二 1 (Fundamental Life Science 2-1)	1-0-0	3Q		LAS. B101 と LAS. B102
LAS. B104	生命科学基礎第二 2 (Fundamental Life Science 2-2)	1-0-0	4Q		LAS. B101 と LAS. B102
LAS. B105	生命科学基礎実験 (Fundamental Life Science Laboratory)	0-0-1	3~4Q		LAS. B101 と LAS. B102

履修における注意

全類混合で8クラス（日本語）と1クラス（英語）に分かれ、同一内容の授業を受ける。ユニット番号を確認して指定されたクラスで受講すること。入学時に英語による講義を希望した者は、英語クラスで受講すること。入学時に日本語による講義を希望した者は、途中から英語クラスに変更することはできない。クォーターあたり7.5回の講義がある。

生命科学基礎第一 1 (1Q) と生命科学基礎第一 2 (2Q) は全類必修科目である。以後の「生命科学基礎」の講義・実験は、原則としてこれらの必修科目の単位取得を履修要件とする。

「生命科学基礎実験」は大岡山西3号館5階の学生実習室を使用する。第3Q、第4Qを通して8回の実習を行い、第3Qのみあるいは第4Qのみの履修は認めない。4クラスに分かれ、各クラスは隔週で実験を行う。自分がどのクラスに属するか事前に確認しておくこと。240人(60人/クラス)を上限とし、履修希望者が超過した場合は、7類学生(約150人)を優先する。

5. 宇宙地球科学

科目の目的

宇宙地球科学は、科学的な地球観・宇宙観・自然観を形成する上で必須の科学であり、理工系大学の学生が学習すべき基本的な分野の一つである。また、数学、物理学、天文学、地学、化学、生物学、情報科学、環境学など幅広い分野にわたる学際的な学問分野でもある。宇宙地球科学科目は、二つの講義科目と三つの実験科目から構成される。講義科目は、主として宇宙・天文を扱う「宇宙地球科学A」と地球・太陽系を扱う「宇宙地球科学B」からなる。実験科目は、室内・構内での実験を行う「宇宙地球科学基礎ラボ（地球物理）」、野外巡検・実習を行う「宇宙地球科学基礎ラボ（地球物質）」、および天体観測を行う「宇宙地球科学基礎ラボ（天文学宇宙）」からなる。これらの授業を通して、現代の宇宙観・地球観とその背景にある考え方を学び、同時に他の様々な分野に対する学問的視野を広げることを目的とする。

開講科目

理工系教養科目中の宇宙地球科学科目には以下の5つの授業がある。

授業科目	単位数	開講クォーター
宇宙地球科学A (Earth and Space Sciences A)	2-0-0	1Q
宇宙地球科学B (Earth and Space Sciences B)	2-0-0	3Q
宇宙地球科学基礎ラボ（地球物理） (Earth and Space Sciences, Laboratory and Field Studies (geophysics))	0-0-1	2Q
宇宙地球科学基礎ラボ（地球物質） (Earth and Space Sciences, Laboratory and Field Studies (earth materials))	0-0-1	2Q
宇宙地球科学基礎ラボ（天文学宇宙） (Earth and Space Sciences, Laboratory and Field Studies (astronomy))	0-1-0	3Q

履修における注意

宇宙地球科学基礎ラボの受講希望者は、授業に先立って行われるガイダンスに必ず出席すること。

6. 図学

科目の目的

1. 図学を勉強する意義

図学とは、図形の性格を、計算や数式を用いずに、空間的な関係性の中にあるモノとして把握する事ができる体系です。機械、電化製品、家具、建築など、大きさと形を持つ三次元の立体を、二次元の図面に記述する技術として、時代を超え、地域を越えた共通のルールとなっています。その歴史は古く、要塞を築く際や、武器を設計する上でも、欠かせない技術として用いられていました。現代においても、CAD (Computer Aided Design) や、CG (Computer Graphics) の技術も、図学の体系をもとに設計されています。また、ナノテクノロジーなどの分野では、分子の構造とそのパフォーマンスを理解したり、設計したりする上でも、欠かせないものです。このように、たくさんの分野の専門家が協同して、ものづくりをしていく上で必要不可欠な知識であり、広く理工系学生に求められる実践の為の学問と言えるでしょう。

2. 図学の授業

- ・ 図学・図形デザイン、図学製図（特に2類、6類推奨）

図学・図形デザインは、原理を学ぶための講義と理解を深めるための演習からなり、図学製図において、知識を用いて美しく作図しながら問題を解くことを学びます。※建築学系では、特定課題研究を履修するために不可欠な単位です。

- ・ 図学・図形科学（特に4類推奨）

図学・図形科学は、原理を学ぶための講義と理解を深めるための演習からなります。

開講科目

理工系教養科目中の図学科目には以下の7つの授業がある。

授業科目	単位数	開講クォーター
図学・図形科学1 (Descriptive Geometry・Graphic Science1)	0.5-0.5-0	3Q
図学・図形科学2 (Descriptive Geometry・Graphic Science2)	0.5-0.5-0	4Q
図学・図形科学3 (Descriptive Geometry・Graphic Science3)	0.5-0.5-0	1Q (2年目 200番台)
図学・図形科学4 (Descriptive Geometry・Graphic Science4)	0.5-0.5-0	2Q (2年目 200番台)
図学・図形デザイン第一 (Descriptive Geometry for Space Design1)	1-1-0	1~2Q
図学・図形デザイン第二 (Descriptive Geometry for Space Design2)	1-1-0	3~4Q
図学製図 (Descriptive Geometry and Drawing)	0-0-1	1~4Q

履修における注意点

建築学系課程を履修しようとする者は、学士特定課題研究申請に必要となるので、図学・図形デザイン第一、同第二及び図学製図あわせて5単位を修得しておくことが必要である。

7. 情報

科目の目的

情報に関する正しい理解，知識，活用能力は現代人にとって必須です。情報科目はそんな誰にでもに必要な一般的な内容に加えて，理工系学生，特に東工大生が学修や研究を進めていく上で必要となる知識や情報活用能力を習得し，情報およびコンピュータを科学的に正しく理解することを目的としています。具体的には，「情報リテラシ」では本学が提供する各種情報の利用や，データの加工・処理，科学技術文書の執筆，プレゼンテーション，情報倫理などを学びます。「コンピュータサイエンス」では，われわれがやりたいことをいかにして「計算」という形で表しコンピュータで実行するかを学んだ後に，アルゴリズム，計算量，数値計算，シミュレーションなどをプログラミング演習を交えて学びます。

開講科目

理工系教養科目中の情報科目には以下の4つの授業があります。いずれも週に1回（90分）の授業です。

授業科目	単位数	開講クォーター
情報リテラシ第一 (Information Literacy I)	0.5-0.5-0	1Q
情報リテラシ第二 (Information Literacy II)	0.5-0.5-0	2Q
コンピュータサイエンス第一 (Computer Science I)	0.5-0.5-0	3Q
コンピュータサイエンス第二 (Computer Science II)	0.5-0.5-0	4Q

履修における注意

- 新入生は全員必ず情報リテラシ第一の初回授業に出席してください。
- 授業で指示をされるまでは東工大ポータルにログインしないでください。
- 学生証とパスワードが書かれた紙を持ってきてください。実習に必須です。
- コンピュータサイエンスはクラス編成が情報リテラシとは異なります。第3クォーター開始前にクラス分けと初回教室の案内を，学内掲示板や教育用システムホームページ内のコンピュータサイエンス授業ページなどに掲載します。
- 各科目の履修条件についてはシラバスを確認してください。
- 数理・計算科学系と情報工学系では学士特定課題研究申請のために情報科目を所定の単位数修得しておくことが必要です。詳細はそれぞれの学修課程の説明を見てください。

8. 環境教育

科目の目的

環境教育科目は、地球と人類が共存するために求められている“持続可能な社会”を思考できる科学技術者となるための基礎的環境教育を行うことを目的としている。また、学内における安全に対する意識向上を目的としている。

開講科目

理工系教養科目中の環境教育科目は以下の1科目である。

授業科目	単位数	開講クォーター
環境安全論 (Environment and Safety)	1-0-0	1Q, 2Q

履修における注意

100番台の環境教育科目の授業科目としては「環境安全論」のみが開設されている。第1クォーターと第2クォーターにそれぞれ4クラスずつ（A, B, C, D）開講する。ユニットクラスによって履修できるクォーターとクラスが異なる。様々な実験を行う心構えを身に付けるためにも、なるべく早い時期に受講することが望ましい。

9. 科学・技術の最前線

第1類から第7類の担当教員が招聘する世界第一線の科学者・技術者の行う講義を通じて、科学・技術のトップランナー達がどのような考え方で課題に向き合っているのかを体感し、学生個々が大学でどのように学修してゆくかを考える。1～7類の最先端の科学・技術をまとめて紹介する唯一の授業なので、専門学修の端緒として重要な内容である。

なお、本授業科目は、東工大レクチャーシアターで行う。

学生は4グループに分かれ、各グループの学生は第1類～第7類の提供する全ての講義を順番に受講する。一部に英語での授業も設定される。

開講科目

理工系教養科目中の科学・技術の最前線科目は以下の1科目である。

授業科目	単位数	開講クォーター
科学・技術の最前線 (Frontiers of science and technology)	1-0-0	1Q

10. 創造性育成

科目の目的

これからの理工人には、新しいものや技術、アイデアを生み出すための創造力が必要となる。このためには、講義に対して能動的、主体的に取り組むことが必要であり、気づきと発見、課題の解決を通して創造力を育むことが可能となる。創造性育成科目はこのような創造力を育むことを目的とした講義科目である。

なお、下記の授業科目とは別に、類や系等で開講する創造性育成科目があり、その詳細は「24. 創造性育成科目の案内」(P. 174参照)に記載されている。

開講科目

理工系教養科目中の創造性育成科目は以下の1科目である。

授業科目	単位数	開講クォーター
ものづくり (Mono-Tsukuri (Craft and Design))	1-0-1	2Q

履修における注意

本講義では、前期に履修希望者をものづくり教育研究センターにて募集する。講義では、3～5名のグループ毎にスターリングエンジン及び回転計を作製する。また講義の最後には、グループ毎に完成品に対する発表会を行う。このため、集中講義への出席が必須である。