

平成 31 年 度 (2019年度)

# 学 生 便 覧

東 北 大 学 工 学 部

## 工学部のディプロマポリシー・カリキュラムポリシー

### ディプロマ・ポリシー

#### 【学部】

東北大学工学部では、全学教育科目を所定の単位以上修得し、さらに工学部および所属する学科が定める所定の単位以上を修得することを通して、人類の持続的発展に貢献する自覚と展望、及び以下の知識と能力を身につけた学生に学士の学位を授与する。

1. 自然や人間・社会についての深い理解
2. 国際社会の一員としての広い視野
3. 自ら考え行動する能力
4. 世界を先導する研究者あるいは技術者としての基礎的な専門知識

### カリキュラム・ポリシー

東北大学工学部は、ディプロマ・ポリシーで示した目標を学生が達成できるよう、以下の方針に沿って教育を行う。

1. 自然科学及び人文社会科学に関する幅広い教養を身につけさせる
2. 工学と自然現象や人間社会との関わりを理解させ、工学共通の基礎知識と各専門分野に関する基盤知識を修得させる
3. 語学・コミュニケーションの基礎的能力を育成する
4. 能動的に学習し、自律的に行動する能力を育成する
5. 様々な社会の課題を工学的に解決するため、情報や資料を収集し、解決のための実施計画を立案し、論理的な解決へと至るための基礎能力を育成する
6. 他者と共同で課題に取り組むチームワーク能力を育成する

# 目 次

工学部のディプロマポリシー・  
カリキュラムポリシー

東北大学工学部の教育目的及び教育目標

東北大学工学部における教育課程の到達点  
及び到達度の評価・判定

●教育課程	1
1. 授業科目の区分等	
2. 授業, 単位及び成績	
3. 早期卒業制度	
4. 必修科目, 選択科目等の指定	
5. 履修計画	
6. クラス編成	
7. 科目ナンバリング	
8. カリキュラムマップ	
9. 大学院科目の先行履修について	
●授業科目表及び履修方法等	7
1. 機械知能・航空工学科	
2. 電気情報物理工学科	
3. 化学・バイオ工学科	
4. 材料科学総合学科	
5. 建築・社会環境工学科	
6. 工学共通科目	
●修学関連事項	118
1. 学生の窓口案内等	
2. 掲示	
3. 履修登録・成績確認	
4. 学籍	
5. 留学	
6. 短期留学生受入プログラム 授業科目の履修	
7. 学生による授業評価	
8. 各種単位の認定	
9. 教職免許・各種資格	
10. 学都仙台単位互換ネットワーク	

11. インターンシップ
12. 日本技術者教育認定制度
13. 自己評価記録簿
14. 学修レベル認定制度

●学生生活	158
1. 授業料・奨学金	
2. 健康	
3. 事故防止	
4. 不正行為, 防犯, 犯罪行為等	
5. ハラスメント	
6. 施設利用案内	
7. その他	
8. 東北大学工明会・青葉工業会	
●東北大学大学院工学研究科入学案内	186
1. 工学研究科の概略	
2. 入学試験, 入学手続等	
●諸規程	188
1. 東北大学学部通則	
2. 東北大学学部通則細則	
3. 東北大学工学部規程	
4. 東北大学工学部授業科目及び単位数内規	
5. 東北大学全学教育科目等規程 (抜粋)	
6. 東北大学研究生規程	
7. 東北大学研究生規程細則	
8. 東北大学における入学料の免除 及び徴収猶予に関する取扱規程	
9. 東北大学学生の授業料の免除並びに徴収 猶予及び月割分納の取扱いに関する規程	
●東北大学工学部概要・組織	227
1. 概要	
2. 組織	
●工学部教職員一覧	230
●月別主要日程表	
●構内略図	

## 東北大学工学部の教育目的及び教育目標

工学部は、東北大学の伝統である「研究第一主義」・「門戸開放」・「実学尊重」を理念として掲げている。「研究第一主義」とは、真理の探究に向けて日夜研鑽する研究者の姿を平生から目のあたりにし、研究者とともに学生自らが努力を積み重ねることによって、学生も大きく成長できるという考え方である。また、「門戸開放」とは、多様な文化を持った人々を受け入れること、狭い専門分野にとらわれず広い視野を持つことを重視するという考え方であり、「実学尊重」とは、革新的な技術や新しい学問分野を開拓・展開することにより、安全安心で持続可能な社会の実現に貢献するという考え方である。

国際社会の一員として異なる文化を理解し、互いに尊重し、新しい学問分野や革新的な技術の開拓に向け日々研究に真摯に取り組むことが重要であり、それにより自らも大きく成長することが出来る。

工学部ではこの理念のもと、自然・人間・社会についての深い知識と、国際社会の一員としての広い視野を持ち、互いに尊重し合い、自ら考え行動する、創造性豊かな人材を育成すること、そして、世界を先導する研究者あるいは技術者としての基礎を身につけ、我が国ひいては世界の文明と産業を牽引し、人類の持続的発展に貢献することができる人材を育成することを教育目的とする。

この目的を実現するため、具体的には以下の知識と能力の涵養を教育目標とする。

1. 自然現象や人間社会に関する幅広い教養や基礎知識を身につける。
2. 工学共通の基礎知識と各専門分野に関する基盤知識を身につける。
3. 上記の知識を基礎として、社会の課題を工学的に解決するため、下記の能力を身につける。
  - ① 課題を正確に理解する能力
  - ② 課題に関連する情報や資料を収集し、要点を整理・把握する能力
  - ③ 課題解決のための実施計画を立案する能力
  - ④ 計画遂行のために必要な情報機器や科学機器を操作する能力
  - ⑤ 得られた結果を整理・分析し、論理的に記述し、結果に対する確に対応する能力
  - ⑥ 課題の内容や結果を明確に発表する能力
  - ⑦ 発表内容に関する討論を行うためのコミュニケーション能力
  - ⑧ 他者と共同で課題に取り組むためのチームワーク能力
  - ⑨ 国際的な場で通用する基礎的な外国語能力
4. 国際社会の一員として、異なる文化を理解し、尊重する能力を身につける。
5. 研究者あるいは技術者として、工学と自然現象や人間社会との関わりを理解し、人類と社会に貢献する気概をもち、自発的に学習し、自ら考え行動する能力を身につける。

## 東北大学工学部における教育課程の到達点及び到達度の評価・判定

工学部の学生は、卒業時まで、「教育目的及び教育目標」に掲げた能力を身につけることが求められます。これらの能力は、教室や実験室における講義、演習、実験、実習だけでなく、研究室、図書館、自宅などにおける自学・自習の積み重ねによって得られるものであるということはいふまでもありません。

授業科目の履修の成果に対する評価は、日々の授業に対する取り組みの姿勢、レポート、小テスト、定期試験などによって行われ、それらの集大成ともいえる卒業研修によって、総合的な到達度の評価が行われます。卒業の判定は、これらの評価に基づいて行われ、工学部規程に定める卒業要件を満たした場合には、学士の学位が授与されます。

また、工学部では、学修する意欲を高めることを目的とし、教育の付加価値を高めるため、レベル認定制度を導入しました。これは、進級や卒業を判定するものではありませんが、学修において自分の足りない点はどこかを認識させ、もし低い項目がある場合には、その項目を意識して再度勉強することを促すためのものです。

## ● 教育課程

### 1. 授業科目の区分等

#### (1) 学期とセメスター（クォーター）

○本学は4月1日から9月30日までを第1学期、10月1日から翌年の3月31日までを第2学期とする2学期制を採用しています。また、教育課程はセメスター（一部科目はセメスターを半分にしたクォーター）を単位として編成しています。

1年次		2年次		3年次		4年次	
第1学期	第2学期	第1学期	第2学期	第1学期	第2学期	第1学期	第2学期
第1セメスター	第2セメスター	第3セメスター	第4セメスター	第5セメスター	第6セメスター	第7セメスター	第8セメスター

#### (2) 全学教育科目

全学教育は、実社会や高次の研究に生かせる専門的知識をもち、現代的で広い知見と豊かな人間性、国際性をもった学生を養成するという目的のもとに、専門教育及び大学院教育の基礎を形成するための基盤教育を実践し、以下の基本的教養や知識、技能を養うことを使命としています。

- ①現代人、国際人として社会生活を送るうえで基盤となる知識と技能
- ②人間形成の根幹となる、現代社会にふさわしい基本的教養や技法
- ③専攻する専門分野の理解を助けるための幅広い学問分野に関する知識と技能
- ④専攻分野を学ぶうえで基礎となる知識と技能

「全学教育科目」は、このような使命を果たすために「基幹科目」、「展開科目」、「共通科目」の3科目類からなる教育課程を設定し、科目群毎に構成された授業を実施して、以下の目標を達成します。

基幹科目類	<ul style="list-style-type: none"> <li>・「人間論」、「社会論」、「自然論」の科目群からなっています。</li> <li>・専門分野の如何を問わず、倫理、芸術、言語表現、ジェンダー、経済、社会、政治、歴史、生命、環境などの分野における現代的テーマに関する基本的な知識と技能を学び、人間・社会・自然の諸事象に関する幅広い知見と柔軟で多角的な視野を身につけ、豊かな教養と人間性に裏付けられた知的な探求を行う基盤となる知識と技能を養うことを目標としています。</li> </ul>
展開科目類	<ul style="list-style-type: none"> <li>・「人文科学」、「社会科学」、「自然科学」6群（数学、物理学、化学、生物学、宇宙地球科学、理科実験）、「総合科学」の科目群からなっています。</li> <li>・基幹科目において習得した基盤となる知識と技能をもとに、人文科学・社会科学・自然科学等の諸科学に関する基礎的知見、学際的な解決を要する現代的諸課題に対応するための視点と知識を身につけるとともに、授業を通して研究者の学問的営為を知り、学問への意欲を高め、専門教育・大学院教育へと展開する学問的・人間的基盤を養うことを目標としています。</li> </ul>
共通科目類	<ul style="list-style-type: none"> <li>・「転換・少人数科目（基礎ゼミ）」、「外国語」、「情報科目」、「保健体育」の各科目群及び外国人留学生のための「留学生対象科目」の科目群からなっています。</li> <li>・社会的倫理性に基づく主体的判断力・行動力とコミュニケーション能力、国際人としてのコミュニケーション能力と他文化理解力、情報に関わる基本的知識と技能、心身の健康維持・増進のための知識と技能など、現代人として生きるために必要不可欠な能力及び基本的素養と技能を養い、能力や技能の自己開発のための起点を形成することを目標としています。</li> </ul>

#### (3) 専門教育科目

専門教育科目は、各学科の学問分野について、高度で専門的な知識を教授し、専門家としての素養を身につけさせるものです。また、将来、研究者を目指す者にとっては、大学院での修学やその後の研究活動の基礎となるものです。

#### (4) 教職に関する科目

教職に関する科目は、中学校又は高等学校の教育職員免許状を取得しようとする者が履修する科目です。詳細は後掲のとおりですが、学部・学科により取得できる免許の教科が異なります。

なお、授業時間割表は、卒業するために必要な授業科目を中心に配置しているため、教職に関する科目の単位を揃えることは容易ではありません。したがって、教育職に就く強い志望動機を持っていない限り、教職に関する科目の履修は控えてください。

## 2. 授業、単位及び成績

### (1) 授業の方法

授業は、講義、演習、実験、実習又は実技のいずれかにより、若しくはこれらの併用により行われます。また、授業は週1回・2時間、Semester当たり15回を標準として行われますが、1年間で完結する通年科目、短期間にまとめて実施される集中講義科目、Semesterの半分で完結するクォーター科目の場合もあります。

### (2) 単位の構成

1単位の授業科目は、45時間の学修を必要とする内容をもって構成されることを標準とし、授業の方法に応じ、当該授業による教育効果、授業時間外に必要な学修等を考慮して、次の基準により定められています。(大学設置基準第21条)

単位は、授業科目を履修し、試験に合格することにより修得できます。

授業の種類・方法	授業による学修時間	授業以外の学修時間	備考
講義及び演習	15～30時間	30～15時間	合計45時間の学修につき1単位
実験、実習及び実技	30～45時間	15～0時間	

備考 1. 卒業論文、卒業研究等については、これらに必要な学修等を考慮して、単位数が定められています。

2. 通常、講義科目2単位を修得するためには、1回2時間の授業に15回出席し、当該授業に関する自学・自習を行うことになります。なお、各授業科目の目的、概要、達成目標、授業計画等は、授業概要(シラバス※)に掲載されます。

※ 授業概要(シラバス)は、東北大学工学部ホームページ又は工学部・工学研究科ポータルサイトで確認出来ます。

### (3) 履修登録単位数の制限

各Semester(学期)に履修登録できる単位数は、授業科目の適切な履修のため、卒業の要件に指定されている授業科目の中から、講義科目及び演習科目(実験、実習及び実技科目を除く。)については、24単位までとします。

よって、卒業の要件に関わらない自由聴講科目、教職に関する科目は過剰にならない範囲で履修を認めます。

参考：「履修登録単位数の制限」対象外の授業科目

<全学教育科目>

- 「基礎ゼミ」, 「自然科学総合実験-1, 2」, 「スポーツA」, 「スポーツB」ほか自由聴講科目となる科目

<工学部専門教育科目>

- 後掲する各学科の授業科目表「履修登録制限対象科目」欄の無印の科目

### (4) 履修登録単位数の制限の例外

- 再履修科目の履修

入学後、履修した授業の成績が「D(不合格)」の評価となった授業科目を、翌Semester(学期)以降に再度履修した場合、その科目を「再履修科目」として扱い、前述(3)の履修登録単位数の制限の対象外の科目とします。

- 成績優秀者の履修登録単位数の制限解除

前のセメスターに修得したすべての成績のうち、「A A」「A」の評価を受けた単位数が5分の4以上の場合、その次のセメスターでは、前述の(3)の履修登録できる単位数の上限を超えて履修登録することを認めます。各セメスターの授業開始時に制限を解除する学生を周知します。

成績優秀者の算出基準

$\frac{\text{成績評価「A A」「A」の合計単位数}}{\text{成績評価「A A」「A」「B」「C」「D」の合計単位数}} \geq 80\%$
--

補足：成績評価「合（合格）」「不（不合格）」による成績評価の科目は、算出対象外とします。

- 10月入学者、編入学者、再入学者の履修

10月入学者、編入学者、再入学者には履修登録単位数の制限を適用しません。

また、履修時期を指定しているセメスターを先行し、同学期に開講している上位セメスター開講授業科目を履修すること（先取り履修）は、できませんので注意してください。

なお、学期又は学年の途中から履修を開始することになりますので、所属学科教務委員の履修指導を受けたうえで、履修するようにしてください。

- 成績優秀者の履修指定セメスター先取り履修

履修登録単位数の制限を解除された学生で、「早期卒業制度」による卒業を希望する学生には、先取り履修を認めます。

ただし、先取り履修は、所属学科の教務委員から履修指導を受け、先取り履修を行う科目を選択し、授業担当教員の受講許可を得ている場合のみ認められます。

### 3. 早期卒業制度

“先取り履修”を重ねることにより、優秀な成績で卒業要件単位を修得し、各学科が定める基準（早期卒業適用基準）に達した場合には、修業年限に達していない場合でも3年以上の在学をもって卒業を認めることがあります。

本学部の授業科目編成上、必修の授業科目や実験科目の履修を先取り履修していく必要がありますので、“早期卒業”を目指す学生は、所属学科教務委員と相談し、十分な履修計画を立てて履修を進めてください。

なお、この制度は、編入学者及び再入学者には適用されません。

### 4. 必修科目、選択科目等の指定

授業科目には、学科・コースごとに次のような指定があります。卒業までの間に“セメスターバリア”として、所属コースの決定要件、特定科目の履修要件など、修得しなければならない科目や単位数がそれぞれ定められているので、それらの要件を満たしながら履修することが必要です。

必修科目	必ず履修して単位を修得しなければならない科目。
選択必修科目	指定された科目群の中から、指定された単位数以上を選択して修得しなければならない科目。
選択科目	必修、選択必修の指定はないが、卒業要件単位となる科目。
自由聴講科目	卒業要件単位とはならないが、興味や資格取得の必要に応じて修得する科目。

## 5. 履修計画

授業科目は、学科・コース別に1 Semesterから8 Semesterまでの学習上の効果及びバランスを考慮して配置されています。

履修計画は、学科ごとに後掲する授業科目編成表、履修方法の指示・説明、授業時間割表、授業概要（シラバス）に基づいて各自が立てることになります。全学教育科目については、この便覧とともに「全学教育科目履修の手引」を熟読し間違いのないように履修しなければなりません。

なお、次ページ以降に掲載されている授業科目表の開講Semesterは、年度によっては一部変更となることがあるので、毎年度配付する授業時間割表で確認してください。

## 6. クラス編成

工学部学生は、入学時に“16”のクラス（組）に配属されます。

平成27年度以降の工学部新入学生は下記のとおり配属されます。

クラス	学 科
工1～5組	機械知能・航空工学科
工6～10組	電気情報物理工学科
工11・12組	化学・バイオ工学科
工13・14組	材料科学総合学科
工15・16組	建築・社会環境工学科

各授業科目の履修においては、上記クラスを基準にした開講のほか、Semesterが進むにつれて、授業科目やコース配属等により別途履修クラスが指定される場合がありますので、ガイダンス等における説明に注意してください。

## 7. 科目ナンバリング

科目ナンバリングは、教育課程の体系が容易に理解できるように、科目間の連携や科目内容の難易を表す番号をつけ、教育課程の構造を分かりやすく明示する仕組みです。授業科目に記号と番号を振り、授業の難易度・性格、位置づけ、履修順を明確にすることによって、学生はどの科目から履修していけばよいかを理解し、学士課程・大学院課程全体の中でその授業がいかなる位置にあり、どのような目的で履修するのかを把握することができます。

科目ナンバリングの詳細は、東北大学工学研究科・工学部 HP

<https://www.eng.tohoku.ac.jp/edu/syllabus-ug.html>（学部シラバス）

## 8. カリキュラムマップ

カリキュラムマップとは、学生に身につけさせる知識・能力と授業科目との間の対応関係を示し、体系的な履修を促す体系図です。これより個々の授業の位置づけの把握が容易になり、修学する上でのガイドマッ



プの働きを持つものです。授業科目間の矢印は各科目の履修するにあたり、学習順の概略を示したもので、この矢印に沿った学習が望まれます。なお、卒業要件、一部科目履修制限等とは関連していません。これらについては便覧 P 9 以降の各学科の授業科目表及び履修方法を参照してください。

カリキュラムマップの詳細は、東北大学工学研究科・工学部 HP  
<https://www.eng.tohoku.ac.jp/edu/syllabus-ug.html> (学部シラバス)

## 9. 大学院科目の先行履修について

工学部に在籍する7セメスター以上の学生で、大学院への入学を希望する者のうち、学業が優秀でありかつ先行履修をするにあたって相応しい学力を有するものは、指導教員及び所属学科長並びに履修する科目の授業担当教員の承認を得たうえで履修手続きを行うことができます。

聴講できる授業科目は研究科で開講する授業科目のうち6単位までです。

先行履修により修得した授業科目は、学生の申請に基づき、大学院入学前に修得した授業科目として、大学院入学後に単位を認定します。



# 1. 機械知能・航空工学科

(Department of Mechanical and Aerospace Engineering)

機械システムコース  
(Mechanical Systems)

ロボティクスコース  
(Robotics)

量子サイエンスコース  
(Quantum Science and Energy Engineering)

機械・医工学コース  
(Mechanical / Biomedical Engineering)

ファインメカニクスコース  
(Finemechanics)

航空宇宙コース  
(Aerospace Engineering)

エネルギー環境コース  
(Environment and Energy Engineering)

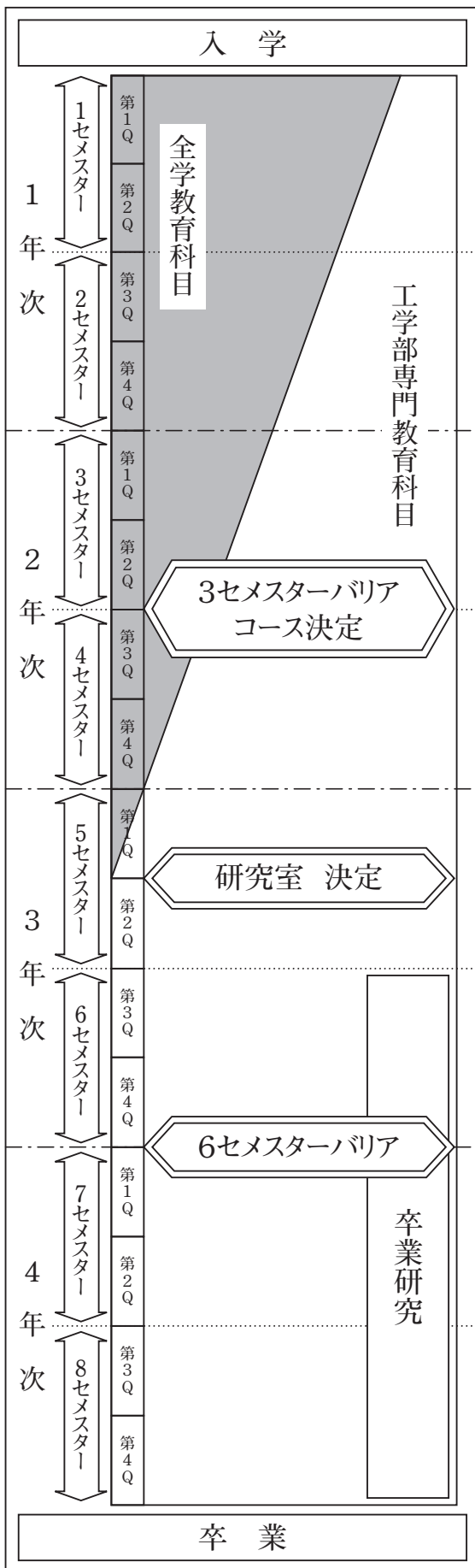
国際機械工学コース  
(International Mechanical and Aerospace Engineering)

## 授業科目表及び履修方法等

- 全学教育科目
- 専門教育科目

## 専門教育科目授業要旨

機械知能・航空工学科 卒業までの履修過程



【卒業要件科目について】

全学教育科目：9～12ページを参照。

工学部専門教育科目：13～18ページを参照。

【セメスターバリアー】

・3セメスター及び6セメスター終了時にそれぞれ機械知能・航空研修Ⅰ（4セメ）及び卒業研究（6・7・8セメ）履修のための要件を設けている。（詳細は後述。）

【コース決定】

・3セメスター終了時に『所属コース』を決定する。

【研究室決定】

・5セメスター第1クォーター終了時に、『研究室』を決定する。

※国際機械工学コースには、グローバル入試又は国際学士コース入試で入学した学生のみが配属される。

※国際機械工学コースに所属している学生には、別途「国際機械工学コース学生便覧（Student Hand book）」を配布する。

・大学院進学を視野に入れ、工学の先端分野を探索していくために必要かつ十分な学力が身に付けられるようにコースが設定されている。

・工学部専門教育科目の卒業要件科目は、『コース』により異なるので注意すること。

授業科目表および履修方法等

全学教育科目（機械知能・航空工学科）

類	群	授 業 科 目	単位数	開講セメスター (S)・クォーター (Q) 総授業時間数								機械知能・航空工学科 履修方法 (詳細は後述)					
				1年次				2年次									
				1S		2S		3S		4S							
				1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q						
基 幹 科 目	人間論	思想と倫理の世界	2	*30								選択必修（左記の中から1科目2単位を修得すること。）					
		文学の世界	2	*30													
		言語表現の世界	2	*30													
		芸術の世界	2	*30													
		人間と文化	2	*30													
	社会論	歴史と人間社会	2	*30								選択必修（左記の中から1科目2単位を修得すること。）					
		経済と社会	2	*30													
		法・政治と社会	2	*30													
		社会の構造	2	*30													
		ジェンダーと人間社会	2	*30													
	自然論	自然界の構造	2	*30								選択必修（左記の中から1科目2単位を修得すること。）					
		科学技術とエネルギー	2	*30													
		生命と自然	2	*30													
		自然と環境	2	*30													
		科学と情報	2	*30													
展 開 科 目	人文科学	論理学	2					*30				選択 2					
		哲学・倫理学	2					*30									
		文学	2					*30									
		宗教学	2					*30									
		教育学	2					*30									
		歴史学	2					*30									
		言語学	2					*30									
	社会科学	社会学	2					*30				選択 2					
		心理学	2					*30									
		法学	2					*30									
		日本国憲法	2					*30									
		政治学	2					*30									
		経済学	2					*30									
		文化人類学	2					*30									
		人文地理学	2					*30									
自然 科学	数学	解析学A	2	30							必修						
		解析学B	2		30							必修					
		解析学C	2			30							必修				
		解析学D	2				30							選択 1			
		線形代数学A	2	30										必修			
		線形代数学B	2		30										選択 1		
		数理統計学	2			30										選択 1	
	物理学	物理学A	2	30										必修			
		物理学B-1	1		15										必修		
		物理学B-2	1			15										必修	
物理学C		2			30										選択 1		
化学	物理学D	2	30													選択 1	
	化学A	2	30													選択 1	
	化学B(※1)	2			30										必修		
生物学	化学C(※1)	2		30													選択 1
	生命科学A	2	30													選択 1	
	生命科学B	2		30													自由聴講科目
宇宙地球科学	生命科学C	2		30													自由聴講科目
	地球システム科学	2	*30														自由聴講科目
	地球物質科学	2	*30														選択 1
	自然地理学	2	*30														自由聴講科目
	天文学	2	*30														自由聴講科目
理科実験	地球惑星物理学	2	*30														自由聴講科目
	自然科学総合実験-1(※2)	1	30													必修	
総合 科学	自然科学総合実験-2(※2)	1		30													必修
	総合科目	各2	*30														
	カレントトピックス科目	各1~2	*各15~60														選択 2
	現代学問論	2	*30														

類	群	授 業 科 目	単位数	開講セメスター(S)・クォーター(Q) 総授業時間数								機械知能・航空工学科 履修方法 (詳細は後述)										
				1年次				2年次														
				1S	2S	3S	4S	1Q	2Q	3Q	4Q											
				1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q											
展 開 科 目	総合 科学	国際教育科目	グローバル人材基礎演習	2																	選択 2	
			国際教養	2																		
			日本社会・文化A	2																		
			日本社会・文化B	2																		
			異文化理解	2																		
			グローバル・コミュニケーション	2																		
			課題解決型(PBL)演習A	2																		
			課題解決型(PBL)演習B	2																		
			グローバルキャリアA	2																		
			グローバルキャリアB	2																		
			海外研修(基礎)	2																		
			海外研修(展開1)	1																		
			海外研修(展開2)	2																		
			共 通 科 目	転換・少人数科目	基礎ゼミ	2	30															
英語	英語 A 1-1	0.5			15																必修	
英語 A 1-2	0.5			15																		
英語 A 2-1	0.5				15																	
英語 A 2-2	0.5					15																
英語 B 1-1	0.5	15																				
英語 B 1-2	0.5			15																		
英語 B 2-1	0.5				15																	
英語 B 2-2	0.5					15																
英語 C 1-1	0.5						15															
英語 C 1-2	0.5							15														
Practical English Skills 1-1	0.5								15													
Practical English Skills 1-2	0.5									15												
英語 C 2-1	0.5										15											
英語 C 2-2	0.5											15										
Practical English Skills 2-1	0.5												15									
Practical English Skills 2-2	0.5													15								
外 国 語	初修語	基礎ドイツ語 I-1		1	30																選択必修(左記の中から1外国語を選択し、4科目4単位を修得すること。)	
		基礎ドイツ語 I-2		1		30																
		基礎ドイツ語 II-1		1			30															
		基礎ドイツ語 II-2		1				30														
		基礎フランス語 I-1		1	30																	
		基礎フランス語 I-2		1		30																
		基礎フランス語 II-1		1			30															
		基礎フランス語 II-2		1				30														
		基礎ロシア語 I-1		1	30																	
		基礎ロシア語 I-2		1		30																
		基礎ロシア語 II-1		1			30															
		基礎ロシア語 II-2		1				30														
		基礎スペイン語 I-1		1	30																	
		基礎スペイン語 I-2		1		30																
		基礎スペイン語 II-1		1			30															
		基礎スペイン語 II-2		1				30														
		基礎中国語 I-1		1	30																	
		基礎中国語 I-2	1		30																	
		基礎中国語 II-1	1			30																
		基礎中国語 II-2	1				30															
		基礎朝鮮語 I-1	1	30																		
		基礎朝鮮語 I-2	1		30																	
基礎朝鮮語 II-1	1			30																		
基礎朝鮮語 II-2	1				30																	
情報科目	情報基礎 A-1	1	15																	自由聴講科目		
	情報基礎 A-2	1		15																自由聴講科目		
	情報基礎 B	2	30																	必修		

類	群	授 業 科 目	単位数	開講セメスター (S)・クォーター (Q) 総授業時間数								機械知能・航空工学科 履修方法 (詳細は後述)
				1年次				2年次				
				1S		2S		3S		4S		
				1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	
共通科目	保健体育	スポーツ A	1							30		必修
		スポーツ B	1							30		自由聴講科目
		体と健康	2			30						選択 3
	留学生対象科目	日本語 A-1, A-2~ 日本語 J-1, J-2	各0.5	*15								外国人留学生のための授業科目である。

備考1：上記掲載の全学教育科目は、工学部学生が卒業要件を満たすために必要な授業科目を抜粋して掲載しています。上記掲載以外の全学教育科目は、「自由聴講科目」として修得することがあります。

備考2：「開講セメスター (S), クォーター (Q) 総授業時間数」欄の\*印は、いずれかまたはそれぞれのセメスターで開講することを示します。上記に掲載される開講セメスターより前に他組に開講されるクラスで授業を履修をする場合は、先取り履修となります。

備考3：科目によりセメスター制かクォーター制かが異なります。当該年度の時間割を確認してください。

※1 「化学B」および「化学C」は、第2セメスターでは履修を指定(自組開講)するクラスの学生のみ履修できます。履修を指定していないクラスの学生は、特別の履修許可が無い限り、第2セメスターにおいて他組履修により第3セメスター開講予定の科目を修得できません。

<参考>  
B9TB 機械知能・航空工学科 (工1~5組) は、第2セメスターに「化学C」、第3セメスターに「化学B」が自組開講となります。

※2 「自然科学総合実験-1」および「自然科学総合実験-2」は、指定(自組開講)するクラスにて履修をしてください。

<参考>  
B9TB 機械知能・航空工学科 (工1~5組) は、第1セメスターに自組開講となります。

※3 総合科学群の「総合科目」、「カレントトピックス科目」の開講する授業科目は毎年定めます。全学教育科目の手引を参照してください。

<履修方法(卒業に必要な全学教育科目の修得科目・単位数)>

区分	授業科目名	修得方法・必要単位数
必修	解析学A, 解析学B, 解析学C, 線形代数学A 物理学A, 物理学B-1, 物理学B-2, 化学B 自然科学総合実験-1, 自然科学総合実験-2 情報基礎B, スポーツA	左記12科目19単位を修得すること。
	外国語 英語A1-1, 英語A1-2, 英語A2-1, 英語A2-2, 英語B1-1, 英語B1-2, 英語B2-1, 英語B2-2	左記8科目4単位を修得すること。(※4)
選択必修	(「人間論」群)	左記の各群において、それぞれ1科目2単位、計6単位を修得すること。
	(「社会論」群)	
	(「自然論」群)	
	外国語 英語C1-1, 英語C1-2, Practical English Skills 1-1, Practical English Skills 1-2	「英語C1-1, C1-2」で1単位、もしくは、「Practical English Skills 1-1, 1-2」で1単位修得すること。(※4)
外国語 英語C2-1, 英語C2-2, Practical English Skills 2-1, Practical English Skills 2-2	「英語C2-1, C2-2」で1単位、もしくは、「Practical English Skills 2-1, 2-2」で1単位修得すること。(※4)	
	「初修語」群(ドイツ語, フランス語, ロシア語, スペイン語, 中国語, 朝鮮語)	1外国語を選択し、4科目4単位を修得すること。

選択1	解析学D, 線形代数学B, 数理統計学, 物理学C 物理学D, 化学A, 化学C, 生命科学A 地球物質科学	左記の科目の中から, 数学を重視して8単位以上を修得すること。
選択2	(「人文科学」群)	左記3群の中から, 2群を選択し, それぞれ1科目2単位計4単位を修得すること。
	(「社会科学」群)	
	「総合科学」群(「総合科目」「カレントトピックス科目」「現代学問論」「国際教育科目」)	
選択3	基礎ゼミ, 体と健康	左記の中から1科目2単位を修得すること。

※4 別途開講される「英語A1」(1単位)の修得をもって,「英語A1-1」及び「英語A1-2」(各0.5単位)の修得に代えることができる。  
同様に英語A2, B1, B2, C1, C2, Practical English Skills 1, Practical English Skills 2を修得した場合も,同様にそれぞれ「科目名-1, 2」に代えることができる。

○国際機械工学コースの学生および外国人留学生の外国語履修について

外国語の履修	国際機械工学コース	(1) 日本人学生と同程度の日本語能力を有する場合 <sup>(※)</sup>	英語科目の中から計6単位を修得すること。初修語から1外国語を選択し, 4単位を修得すること。ただし, 初修語として母国語を選択することは出来ません。	
		(2) それ以外の場合	Basic Japanese 1, 2および Intermediate Japanese の計10単位を修得すること。	
	国際機械工学コース以外	(3) 日本人学生と同程度の日本語能力を有する場合 <sup>(※)</sup>	日本人学生と同様な履修。ただし, 初修語として母国語を選択することはできません。	
		(4) それ以外の場合	母国語が英語の場合	日本語の科目から6単位, 英語以外の外国語(ドイツ語, フランス語, ロシア語, スペイン語, 中国語, 朝鮮語)から1外国語を選択し4単位, 計10単位を修得してください。
			母国語が英語以外の場合	日本語の科目から6単位, 英語(英語A1-1, 英語A1-2, 英語A2-1, 英語A2-2, 英語B1-1, 英語B1-2, 英語B2-1, 英語B2-2)から4単位, 計10単位を修得してください。

(※) 履修登録前に, 工学部・工学研究科教務課学部教務係窓口で所定の手続きを行ってください。

○外国語・日本語技能検定試験等による単位認定について

外国語・日本語技能検定試験(英検, TOEFL®, TOEIC®, 仏検, 独検, 日本語能力試験, 日本留学試験など)において, 所定の認定または得点を得た者は, 本学における外国語科目の履修とみなされ, 単位を与えられます。この制度の詳細については, 全学教育実施係へ照会してください。



専門教育科目（機械知能・航空工学科）

(1) 授業科目表

開講 学 科 (※1)	授 業 科 目	開 講 セ メ ス タ ー (※5)	総 授 業 時 間 数	単 位 数	履 修 登 録 制 限 対 象 科 目	科 目 分 類 (※2)	コ ー ス								コース別科目分類 ☆印：必修科目 ⊕印：コース推奨科目 (※3) ○印：選択科目 無印：自由聴講科目
							機 械 シ ス テ ム	フ ァ イ ン メ カ ニ ク ス	ロ ボ テ ィ ク ス	航 空 宇 宙	量 子 サ イ エ ン ス	エ ネ ル ギ ー 環 境	機 械 ・ 医 工 学	国 際 機 械 工 学 (※4)	
工	数学物理学演習Ⅰ	1	30	1	○	共通	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	
工	工学化学概論	1	30	2	○	共通	○	○	○	○	○	○	○	○	
工	数学物理学演習Ⅱ	2	30	1	○	共通	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	
工	情報処理演習	2	30	1	○	共通	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	
工	創造工学研修	2	…	1~2		共通	○	○	○	○	○	○	○	○	
機	数学Ⅰ	3	30	2	○	基礎Ⅰ	○	○	○	○	○	○	○	○	[選択必修①] ※6
機	数学Ⅱ	3	30	2	○	基礎Ⅰ	○	○	○	○	○	○	○	○	
機	数理解析学	3	30	2	○	基礎Ⅰ	○	○	○	○	○	○	○	○	
機	力学	3	30	2	○	基礎Ⅰ	○	○	○	○	○	○	○	○	
機	材料力学Ⅱ	3	30	2	○	基礎Ⅰ	○	○	○	○	○	○	○	○	
機	数理情報学演習	3	30	2	○	基礎Ⅰ	○	○	○	○	○	○	○	○	
機	流体力学Ⅰ	3	30	2	○	基礎Ⅰ	○	○	○	○	○	○	○	○	[選択必修②] ※6
機	材料力学Ⅰ	3	30	2	○	基礎Ⅰ	○	○	○	○	○	○	○	○	
機	量子力学Ⅰ	4	30	2	○	基礎Ⅰ	○	○	○	○	○	○	○	○	[選択必修③] ※6
機	機械力学Ⅰ	4	30	2	○	基礎Ⅰ	○	○	○	○	○	○	○	○	
機	熱力学Ⅰ	4	30	2	○	基礎Ⅰ	○	○	○	○	○	○	○	○	
機	電磁気学Ⅰ	4	30	2	○	基礎Ⅰ	○	○	○	○	○	○	○	○	
機	機械力学Ⅱ	4	30	2	○	基礎Ⅰ	○	○	○	○	○	○	○	○	
機	熱力学Ⅱ	4	30	2	○	基礎Ⅰ	○	○	○	○	○	○	○	○	
機	材料科学Ⅰ	4	30	2	○	基礎Ⅰ	○	○	○	○	○	○	○	○	[選択必修④] ※6
機	材料科学Ⅱ	4	30	2	○	基礎Ⅰ	○	○	○	○	○	○	○	○	
機	コンピュータ実習Ⅰ	4	30	1		共通	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	
機	機械知能・航空研修Ⅰ	4	60	2		共通	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	
機	計画及び製図Ⅰ	4	30	1		共通	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	
機	日本の産業と科学技術(補足4)	4		1											
機	制御工学Ⅰ	5	30	2	○	基礎Ⅰ	○	○	○	○	○	○	○	○	[選択必修⑤] ※6
機	制御工学Ⅱ	5	30	2	○	基礎Ⅱ	○	○	○	○	○	○	○	○	
機	量子力学Ⅱ	5	30	2	○	基礎Ⅱ	○	○	○	○	○	○	○	○	
機	電磁気学Ⅱ	5	30	2	○	基礎Ⅱ	○	○	○	○	○	○	○	○	
機	反応速度論	5	30	2	○	基礎Ⅱ	○	○	○	○	○	○	○	○	
機	環境地球科学	5	30	2	○	基礎Ⅱ	○	○	○	○	○	○	○	○	
機	流体力学Ⅱ	5	30	2	○	基礎Ⅱ	○	○	○	○	○	○	○	○	
機	伝熱学	5	30	2	○	基礎Ⅱ	○	○	○	○	○	○	○	○	
機	熱・物質輸送論	5	30	2	○	基礎Ⅱ	○	○	○	○	○	○	○	○	
機	移動現象論	5	30	2	○	基礎Ⅱ	○	○	○	○	○	○	○	○	

開講 学 科 (※1)	授 業 科 目	開 講 セ メ ス ター (※5)	総 授 業 時 間 数	単 位 数	履 修 登 録 制 限 対 象 科 目	科 目 分 類 (※2)	コ ー ス								コース別科目分類 ☆印：必修科目 ⊕印：コース推奨科目 (※3) ○印：選択科目 無印：自由聴講科目	
							機 械 シ ス テ ム	フ ァ ィ ン メ カ ニ ク ス	ロ ボ テ ィ ク ス	航 空 宇 宙	量 子 サ ィ エ ン ス	エ ネ ル ギ ー 環 境	機 械 ・ 医 工 学	国 際 機 械 工 学 (※4)		
機	弾性力学	5	30	2	○	基礎Ⅱ	○	○	○	○	○	○	○	○		
機	機械創成学Ⅰ	5	30	2	○	基礎Ⅱ	○	○	○	○	○	○	○	○		
機	機械創成学Ⅱ	5	30	2	○	基礎Ⅱ	○	○	○	○	○	○	○	○		
機	電気電子回路Ⅰ	5	30	2	○	基礎Ⅱ	○	○	○	○	○	○	○	○		
機	電気電子回路Ⅱ	5	30	2	○	基礎Ⅱ	○	○	○	○	○	○	○	○		
機	機械知能・航空実験Ⅰ	5	30	1		共通	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	
機	機械知能・航空研修Ⅱ	5・6	30	1		共通	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	
機	機械工作実習	5	30	1		共通	☆	☆	☆	☆	○	○	☆	☆	☆ (補足5)	
機	コンピュータ実習Ⅱ	5	30	1	○	共通	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
機	情報科学基礎Ⅰ	5	30	2	○	基礎Ⅱ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
機	情報科学基礎Ⅱ	5	30	2	○	基礎Ⅱ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
機	宇宙工学	5	30	2	○	コース 選択科目	○	○	○	⊕	○	○	○	○	○	
機	生命機械工学	5	30	2	○	コース 選択科目	○	○	○	○	○	○	⊕	○	○	
機	量子サイエンス入門	5・6	30	2	○	コース 選択科目					☆			☆	☆ (補足3)	
機	エネルギー環境入門	5・6	30	2	○	コース 選択科目						☆		☆	☆ (補足3)	
機	学際インターンシップ(補足4)	5		1												
機	界面物理化学	6	30	2	○	基礎Ⅱ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
機	環境生物学	6	30	2	○	基礎Ⅱ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
機	数値流体力学	6	30	2	○	基礎Ⅱ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
機	空気力学	6	30	2	○	基礎Ⅱ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
機	計算力学	6	30	2	○	基礎Ⅱ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
機	材料強度学	6	30	2	○	基礎Ⅱ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
機	機械設計学Ⅰ	6	30	2	○	基礎Ⅱ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
機	機械設計学Ⅱ	6	30	2	○	基礎Ⅱ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
機	ロボティクスⅠ	6	30	2	○	基礎Ⅱ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
機	ロボティクスⅡ	6	30	2	○	基礎Ⅱ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
機	計測工学Ⅰ	6	30	2	○	基礎Ⅱ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
機	計測工学Ⅱ	6	30	2	○	基礎Ⅱ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
機	エネルギー変換工学	6	30	2	○	基礎Ⅱ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
機	機械知能・航空実験Ⅱ	6	30	1		共通	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	
機	計画及び製図Ⅱ	6	30	1		共通	☆	☆	☆	☆	○	○	☆	☆	☆ (補足5)	
機	航空機設計学	6	30	2	○	コース 選択科目	○	○	○	⊕		○	○	○	○	
機	核エネルギー物理学	6	30	2	○	コース 選択科目	○	○	○	○	⊕	○	○	○	○	
機	エネルギー政策論	6	30	1	○	コース 選択科目	○	○	○	○	⊕	○	○	○	○	
機	放射化学	6	30	2	○	コース 選択科目	○	○	○	○	⊕	○	○	○	○	

[選択必修⑤及び必修]  
※6

開講 学 科 (※1)	授 業 科 目	開 講 セ メ ス タ ー (※5)	総 授 業 時 間 数	単 位 数	履 修 登 録 制 限 対 象 科 目	科 目 分 類 (※2)	コ ー ス								コース別科目分類 ☆印：必修科目 ⊕印：コース推奨科目 (※3) ○印：選択科目 無印：自由聴講科目
							機 械 シ ス テ ム	フ ァ ィ ン メ カ ニ ク ス	ロ ボ テ ィ ク ス	航 空 宇 宙	量 子 サ ィ エ ン ス	エ ネ ル ギ ー 環 境	機 械 ・ 医 工 学	国 際 機 械 工 学 (※4)	
機	中性子輸送学Ⅰ	6	30	2	○	コース 選択科目	○	○	○	○	⊕	○	○	○	
機	ジオメカニクス	6	30	2	○	コース 選択科目	○	○	○	○	○	⊕	○	○	
機	トライボロジー	7	30	2	○	基礎Ⅱ	○	○	○	○	○	○	○	○	
機	地球環境化学	7	30	2	○	共通	○	○	○	○	○	○	○	○	
工	電子工学概論	7	30	2	○	共通	○	○	○	○	○	○	○	○	
工	材料理工学概論	7	30	2	○	共通	○	○	○	○	○	○	○	○	
工	環境工学概論	7	30	2	○	共通	○	○	○	○	○	○	○	○	
工	知的財産権入門	7	15	1	○	共通	○	○	○	○	○	○	○	○	
工	生体医工学入門	7	30	2	○	共通	○	○	○	○	○	⊕	○	○	
工	工学倫理	7	15	1	○	共通	○	○	○	○	○	○	○	○	
工	工学英語Ⅱ	7	30	2	○	共通	○	○	○	○	○	○	○	○	
機	表面・界面工学	7	30	2	○	コース 選択科目	○	⊕	○	○	○	○	○	○	
機	燃焼工学	7	30	2	○	コース 選択科目	○	○	○	⊕	○	○	○	○	
機	航空宇宙機学	7	30	2	○	コース 選択科目	○	○	○	⊕	○	○	○	○	
機	中性子輸送学Ⅱ	7	30	2	○	コース 選択科目	○	○	○	○	⊕	○	○	○	
機	原子炉安全・設計学	7	30	2	○	コース 選択科目	○	○	○	○	⊕	○	○	○	
機	放射線安全工学	7	30	2	○	コース 選択科目	○	○	○	○	⊕	○	○	○	
機	核燃料・材料学概論	7	30	2	○	コース 選択科目	○	○	○	○	⊕	○	○	○	
機	原子力安全規制概論	7	30	2	○	コース 選択科目	○	○	○	○	⊕	○	○	○	
機	貯留層工学	7	30	2	○	コース 選択科目	○	○	○	○	○	⊕	○	○	
機	エネルギー材料科学	7	30	2	○	コース 選択科目	○	○	○	○	○	⊕	○	○	
機	エネルギー・資源論	7	30	2	○	コース 選択科目	○	○	○	○	○	⊕	○	○	
機	核環境工学	8	30	2	○	コース 選択科目	○	○	○	○	⊕	○	○	○	
機	学外見学（補足1）			…		共通	☆	☆	☆	☆	○	○	☆	○	
機	学外実習			…		共通					○	○		○	
機	機械知能・航空特別研修			…		共通	○	○	○	○	○	○	○	○	
機	機械知能・航空特別講義Ⅰ（補足2）			…		共通	○	○	○	○	○	○	○	○	
機	機械知能・航空特別講義Ⅱ			…		共通	○	○	○	○	○	○	○	○	
工	工学英語Ⅰ	1	30	1		共通	○	○	○	○	○	○	○	○	
工	国際工学研修Ⅰ～Ⅳ					共通									
工	工学教育院特別講義					共通	○	○	○	○	○	○	○	○	
機	卒業研究	6		6		共通	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	
		7													
		8													

[選択⑥及び必修]

- ※1 「開講学科」欄：「工」は工学共通科目，「機」は機械知能・航空工学科開講科目を示す。
- ※2 「科目分類」欄：「基礎Ⅰ」は機械知能・航空工学科の学生にとって修得することが望ましい基礎的な科目（演習を含む），「基礎Ⅱ」は「基礎Ⅰ」に基づく発展的な基礎科目，「共通」は機械知能・航空工学科の学生に共通に開講される実験や研修等，「コース選択」は各コースで修得することを推奨している科目を示す。
- ※3 「コース推奨科目」は各コースで修得することを推奨している科目を示す。  
この科目において，受講希望学生が多数の場合は，⊕印のコース所属学生の受講を優先することがある。
- ※4 国際機械工学コースには，グローバル入試又は国際学士コース入試で入学した学生のみが配属される。英語で開講する科目，及びその履修セメスターは別冊子で指定する。
- ※5 科目によりセメスター制かクォーター制かが異なります。当該年度の時間割を確認してください。
- ※6
- [選択必修①] 及び [選択必修②] の中から12単位以上修得すること。
  - [選択必修②] 及び [選択必修③] の中から10単位以上修得すること。
  - [選択必修③] 及び [選択必修④] の中から12単位以上修得すること。
  - 機械システム，ファインメカニクス，航空宇宙，ロボティクス，量子サイエンス，エネルギー環境，機械・医工学，国際機械工学，（機シ，ファイン，航空，ロボ，機医）のコースは，[選択必修⑤] の⊕○科目から16単位以上修得すること。国際機械工学（量子・エ環）のコースは，[選択必修⑤] の⊕○科目から14単位以上修得すること。
- 補足1 機械システム，ファインメカニクス，ロボティクス，航空宇宙，機械・医工学の各コースでは近郊見学を含み，卒業研究の一環とする。
- 補足2 「自動車工学」等
- 補足3 国際機械工学コース所属で，量子サイエンス，エネルギー環境の研究室にて卒業研究を履修する予定の学生は必修
- 補足4 国際機械工学コース対象科目
- 補足5 国際機械工学コース所属で，量子サイエンス，エネルギー環境配属の学生は選択必修

## (2) 全学教育科目のコース別履修推奨科目

各コースの専門教育科目履修を前に，修得しておくことを推奨する全学教育科目です。

- エネルギー環境コース：「自然と環境（地球環境の科学）（基幹科目－自然論）」
- 機械・医工学コース：「生命科学B（展開科目－自然科学群）」，「生命科学C（展開科目－自然科学群）」

## (3) 卒業に要する最低修得単位数

	全学教育科目											小計	対象科目	専門教育科目		合計	
	基幹科目			展開科目			共通科目							小計	コース		小計
	人間論	社会論	自然論	人文科学	社会科学	総合科学	自然科学	転換少数人数	保健体育	外国語 英語	情報科目 初修語						
必修科目	0	0	0	0	0	0	16	0	1	4	0	2	23	授業科目表の☆印の科目	18	41	
														国際機械工学（量子，エ環）	20	43	
選択科目（選択必修を含む）	2	2	2	4	8	2	2	4	0	26	授業科目表の履修方法欄の[選択必修②，③]の科目	10	89	機械システム ファインメカニクス ロボティクス 航空宇宙 量子サイエンス エネルギー環境 機械・医工学 国際機械工学（機シ，ファイン，航空，ロボ，機医）	53		
											授業科目表の創造工学研修及び履修方法欄の[選択必修①，④，⑤]，[選択⑥]	10		87	国際機械工学（量子，エ環）		
												授業科目表の履修方法欄の[選択必修②，③]の科目	51				
計	6			28			15					49		81	130		

注意：授業科目表の「履修方法欄」に記載されている[選択必修科目①～⑤]の単位数の合計はコースにより38～40単位である。これは卒業に要する専門教育科目の選択科目単位数（コースにより61～63）より23単位少ないので，各自の興味により専門教育科目から23単位以上修得すること。このときコースによっては自由聴講科目（無印）の科目があるので注意すること。

**(4) 3セメスター終了時の履修要件**

原則として、3セメスター終了時に、以下の条件を満たしていることを「機械知能・航空研修Ⅰ」の履修要件とします。「機械知能・航空研修Ⅰ」を履修し単位を修得していないと、4セメスター終了後に研究室に配属されず、5セメスター開講の「機械知能・航空研修Ⅱ」を受講することができません。

- ① 全学教育科目内の自然科学群、情報科目群及び1・2セメスター開講の工学共通科目（「数学物理学演習Ⅰ・Ⅱ」、「工学化学概論」、「情報処理演習」及び「創造工学研修」）の中から24単位以上を修得していること。
- ② ①の中で「自然科学総合実験－1，－2」を修得していること。
- ③ 全学教育科目及び工学共通科目のうち3セメスター終了時までの必修科目及び英語C 1－1，C 1－2またはPractical English Skills 1－1，1－2から15単位以上を修得していること。
- ④ 外国語群から合計4単位以上を修得していること。
- ⑤ [選択必修①] 及び [選択必修②] の中から12単位以上修得していること。

なお、①及び④の単位数には、自由聴講科目の単位を含めることはできません。

**(5) 6セメスター終了時の履修要件**

6セメスター終了時において、以下の条件を満たしていない者は、原則として、7・8セメスターに割当てられている「卒業研究」を履修できません。

- ① 6セメスター終了時までの全ての必修単位を修得していること。
- ② 英語C 1－1，C 1－2と英語C 2－1，C 2－2，英語C 1－1，C 1－2とPractical English Skills 2－1，2－2，Practical English Skills 1－1，1－2と英語C 2－1，C 2－2，Practical English Skills 1－1，1－2とPractical English Skills 2－1，2－2のいずれかの組み合わせで2単位を修得していること。  
(P12. 国際機械工学コースの学生および外国人留学生の外国語履修について(1)(2)(4)該当学生は除く。)
- ③ 全学教育科目の中の基幹科目類6単位、外国語群10単位のうち、14単位以上を修得していること。
- ④ [選択必修②] 及び [選択必修③] の中から8単位以上修得していること。ただし、卒業するまでには10単位以上を修得すること。
- ⑤ [選択必修③] 及び [選択必修④] の中から12単位以上修得していること。
- ⑥ [選択必修⑤] の要件を満たしていること。
- ⑦ 工学英語Ⅰを修得していること。なお、TOEFL ITP<sup>®</sup>等において所定の得点以上のスコアシートを提出した者は工学英語Ⅰの受講を免除する。

**(6) 早期卒業制度**

早期卒業制度の適用を受ける者は、3年若しくは3.5年の早期卒業時に修得科目の全科目の加重平均点が80点以上であること、及び以下の事項を満たしていること。

- (6-1) 3年早期卒業制度の適用を希望する者は、以下の全ての条件を満たして「卒業研究」を5・6セメスターで履修し、かつ単位を修得すること。
- ① 4セメスター終了時において、それまでに修得した単位の成績のうち、評価A以上（80点以上）の科目の数が、通算で5分の4以上であること。

- ② 4セメスター終了時において、それまでに修得した単位の成績のうち、評価A A（90点以上）の科目の数が、通算で2分の1以上であること。

なお、5・6セメスターにおいて、講義、実験、演習、卒業研究などが無理なく履修でき、かつ7・8セメスター開講科目を5・6セメスターで先取り履修するために、6セメスターの専門教育科目の単位を4セメスター時に先取り履修により修得していることが望ましい。

- (6-2) 3.5年早期卒業制度の適用を希望する者は、以下の全ての条件を満たして「卒業研究」を6・7セメスターで履修し、かつ単位を修得すること。

- ① 5セメスター終了時において、それまでに修得した単位の成績のうち、評価A以上（80点以上）の科目の数が、通算で5分の4以上であること。

なお、6・7セメスターにおいて、講義、実験、演習、卒業研究などが無理なく履修でき、かつ7・8セメスター開講科目を5・6セメスターで先取り履修するために、6セメスターの専門教育科目の単位を4セメスター時に先取り履修により修得していることが望ましい。

#### (7) その他

- 教職科目の履修については、教職科目の項を参照すること。
- 授業科目表中の開講セメスターは、変更することがある。

(8) 専門科目授業要旨

<b>数学 I</b> Mathematics I	2 単位 選択 3 セメスター	<b>数学 II</b> Mathematics II	2 単位 選択 3 セメスター
ベクトル解析および偏微分方程式の基礎を講義する。スカラー場、ベクトル場、偏微分方程式を工学に利用するための計算力・応用力を訓練する。		理工学における様々な現象の解析に用いられている方法として、フーリエ解析およびラプラス変換を取り上げ、それらの数学的考え方および具体的問題に現れる理論と応用の結びつきについて講義する。具体的には、(1) 周期関数のフーリエ級数、(2) 一般的な非周期関数のフーリエ積分、フーリエ変換について学び、(3) 偏微分方程式の解法への応用を含めたフーリエ解析の理論体系を習得する。(4) 微分方程式の初期値問題を解く手段としてのラプラス変換を習熟し、実例への適用を学ぶ。	
<b>数理解析学</b> Numerical Analysis	2 単位 選択 3 セメスター	<b>力学</b> Mechanics	2 単位 選択 3 セメスター
線形代数の基礎的な考え方と代表的な数値解析法を講義し、設計・計画・推定等への応用を述べる。 1. 内積と距離 2. 連立一次方程式とその解法 3. 二次形式とその応用 4. 最小二乗法 5. 線形計画法、ゲーム理論の入門 6. 設計・計画・推定等への応用		本講義は全学教育科目展開科目の物理学 A、B で既に学んだ力学に関連する内容を基礎として、それらを機械・知能系における工学の諸分野により具体的に活用できるものへと発展させるための基礎学力を養うことを目的とする。 講義の主な内容：1. 質点の運動、2. 質点系の運動、3. 解析力学、4. 質点の振動、5. 剛体内の力のつり合い、6. 剛体の平面運動。	
<b>材料力学 II</b> Mechanics of Materials II	2 単位 選択 3 セメスター	<b>数理解析学演習</b> Exercises in Computer-Aided Problem Solving	2 単位 選択 3 セメスター
材料力学 II では、材料力学 I に続き、機械要素・構造物の設計において基礎となる下記の事項について解説する。これらは、機械要素・構造物の設計において、変形解析や強度解析に関して重要な役割を演じることになる。講義では、解説に加え、各事項の理解を深めるための演習を行う。 1. はりのせん断力と曲げモーメント 2. はりの応力 3. はりの変形 4. 不静定はり 5. ひずみエネルギーとエネルギー法 6. 柱の圧縮		計算機を活用して数学の問題を解く方法を学ぶ。演習では一般的な数値解析ソフトウェアを用いるが、その使い方そのものよりも、数学的な技術を身に付けることに重きを置く。既習の数学だけでなく、数値最適化や応用統計など未習の数学も対象とする。具体的には、行列計算、線形・非線形方程式、補間、数値積分、微分方程式、非線形最小二乗、モンテカルロ法、機械学習基礎等である。	
<b>流体力学 I</b> Fluid Mechanics I	2 単位 選択 3 セメスター	<b>材料力学 I</b> Mechanics of Materials I	2 単位 選択 3 セメスター
流体力学 I の講義では以下の項目について順に解説し、流体運動の基本的な性質と様々な流動現象の特徴について学習する。 1. 流体の性質 2. 静水力学 3. 流動現象の基礎 4. ベルヌーイの式 5. 運動量の法則 6. 次元解析と相似則 7. 管路内の流れ 8. 物体周りの流れ 9. 流れの工学的応用		材料力学では、構造物に外力が作用した場合にその内部に発生する変形と力を定量的に把握するために必要な基礎理論を学ぶ。これにより様々な環境で安定して動作する構造物を設計するための基礎知識を習得する。材料力学 I では主として以下の項目を学ぶ。 1. 力の釣り合い、応力とひずみ 2. 単純応力（一次元の場合） 3. 組み合わせ応力（二次元の場合） 4. 軸のねじり	
<b>量子力学 I</b> Quantum Mechanics I	2 単位 選択 4 セメスター	<b>機械力学 I</b> Mechanical Vibrations I	2 単位 選択 4 セメスター
原子、原子核の世界での電子および陽子・中性子の運動は、粒子の運動を記述するニュートン力学ではなく、粒子を波として取り扱う量子力学によって説明される。ミクロの世界の現象およびそのエネルギーを利用する最先端科学・工学の基礎知識として不可欠な量子力学の基本を理解する。前期量子論、不確定性原理、粒子性と波動性、波動方程式と波動関数の理解、パウリの排他律と多粒子系の波動関数などについて学び、調和振動子及び水素原子の内殻電子の運動、粒子のポテンシャル散乱などの問題の解き方を学ぶ。		機械およびそれらの部品に生じる動的問題の基礎を習得する。具体的には機械をモデル化して得られる1自由度系、2自由度系および多自由度系について、減衰のない場合ある場合、また、強制外力のある場合ない場合についての動特性についてそれぞれ学習し、得られた知見を考慮した機械の設計法について述べる。	

<b>熱力学 I</b> Thermodynamics I	2 単位 選択 4 セメスター	<b>電磁気学 I</b> Electromagnetics I	2 単位 選択 4 セメスター
<p>熱力学の基本概念と基礎原理を理解し、工学への応用力を養成することを目的とする。特に、近年重要となってきた、地球規模の環境問題に関わるエネルギーの有効利用や省エネルギーの基本概念を理解する。また、エンジンや発電所などの熱流体機器の動作原理の理解を通して、人類が限られたエネルギー資源を有効に利用する基本原理を学ぶ。つまり、熱力学の基本原理である系・物質・エネルギーの基本概念から始まり、熱力学第1法則と第2法則を学び、物質の状態変化を定量的に学ぶ。さらに、ピストンエンジン・ジェットエンジン・蒸気サイクル・冷凍機などの熱機関の動作原理と効率を理解すると共に、エネルギーの有効利用についての基本概念を講述する。さらに、物質の状態量変化に関する一般的関係やエクセルギー（有効エネルギー）も理解する。</p>		<p>電磁気学はセンサ、アクチュエータまたエネルギー変換利用など様々な研究分野に深い関わり合いをもっている。本講義は電磁気学の基礎的学習を通じ、各分野への応用を行うための基礎を身につけることを目標とする。同時にベクトル数学の応用や物理的考察で重要な場の考え方について学習する。静的な電場・磁場と電磁誘導現象を主体とし、マクスウェル方程式についても講義する。本講義に続いて、電磁気学 II も履修することが望ましい。</p>	
<b>機械力学 II</b> Mechanical Vibrations II	2 単位 選択 4 セメスター	<b>熱力学 II</b> Thermodynamics II	2 単位 選択 4 セメスター
<p>機械およびそれらの部品に生じる動的問題について習得する。具体的には、弦、棒、はりなどの連続弾性体の動的特性について示す。さらに、回転機械、および往復機関の動的特性やつりあいの取り方、および設計法等を示す。</p>		<p>本講義では、熱力学 I で学んだ第一法則および第二法則に基づく理論体系の下で、主に水溶液の化学熱力学について詳しく学び、熱力学データに基づく平衡定数の算出と、化学平衡に関する熱力学的取り扱いについて理解する。このような化学熱力学の知識は、環境や生体の恒常性を担う化学平衡システムの理解、ならびに電池、センサ、医用機器などの材料やデバイス設計などに不可欠である。本講義を通じて、環境、エネルギーおよび生体システムと機械工学の関連を、化学熱力学的な側面から説明できるようにする。</p>	
<b>材料科学 I</b> Materials Science I	2 単位 選択 4 セメスター	<b>材料科学 II</b> Materials Science II	2 単位 選択 4 セメスター
<p>本講義においては、金属を中心とする構造材料について、結晶構造、欠陥、転位、強度、拡散、状態図、相変化などの材料の基本的物性およびにそれらの実用上の重要性について説明する。 種々の機器・構造物を高い信頼性と経済性を有しつつ所定の機能を発揮できるように設計、作製、運転、保全していく上で、材料の物性を理解し、その工学的応用の手法を理解することが必要である。</p>		<p>本講義においては、原子結合や組成、微細組織の制御に基づく材料機能の発現メカニズムを学び、構造材料、電子材料、磁性材料、エネルギー変換材料等の機能支配因子や機能発現に必要な加工・製造方法、更には材料機能に深く関連する結晶構造、材料組成、微細組織等の観察・測定方法について学ぶ。 本講義を通して、材料に関する基礎的な知識や、材料に必要な機能や性能を付与するための基本的な方法論等を習得する。</p>	
<b>コンピュータ実習 I</b> Computer Seminar I	1 単位 必修 4 セメスター	<b>機械知能・航空研修 I</b> Mechanical and Aerospace Engineering Seminar I	2 単位 必修 4 セメスター
<p>本実習では、C 言語によるプログラミング技法を中心に学び、アルゴリズムの設計とプログラミングに関する総合的な演習課題に取り組むことで、問題解決支援ツールとしてコンピュータを有効活用するための基礎的手法の習得を目指す。</p>		<p>選択した専門分野に分かれて受講する。始めに研修課題の説明を受けたのち、与えられた課題について各自調査研究を行なう。さらに成果発表会にて発表し、内容に関して討論を行なう。この過程で、自主的に調査研究する能力を養い、発表準備、発表、質疑応答の仕方を学ぶとともに、自身が選んだ専門分野の諸課題に対する理解を深める。</p>	
<b>計画及び製図 I</b> Design and Drawing I	1 単位 必修 4 セメスター	<b>日本の産業と科学技術</b> Science Technology and Industry in Japan	1 単位 4 セメスター
<p>機械を設計するためには、それを構成する部品の材料選定、強度評価、製造・組立法の検討が必要である。また、ねじ等の機械要素を、要求仕様を満たすように適切に選定する必要もある。得られた設計情報は「図面」によって伝達され、図面を作成する作業を「製図」という。情報を正しく伝えるために、製図に関する種々の規則が定められている。製図規則の修得と数課題の製図実習を通して、実際の機械部品と図面の関連を理解できるようにする。</p>		<p>この講義は、理学部と工学部、農学部によって運営される学際的なものである。講義では、初回を除き、各担当者が「日本における産業と科学技術の潮流」について自身の専門領域を中心に解説する。 学生は、問題を解決する能力や異文化を理解する能力、学際的な視点を得ることができる。この講義の内容は、専門教育科目「学際インターンシップ」で役立つであろう。</p>	



<b>制御工学 I</b> Control Engineering I	2 単位 選択 5 セメスター	<b>制御工学 II</b> Control Engineering II	2 単位 選択 5 セメスター
<p>自動制御理論の重要な道具であるラプラス変換の概要を説明し、これを用いて自動制御系の特性を表す伝達関数の基本形を示す。次いで、系の周波数特性を知るための周波数伝達関数や各種図式表現法を説明する。さらに、フィードバック制御系の安定判別法、フィードバック制御系の設計法などについて講義する。</p>		<p>制御工学 I に引き続き、制御理論における中心的な課題について講義する。とくに、ベクトル、行列を駆使した時間領域における設計、解析手法を重点的に講義し、計算機制御のための理論的背景を固める。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 状態方程式、遷移行列、伝達関数行列</li> <li>2. 可制御性と可観測性</li> <li>3. 実現問題、安定性</li> <li>4. 状態フィードバックと極配置</li> <li>5. オブザーバー、最適レギュレータ</li> </ol>	
<b>量子力学 II</b> Quantum Mechanics II	2 単位 選択 5 セメスター	<b>電磁気学 II</b> Electromagnetics II	2 単位 選択 5 セメスター
<p>量子力学の理解は、原子、原子核、素粒子の基礎物理学だけでなく、原子力、核融合のエネルギー分野、放射線医学等の放射線高度利用分野など、様々な応用分野においても不可欠なものである。この講義では、量子力学 I で学んだ内容を基礎として、量子力学の理解を深めるために、角運動量、多粒子系、近似解放、散乱、光の放射などについて学ぶ。</p>		<p>本講義は電磁気学 I の発展であるため、電磁気学 I を履修していることを原則とする。電磁気学 I で学んだ電磁気学の基本に加え、本講義では媒質中の電場、媒質中の磁場ならびに電磁波の基礎について講義する。そのうえで、半導体、超伝導、光応用回路、電磁波利用など電磁気学の工学的応用例についても解説する。</p>	
<b>反応速度論</b> Kinetics in Reactions	2 単位 選択 5 セメスター	<b>環境地球科学</b> Environmental Earth Science	2 単位 選択 5 セメスター
<p>物質の変換を伴う諸現象を理解し、人類の福祉に役立つ技術とするのも工学の役割である。ここでは諸現象の進展する速度は極めて重要な因子である。本講義では、反応速度を支配する諸因子を化学量論、素過程と反応機構、反応次数、活性化エネルギー、律速過程、拡散と反応、などに基づいて理解を促し、工学的応用について講義する。</p>		<p>地質学を中心に、地球物理学、地球科学の成果に基づいて、地圏環境の科学を学ぶ。特に、地殻を構成する岩石の分類、成因、地質構造と変形、地殻の運動、テクトニクス、資源の形成と分布、地質年代の定方法等の原理と実例を通じて、地殻科学の基礎を主として物質科学、および環境科学的な側面から習得する。岩石や地質構造の分類や成因を理解し、様々な地質現象を考察するための地球科学的素養を習得し、地圏環境の成り立ちを理解する。</p>	
<b>流体力学 II</b> Fluid Mechanics II	2 単位 選択 5 セメスター	<b>伝熱学</b> Heat Transfer	2 単位 選択 5 セメスター
<p>流体力学 I に引き続き、流体力学についての講義を行う。流体力学の数理的な取り扱いと、その数学的な記述の理解を目標とする。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 連続方程式と運動方程式</li> <li>2. 複素速度ポテンシャル</li> <li>3. ポテンシャル流れ</li> <li>4. 渦の運動</li> <li>5. Navier-Stokes 方程式の厳密解</li> <li>6. 境界層方程式</li> <li>7. 層流および乱流</li> </ol>		<p>伝熱は、温度差に起因する熱エネルギーの移動現象であり、多様な自然現象の解明や機械設計の基本となる。熱の原理を学ぶ熱力学と共に、熱工学の重要な一分野である。伝熱のメカニズムを、熱伝導、対流熱伝達、放射伝熱の三様式について学ぶと共に、沸騰・凝縮など相変化を伴う伝熱、熱交換器の設計など具体的な応用例についても理解を深める。</p>	
<b>熱・物質輸送論</b> Heat and Mass Transfer	2 単位 選択 5 セメスター	<b>移動現象論</b> Transform Phenomena	2 単位 選択 5 セメスター
<p>熱・物質輸送現象に対し、ミクロスケールからマクロスケールにわたる幅広い視点で解説する。まず、各熱力学量に対するミクロスケールでの記述方法を学び、統計物理学の基礎的な解説を通じてマクロな熱力学とミクロな力学法則の関係を明らかにする。これらを踏まえて、物質輸送現象に対する支配方程式の導出から、熱と物質輸送のアナロジー、工学的な応用問題までを講義する。</p>		<p>熱、物質、運動量の移動現象の数学的アナロジーを論じ、これらの移動現象の基礎について習得する。移動現象の基礎方程式の成り立ちと意味、および解法について理解し、あわせて、移動現象と物性との関係について考察する。</p>	

<b>弾性力学</b> Theory of Elasticity	2 単位 選択 5 セメスター	<b>機械創成学 I</b> Manufacturing Engineering and Technology I	2 単位 選択 5 セメスター
<p>物体を連続体という数学的モデルでとらえ、物体が外力を受けるときの変形と応力を数理的に明らかにする弾性力学の基礎について述べる。主な内容は、1. 変位、ひずみ、適合方程式、2. 応力、平衡方程式、3. ひずみエネルギー、最小ポテンシャルエネルギーの定理、4. 線形弾性体の構成方程式、等方弾性体、5. 弾性理論の基礎式、6. ねじり問題、曲げ問題の解析、二次元問題の解析、である。これは、計算力学、固体力学の基礎となるものである。</p>		<p>機械・機器システムのは多くの部品や多種多様な材料から構成されている。それらは、材料を製造し、形状を加工し、それらの部品を組み立て製造されている。この過程においては、形状・機能の設計と、それを実現する素材と加工、製作技術が必要である。本講義では、機器の創成の基本となる構成材料の素材の特徴とその製造方法や、種々の加工による形状創成および機器要素創成に必要な基本事項を学ぶ。さらに従来および将来有望な製作技術を概観し、機械・機器の創成のための基礎知識について学ぶ。</p>	
<b>機械創成学 II</b> Manufacturing Engineering and Technology II	2 単位 選択 5 セメスター	<b>電気電子回路 I</b> Electrical and Electronic Circuit I	2 単位 選択 5 セメスター
<p>機械創成学 I で取得した基礎的知識を元に、創成技術の具体的な手法である成形加工、除去加工、付加加工について考える。特に本講では、特に精度を要求される加工に適用される除去加工に関して教授する。切削、研削、研磨、特殊加工等について、代表的な加工技術とその特性および実際の応用例などを紹介し、機械加工に対する基礎的な知識を修得させると共に、実際の機械加工技術における諸問題に対応できる能力を養成する。</p>		<p>本講義では、電気回路を通して、電気電子回路の基礎となる線形回路・システムの性質とその工学的取り扱い方を学ぶ。1. 線形システムと電気回路、2. 抵抗回路、3. 正弦波とインピーダンス、4. 交流回路、5. 線形システムの性質と応答、6. 複素スペクトルと周波数領域、7. システムの表現</p>	
<b>電気電子回路 II</b> Electrical and Electronic Circuit II	2 単位 選択 5 セメスター	<b>機械知能・航空実験 I</b> Laboratory Experiment I	1 単位 必修 5 セメスター
<p>本講義では、電子回路を構成する半導体素子の動作を理解し、交流増幅のためのアナログ増幅回路および論理回路に関するデジタル回路の基本的な概念を学ぶ。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 半導体とダイオード</li> <li>2. トランジスタ</li> <li>3. アナログ増幅回路（小信号低周波数解析）</li> <li>4. デジタル回路（論理回路）</li> </ol>		<p>機械・知能系に関係する分野の中で、基本的事象の実験、観察を行い、講義によって修得した知識を具体例により体得するとともに、専門的実験を行うための基礎的技法、実験結果に対する考察法、実験結果のプレゼンテーション手法などを学ぶ。学生は担当教員の直接的な指導のもとに実験を行い、担当教員との議論を通して報告書を仕上げ提出する。</p>	
<b>機械知能・航空研修 II</b> Mechanical and Aerospace Engineering Seminar II	1 単位 必修 5 セメスター後半 6 セメスター前半	<b>機械工作実習</b> Production Process Practice 必修(機シ・ファイン・航空・ロボ・機医) 5 セメスター 選択 (量子・エ環)	1 単位
<p>卒業研究のテーマに関連した英語の文献の調査、整理を行い、論文内容をまとめた要旨を作成する。さらに、課題論文について各自調査・学習した内容を研究発表・討論会にて発表しその内容に関して討論を行なう。この過程で、文献調査の方法、最新の研究方法、論文の書き方、自主的な調査研究、講演発表・質疑応答の方法を修得する。</p>		<p>設計された機械を現実のものとするためには、製造工程を経なければならない。機械は多くの部品より構成されており、図面に示された設計情報を読み取り、適切な製造方法を選択する必要がある。本実習では、各種加工方法と工作機械の概要を説明した後に、旋盤、フライス盤などの汎用機械加工、さらには最新鋭のナノ精度切削加工、MEMS 加工を体験する。各加工方法の特長、加工精度、工具と工作物の性質などについて理解できるようにする。</p>	
<b>コンピュータ実習 II</b> Computer Seminar II	1 単位 選択 5 セメスター	<b>情報科学基礎 I</b> Fundamentals of Information Science I	2 単位 選択 5 セメスター
<p>Fortran とは、特に科学技術計算で広く用いられているプログラミング言語の一つである。本実習では、Fortran の基本的な文法を中心に学び、具体的な演習問題をコンピュータを用いて解くことにより、数値解析手法に関する基礎的な知識の習得も目指す。</p>		<p>コンピュータの基本構造と動作原理を学ぶことを本講義の目的とする。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. コンピュータの歴史、2. コンピュータにおける数の表現、3. ブール代数、4. 論理回路、5. 組合せ回路と順序回路、6. コンピュータの構成とプログラム実行、7. メモリシステム、8. コンパイラ、9. コンピュータネットワーク、</li> </ol>	

<p><b>情報科学基礎Ⅱ</b> Fundamentals of Information Science II</p> <p>2 単位 選択 5 セメスター</p> <p>計算機でシミュレーションを行ったり、アプリケーションを作成するには、速度やメモリ利用に関して効率の良いソフトウェアを作成できる能力が必要である。当科目では以下のような情報科学の基礎について講義する（英語開講）。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. アルゴリズムとデータ構造</li> <li>2. 計算のモデル</li> <li>3. 計算量の評価</li> </ol>	<p><b>宇宙工学</b> Space Engineering</p> <p>2 単位 選択 5 セメスター</p> <p>人工衛星、宇宙ステーション、宇宙探査機などの宇宙システムを設計、開発。運用するために必要な科学技術について、基礎的な事項を講義する。内容は以下の通り。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 宇宙開発の歴史</li> <li>2. 宇宙環境および宇宙システム</li> <li>3. ロケット推進、ツィオルコフスキーの式</li> <li>4. ケプラー運動、軌道の力学</li> <li>5. 人工衛星の姿勢運動と制御</li> <li>6. 姿勢センサ、ジャイロ</li> </ol>
<p><b>生命機械工学</b> Biomechanical Engineering</p> <p>2 単位 選択 5 セメスター</p> <p>生体は突き詰めていくと個々の細胞から構成されており、全ての生命現象は細胞内の生化学反応に起因する。生体の形態および機能を理解するためには、こうした細胞の特質を把握することが必要不可欠となる。そこで、本講義では、まず細胞の一般的な特質（例えば、タンパク質、遺伝子など）について論じる。その後、細胞の生物物理学的な特性について述べ、さらに細胞から構成される生体組織の機械力学的な特性について講ずる。</p>	<p><b>量子サイエンス入門</b> Introduction to Quantum Science and Energy Systems</p> <p>2 単位 必修(量子) 5 セメスター後半 6 セメスター前半</p> <p>電子、原子核、原子がおりなす量子現象の応用技術は、日常製品から、医療、宇宙開発まであらゆる分野で用いられ、昔空想だったものが今は実現している。宇宙からヒトまでが、量子現象とその応用と密接に関係している。さらに、原子力開発、宇宙開発などの巨大科学は、これらの知識のもとに展開される。本講義では、空想を実現へと導く工学である量子サイエンスを理解するために必要な基礎知識を得る。</p>
<p><b>エネルギー環境入門</b> Introduction to Energy and Environment Technology</p> <p>2 単位 必修(工環) 5 セメスター後半 6 セメスター前半</p> <p>本講義は、コース所属の各教員による「エネルギー環境コースで習得すべき各学問分野の入門的解説である。受講生は、エネルギー環境コースの教育の目的を理解し、エネルギーと環境に関わる基礎知識を学ぶ。</p>	<p><b>学際インターンシップ</b> Multidisciplinary Internship</p> <p>1 単位 5 セメスター</p> <p>この講義は、理学部と工学部、農学部によって運営される学際的なものであり、インターンシップ・異分野体験を通じ、多面的な問題解決能力・実践力を修得する。</p>
<p><b>界面物理化学</b> Physical Chemistry of Interface</p> <p>2 単位 選択 6 セメスター</p> <p>環境化学の各分野、ナノマテリアル合成及び利用に不可欠な固相・液相・気相界面における様々な物理化学現象の基礎と応用について学ぶ。</p> <p>表面エネルギー、電気二重層、ゼータ電位、表面反応、化学ポテンシャル、界面形成、表面張力、吸着現象、濡れ現象、凝集分散、など。</p>	<p><b>環境生物学</b> Environmental Biology</p> <p>2 単位 選択 6 セメスター</p> <p>生物圏は地球を構成する主要サブシステムのひとつであり、地球環境を考える際には生物圏で生じている現象を理解する必要がある。本講義では生物圏の構成要素である生物とそこで起きる生命現象を理解するために、生物学、生態学、生化学の基礎として、生物の分類と進化、生体を構成する物質とその性質、生体内外で生じる化学反応、遺伝と情報伝達など生命現象に関わる基礎を講義する。また生物が関与する地球における物質循環を理解し、今日の環境問題と生物圏との関連、環境問題に対する生物の寄与や生物による環境浄化についても言及する。</p>
<p><b>数値流体力学</b> Computational Fluid Dynamics</p> <p>2 単位 選択 6 セメスター</p> <p>この講義では、非圧縮性流れを支配する非圧縮性ナビエ・ストークス方程式の差分解法を理解することが最終的な目標である。そのためまずは、偏微分方程式の基礎、ならびに差分解法の基礎について講義する。続いてこれらの知識に基づいて、偏微分方程式の差分解法、そして非圧縮性ナビエ・ストークス方程式の差分解法を講義する。</p>	<p><b>空気力学</b> Compressible Fluid Dynamics</p> <p>2 単位 選択 6 セメスター</p> <p>圧縮性流れの基礎を習得することを目的として、理想気体に関する等エントロピ流れ、衝撃波、超音速流れ、ならびにノズル流れについて講義する。</p>

<b>計算力学</b> Computational Mechanics	2 単位 選択 6 セメスター	<b>材料強度学</b> Strength and Fracture of Materials	2 単位 選択 6 セメスター
<p>コンピュータの発達に伴い、実験や理論の代わりに計算機シミュレーションが用いられることが多くなった。この状況に鑑みて、計算機シミュレーションの基礎となる考え方について、有限要素法を中心とした解説ないし演習を行う。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 計算力学の役割</li> <li>2. 差分法による微分方程式の解法</li> <li>3. 有限要素法による微分方程式の解法</li> <li>4. 弾性問題の有限要素解析</li> <li>5. その他(個別要素法など)の手法</li> </ol>		<p>機械要素・構造物の安全性・健全性を評価・確保するための手段を提供するのが材料強度学であり、産業界における機械設計のための重要な学術基礎をなすものである。まず、基礎的材料強度試験法、降伏・破壊規準、各種材料の破壊機構・特性、ならびに特性値の機器・構造物への適用法を学習する。次いで、強度特性に大きな影響を及ぼすき裂や欠陥の影響について学び、き裂の力学である破壊力学の基礎と工学的応用について習得する。さらに、現実の損傷・破壊原因として、脆性・延性破壊、疲労破壊、クリープ変形・破壊、環境助長割れを取り上げ、それぞれの変形・破壊の機構と評価法ならびに制御法について習得する。</p>	
<b>機械設計学 I</b> Machine Design I	2 単位 選択 6 セメスター	<b>機械設計学 II</b> Machine Design II	2 単位 選択 6 セメスター
<p>機械設計では、仕様や要求機能を満たすように、機構、構造、材料、製造法などを順に決定していく。機構の選択と設計は機械設計の上流に位置し、機械の基本的な動作を決める過程である。本講義では、機械工学の基礎学科目の1つである機構学に基づき、機構の動きを幾何学的に解析する方法論の基礎、リンク機構の原理と種類、および代表的な機械要素であるカム機構、ベルト伝動機構、歯車機構などの設計法を学ぶ。</p>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 目的 設計の特質、機械設計に必要な精度・強度・信頼度の確保、設計に必要な材料や加工の基礎知識、代表的な機械要素の機能と性能評価など、機械設計に必要な基礎を理解する。</li> <li>2. 概要 機械設計は、設計目標を達成する解を見出し、それが正しく機能することを確認する一連の知的作業である。良い設計解を得るためには、機構、材料、加工法を始めとする工学の基礎と広範な知識を総合することが必要になる。この方針に基づき講義を行う。</li> <li>3. 達成目標 上記の目的の達成</li> </ol>	
<b>ロボティクス I</b> Robotics I	2 単位 選択 6 セメスター	<b>ロボティクス II</b> Robotics II	2 単位 選択 6 セメスター
<p>ロボットは、メカニズム、アクチュエータ、センサと、それらを統合し所望の機能やふるまいを創出するためのアルゴリズム、それを実装するためのコンピュータシステムから構成されるシステムである。本コースは、ロボットのモデリングと運動制御の基礎について講義する。具体的には、ロボットの運動学、逆運動学、微小運動解析、静力学、動力学、運動制御系、力制御系の基礎について学ぶ。</p>		<p>ロボットは、メカニズム、アクチュエータ、センサと、それらを統合し所望の機能やふるまいを創出するためのアルゴリズム、それを実装するためのコンピュータシステムから構成されるシステムである。本コースは、ロボティクス I を履修していることを前提に、ロボットの運動計画の基礎について講義する。具体的には、コンフィグレーション空間の概念とそれを用いた運動計画の基礎、SLAM (Simultaneous Localization and Mapping)、移動ロボットの制御について講義する。</p>	
<b>計測工学 I</b> Measurement and Instrumentation I	2 単位 選択 6 セメスター	<b>計測工学 II</b> Measurement and Instrumentation II	2 単位 選択 6 セメスター
<p>機械・知能系において現れる種々の計測全体の基礎となる範囲の計測全般について講義する。</p> <p>計測の基準、国際単位系とトレーサビリティ、計測器性能の評価パラメータなど計測の基本概念について述べた後、センサ(力学量センサ、光センサ、電気・磁気センサ等)の原理、信号変換と処理、計測値の評価とデータの取り扱いなどの計測の基礎事項を講義し、その中で、力、圧力、長さ、距離、変位、速度、加速度、流速、流量、温度等の具体的な対象を取り上げその計測法についても述べる。</p>		<p>計測工学 I の内容に引き続き、機械工学の基盤としての精密計測の基本原則と測定技術について講義を行う。</p> <p>精密計測の概念を述べた後、精密計測の基本原則と不確かさ評価および計測標準などの基本事項を講義し、精密計測の基本要素である長さや角度を計測する方法について説明を行う。さらに、それらの方法に基づいて、各種機械加工品及び微細加工品の寸法、輪郭形状、表面粗さ、微細構造、内部構造などを精密に計測するための測定機と測定技術について述べる。</p>	
<b>エネルギー変換工学</b> Energy Conversion System Engineering	2 単位 選択 6 セメスター	<b>機械知能・航空実験 II</b> Laboratory Experiment II	1 単位 必修 6 セメスター
<p>本講義においては電気を中心とした社会を支えるエネルギーシステムについてエネルギー変換における社会的背景から実際の技術的内容まで学ぶ。現在のエネルギーシステムを構築している火力、水力、原子力発電、地熱発電に加え、今後増加が予想される太陽光発電、風力発電、燃料電池などの再生可能エネルギー、これらのエネルギー変換プロセスや消費地へのエネルギー供給システム、さらにエネルギー問題や環境問題との関係について学ぶ。</p>		<p>機械知能・航空工学科各コースにおける専門的な実験を、各学科の研究室において研究現場の雰囲気になじつつ、担当教員の直接的な指導のもとに行う。これにより、各専門科目の講義により修得した知識を実例により体得し、卒業研究の研究実験の素地を養う。</p>	

<p><b>計画及び製図Ⅱ</b> Design and Drawing II 必修(機シ・ファイナ・航空・ロボ・機医) 6セメスター 選択(量子・エ環)</p> <p>計画及び製図Ⅰで学んだ基礎に基づいて、2つの機器について計画し、構造、機能・性能、強度などを吟味し、加工・組立法を考慮しながら、組立図、部品図、設計書にまとめあげる。</p> <p>設計の対象としては、機械工学に関連の深い機器を取り上げる。</p>	1 単位	<p><b>航空機設計学</b> Aircraft Design</p>	2 単位 選択 6セメスター
<p><b>核エネルギー物理学</b> Nuclear Energy Physics</p> <p>本講義では、原子核物理学の基礎知識から、放射線検出器、粒子加速器、原子力および核融合などの原子核工学の基礎について、以下の内容を講義する。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 原子核の基本概念</li> <li>2. 原子核の理論模型</li> <li>3. 原子核の崩壊と放射線</li> <li>4. 放射線と物質との相互作用</li> <li>5. 放射線検出器および粒子加速器</li> <li>6. 原子力と核融合</li> </ol>	2 単位 選択 6セメスター	<p><b>エネルギー政策論</b> Global Energy Policy</p>	1 単位 選択 6セメスター
<p><b>放射化学</b> Radiochemistry</p> <p>核現象は、元素・宇宙の創成はもとより太陽エネルギーを生み出すなど根元的現象である。本講義では、放射能に係わる原子核現象と軌道電子現象の相関の理解、これらの化学現象への影響の理解、放射能の分離・分析手法の理解、さらに同位体交換などの核現象の工学利用の理解を目的とし、理工学からライフサイエンスまでに及ぶ広範な放射能利用について学ぶ。</p> <p>本講では放射線取扱主任者、原子炉主任技術者の国家試験の化学分野の基礎の一部を提供する。</p>	2 単位 選択 6セメスター	<p><b>中性子輸送学Ⅰ</b> Neutron Transport I</p>	2 単位 選択 6セメスター
<p><b>ジオメカニクス</b> Geomechanics</p> <p>様々な地殻環境技術における工学的設計の基礎となる岩石・岩盤の物理的性質や変形と破壊、ならびにき裂の力学的挙動について学ぶ。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ジオメカニクスと工学</li> <li>2. 岩石の物理的性質</li> <li>3. 岩盤と岩盤分類</li> <li>4. 圧縮応力下と引張応力下における岩石の変形と破壊</li> <li>5. せん断試験、原位置試験および不連続面の力学的挙動</li> </ol>	2 単位 選択 6セメスター	<p><b>トライボロジー</b> Tribology</p>	2 単位 選択 7セメスター
<p><b>地球環境化学</b> Geoenvironmental Chemistry</p> <p>今日の地球環境問題の多くは化石燃料の大量消費や化学物質の放出を伴う天然資源の利用に起因している。これらの問題の解決にあたっては地球環境を化学的、定量的に理解していることが必要不可欠である。本講義では地球の成り立ちとその構成要素、地下資源の形成と分布、元素の循環、大気・水環境の化学など、地球環境化学の主要トピックスを取り上げ、解説していく。</p>	2 単位 選択 7セメスター	<p><b>表面・界面工学</b> Surface Science and Engineering</p>	2 単位 選択 7セメスター

<b>燃焼工学</b> Combustion Engineering	2 単位 選択 7 セメスター	<b>航空宇宙工学</b> Introduction to Aerospace Engineering	2 単位 選択 7 セメスター
<p>人類社会における基盤的エネルギー変換法である燃焼とその制御法について基礎的側面から講述する。はじめに、燃料の種類と燃焼形態の分類、生成エンタルピーと断熱火炎温度の関係、燃焼反応機構の基礎について述べる。続いて、層流予混合火炎と層流拡散火炎の構造の違い、層流燃焼速度の決定因子、乱流予混合火炎の構造と乱流燃焼速度、デトネーションと爆発現象を解説する。さらに、気体燃料噴流および燃料液滴の拡散燃焼について述べ、最後に、環境負荷物質の生成過程と抑制法を説明する。</p>		<p>本講義は、集中講義形式で数回に分けて行い、航空機や宇宙機に関連する空力・構造設計をはじめとした開発・設計の現場における実学を示すとともに、整備・運航の基本的方法、管理法について具体的事例を交えて講述する。</p>	
<b>中性子輸送学Ⅱ</b> Neutron Transport II	2 単位 選択 7 セメスター	<b>原子炉安全・設計学</b> Nuclear Reactor Safety and Design	2 単位 選択 7 セメスター
<p>中性子がどのように物質と相互作用し、体系の中で振舞うかを知ることは、原子炉をはじめとする核エネルギーシステムの設計や運転の基本である。本講義では、主に中性子の動特性に関する下記の講義を予定している。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 遅発中性子の特性</li> <li>(2) 動特性方程式と中性子の時間的挙動</li> <li>(3) 原子炉における反応度効果</li> <li>(4) 燃料の燃焼特性</li> </ol> <p>この講義は、原子炉主任技術者資格獲得を目指す者には必修科目である。</p>		<p>原子炉の設計に不可欠な数学の復習も含めながら、原子炉の動特性・中性子の拡散・構造設計における数学的な理解を深める。特に、微分方程式・汎関数・複素関数論・フーリエ級数・ラプラス変換といった数学がどのように原子炉の設計において適用されているのかを系統的に学び、背景にある仮定や境界条件を理解することによって原子炉安全・設計における洞察力を身につけさせる。</p>	
<b>放射線安全工学</b> Radiation Protection and Safety Engineering	2 単位 選択 7 セメスター	<b>核燃料・材料学概論</b> Fuels and Materials of Nuclear Energy Systems	2 単位 選択 7 セメスター
<p>基礎科学から工業・医学利用までの広い分野において利用されている放射線を安全で有効に利用するために、放射線の性質と人体への影響を理解し、放射線や放射性同位元素の安全取扱の手法を学ぶ。そのため、放射線の起源と物質との相互作用、放射線の人体への影響、放射線の計測と防護について、物理学、化学、生物学、医学の立場から述べる。放射線防護に関わる法令についても述べる。この講義は、放射線取扱主任者資格取得を目指す者には必修科目である。</p>		<p>核燃料は原子炉のエネルギーと中性子の発生源である。原子炉特有の運転環境で使われる燃料被覆管や構造材料について、その基本特性と製造および加工方法、原子炉での使用中における中性子と材料の相互作用による性質変化の基礎過程とそれによる特性の劣化について学ぶ。また核燃料サイクルや、構造材料を含む廃棄物管理などの基本概念についても説明する。</p>	
<b>原子力安全規制概論</b> Introduction to Nuclear Regulation	2 単位 選択 7 セメスター	<b>貯留層工学</b> Reservoir Engineering	2 単位 選択 7 セメスター
<p>原子力安全を確保するにあたっての基本的な考え方や、規制当局の役割、福島事故に係る問題等について講義する。特に、原子力安全規制における技術的な必須事項（原子力安全規制行政、安全研究の役割、決定論的安全評価、確率論的安全評価によるリスクの定量化等）を中心に講義する。</p>		<p>石油・天然ガスをはじめ地熱の開発、CO<sub>2</sub>地中貯留および土壌・地下水汚染などに関わる貯留層における多様な地下の移動現象を学習する。特に、貯留層を構成する多孔質体における多相流およびき裂内流動、さらに地圏における熱移動、物質移動の基礎を理解する。</p>	
<b>エネルギー材料科学</b> Material Science for Energy	2 単位 選択 7 セメスター	<b>エネルギー・資源論</b> Energy and Resources	2 単位 選択 7 セメスター
<p>本講義では、エネルギーに関連する金属、有機、無機およびそれらを組み合わせた複合材料など種々の材料について、材料科学の基礎となる熱力学、状態図、拡散論、物性論、構造解析などを習得し、それらの基礎理論を総合してエネルギー材料のプロセスおよびデバイス応用について理解することを目的とする。</p>		<p>資源・エネルギーの調査、探査、開発および供給システムに至る総合的な工学手法および地球環境保全を考える基礎学理を習得する。エネルギー資源の問題を中心に、種々の地球環境問題、持続可能な開発と地域環境の保全、さらには供給リスク等の安全保障の諸問題を考える。</p>	

<p><b>核環境工学</b> 2単位 Nuclear Chemical &amp; Environmental Engineering 選択 8セメスター</p> <p>原子力エネルギーを利用において、発生する放射性物質を安全に取り扱うことが不可欠となる。本講義では、原子燃料サイクルの構成と内容について概説した後、特にサイクルのダウストリームに位置する（原子力発電所で利用された後の）使用済原子燃料の再処理や放射性廃棄物の処理処分技術の基礎について化学工学および環境工学の視点により講義する。</p>	<p><b>学外見学</b> …単位 Plant Visit 必修（機シ・ファイン・航空・ロボ・機医） 選択（量子・エ環）</p> <p>各種の企業・機関・施設を見学することによって機械・知能系の工学と社会との関連について認識を深め、また機械・知能系の工学が実際の生産過程において機能する実態を観察体得する。学外見学における印象は、卒業後の進路を考える参考となろう。</p>
<p><b>学外実習</b> …単位 Industrial Practice 選択</p> <p>学内における講義、実験、実習で得ることができない実践的な知識や技術をわずかながらでも修得し、学生各自のその後の勉学の意義に資することを目的とする。夏季休業期間などに実施するので、学外実習を希望する学生は、担当教員と相談の上、必要な手続きを取るものとする。 実習終了後に報告書を提出し、認定された場合は実習期間に応じて単位を取得することができる。</p>	<p><b>機械知能・航空特別研修</b> …単位 Special Seminar and Practice 選択</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. インターンシップ</li> <li>2. 機械知能・航空工学科における工学に関する特別の実践活動</li> <li>3. 機械知能・航空工学科における工学に関する特別の研修等</li> </ol>
<p><b>機械知能・航空特別講義 I</b> …単位 Special Lectures I 選択</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 専門知識の修得</li> <li>2. 講演会出席</li> <li>3. 機械知能・航空工学科における工学に関する特別の学習</li> </ol>	<p><b>機械知能・航空特別講義 II</b> …単位 Special Lectures II 選択</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 専門知識の修得</li> <li>2. 講演会出席</li> <li>3. 機械知能・航空工学科における工学に関する特別の学習</li> </ol>
<p><b>機械知能・航空特別講義 II</b> 2単位 Special Lectures II for Mechanical and Aerospace Engineering 選択 1セメスター (人と機械のハーモニー)</p> <p>本特別講義では、機械工学分野の学術基板である材料力学、熱力学、流体力学、機械力学、制御工学に基づき様々な視点でなされている最先端の研究、開発動向を学ぶ。これにより、今後の社会動向とニーズを理解しつつ、学際的かつ国際的な広い視野で物事を捉え、将来目指す研究開発テーマを考察する知識基盤の構築を図るとともに、科学的合理に基づく技術文書作成能力も育成する。</p>	<p><b>卒業研究</b> 6単位 Graduation Thesis 必修 6・7・8セメスター</p> <p>本科目は卒業研究である。3年次の前期に決定した所属研究室において、指導教員の提示した研究課題について調査研究を行い、それをまとめる。文献調査、実験あるいは計算などを通して、問題解決の能力を養うとともに、研究成果をまとめて発表する方法を修得することを目的とする。</p>





## 2. 電気情報物理工学科

(Department of Electrical, Information and Physics Engineering)

電気工学コース  
(Electrical Engineering)

通信工学コース  
(Communications Engineering)

電子工学コース  
(Electronic Engineering)

応用物理学コース  
(Applied Physics)

情報工学コース  
(Computer Science)

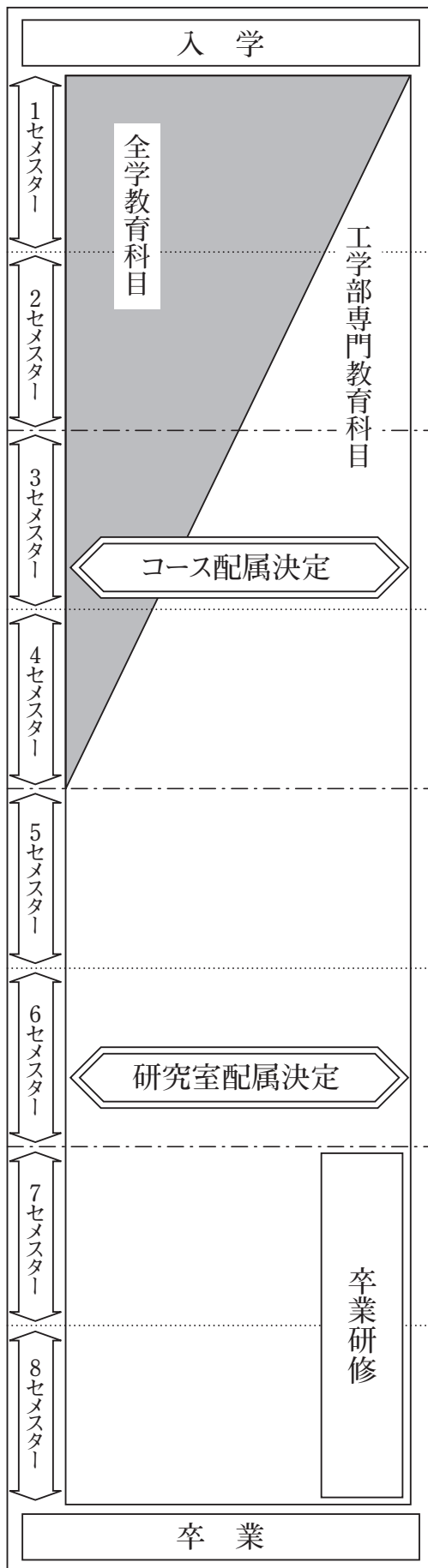
バイオ・医工学コース  
(Biomedical Engineering)

### 授業科目表及び履修方法等

- 全学教育科目
- 専門教育科目

### 専門教育科目授業要旨

電気情報物理工学科 卒業までの履修過程



【卒業要件科目について】

全学教育科目：31～34ページを参照。

工学部専門教育科目：35～39ページを参照。

【セメスターバリアー】

- 3セメスター専門教育科目を履修できる条件
- 研究室配属のための履修条件
- 卒業研修を履修できる条件

の3つのバリアーが設けられている。(詳細は37ページを参照)

【コース配属決定】

第3セメスター7月下旬までに、希望調査結果などに基づき、電気工学コース、通信工学コース、電子工学コース、応用物理学コース、情報工学コース、バイオ・医工学コースへの配置を決定する。

各コースには推奨カリキュラムが設定されている。

他コースにしかない講義科目も自由に受講できるが、単位として認定できるかどうかは33～36ページを参照すること。

【研究室配属決定】

第6セメスター12月下旬までに希望及び研究室ごとの評価指標で算出された成績評点に基づき、研究室配属を決定する。研究室では卒業研修などを行う。

# 授業科目表および履修方法等

## 全学教育科目（電気情報理工学科）

類	群	授 業 科 目	単位数	開講セメスター (S)・クォーター (Q) 総授業時間数								電気情報理工学科 履修方法 (詳細は後述)			
				1年次				2年次							
				1S		2S		3S		4S					
				1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q				
基 幹 科 目	人間論	思想と倫理の世界	2	*30								選択必修（左記の中から1科目2単位を修得すること。）			
		文学の世界	2	*30											
		言語表現の世界	2	*30											
		芸術の世界	2	*30											
		人間と文化	2	*30											
	社会論	歴史と人間社会	2	*30								選択必修（左記の中から1科目2単位を修得すること。）			
		経済と社会	2	*30											
		法・政治と社会	2	*30											
		社会の構造	2	*30											
		ジェンダーと人間社会	2	*30											
	自然論	自然界の構造	2	*30								選択必修（左記の中から1科目2単位を修得すること。）			
		科学技術とエネルギー	2	*30											
		生命と自然	2	*30											
		自然と環境	2	*30											
		科学と情報	2	*30											
展 開 科 目	人文科学	論理学	2					*30				選択1			
		哲学・倫理学	2					*30							
		文学	2					*30							
		宗教学	2					*30							
		教育学	2					*30							
		歴史学	2					*30							
		言語学	2					*30							
	社会科学	社会学	2					*30				選択2			
		心理学	2					*30							
		法学	2					*30							
		日本国憲法	2					*30							
		政治学	2					*30							
		経済学	2					*30							
		文化人類学	2					*30							
	人文地理学	2					*30								
自然 科学	数学	解析学A	2	30					必修						
		解析学B	2	30						必修					
		解析学C	2					30		必修					
		解析学D	2					30				自由聴講科目			
		線形代数学A	2	30					必修						
		線形代数学B	2	30						必修					
		数理統計学	2					30		必修					
	物理学	物理学A	2	30					必修						
		物理学B-1	1	15						必修					
		物理学B-2	1					15		必修					
		物理学C	2					30		選択3					
		物理学D	2	30					自由聴講科目						
	化学	化学A	2	30					必修						
		化学B(※1)	2	30						選択3					
		化学C(※1)	2					30		選択3					
	生物学	生命科学A	2	30					選択3						
		生命科学B	2	30						自由聴講科目					
		生命科学C	2	30						自由聴講科目					
	宇宙地球科学	地球システム科学	2					*30				自由聴講科目			
		地球物質科学	2					*30				選択3			
		自然地理学	2					*30				自由聴講科目			
天文学		2					*30				自由聴講科目				
地球惑星物理学		2					*30				選択3				
理科実験	自然科学総合実験-1(※2)	1	30					必修							
	自然科学総合実験-2(※2)	1	30						必修						
総合 科学	総合科目	総合科目(※3)	各2					*30				選択4			
	カレントトピックス科目	カレントトピックス科目(※3)	各1~2					*15~60							
	現代学問論	現代学問論	2					*30							

類	群	授 業 科 目	単位数	開講セメスター(S)・クォーター(Q) 総授業時間数								電気情報理工学科 履修方法 (詳細は後述)										
				1年次				2年次														
				1S		2S		3S		4S												
				1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q											
展 開 科 目	総合 科学	国際教育科目	グローバル人材基礎演習	2																選択4		
			国際教養	2																		
			日本社会・文化A	2																		
			日本社会・文化B	2																		
			異文化理解	2																		
			グローバル・コミュニケーション	2																		
			課題解決型(PBL)演習A	2																		
			課題解決型(PBL)演習B	2																		
			グローバルキャリアA	2																		
			グローバルキャリアB	2																		
			海外研修(基礎)	2																		
			海外研修(展開1)	1																		
			海外研修(展開2)	2																		
共 通 科 目	転換・少人数科目	基礎ゼミ	2	30																		
		英語	英語A1-1	0.5	15																	必修
			英語A1-2	0.5		15																
	英語A2-1		0.5			15																
	英語A2-2		0.5				15															
	英語B1-1		0.5	15																		
	英語B1-2		0.5		15																	
	英語B2-1		0.5			15																
	英語B2-2		0.5				15															
	英語C1-1		0.5					15														
	英語C1-2		0.5						15													
	Practical English Skills 1-1		0.5							15												
	Practical English Skills 1-2		0.5								15											
	英語C2-1		0.5									15										
	英語C2-2		0.5										15									
	Practical English Skills 2-1	0.5										15										
	Practical English Skills 2-2	0.5											15									
	外 国 語	初修語	基礎ドイツ語I-1	1	30																選択必修(左記の中から1外国語を選択し、4科目4単位を修得すること。)	
			基礎ドイツ語I-2	1		30																
			基礎ドイツ語II-1	1			30															
			基礎ドイツ語II-2	1				30														
			基礎フランス語I-1	1	30																	
			基礎フランス語I-2	1		30																
			基礎フランス語II-1	1			30															
			基礎フランス語II-2	1				30														
			基礎ロシア語I-1	1	30																	
			基礎ロシア語I-2	1		30																
			基礎ロシア語II-1	1			30															
			基礎ロシア語II-2	1				30														
			基礎スペイン語I-1	1	30																	
基礎スペイン語I-2			1		30																	
基礎スペイン語II-1			1			30																
基礎スペイン語II-2			1				30															
基礎中国語I-1			1	30																		
基礎中国語I-2			1		30																	
基礎中国語II-1			1			30																
基礎中国語II-2			1				30															
基礎朝鮮語I-1			1	30																		
基礎朝鮮語I-2			1		30																	
基礎朝鮮語II-1			1			30																
基礎朝鮮語II-2			1				30															

類	群	授 業 科 目	単位数	開講セメスター (S)・クォーター (Q) 総授業時間数								電気情報物理工学科 履修方法 (詳細は後述)
				1年次				2年次				
				1S		2S		3S		4S		
				1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	
共通科目	情報科目	情報基礎A-1	1	15								自由聴講科目
		情報基礎A-2	1		15							自由聴講科目
		情報基礎B	2	30								必修
	保健体育	スポーツA	1				30					必修
		スポーツB	1				30					自由聴講科目
		体と健康	2			30						選択4
	留学生対象科目	日本語A-1, A-2~ 日本語J-1, J-2	各0.5							*15		外国人留学生のための授業科目である。

備考1：上記掲載の全学教育科目は、工学部学生が卒業要件を満たすために必要な授業科目を抜粋して掲載しています。上記掲載以外の全学教育科目は、「自由聴講科目」として修得することができる場合があります。

備考2：「開講セメスター (S), クォーター (Q) 総授業時間数」欄の\*印は、いずれかまたはそれぞれのセメスターで開講することを示します。上記に掲載される開講セメスターより前に他組に開講されるクラスで授業を履修をする場合は、先取り履修となります。

備考3：科目によりセメスター制かクォーター制かが異なります。当該年度の時間割を確認してください。

※1 「化学B」および「化学C」は、第2セメスターでは履修を指定(自組開講)するクラスの学生のみ履修できます。

<参考>

B9TB 電気情報物理工学科 (工6~10組) は、第2セメスターに「化学B」、第3セメスターに「化学C」が自組開講となります。

※2 「自然科学総合実験-1」および「自然科学総合実験-2」は、指定(自組開講)するクラスにて履修をしてください。

<参考>

B9TB 電気情報物理工学科 (工6~10組) は、第1セメスターに自組開講となります。

※3 総合科学群の「総合科目」、「カレントトピックス科目」の開設する授業科目は毎年定めます。全学教育科目の手引を参照してください。

<履修方法（卒業に必要な全学教育科目の修得科目・単位数）>

区分	授業科目名	修得方法・必要単位数
必修	解析学A, 解析学B, 解析学C, 線形代数学A, 線形代数学B, 数理統計学, 物理学A, 物理学B-1, 物理学B-2, 化学A, 自然科学総合実験-1, 自然科学総合実験-2, 情報基礎B, スポーツA	左記14科目23単位を修得すること。
	外国語 英語A1-1, 英語A1-2, 英語A2-1, 英語A2-2, 英語B1-1, 英語B1-2, 英語B2-1, 英語B2-2	左記8科目4単位を修得すること。(※4)
選択必修	(「人間論」群)	1科目2単位以上修得すること(注:選択1)
	(「社会論」群)	1科目2単位以上修得すること(注:選択2)
	(「自然論」群)	1科目2単位以上修得すること(注:選択3)
	外国語 英語C1-1, 英語C1-2, Practical English Skills 1-1, Practical English Skills 1-2	「英語C1-1, C1-2」で1単位, もしくは, 「Practical English Skills 1-1, 1-2」で1単位修得すること。(※4)
	外国語 英語C2-1, 英語C2-2, Practical English Skills 2-1, Practical English Skills 2-2	「英語C2-1, C2-2」で1単位, もしくは, 「Practical English Skills 2-1, 2-2」で1単位修得すること。(※4)
	「初修語」群(ドイツ語, フランス語, ロシア語, スペイン語, 中国語, 朝鮮語)	1外国語を選択し, 4科目4単位を修得すること。
選択1	(「人文科学」群)	1科目2単位を修得すること。 なお, 「基幹科目:人間論」群で4単位以上修得した場合, そのうち2単位を「選択1」の修得として扱う。
選択2	(「社会科学」群)	1科目2単位を修得すること。 なお, 「基幹科目:社会論」群で4単位以上修得した場合, そのうち2単位を「選択2」の修得として扱う。
選択3	物理学C, 化学B, 化学C, 生命科学A, 地球物質科学, 地球惑星物理学	左記科目より4単位を修得すること。 なお, 「基幹科目:自然論」群で4単位以上修得した場合, そのうち2単位を「選択3」の修得として扱う。 また, 「選択4」で4単位以上修得した場合, そのうち2単位を「選択3」の修得として扱う。
選択4	基礎ゼミ, 体と健康, 「総合科目」群(「総合科目」「カレントトピックス科目」「現代学問論」「国際教育科目」)	左記の中から, 1科目2単位を修得すること。 (注:選択3)

※4 別途開講される「英語A1」(1単位)の修得をもって, 「英語A1-1」および「英語A1-2」(各0.5単位)の修得に代えることができる。  
同様に英語A2, B1, B2, C1, C2, Practical English Skills 1, Practical English Skills 2を修得した場合も, 同様にそれぞれ「科目名-1, 2」に代えることができる。

○外国人留学生の外国語履修について

留学生対象科目群の授業科目は, 外国人留学生が履修する科目で, 次のとおりとします。

外国語の履修	(1) 日本人学生と同程度の日本語能力を有する場合 <sup>(*)</sup>	日本人学生と同様な履修。ただし, 初修語として母国語を選択することは出来ません。	
	(2) それ以外の場合	母国語が英語の場合	日本語の科目から6単位, 英語以外の外国語(ドイツ語, フランス語, ロシア語, スペイン語, 中国語, 朝鮮語)から1外国語を選択し4単位, 計10単位を修得してください。
		母国語が英語以外の場合	日本語の科目から6単位, 英語(英語A1-1, 英語A1-2, 英語A2-1, 英語A2-2, 英語B1-1, 英語B1-2, 英語B2-1, 英語B2-2)から4単位, 計10単位を修得してください。

<sup>(\*)</sup> 履修登録前に, 工学部・工学研究科教務課学部教務係窓口で所定の手続きを行ってください。

○外国語技能検定試験等による単位認定について

外国語技能検定試験(英検, TOEFL<sup>®</sup>, TOEIC<sup>®</sup>, 仏検, 独検など)において, 所定の認定または得点を得た者は, 本学における外国語科目の修得とみなされ, 単位が与えられます。この制度の詳細については, 全学教育実施係へ照会してください。

専門教育科目（電気情報物理工学科）

(1) 授業科目表

開講学科	授業科目	開講セメスター	総授業時間数	単位数	履修登録制限対象科目	コース						履修方法 (左記コース欄) ☆印：学科必修科目 必印：コース必修科目 ◎印：選択必修 空欄：選択科目 ／印：コース対象外 (自由聴講科目)
						電気工学	通信工学	電子工学	応用物理学	情報工学	バイオ・医工学	
工	数学物理学演習Ⅰ	1	30	1	○	◎	◎	◎	◎	◎	◎	
工	工学化学概論	1	30	2	○							
工	工学英語Ⅰ	1	30	1								
工	情報処理演習	2	30	1	○	☆	☆	☆	☆	☆	☆	
工	数学物理学演習Ⅱ	2	30	1	○	◎	◎	◎	◎	◎	◎	
工	創造工学研修	2	…	1~2		◎	◎	◎	◎	◎	◎	
	電磁気学基礎論	3	30	2	○	☆	☆	☆	☆	☆	☆	
	電気回路学基礎論	3	30	2	○	☆	☆	☆	☆	☆	☆	
	計算機学	3	30	2	○	☆	☆	☆	☆	☆	☆	
	応用数学 A	3	30	2	○	☆	☆	☆	☆	☆	☆	
	電磁気学基礎演習	3	30	1		☆	☆	☆	☆	☆	☆	
	電気回路学基礎演習	3	30	1		☆	☆	☆	☆	☆	☆	
	プログラミング演習 A	3	60	2		☆	☆	☆	☆	☆	☆	
	電磁気学Ⅰ	4	30	2	○	必	必	必	必		必	
	電気回路学Ⅰ	4	30	2	○	必	必	必	◎	◎	必	
	電気計測学	4	30	2	○	必	◎	◎			◎	
	応用数学 B	4	30	2	○	◎	必	◎	必	◎	◎	
	情報通信理論	4	30	2	○		必			◎		
	量子力学 A	4	30	2	○	◎		必	必		◎	
	熱学・統計力学 A	4	30	2	○	◎	◎	必				
	電子物性 A	4	30	2	○	◎		必			◎	
	解析力学	4	30	2	○	◎			必			
	情報数学	4	30	2	○		◎			必		
	オートマトン・言語理論	4	30	2	○					必		
	情報基礎演習	4	30	1						必		
	デジタルコンピューティング	4	30	2	○		◎	◎		必	◎	
	アルゴリズムとデータ構造	4	30	2	○		◎	◎		必	◎	
	熱力学	4	30	2	○				必			
	電磁気学Ⅰ演習	4	30	1		必	必	必	◎		必	
	電気回路学Ⅰ演習	4	30	1		必	必	必			必	
	物理数学演習	4	30	1	○				◎			
	通信工学概論	4	30	2	○		必					
	工学者のための医学概論	4	30	2	○						◎	
	基礎生物科学	4	30	2	○						必	
	電気・通信・電子・情報工学実験 A	4	45	1		必	必	必	／	必	必	
	応用物理学実験 A	4	45	1		／	／	／	必	／	／	

選択必修  
◎科目から20単位以上  
を修得すること

開 講 学 科	授 業 科 目	開 講 セ メ ス タ 1	総 授 業 時 間 数	単 位 数	履 修 登 録 制 限 対 象 科 目	コ ー ス						履修方法 (左記コース欄) ☆印：学科必修科目 必印：コース必修科目 ◎印：選択必修 空欄：選択科目 ／印：コース対象外 (自由聴講科目)
						電 気 工 学	通 信 工 学	電 子 工 学	応 用 物 理 学	情 報 工 学	バ イ オ ・ 医 工 学	
	電磁気学Ⅱ	5	30	2	○	◎	◎	◎	◎		◎	
	電気回路学Ⅱ	5	30	2	○	必	◎	必			必	
	電磁エネルギー変換 A	5	30	2	○	必						
	電気エネルギー発生工学	5	30	2	○	必						
	デジタル信号処理	5	30	2	○	◎	必	◎		◎	必	
	通信工学	5	30	2	○		必					
	統計力学 A	5	30	2	○				必			
	計算機ソフトウェア工学	5	30	2	○					必		
	プログラミング演習 B	5	60	2			◎			必		
	解析力学統論	5	30	2	○				◎			
	量子力学 B	5	30	2	○			◎	必			
	人工知能	5	30	2	○					必		
	システムソフトウェア工学	5	30	2	○					必		
	情報論理学	5	30	2	○			◎		◎	◎	
	コンピュータシミュレーション科学	5	30	2	○				◎			
	電子物性 B	5	30	2	○	◎		必				
	生命システム情報学	5	30	2	○					◎	◎	
	量子力学演習	5	30	1	○				◎			
	半導体デバイス	5	30	2	○		◎	必			必	
	電子回路 I	5	30	2	○	◎	必	必	◎		必	
	システム制御工学 A	5	30	2	○	必	◎	必		◎	必	
	基礎磁気工学	5	30	2	○	◎		◎				
	基礎生命工学	5	30	2	○						必	
工	環境工学概論	5・7	30	2	○							
工	機械工学概論	5・7	30	2	○							
工	材料工学概論	5・7	30	2	○							
工	工学倫理	5・7	15	1	○	☆	☆	☆	☆	☆	☆	
	情報社会論	5・7	30	2	○				／			
	情報化社会と職業	5・7	30	2	○				／			
	電気・通信・電子・情報工学実験 B	5	45	1		必	必	必	／	必	必	
	応用物理学実験 B	5	45	1		／	／	／	必	／	／	
	電気電子材料	6	30	2	○	必		◎				
	プラズマ理工学	6	30	2	○	◎		◎				
	電子回路Ⅱ	6	30	2	○	◎	◎	◎			◎	
	熱学・統計力学 B	6	30	2	○			◎				
	統計力学 B	6	30	2	○				◎			
	応用物理計測学	6	30	2	○				必			
	数理最適化	6	30	2	○					◎		

選択必修  
◎科目から20単位以上  
を修得すること



開講学科	授業科目	開講セメスター	総授業時間数	単位数	履修登録制限対象科目	コース					履修方法 (左記コース欄) ☆印：学科必修科目 必印：コース必修科目 ◎印：選択必修 空欄：選択科目 ／印：コース対象外 (自由聴講科目)	
						電気工学	通信工学	電子工学	応用物理学	情報工学		バイオ・医工学
	基礎システム工学	6	30	2	○	◎						
	電磁エネルギー変換 B	6	30	2	○	◎						
	光エレクトロニクス	6	30	2	○		◎	◎			◎	
	集積回路工学	6	30	2	○		◎	◎				
	ネットワークコンピューティング	6	30	2	○		◎			◎		
	通信符号理論	6	30	2	○		◎					
	光波・電波伝送工学	6	30	2	○		◎					
	半導体材料プロセス工学	6	30	2	○			◎				
	コンピュータグラフィックス	6	30	2	○					◎		
	数値コンピューティング	6	30	2	○					◎		
	画像情報処理工学	6	30	2	○		◎	◎		◎	◎	
	コンパイラ	6	30	2	○					◎		
	データベース	6	30	2	○					◎		
	生体情報工学	6	30	2	○						◎	
	統計力学演習	6	30	1	○				◎			
	システム制御工学 B	6	30	2	○	◎						
	表面物性	6	30	2	○			◎				
	物性物理原論 A	6	30	2	○				必			
	物性物理原論 B	6	30	2	○				必			
	物性物理学演習 I	6	30	1	○				◎			
	物性材料学	6	30	2	○				◎			
	知覚感性工学	6	30	2	○		◎	◎				
	生物物理化学	6	30	2	○						◎	
	医用イメージング	6	30	2	○						◎	
	セキュリティ総論 A	6	30	2								
	制御システムセキュリティ演習	6	15	1								
	クラウド・セキュリティ演習	6	15	1								
	電気・通信・電子・情報工学実験 C	6	90	2		必	必	必	／	必	必	
	応用物理学実験 C	6	90	2		／	／	／	必	／	／	
	パワーエレクトロニクス基礎	7	30	2	○	◎						
	高電圧エネルギー工学	7	30	2	○	◎						
	電気エネルギーシステム工学基礎	7	30	2	○	◎						
	電気エネルギー応用工学	7	30	2	○	◎						
	ワイヤレス伝送工学	7	30	2	○		◎					
	音響工学	7	30	2	○		◎				◎	
	パターン認識論	7	30	2	○		◎			◎	◎	
	電波法	7	15	1	○		◎		／			
	量子力学 C	7	30	2	○				◎			
	物性物理原論 C	7	30	2	○				◎			

選択必修  
◎科目から20単位以上を修得すること

開 講 学 科	授 業 科 目	開 講 セ メ ス タ ー	総 授 業 時 間 数	単 位 数	履 修 登 録 制 限 対 象 科 目	コ ー ス					履修方法 (左記コース欄) ☆印：学科必修科目 必印：コース必修科目 ◎印：選択必修 空欄：選択科目 ／印：コース対象外 (自由聴講科目)	
						電 気 工 学	通 信 工 学	電 子 工 学	応 用 物 理 学	情 報 工 学		バ イ オ ・ 医 工 学
	物性物理学演習Ⅱ	7	30	1	○				◎			
	結晶解析学	7	30	2	○				◎			
	光物理学	7	30	2	○				◎			
	低温物理学	7	30	2	○				◎			
	生体分子機械	7	30	2	○				◎			
	集積回路設計演習	7	30	2	○							
	ウェブコンピューティング	7	30	2	○					◎		
	ロボット知能システム	7	30	2	○							
	バーチャルリアリティ学	7	30	2	○							
工	知的財産権入門	7	15	1	○	◎		◎				
工	工学英語Ⅱ	7	30	2	○	◎	◎	◎	◎	◎	◎	
工	生体医工学入門	7	30	2	○						◎	
	電気・通信・電子・情報工学実験 D	7	90	2		必	必	必	／	必	必	
	応用物理学実験 D	7	90	2		／	／	／	必	／	／	
	応用物理学研修	7・8	60	2		／	／	／	必	／	／	
	電気工学セミナー	7		3		必	／	／	／	／	／	
	通信工学セミナー	7		3		／	必	／	／	／	／	
	電子工学セミナー	7		3		／	／	必	／	／	／	
	応用物理学セミナー	7		3		／	／	／	必	／	／	
	情報工学セミナー	7		3		／	／	／	／	必	／	
	バイオ・医工学セミナー	7		3		／	／	／	／	／	必	
	電気情報物理学卒業研修	7・8		6		☆	☆	☆	☆	☆	☆	
	電気機器設計法	8	30	2	○				／			
	電気法規・電気施設管理	8	30	2	○				／			
	原子核工学	8	30	2	○							
	データ通信工学	8	30	2	○		◎					
工	国際工学研修Ⅰ～Ⅳ			…								
工	工学教育院特別講義			…								
	インターンシップ			1又は2								
	電気情報物理学特別講義											
	学外見学											

選択必修  
◎科目から20単位以上  
を修得すること

別注：(1) コース対象外科目(／印)以外の他コースの科目は、全て卒業要件単位として認定される。  
(2) インターンシップは応用物理学コースでは1単位と認定される場合もある。

(2) 卒業に要する最低修得単位数

	全学教育科目											専門教育科目					合計			
	基幹科目			展開科目			共通科目					コース	工学共通科目			系専門科目		小計		
	人間論	社会論	自然論	人文科学	社会科学	自然科学	総合科学	転換少人数	保健体育	外国語			情報科目	小計	情報処理演習				数学物理学Ⅰ・Ⅱ	創造工学研修
										英語	初修語									
必修科目	0	0	0	0	0	20	0	0	1	4	0	2	27	電気工学コース・通信工学コース	1	0	0	46	47	74
														電子工学コース・応用物理学コース				50	51	78
														情報工学コース				45	46	73
														バイオ・医工学コース				48	49	76
選択必修 選択科目	2	2	2	2	4	2	2	4	0	22	電気工学コース・通信工学コース	0	28	28	28	50				
											電子工学コース・応用物理学コース			24	24	46				
											情報工学コース			29	29	51				
											バイオ・医工学コース			26	26	48				
計	6			43							49	75			124					

注意：選択必修科目（授業科目表の◎印の科目）から20単位以上修得すること。  
自由聴講科目（授業科目表の／印の科目）は卒業要件単位とはならない。

(3) 履修条件Ⅰ（3セメスターでの専門教育科目履修条件）

2セメスター（1年次後期）終了時点において、全学教育科目と専門教育科目の中の工学共通科目（情報処理演習、数学物理学演習Ⅰ及びⅡ、創造工学研修）とあわせて18単位以上を修得した者は、3セメスターの専門教育科目の履修が認められます。

(4) 履修条件Ⅱ（研究室配属のための履修条件）

各コースセミナーは、配属された研究室で履修します。

5セメスター（3年前期）終了時点において、以下の条件を満たしている者は、6セメスターで研究室配属が認められます。

- ① 全学教育科目：42単位以上（ただし、そのうち必修科目について24単位以上）を修得
- ② 専門教育科目：自由聴講科目を除き29単位以上を修得（ただし、情報処理演習、プログラミング演習A、実験A・Bの全てを修得し、かつ、電磁気学基礎論、電磁気学基礎演習、電気回路学基礎論、電気回路学基礎演習、計算機学、応用数学Aのうち6単位以上修得していること）

(5) 履修条件Ⅲ（卒業研修履修条件）

電気情報物理学卒業研修は、6セメスター（3年後期）終了時点において、以下の条件を満たしている者に認められます。

- ① 全学教育科目：全ての必修科目を含む49単位以上を修得
- ② 専門教育科目：必修科目＋選択必修について42単位以上を修得（ただし、情報処理演習、プログラミング演習A、実験A・B・Cの全てを修得し、かつ、電磁気学基礎論、電磁気学基礎演習、電気回路学基礎論、電気回路学基礎演習、計算機学、応用数学Aのうち8単位以上修得していること）

※ただし、留学をした場合には、履修条件の一部が緩和される場合があります。

(6) 早期卒業制度

(1) 電気情報物理学卒業研修の先取りの要件（以下のすべての条件を満たすこと）

- ① 前のセメスターまでに修得した単位の成績のうち、評価A又は80点以上の科目の数が通算で5分の4以上であること。
- ② 前のセメスターまでに修得した単位の成績のうち、評価A A（90点以上）の科目の数が、通算で2分の1以上であること。

(2) 早期卒業適用要件

卒業要件単位をすべて修得し、成績優秀な者（修得した全科目の成績が原則として平均で80点以上である者）に対し、早期卒業を認める。

## (7) 専門教育科目授業要旨

<b>電磁気学基礎論</b> Fundamental Electromagnetics	2 単位 必修 3 セメスター	<b>電気回路学基礎論</b> Basic Circuit Theory	2 単位 必修 3 セメスター
<p>電磁気学は電気・物理関連の分野を学ぶ者にとって基礎的かつ必須の科目である。本講義及び電磁気学Ⅰ、Ⅱを受講することにより、統一的に電磁気学を学習することができる。本講義では電気・情報・物理関連分野を学ぶ者に必要な電磁気学の基礎として以下の講義を行う。</p> <ol style="list-style-type: none"><li>ベクトル解析</li><li>真空中の静電界</li><li>定常電流による真空中の静磁界</li><li>真空中のマクスウェルの方程式</li><li>真空中の平面電磁波</li></ol>		<p>電気回路学、過渡現象論の基礎として、複素記号演算法を学ぶ。正弦交流の電圧、電流のフェーザ表示によって、電気回路はインピーダンスあるいはアドミタンスで表現できることを示す。このとき、交流回路に拡張されたオームの法則およびキルヒホッフの法則に準拠して回路式をたてれば、代数方程式を解く演算になり、複雑な回路でもより容易に解き得ることを示す。</p>	
<b>計算機学</b> Fundamentals of Computer	2 単位 必修 3 セメスター	<b>応用数学 A</b> Applied Mathematics A	2 単位 必修 3 セメスター
<p>計算機で実行される計算の原理をハードウェアとソフトウェアの両面から学習する。はじめに、0-1の2値処理を実現する論理関数、論理式、論理回路、ブール代数を学び、論理設計を行う際の基礎を演習する。次いで、計算機の内部構造、演算器の構造、プログラムの実行機構を学び、アルゴリズム設計のためのデータ構造、特にスタックとその利用法を学習する。また、アルゴリズムの複雑さ、FFTなどの数値計算の基礎を学ぶ。</p>		<p>工学に必要とされる応用数学のなかで、フーリエ解析と複素解析を学習する。とくに、フーリエ級数、フーリエ変換、デルタ関数、複素変数の関数、等角写像、コーシー・リーマンの方程式、正則関数、コーシーの積分定理・積分公式、留数定理、ローラン級数、一致の定理、解析接続、複素積分とその実定積分への応用等について、工学への応用を意識しながら学習する。</p>	
<b>電磁気学基礎演習</b> Exercises in Fundamental Electromagnetics	1 単位 必修 3 セメスター	<b>電気回路学基礎演習</b> Exercises in Basic Circuit Theory	1 単位 必修 3 セメスター
<p>本演習は電気・情報・物理関連分野を学ぶ者に必要な電磁気学基礎論の講義内容にそって、基礎的問題から応用的具体例についての練習問題を扱い、受講者全員に毎時間解かせる。これにより、講義内容の理解を深め、確実なものにするとともに応用力の養成を図る。</p>		<p>本演習は、電気回路学基礎論の講義内容の理解を確実にし、深めることを目的とする。基礎的問題から応用問題まで数多く解き、計算力、応用力を高めるとともに、回路設計・解析のための基本的能力を体得する。</p>	
<b>プログラミング演習 A</b> Programming A	2 単位 必修 3 セメスター	<b>電磁気学 I</b> Electromagnetics I	2 単位 電気・通信・電子・医工 必修 4 セメスター 情報 選択
<p>本演習の目的は、系統的なアルゴリズム設計法の基礎、および、アルゴリズムを実装するための基本的なプログラミング技法を修得することにある。演習では、与えられた課題に対し、各自が、アルゴリズムの設計・C言語によるプログラミング・レポートの作成を行い、レポート提出時には面接員による試問を行う。これらの過程を通して、上記目的の達成を図るとともに、各自の「問題解決能力」と「自分の考えを他人に説明する技術」の向上を目指す。</p>		<p>電磁気学は電気・物理関連の分野を学ぶ者にとって基礎的かつ必須の科目である。電磁気学基礎論、本講義及び電磁気学Ⅱを受講することにより、統一的に電磁気学を学習することができる。電磁気学Ⅰの講義内容は以下の通りである。</p> <ol style="list-style-type: none"><li>誘電体中の静電界</li><li>磁性体中の静磁界</li><li>電磁誘導とインダクタンス</li><li>物質中のマクスウェルの方程式と平面波</li><li>媒質の境界平面における平面波の反射と透過</li></ol>	
<b>電磁気学 I</b> Electromagnetics I	2 単位 応物 必修 4 セメスター	<b>電気回路学 I</b> Circuits I	2 単位 電気・通信・電子・医工 必修 4 セメスター 情報・応物 選択
<p>本講義では物質中における電磁気現象を講義する。また講義内容にそって基礎的問題から応用的具体例についての演習を行う。講義内容は以下の通りである。</p> <ol style="list-style-type: none"><li>真空中の電磁場</li><li>真空中のマクスウェルの方程式</li><li>静電およびベクトルポテンシャルの多重極展開</li><li>物質（導体、誘電体、磁性体）と電磁場</li><li>物質中のマクスウェルの方程式</li></ol>		<p>等価電源の定理や補償定理などの回路に関する諸定理、供給電力最大の法則、二端子対回路とそのアドミタンス行列、インピーダンス行列、縦続行列による表現、二端子対回路の伝送的性質、分布定数線路と波の伝搬・反射、など線形・受動的電気回路の基礎を学習する。</p>	

<p><b>電気計測学</b> 2単位 Electrical Measurement 電気 必修 4セメスター 通信・電子・情報・応物・医工 選択</p> <p>1. 電気計測の基本概念, 2. 誤差論・計測値の取り扱い, 誤差評価など, 3. 雑音, 4. 電気標準(絶対測定, 単位, 標準), 5. 計測用センサ, 6. アナログ量とデジタル量, 7. 電圧と電流の測定, 8. インピーダンスの測定, 9. 周波数と位相の測定, 10. 電力の測定, 11. 磁気測定, 12. 記録計と波形測定, 13. 電気計測応用</p>	<p><b>応用数学B</b> 2単位 Applied Mathematics B 通信・応物 必修 4セメスター 電気・電子・情報・医工 選択</p> <p>工学に必要とされる応用数学のなかで, ラプラス変換, 2, 3の特殊関数, 偏微分方程式の基礎を学習する。特に, ラプラス変換, ラプラス逆変換, それらを用いた微分方程式や積分方程式の解法, ガンマ関数, ベータ関数, ルジャンドル関数とベッセル関数の基本的な性質, ラプラスの方程式, 拡散方程式, 波動方程式などの2階線形偏微分方程式における変数分離を用いる解法, 境界条件の扱い方とフーリエ級数・フーリエ変換による解の表現について工学への応用を意識しながら学習する。</p>
<p><b>情報通信理論</b> 2単位 Information and Communication Theory 通信 必修 4セメスター 電気・電子・応物・情報・医工 選択</p> <p>情報通信システムにおいては情報の効率的かつ正確な伝送が要請される。効率的伝送の限界, 正確な伝送のための伝送速度の限界などの評価の基礎となる情報理論, すなわち, 情報源モデル, 情報量とエントロピー, 情報の符号化, 通信路の通信容量と情報伝送速度, 通信路符号化について講述する。さらに, 信号と雑音など連続的通信システムの情報理論についても若干の解説を行う。</p>	<p><b>量子力学A</b> 2単位 Quantum Mechanics A 電子・応物 必修 4セメスター 電気・通信・情報・医工 選択</p> <p>量子力学の誕生を促した光の粒子性, 電子の波動性を述べた後, 初等量子力学について講義する。内容は, 量子力学の形成, シュレーディンガー方程式, 固有エネルギーと固有関数, 波動関数とその物理的解釈, 量子井戸, 調和振動子, トンネル効果等である。</p>
<p><b>熱学・統計力学A</b> 2単位 Thermodynamics and Statistical Mechanics A 電気・通信・応物・情報・医工 選択 電子 必修 4セメスター</p> <p>熱に関する現象の基本的な理解を得るために, 熱力学の基本法則, エントロピー, 自由エネルギーについて講述する。続いて, 熱力学の, 粒子統計論的な解釈である統計力学の基礎として, エントロピーと温度の概念, マクスウェル・ボルツマン分布則, フェルミ・ディラック分布, ボーズ・アインシュタイン分布について講義する。また, これらの応用として, 半導体の統計力学についても述べる。</p>	<p><b>電子物性A</b> 2単位 Solid State Physics A 電子 必修 4セメスター 電気・通信・情報・応物・医工 選択</p> <p>電子工学と関連する固体物理学の基礎知識修得を目指して講義する。内容は, 結晶構造, 結晶の結合力と種類, 格子振動, 固体の熱的性質, 金属の自由電子論, 結晶中の電子の運動(バンド理論), 半導体, 絶縁体, 磁性体, 固体の光学的性質等である。</p>
<p><b>解析力学</b> 2単位 Analytical Mechanics 応物 必修 4セメスター 電気・通信・電子・情報・医工 選択</p> <p>Newtonの運動方程式からLagrangeの運動方程式を導出する過程, 及びLagrangeの方法を理解し, Lagrangianの性質とエネルギー・運動量・角運動量保存則との関係, 質点の運動と安定性を学習する。さらに, 強制振動, 減衰振動, 結合振動などの微小振動を学ぶ。Hamiltonの正準運動方程式について, その概略を理解する。</p>	<p><b>情報数学</b> 2単位 Information Mathematics 情報 必修 4セメスター 電気・通信・電子・応物・医工 選択</p> <p>離散数学の基礎として次の事項を講義する。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 集合論</li> <li>2. 組合せ論</li> <li>3. グラフ理論</li> <li>4. 代数系</li> </ol>
<p><b>オートマトン・言語理論</b> 2単位 Automata and Formal Languages 情報 必修 4セメスター 電気・通信・電子・応物・医工 選択</p> <p>プログラム言語等の人工的に定義された言語である形式言語には, 記号の並びとしての側面とそれが持つ意味としての側面がある。前者に焦点をあて形式言語を, 計算機械の数学モデルであるオートマトンと記号系列生成機構である形式文法により規定し, 次の事項について講義する。1. 有限オートマトンと正規文法。2. プッシュダウンオートマトンと文脈自由文法。3. チューリング機械。4. 計算量理論。</p>	<p><b>情報基礎演習</b> 1単位 Exercises in Foundations for Computer Science 情報 必修 4セメスター 電気・通信・電子・応物・医工 選択</p> <p>本演習は, 情報数学およびオートマトン・言語理論の講義内容の理解を確実にし, 深めることを目的とする。集合や論理, グラフ, オートマトンに関する演習問題を解き, 情報工学を学ぶための基本的素養を身につける。</p>

<p><b>デジタルコンピューティング</b> 2単位 Digital Computing 情報 必修 4セメスター 電気・通信・電子・応物・医工 選択</p>	<p><b>アルゴリズムとデータ構造</b> 2単位 Algorithms and Data Structures 情報 必修 4セメスター 電気・通信・電子・応物・医工 選択</p>
<p>マイクロプロセッサなど現在のほとんどの計算機は、デジタルコンピューティングに基づいて動作している。デジタルコンピューティングシステムの構成要素である、組合せ回路、フリップフロップ、レジスタ、カウンタ、メモリ、順序回路、演算回路などの構成法について学習する。さらに、これらを基本ブロックとした、レジスタトランスファ論理に基づく計算機の基本的設計法を習得し、デジタルコンピューティングシステムの動作原理を理解することを目的とする。</p>	<p>アルゴリズムの解析と設計について講義する。普遍的な計算モデルを定義し解析の基礎となる計算量の理論を解説する。処理対象データの表現とその操作を決定する基本的なデータ構造（リスト、探索木、スタックなど）について詳細を示し、分割統治法、動的計画法などのアルゴリズム設計の基本的技法について理解を深める。また、ソート、探索、最短路問題などに関する具体的なアルゴリズムも講義する。</p>
<p><b>熱力学</b> 2単位 Thermodynamics 応物 必修 4セメスター 電気・通信・電子・情報・医工 選択</p>	<p><b>電磁気学 I 演習</b> 1単位 Exercises in Electromagnetics I 電気・通信・電子・医工 必修 4セメスター 応物・情報 選択</p>
<p>エネルギー保存則（第一法則）とエントロピー増大則（第二法則）に基礎をおく熱力学の応用範囲はきわめて広い。カルノーの定理に基づいて、絶対温度とエントロピーおよび熱力学ポテンシャルを導入し、熱力学量のあいだに成り立つ一般的な関係式や平衡状態の安定性といった基礎的な概念を講義する。熱機関、冷却器、ヒートポンプ、ジュール・トムソン効果、相平衡などの具体的な問題も扱う。</p>	<p>電気・物理学関連の分野を学ぶ者にとって基礎的かつ必須の科目である電磁気学 I の講義内容にそって、基礎的問題から応用的具体例についての練習問題を扱い、受講者全員に毎時間解かせる。これにより、講義内容の理解を深め、確実なものにするとともに応用力の養成を図る。</p>
<p><b>電気回路学 I 演習</b> 1単位 Exercises in Circuit Theory I 電気・通信・電子・医工 必修 4セメスター 応物・情報 選択</p>	<p><b>物理数学演習</b> 1単位 Exercises in Physics and Mathematics 選択 4セメスター</p>
<p>本演習は、電気回路学 I の講義内容の理解を確実にし、深めることを目的とする。基礎的問題から応用問題まで多く解き、計算力、応用力を高めるとともに、回路設計・解析のための基本的能力を体得する。</p>	<p>これまで解析学、線形代数学、応用数学 A・B などの教科で学んだ内容のうち、物理学で広く用いられる数学的手法を習熟するために数多くの問題を自ら解くことを課す。多重積分、ベクトル解析、複素関数論、テイラー展開、フーリエ級数、フーリエ変換、ラプラス変換、常微分方程式、偏微分方程式、行列の固有値問題などを扱う。</p>
<p><b>通信工学概論</b> 2単位 Fundamentals of Electrical Communication 通信 必修 4セメスター 電気・電子・情報・応物・医工 選択</p>	<p><b>工学者のための医学概論</b> 2単位 Outline of Medicine for Engineers 選択 4セメスター</p>
<p>日々進化を続ける通信ネットワークシステムを理解するための基礎知識を身に付けることを目的とする。まず、光ファイバー通信や無線通信、移動通信の仕組みについて学習する。更に、それら通信ネットワークを通して、音や画像情報を効率よく伝送する仕組みについても学習する。</p>	<p>医学の歴史を紹介し、人体の構造・機能および各種疾患の原因・診断・治療などを工学者にも理解しやすいように概説する。さらに、日本と諸外国の医療制度の特徴、21世紀の医療の問題点、医学的倫理、安全衛生、メンタルヘルスなどについて幅広く教育する。</p>
<p><b>基礎生物学</b> 2単位 Basic Biology 医工 必修 4セメスター 電気・通信・電子・応物・情報 選択</p>	<p><b>電気・通信・電子・情報工学実験 A</b> 1単位 Laboratory A 電気・通信・電子・情報・医工 必修 4セメスター</p>
<p>生物に関する基礎概念（増殖、遺伝、代謝、恒常性、子孫）を理解することを目的として、生命現象の基本的な仕組みについて（1）分子・物質レベルを中心とした生化学的内容、（2）細胞レベルを中心とした細胞生物学的内容、（3）個体レベルを中心とした遺伝・生理学的内容から系統的に学んでいく。本講義は、5セメスターで学ぶ基礎生命工学（遺伝子工学、細胞工学や再生医療工学）の基盤となる。</p>	<p>電気・情報系工学の基礎を実験を通して学ぶ。電気・電子回路素子、真空電子工学や固体・半導体工学、信号処理技術などの基礎実験を通して工学における実験の関わり合いの重要性を学ぶ。また、報告会を行い、各自の発表能力の向上を図る。</p>

<b>応用物理学実験 A</b> 1 単位 Experiments of Applied Physics A 応物 必修 4 セメスター	<b>電磁気学 II</b> 2 単位 Electromagnetics II 電気・通信・電子・情報・医工 選択 5 セメスター
<p>応用物理学に関する研究を行うために、共通的に最低限知っておく必要のある実験に関する基礎的項目について学習する。各種機器の原理、測定法、データの取り方、解析方法等を修得するとともに、実験に対するセンスを養う。</p>	<p>電磁気学は電気・物理関連分野を学ぶ者にとって基礎的かつ必須的な科目である。電磁気学基礎、電磁気学 I 及び本講義を受講することにより、統一的に電磁気学を学習することができる。電磁気学 II の主な講義内容は以下の通りである。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. マクスウェル方程式</li> <li>2. 平面電磁波</li> <li>3. 導波路</li> <li>4. 電磁波の放射</li> </ol>
<b>電磁気学 II</b> 2 単位 Electromagnetics II 応物 選択 5 セメスター	<b>電気回路学 II</b> 2 単位 Circuit Theory II 電気・電子・医工 必修 5 セメスター 通信・情報・応物 選択
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 真空中の電磁波</li> <li>• 誘電体中の電磁波の伝搬</li> <li>• 導体中の電磁波の伝搬</li> <li>• 電磁波の反射・屈折</li> <li>• 導波管内の電磁波の伝搬</li> <li>• 以上に関する演習</li> </ul>	<p>線形回路について、入力信号と出力信号の関係とその解析方法を学ぶ。時間領域と周波数領域における考え方や基礎的な解析方法を修得することを目標とする。具体的には、線形回路の過渡応答や伝達特性を自在に解析できるようラプラス変換およびフーリエ変換を理解し修得する。</p>
<b>電磁エネルギー変換 A</b> 2 単位 Electromagnetic Energy Conversion 電気 必修 5 セメスター 通信・電子・情報・応物・医工 選択	<b>電気エネルギー発生工学</b> 2 単位 Electric Power Generation Engineering 電気 必修 5 セメスター 通信・電子・情報・応物・医工 選択
<p>電磁エネルギー変換の基礎理論と変圧器について述べる。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 電磁エネルギー変換の原理（電磁エネルギー変換と電磁気学、電気-機械結合系の回路的性質（起電力の発生）と機械的性質（電磁力発生））</li> <li>2. 電気-機械結合系の理論（電気-機械結合系の解析、電気系と機械系の類推）</li> <li>3. 変圧器</li> </ol>	<p>現在の電力システムで実用化されている発電方式を中心に、発電原理の基礎と特徴を学ぶ。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. エネルギー資源と電力発生の概要</li> <li>2. 水力発電の原理と揚水発電の役割</li> <li>3. 発電機の周波数・出力制御</li> <li>4. 火力発電における各種熱サイクルと環境対策</li> <li>5. 原子力発電の原理・基本構成と発電用商業炉</li> <li>6. 各種の新発電方式</li> <li>7. 電源計画のベストミックス</li> </ol>
<b>デジタル信号処理</b> 2 単位 Digital Signal Processing 通信・医工 必修 5 セメスター 電気・電子・応物・情報 選択	<b>通信工学</b> 2 単位 Electrical Communication 通信 必修 5 セメスター 電気・電子・情報・応物・医工 選択
<p>本講義は情報通信技術の基幹技術であるデジタル信号処理の基礎を修得することを目的とする。</p> <p>その内容は次のとおりである。</p> <p>離散時間信号、離散フーリエ変換、高速フーリエ変換、デジタルフィルタの基礎と解析、<math>z</math>変換、周波数選択性デジタルフィルタ、FIR フィルタの設計、2次元信号とフーリエ変換、2次元デジタルフィルタ。</p>	<p>発展を続ける通信システムを理解する基礎学力を身に付けるために必要な通信技術の基礎を学ぶ。講義の主な内容は、信号の周波数スペクトル、信号伝送とひずみ、雑音、変調などであり、(1) 信号の周波数スペクトルの概念と伝送帯域幅、(2) 通信システムにおける雑音の影響、(3) アナログ変調およびデジタル変調などについての理解を目的としている。</p>
<b>統計力学 A</b> 2 単位 Statistical Mechanics A 応物 必修 5 セメスター 電気・通信・電子・情報・医工 選択	<b>計算機ソフトウェア工学</b> 2 単位 Fundamentals of Computer Software 情報 必修 5 セメスター 電気・通信・電子・応物・医工 選択
<p>統計力学 A および B では物性物理学の基礎となる平衡系の統計力学の講義を行う。A では熱力学の要点を説明したあとで、孤立した巨視的系のエントロピーおよび、一定温度の環境にある体系に対するカノニカル分布の概念を導入する。系の微視的性質にもとづいてエネルギーや自由エネルギー等の巨視的物理量を計算する手法を講義する。応用例として、二状態系、振動子、理想気体、高分子、熱輻射等を扱う。</p>	<p>計算機ソフトウェアの基本となるプログラミング言語の形式的（数理論理的）基礎理論を学ぶ。具体的には、帰納的定義、簡単な命令型プログラミング言語の構文論と操作的意味論、ホーア論理によるプログラム検証などについて学習する。</p>

<p><b>プログラミング演習 B</b> Programming B 電気・通信・電子・応物・医工 選択</p>	<p>2 単位 情報 必修 5 セメスター</p>	<p><b>解析力学続論</b> Advanced Classical Mechanics 選択 5 セメスター</p>	<p>2 単位 選択 5 セメスター</p>
<p>現代的なプログラミング言語として、ML と Java を学ぶ。前半では、ML を使って関数型言語の基本を学習し、関数定義・パターンマッチング・多相データ型などについて演習を行う。後半では、Java の基礎であるオブジェクト指向の考え方を学び、GUI プログラミングやグラフィックス等を題材として、実際のプログラミングに関する演習を行う。</p>		<p>解析力学の理論体系を俯瞰的に学習するとともに、正準形式など発展的な内容を学習し、解析力学の構造に対する理解を深める。さらに、散乱や剛体など多様な系の力学を実践的な問題を通して学習する。</p>	
<p><b>量子力学 B</b> Quantum Mechanics B 電気・通信・電子・情報・医工 選択</p>	<p>2 単位 5 セメスター</p>	<p><b>量子力学 B</b> Quantum Mechanics B 応物 必修 5 セメスター</p>	<p>2 単位 5 セメスター</p>
<p>量子力学 A で学んだことを概観した後、さらに量子力学における諸問題について講義する。内容は、中心力ポテンシャルと水素原子、行列力学、角運動量、電子のスピン、定常状態の摂動論（縮退のない場合とある場合）、変分法、多粒子系の波動関数、波動関数の対称性とパウリの原理等である。次いで、結晶中の電子の振る舞いを理解するため、周期的ポテンシャル場中の電子の状態について述べる。</p>		<p>量子力学は、物性物理学をミクロな立場から理解するために必要不可欠な概念である。始めに、「量子力学 A」の復習を具体例として織り混ぜて、量子力学の数学的基礎を系統的に整理する。次に、中心力場内の粒子の量子状態の問題、具体的には、角運動量と水素原子の電子の量子状態について学ぶ。最後に、量子力学において重要な近似計算法である、摂動法と変分法を学び、具体的な近似計算手法を習得する。</p>	
<p><b>人工知能</b> Artificial Intelligence 電気・通信・電子・応物・医工 選択</p>	<p>2 単位 情報 必修 5 セメスター</p>	<p><b>システムソフトウェア工学</b> System Software Engineering 電気・通信・電子・応物・医工 選択</p>	<p>2 単位 情報 必修 5 セメスター</p>
<p>人間のように振舞ったり種々の問題を解決したりする知的なコンピュータの実現を目指す立場から、人工知能の基礎について学ぶ。具体的には、人工知能の基本となる考え方や理論、問題解決の表現と探索アルゴリズム、知識表現と論理推論、機械学習とディープラーニング、学習に基づく画像・音声・言語処理などについて講義する。</p>		<p>システムソフトウェアの基本概念、構造、およびその機能を理解することを目的とする。 システムソフトウェアとは、情報処理システムの基盤となるソフトウェア群である。本講義ではまず、デジタル計算機による情報処理の原理を概観した後、計算機ハードウェアを制御し情報処理システムの実現を可能にする基本ソフトウェア(OS)の構造と機能を学ぶ。それらを基礎に、分散システムや協調分散知識システムなどのより高度な情報処理システムの構造や構築技術などを論ずる。</p>	
<p><b>情報論理学</b> Logic for Computer Science 選択 5 セメスター</p>	<p>2 単位 選択 5 セメスター</p>	<p><b>コンピュータシミュレーション科学</b> Computer Simulation Science 選択 5 セメスター</p>	<p>2 単位 選択 5 セメスター</p>
<p>数理論理学とは推論の方法とその正しさについての学問である。数理論理学の基本である、命題論理および第一階述語論理について講義する。まず、論理記号を用いた命題の表現について学ぶ。次に、正しい命題を推論する方法である演繹法、および命題の真偽を与える方法である意味論を学ぶ。最後に、演繹法による証明可能性と意味論による恒真性の対応について解説する。</p>		<p>コンピュータ性能の向上に伴い、物理学に新たな方法論(計算物理学)が発展してきている。これは、大規模数値計算により複雑な現象を解析するだけでなく、計算機上でモデルをシミュレートすることによって、物質設計などの新しい可能性を見出そうとするもので、工学的応用も広い。 本講義では、コンピュータシミュレーション科学の基礎として、数値積分法、微分方程式の解法、行列の固有値計算などの数値計算法の基礎事項を習得する。</p>	
<p><b>電子物性 B</b> Solid State Physics B 電気・通信・応物・情報・医工 選択</p>	<p>2 単位 電子 必修 5 セメスター</p>	<p><b>生命システム情報学</b> Life System Informatics 選択 5 セメスター</p>	<p>2 単位 5 セメスター</p>
<p>半導体、磁性体(スピン)、誘電体の固体電子論は、電子デバイスの基礎を成すものである。本講義では、金属のドローデ理論に基づく直流電気伝導度、ホール効果と磁気抵抗効果、交流電気伝導度、誘電関数とプラズマ共鳴、熱伝導度、熱電気効果の概説からはじめ、自由電子論、結晶格子、均質な半導体、不均質な半導体、半導体接合について講義する。</p>		<p>生命体の「設計図」であるゲノムが解読されたことにより、生物の構造・機能への理解が加速的に深まりつつある。この授業においては、まず、DNA 情報から生命の維持に必要な機能分子(タンパク)が合成されるしくみと医学的意義を解説する。さらに、ゲノム(DNA)やタンパク(アミノ酸配列)の解読方法、ならびに、そこで用いられている基本的な計算機的手法やアルゴリズムについて概説する。これにより、バイオインフォマティクスの基礎である生物学的概念と、基本的な処理技法を習得する。</p>	



<b>量子力学演習</b> Exercises in Quantum Mechanics	1単位 選択 5セメスター	<b>半導体デバイス</b> Semiconductor Devices <span style="float: right;">2単位 電子・医工 必修 5セメスター 電気・通信・情報・応物 選択</span>
<p>量子力学の考え方を理解し実感するための基礎的な問題を扱う。具体的には、井戸型ポテンシャル、水素原子や調和振動子の電子状態、演算子の一般的性質や固有関数の完全性等について学んだ後、定常状態や非定常状態での摂動論や変分法の諸問題へ応用する。</p>		<p>マイクロエレクトロニクスの中核に位置する半導体デバイスの基本的理解を図るために、(1)半導体の電気伝導、(2)pn接合、(3)バイポーラトランジスタ及びMOSトランジスタを代表とする各種トランジスタ、(4)それらを集積化した半導体集積回路等について講義する。</p>
<b>電子回路 I</b> Electronic Circuit I <span style="float: right;">2単位 通信・電子・医工 必修 5セメスター 電気・情報・応物 選択</span>		<b>システム制御工学 A</b> Control Systems Engineering A <span style="float: right;">2単位 電気・電子・医工 必修 5セメスター 通信・情報・応物 選択</span>
<p>アナログ電子回路の基礎的知識と諸概念を学び、回路構成や機能の習熟を目的とする。BJT、FETの特性、微小信号モデル、等価回路、接地方法、各種増幅回路を学ぶ。また、演算増幅器とその応用について学ぶ。</p>		<p>本講義は、連続時間フィードバック制御系の解析と設計の基礎理論を修得させることを目的とする。まず動的システムの時間領域と周波数領域における数学的モデルについて、回路理論と関連させつつ解説する。以後、伝達関数、周波数特性に基礎をおく古典制御理論に中心を移し、制御系の安定性、応答速度、定常特性等について述べ、最後にサーボ系設計の実例を示して制御工学の概念を理解させる。</p>
<b>基礎磁気工学</b> Fundamental Magnetics <span style="float: right;">2単位 選択 5セメスター</span>		<b>基礎生命工学</b> Basic Biotechnology <span style="float: right;">2単位 医工 必修 5セメスター 電気・通信・電子・応物・情報 選択</span>
<p>電磁気学に立脚し、静止した電荷（電界）と移動する電荷（電流）の次に、新たに回転する電荷（スピン）を位置付け、その集合体として磁性とその電気・情報的応用の基礎を理解する。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 電荷とスピン</li> <li>2. 電流と磁界</li> <li>3. 物質の磁性</li> <li>4. 高透磁率磁性材料・永久磁石材料</li> <li>5. 薄膜磁性材料</li> <li>6. スピントロニクス</li> <li>7. 磁気デバイス解析の基礎</li> <li>8. 計測技術の基礎</li> <li>9. パワーマグネティックス</li> <li>10. 磁気センサ</li> <li>11. 磁気記録と光磁気記録</li> </ol>		<p>基礎生物科学の進歩によって、さまざまなバイオテクノロジーが創出されただけでなく、それらの技術を駆使した遺伝子治療や、iPS細胞のように人工創生された幹細胞を医療応用する再生治療が現実のものとなっている。本講義では、分子生物学の基礎的な知識・手法から上記の治療応用例に至るまでを俯瞰的に学ぶとともに、関連する各種バイオテクノロジー（生体材料、バイオイメージング、核酸シーケンサーなど）の技術基盤や解析装置の原理についても併せて学習する。</p>
<b>情報社会学</b> Information and Society <span style="float: right;">2単位 電気・通信・電子・情報・医工 選択 5・7セメスター</span>		<b>情報化社会と職業</b> Information Society and Profession <span style="float: right;">2単位 電気・通信・電子・情報・医工 選択 5・7セメスター</span>
<p>今日の高度情報化社会において、コンピュータや情報通信ネットワークの全般的概念を理解し、社会や生活の中で、それらがどのように利用されているかを知り、効果的に活用するための方法を考える。</p>		<p>講義や実習を通して、情報化の進展が社会に及ぼす影響、情報モラルの必要性、情報セキュリティ管理のあり方、個人及び社会人として情報技術を社会の発展に役立てていくための方法や心構えなどについて考える。</p>
<b>電気・通信・電子・情報工学実験 B</b> Laboratory B <span style="float: right;">1単位 電気・通信・電子・情報・医工 必修 5セメスター</span>		<b>応用物理学実験 B</b> Experiments of Applied Physics B <span style="float: right;">1単位 応物 必修 5セメスター</span>
<p>電気工学、通信工学、電子工学および情報工学における重要な学術の基礎を幅広く実験により体得する。直流回転機や高電圧などの電力工学の基礎から超音波工学の基礎、レーザや液晶デバイスなど光電子工学の基礎、さらにIC演算増幅器やマイクロプロセッサなど電子工学および計算機工学の基礎まで効果的な実験が用意されている。</p>		<p>応用物理学実験Aに引き続いて、応用物理学に関する研究を行うために、共通的に最低限知っておく必要のある実験に関する基礎的項目について学習する。各種機器の原理、測定法、データの取り方、解析方法等を修得するとともに、実験に対するセンスを養う。</p>

<b>電気電子材料</b> Electric and Magnetic Materials 通信・電子・情報・応物・医工 選択	2 単位 電気 必修 6 セメスター 通信・電子・情報・応物・医工 選択	<b>プラズマ理工学</b> Plasma Physics and Engineering 選択 6 セメスター	2 単位 選択 6 セメスター
<p>現代のエレクトロニクスを支えているのは、Solid State と呼ばれる固体材料である。現代の Device を支える広範な電気電子材料の基礎及び応用について学ぶ。</p> <p>この授業では、種々の材料の基礎及びその応用原理の理解を目標とする。(1) 序論, (2) 技術磁化過程, (3) 各種磁性材料, (4) 導電材料, (5) 誘電体材料, (6) 有機材料, (7) 半導体材料</p>		<p>物質の第 4 の状態であるプラズマは学問的に興味あるばかりでなく、先端エレクトロニクス、新環境（磁気圏、宇宙空間）の探索、長期エネルギー源の開発（核融合）などにおいて、極めて重要である。本講義は、プラズマの基礎的性質の理解とプラズマ応用の基盤確立を目的としており、プラズマを記述する基本式、プラズマの特徴的振舞い、および核融合、学際領域等へのその他のプラズマ応用の基本的概念の把握を図るものである。</p>	
<b>電子回路Ⅱ</b> Electronic Circuit II	2 単位 選択 6 セメスター	<b>熱学・統計力学 B</b> Thermodynamics and Statistical Mechanics B	2 単位 選択 6 セメスター
<p>「電子回路Ⅰ」に続いて、発振回路、電源回路、AD/DA 変換回路など各種電子回路について学ぶ。それぞれの回路の構成や動作原理について理解すると共に、集積回路の要素として用いられる応用回路として、VCO (Voltage Controlled Oscillator), PLL (Phase Locked Loop), BGR (Band Gap Reference) などについて学ぶ。</p>		<p>熱学・統計力学 A に引き続き平衡系の統計力学の講義を行う。B で扱う内容は量子統計（フェルミ統計、ボース統計）と電子物性、ボース凝縮、ギブスの自由エネルギーと化学反応、相転移理論、熱と仕事等である。</p> <p>様々な具体例をもとに自然現象が統計力学により如何に説明されるかを学び、応用力を養うことを目指す。</p>	
<b>統計力学 B</b> Statistical Mechanics B	2 単位 選択 6 セメスター	<b>応用物理計測学</b> Measurements in Applied Physics 電気・通信・電子・情報・医工 選択	2 単位 応物 必修 6 セメスター 電気・通信・電子・情報・医工 選択
<p>統計力学 A に引き続き、平衡系の統計力学の講義を行う。B で扱う内容はグランドカノニカル分布、量子統計（フェルミ統計・ボース統計）、電子物性、ボース・アインシュタイン凝縮、そして相転移の平均場理論等である。</p> <p>統計力学による熱現象の記述方法を深く理解し、物性物理におけるさまざまな応用例を理解することを目指す。</p>		<p>信頼できる実験結果を得るための基礎となる事柄について学ぶ。最初に、測定装置の系統誤差や、データのばらつきとして現れる偶然誤差について理解する。次に、得られた結果をより正確に解釈するために必要となる、データ解析の代表的手法について学習していく。具体的には、平均値、標準偏差からスタートし、誤差の伝播、最少二乗法、t 検定などを取り上げる。また、実験系の動作を最適化するために必要となる制御の基礎について学ぶ。</p>	
<b>数理最適化</b> Mathematical Optimization	2 単位 選択 6 セメスター	<b>基礎システム工学</b> Basics of Systems Engineering	2 単位 選択 6 セメスター
<p>今日の社会では、様々な分野において数理最適化の技術が用いられている。数理最適化問題（数理計画問題）とは、与えられた評価尺度に関して最も良い解を求めるという問題であり、これを用いてシステム設計を行うのが数理最適化（数理計画法）である。数理最適化は工学全般において基本的な手法であり、電気エネルギー・情報処理・情報通信などの各種システム設計において必須の技術である。本授業では、様々な数理最適化問題とそれらの解法を習得することを目的とする。</p>		<p>現代社会は、再生可能エネルギーを活用した電力システムや、電動モータと蓄電池およびパワーエレクトロニクスから構成された電気自動車システムなど、多種多様なシステムに支えられている。本講義では、このような多種多様なシステムに共通する次の基礎事項について講義する。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. システムとシステム工学</li> <li>2. システムの計画と評価（スケジューリングなど）</li> <li>3. システム解析とモデリング（統計的解析など）</li> <li>4. 最適化手法の基礎（線形計画法、非線形計画法など）</li> <li>5. システムの信頼性</li> </ol>	
<b>電磁エネルギー変換 B</b> Electrical Machinery	2 単位 選択 6 セメスター	<b>光エレクトロニクス</b> Optoelectronics	2 単位 選択 6 セメスター
<p>電磁エネルギー変換 A に引続き、回転機の原理、理論、特性を詳しく述べる。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 直流機（直流機の基礎、直流モータの特性、制御）</li> <li>2. 同期機Ⅰ（同期発電機の基礎、等価回路、特性）</li> <li>3. 同期機Ⅱ（同期モータの基礎、特性、同期機の乱調と安定度）</li> <li>4. 誘導機（誘導モータの基礎、等価回路、特性、始動と速度制御）</li> </ol>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 光学および光と物質の相互作用の基礎を学び、それを土台として光伝搬やレーザ発振現象の基本を理解する。</li> <li>2. 上記の動作原理に基づいた光デバイスが、光通信をはじめとするフォトニクス分野で実際にどのように用いられているかについても学習する。</li> </ol>	

<p><b>集積回路工学</b> Integrated Circuits Technology</p> <p>2単位 選択 6セメスター</p> <p>集積回路は、ありとあらゆる情報機器に利用されていると共に、将来の知能情報システムや知能ロボット頭脳の重要な構成要素である。本講義では、集積回路の動作を学習し、集積システムの設計概念を理解することを目的とする。具体的には、CMOS集積回路の基礎、速度評価、消費電力評価、レイアウト設計、回路シミュレーションによる動作解析、VLSIプロセッサやシステムLSIの構築技術の学習を通して、集積回路と知能システムへの応用の全体像の理解を深める。</p>	<p><b>ネットワークコンピューティング</b> Network Computing</p> <p>2単位 選択 6セメスター</p> <p>情報通信ネットワークの基本となっているネットワークコンピューティングのアーキテクチャについて、物理レベルから論理レベルまで、さらに応用も含めて次の項目を中心に講義する。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ユビキタス情報社会とネットワーク</li> <li>2. ネットワークアーキテクチャ</li> <li>3. 応用層</li> <li>4. トランスポート層</li> <li>5. ネットワーク層</li> <li>6. データリンク層</li> <li>7. LAN</li> <li>8. WAN</li> <li>9. 物理層</li> <li>10. 無線とモバイルネットワーク</li> <li>11. マルチメディア通信</li> <li>12. ネットワークセキュリティ</li> <li>13. ネットワーク運用と管理</li> </ol>
<p><b>通信符号理論</b> Communication Coding Theory</p> <p>2単位 選択 6セメスター</p> <p>デジタル通信システムでは通信路の雑音のために伝送誤りが発生するが、これを検出、訂正するために用いられるのが通信路符号化である。実際のシステムで用いられている符号化についての基礎を学ぶ。講義の主な内容は、通信路の誤り発生モデル、ブロック符号と畳み込み符号などである。</p>	<p><b>光波・電波伝送工学</b> Optical and Microwave Waveguides</p> <p>2単位 選択 6セメスター</p> <p>情報通信、エネルギー伝送にとって重要な伝送路の基礎として、分布定数回路とその特性を表す行列、及びTEM伝送路、金属導波管、誘電体伝送路について講義する。主な内容は次の通りである。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 伝送路と分布定数回路</li> <li>2. 電信方程式</li> <li>3. 伝送路の基本特性</li> <li>4. 伝送路の解析と設計</li> <li>5. 伝送路の実際</li> </ol>
<p><b>半導体材料プロセス工学</b> Semiconductor Materials and Processing</p> <p>2単位 選択 6セメスター</p> <p>半導体を中心とした電子材料の性質、物性、形成方法、評価技術に関する基礎を講義する。講義内容は、元素の性質から結晶構造と欠陥、薄膜の形成方法、不純物の導入、材料に関する諸現象、半導体プロセス技術の基礎、さらには電気・光・X線を用いた材料の分析・評価技術に及ぶ。</p>	<p><b>コンピュータグラフィックス</b> Computer Graphics</p> <p>2単位 選択 6セメスター</p> <p>コンピュータグラフィックスは、本物らしい画像の生成という当初の目的は元より、現在では、ユーザインタフェースの構築やデータの可視化など、幅広い分野で用いられる基本的な技術となっている。本講義では、画像の表現方法、物体・カメラ・照明のモデル化方法、画像の生成方法などに関する講義・演習を通して、コンピュータグラフィックスの基礎的な概念の理解を図る。</p>
<p><b>数値コンピューティング</b> Numerical Analysis</p> <p>2単位 選択 6セメスター</p> <p>電子計算機による数値計算のための各種アルゴリズムとそれらの計算効率、誤差の解析について学習する。主な内容を下に列挙する。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 数値の表現と数値計算の誤差</li> <li>2. 連立1次方程式の解法</li> <li>3. 非線形方程式の解法</li> <li>4. 代数方程式の解法</li> <li>5. 補間と近似</li> <li>6. 数値積分</li> <li>7. 微分方程式の解法</li> <li>8. その他</li> </ol>	<p><b>画像情報処理工学</b> Image Information Processing</p> <p>2単位 選択 6セメスター</p> <p>デジタル画像は非常に多くの情報を含むメディアであり、画像情報処理は様々な分野のマルチメディア化に不可欠な技術である。本講義では人間の視覚系の基本特性について述べた後、コンピュータによる画像処理の基礎技術や画像認識法等について解説する。</p>
<p><b>コンパイラ</b> Compiler</p> <p>2単位 選択 6セメスター</p> <p>コンパイルの理論と技術、さらにそれらの基礎をなすアイデアの理解を主な目的とする。これらには、情報学を学ぶ者への本質的な示唆となりうる、計算機科学の典型的なアイデアや技術が多く含まれている。本授業では、コンパイラの役割と構造をプログラムの意味と機械の構造との関連から概観した後、構文解析からコード生成に至るコンパイルの各段階で用いられる理論やアルゴリズムを解説する。さらに、現在開発中のSML#コンパイラを題材にし、型推論などの先端的な技術やその実現例の解説も含める。</p>	<p><b>データベース</b> Database</p> <p>2単位 選択 6セメスター</p> <p>ネットワークによる情報のユビキタス環境を実現するには、映像・音声を含むあらゆる情報のデータベース化が必要である。そのために本講義では、データベースの仕組みを理解し、データベース管理システムの利用手法を学習するとともにデータベースの基礎技術であるデータの符号化やマルチメディアデータのインデクシング手法の学習を通してデータベースの設計・構築・運用に必要な知識を習得する。</p>

<b>生体情報工学</b> Bioinformation Engineering	2 単位 選択 6 セメスター	<b>統計力学演習</b> Exercises in Statistical Mechanics	1 単位 選択 6 セメスター
<p>生体情報工学の目的は、生体情報処理の原理を解明し、その工学的応用を果たすことである。本講義では、分子生物学、細胞生物学、および神経科学の基礎知識を与えた上で、遺伝子、タンパク質、神経細胞、神経回路、および脳のそれぞれのレベルの機能を担うメカニズムを工学的な側面から説明する。また、それらが様々なシステム設計の指針ともなり得ることを示す。</p>		<p>本演習では、統計力学 A および B における講義内容の理解を深めることを目的とする。基本的かつ典型的な問題を丁寧に解くことにより、熱学・統計力学の考え方を習得し、応用物理学における実践的応用への基礎作りを行う。</p>	
<b>システム制御工学 B</b> Control Systems Engineering B	2 単位 選択 6 セメスター	<b>表面物性</b> Introduction of Surface Physics and physical Chemistry	2 単位 選択 6 セメスター
<p>システム制御工学 A の理解を前提として、より高度のシステム制御について講義する。まず、線形制御システムの基礎として、可制御性、可観測性と状態フィードバック等について解説する。ついで、デジタル制御系の解析・設計法、記述関数法と位相面解析法等の非線形制御理論、相関関数とパワスペクトルなどランダム信号の解析法とその制御系設計への応用について解説する。</p>		<p>電子デバイス製造プロセスや結晶成長において重要な役割を果たしている固体表面の諸性質を理解するために、固体表面特有の原子配列・電子状態・化学的状态や、表面を舞台に起こる様々な化学反応、またそれらを解明するための表面分析手法について講義する。</p>	
<b>物性物理原論 A</b> Solid State Physics A 電気・通信・電子・情報・医工 選択	2 単位 応物 必修 6 セメスター	<b>物性物理原論 B</b> Solid State Physics B 電気・通信・電子・情報・医工 選択	2 単位 応物 必修 6 セメスター
<p>物性物理学の基礎的な事項について講義する。具体的には、結晶構造、結晶による回折と逆格子、結晶結合、フォノン、絶縁体の熱的性質について講義する。</p>		<p>固体内の伝導電子の挙動について基礎的な取り扱い方を述べる。自由電子ガスの立場から金属の比熱や電気・熱伝導現象を扱い、周期場の影響によるエネルギー帯の形成とブロッホ関数、種々の金属のバンド構造を実験・理論の両面から概観する。これを基に、固体内電子の電氣的・光学的・磁氣的性質について講義する。</p>	
<b>物性物理学演習 I</b> Exercises in Solid State Physics I	1 単位 選択 6 セメスター	<b>物性材料学</b> Basic Materials Science	2 単位 選択 6 セメスター
<p>物性物理原論 A / B の講義内容にそって、基礎的問題について練習問題を行い、講義内容の理解を確実にすることを図る。</p>		<p>材料合成に不可欠な知識である以下の項目について概説し、必要に応じて演習を行う。講義項目は、核発生と核成長、ギプスの相律、相平衡、熱分析、2 元系状態図、3 元系状態図、ヒューム・ロザリーの法則、結晶中の欠陥、拡散、折出、時効硬化、ジントルの概念、スピノーダル分解である。</p>	
<b>知覚感性工学</b> Sensitivity Engineering	2 単位 選択 6 セメスター	<b>生物物理化学</b> Biophysical Chemistry	2 単位 選択 6 セメスター
<p>視覚・聴覚・触覚・臭覚・味覚などの知覚・認識に関する理解を深めるとともに、人との親和性が高く感性に迫るヒューマンインターフェースデバイス（映像を含め五感に関わる入出力技術）の基礎知識を修得する。感性を通して人とハードの関わり方を理解することより、人に優しい情報メディアの構築と今後のエレクトロニクス展開を考える機会とする。関連分野の最新トピックについても解説する。</p>		<p>複雑な生体内反応も化学反応から成り立つ。本講義では、生体内反応を理解するための物理化学について講義するとともに、生体信号を電気化学的に測定する手法の基礎についても概説する。特に、熱力学、電気泳動、化学平衡、可逆反応、不可逆反応、酵素反応、ネルンストの式、細胞膜電位等について学習し、それらの基礎知識に基づいて、生体内現象を解析するための手法についても学ぶ。</p>	

<b>医用イメージング</b> Biomedical Imaging	2単位 選択 6セメスター	<b>セキュリティ総論A</b> Information Security A	2単位 選択 6セメスター
<p>現在、医療で用いられているイメージングは、X線、CT（コンピューター断層法）、MRI（磁気共鳴画像）、超音波、RI（放射性同位元素）、PET（ポジトロン断層法）など多岐にわたっている。本講義では、これらの手法で用いられている基本的な画像構築技術について詳述するとともに、実際に医療現場で用いられている画像を広く紹介することで、医用イメージングについての基礎的理解を図る。また、医用イメージングで用いられる目的に応じた画像解析手法についても情報科学的視点も交えながら紹介する。このほかに、生体の画像化という観点で、各種顕微鏡技術などについても紹介し、マイクロ・ナノイメージングの最先端を体験してもらう。</p>		<p>情報セキュリティについて、その基礎となる知識を広く論じる。具体的には、一般的なユーザの視点から、情報セキュリティに関する基本的なリテラシー、攻撃・防御の事例を紹介し、開発・運用者の視点からプログラムやネットワークにおけるセキュリティリスクを説明する。さらに暗号技術がどのように世の中で利用されているかについてサーバ証明書等を例に取り述べ、大学などの組織における情報セキュリティ対策のためのポリシーなどの制度及び組織体制と利用者における情報倫理について述べる。 enPiTセキュリティ分野の実践的人材育成コース Basic SecCapにおける専門科目として実施する。</p>	
<b>制御システムセキュリティ演習</b> Control System Security Training	1単位 選択 6セメスター	<b>クラウド・セキュリティ演習</b> Cloud Security Training	1単位 選択 6セメスター
<p>電力、ガス、ビル、化学の分野の制御システムのサイバーセキュリティの基礎と対策を学び、実際に模擬システムを用いて、サイバー攻撃が発生した場合の各分野における影響と対応策への理解を深めて、制御システムセキュリティの基本的な考え方を身につけることを目標とする。 enPiTセキュリティ分野の実践的人材育成コース Basic SecCapにおける先進演習科目の先進PBL A(企業インターンシップ)として実施する。演習は学外において行う。</p>		<p>クラウドサービスの開発から提供までの工程と実装時のセキュリティマネジメントを学び、IDC(インターネット・データセンター)上への模擬システムの展開をテーマとしたクラウドサービスのセキュリティ要件と運用要件の抽出を行い、クラウドサービス提供に係る実践的なセキュリティの考え方を身につけることを目標とする。 enPiTセキュリティ分野の実践的人材育成コース Basic SecCapにおける演習科目のPBL(プロジェクト型学習)として実施する。演習は学外において行う。</p>	
<b>電気・通信・電子・情報工学実験C</b> Laboratory C	2単位 電気・通信・電子・情報・医工 必修 6セメスター	<b>応用物理学実験C</b> Experiments of Applied Physics C	2単位 応物 必修 6セメスター
<p>アンテナ・分布定数回路、光通信の基礎の2週テーマをはじめ、トランジスタ増幅器、変調・復調、デジタル信号処理、制御系設計の基礎、コンピュータネットワーク、交流回転機、パワーエレクトロニクスの基礎、磁化プラズマ、超電導体、光電変換の各テーマの実験を通じて、電気・通信・電子・情報工学の基礎を学ぶとともに、実験手法、結果に対する考察法、レポートの書き方、口頭発表の方法等を習得する。</p>		<p>応用物理学実験A、Bの知識を踏まえて、応用物理学研究において実際に汎用的に使われている物性測定法を中心に各種実験を体験し、あわせて物理現象の内容の理解と実験研究レポートのまとめ方について訓練する。</p>	
<b>パワーエレクトロニクス基礎</b> Fundamentals of Power Electronics	2単位 選択 7セメスター	<b>高電圧エネルギー工学</b> High Voltage and Energy Engineering	2単位 選択 7セメスター
<p>半導体デバイスによる電力やエネルギーの変換・制御に関わる技術分野をパワーエレクトロニクスという。ここでは以下の内容を中心に基礎理論と応用について解説する。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 電力変換・制御の基礎</li> <li>2. 電力用半導体デバイス</li> <li>3. 電力変換回路方式</li> <li>4. 応用装置及びシステム</li> </ol>		<p>高電圧技術は電力エネルギーの送変電システムの基幹技術としてだけでなく、巨大な電磁エネルギーを利用した荷電粒子ビーム発生、高温・高密度プラズマ生成、超高速電磁加速、マイクロ波やレーザーさらにX線の発生など広範な応用技術を支える根幹となる工学である。一方で空気清浄器などの環境改善機器や光源等にも高電圧技術が活用され、その技術習得は電気技術に関わるものとして必須のものである。 講義では高電圧絶縁破壊現象、高電圧・大電流の発生法、測定法及び高電圧を取り扱う際の安全対策や様々な応用分野について概説する。</p>	
<b>電気エネルギーシステム工学基礎</b> Electric Power Systems Engineering	2単位 選択 7セメスター	<b>電気エネルギー応用工学</b> Applied Power Engineering	2単位 選択 7セメスター
<p>電力は現代社会の基盤を支える重要な役割を担っている。そのような電力を安定にかつ信頼高く輸送するための電力輸送技術と電力システムの制御と運用を講義する。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 電力システムの基本構成</li> <li>2. 電気エネルギーの輸送特性</li> <li>3. 電力システムの安定性</li> <li>4. 電力システムの保護と過電圧</li> <li>5. 電気エネルギーの直流送電と将来展望</li> </ol>		<p>電気エネルギーは、産業から民生まで幅広く利用されており、その応用技術は現代社会を根底で支える必須技術となっている。本講義では、電気エネルギー応用の中でも、照明工学、電熱工学、電気化学(電池)、電動力応用について、それらの原理や特徴、応用例、および設計法の基礎を学ぶ。</p>	

<b>ワイヤレス伝送工学</b> Wireless Transmission Engineering	2 単位 選択 7 セメスター	<b>音響工学</b> Acoustics	2 単位 選択 7 セメスター
電波の工学的応用は非常に広く、無線通信から電波計測、エネルギー、医用など他分野に関連している。ここでは、無線通信、その他の電波応用のために必要な電波の性質、電波の放射、アンテナ、電波伝搬の基礎、およびこれらと移動通信、衛星通信、レーダなど各種電波応用との関連について述べる。		<ol style="list-style-type: none"> <li>1次元の波の伝搬・反射・透過・共振</li> <li>1次元の波動方程式：共役変数・特性インピーダンス・インピーダンス整合</li> <li>音波の波動方程式</li> <li>音響素子；音響管，集中定数素子，音響共振器とフィルタ</li> <li>発音体の振動：弦の振動，膜の振動，固体中の音波</li> <li>音波の放射：球面波，点音源，ピストン振動面からの放射，音場分布と指向性，ホイヘンスの原理，時間反転法</li> <li>電気音響変換器：スピーカと受話器，マイクロホンと送波器</li> <li>超音波：超音波の発生と検出，超音波の応用</li> </ol>	
<b>パターン認識論</b> Pattern Recognition Theory	2 単位 選択 7 セメスター	<b>電波法</b> The Radio Law 電気・通信・電子・情報・医工	1 単位 選択 7 セメスター
音声・文字・画像を利用したマルチモーダルインタフェースは、電子辞書からスマートフォン、ロボット、ゲームなどさまざまな分野で利用されてきている。この開発に必要な基礎学問としてパターン認識論がある。本講座では距離を利用した認識法から始めて、線形識別関数、ニューラルネット、DP法、HMMなどの最新の方法までを具体例を示しながら講義する。		電波は放送、防災無線、携帯電話等様々な分野で活用され、国民生活に不可欠なものとなっている。今後その役割は一層高まっていくことから、電波法等関係法令を体系的に解説する。	
<b>量子力学C</b> Quantum Mechanics C	2 単位 選択 7 セメスター	<b>物性物理原論C</b> Solid State Physics C	2 単位 選択 7 セメスター
「量子力学A・B」で学習した内容を復習した後、スピン角運動量とスピン軌道相互作用、角運動量の一般論、多電子系の量子論的扱い、フェルミの黄金則と散乱理論の基礎、そして磁場中の量子力学とそのトポロジーの意味について学ぶ。		外部から加えられた電場・磁場に対する物質の応答について学び、物質の具体的な物性物理現象の理解を深めることを目標とする。講義では、電気双極子、磁気双極子をもつ固体の電氣的・磁氣的性質、外場に対する応答、双極子の協力現象と相転移、強誘電体・強磁性体に代表される双極子の長距離秩序状態について述べる。	
<b>物性物理学演習II</b> Exercises in Solid State Physics II	1 単位 選択 7 セメスター	<b>結晶解析学</b> Applied Crystallography	2 単位 選択 7 セメスター
物性物理学演習Iの続編である。物性物理原論A/Bの講義内容にそって、応用的具体例について練習問題を行い、講義内容の理解をさらに確実にするとともに、応用力の養成を図る。		結晶の対称性、点対称操作、ブラベ格子、点群および空間群について初歩的な理解をする。ステレオ投影図、結晶面と逆格子の関係、構造因子と消滅則等の概念に対して、例題を解きながら理解を深める。X線の発生と吸収に関する概念や回折原理を概説し、多結晶試料を用いた構造解析法として広く用いられているリートフェルト解析の演習を行う。	
<b>光物理工学</b> Applied Optical Physics	2 単位 選択 7 セメスター	<b>低温物理工学</b> Low Temperature Physics	2 単位 選択 7 セメスター
光の本性、光と物質の相互作用、光の性質を利用した光学機器について、理解を深めることを目的とする。光の放射過程、この量子力学的な理解、レーザーの物理、固体のエネルギーバンドとこれがもたらす光物性について講義する。固体の量子構造を作ることにより得られる光学特性や、分光計測機器、光学デバイスについても解説する。		低温での基礎物性の振る舞いを理解する。また、低温物理学においても最も不思議な現象である超伝導の基本的性質と様々な超伝導物質について概説する。	

<b>生体分子機械</b> Biological Molecular Machines	2単位 選択 7セメスター	<b>集積回路設計演習</b> Exercise in Integrated Circuit Design	2単位 選択 7セメスター
<p>生物はたんぱく質分子からできたナノサイズの「生体分子機械」の働きによって、生命活動を維持している。ブラウン運動など微小系での物理学の基礎からスタートし、生体分子機械が働く原理の理解を目指す。生物学に関する知識は必要に応じて説明するので、あらかじめ学習しておく必要はない。</p>		<p>電子回路をいかにして集積回路として実現するか、その設計技術に関して理解すると共に、実際の標準的設計手法を習得する事を目的とする。ハードウェア記述言語(HDL)を用いた自動設計と、回路シミュレーションとレイアウト設計からなるフルカスタム設計・検証技術について講義とCADツールを用いた演習を行う。集積回路設計の流れについて理解し、CADを用いた集積回路の設計手法を習得することを目標とする。「集積回路工学」を履修しておくことを薦める。</p>	
<b>ウェブコンピューティング</b> Web Computing	2単位 選択 7セメスター	<b>ロボット知能システム</b> Robot Intelligent System	2単位 選択 7セメスター
<p>ウェブ(World Wide Web)の爆発的な普及によって社会の情報流通や経済活動が大きく変わったことはすでに誰の目にも明らかである。本講義では、ウェブ上を流通する情報の収集、検索、加工、マイニング等の情報処理技術について、テキスト情報の処理を中心に新しい話題を交えながら解説する。ウェブ情報処理を支える基本概念や基礎技術を理解し、ウェブにおける情報サービスの構築方法を概観することを目的とする。</p>		<p>次世代の知能ロボットでは、外界の環境情報をセンサで取込み、知能的処理を施した上で、アクチュエータを通して再びリアルワールド環境を自律的に制御していく。このようなロボットの頭脳となる知能処理の構成要素である、センシング、3次元計測、認識、予測・推定、プランニング、制御、学習、ロボット情報通信技術を理解する。また、未来情報社会において応用されるロボットシステムを開発するためのシステム統合技術についても修得することを目的とする。</p>	
<b>バーチャルリアリティ学</b> Virtual Reality	2単位 選択 7セメスター	<b>電気・通信・電子・情報工学実験D</b> Laboratory D	2単位 電気・通信・電子・情報・医工 必修 7セメスター
<p>急速に社会に浸透し様々な応用がなされているバーチャルリアリティ(VR)は数多くの知見や技術から成り立っている。本講義では、それらを系統的に学び、VRの基礎理論から最新応用技術までの知識を獲得することを目的とする。具体的には、人の感覚器官、インタフェース(入力出力デバイス)、VRの構成方法(コンピュータグラフィックスなど)や応用(コミュニケーションやコンテンツ)などについて理解を深める。</p>		<p>本実験は、いくつかの研究室における短期研修として行われる。その内容は、電気、通信、電子、情報工学に関するもので、各研究室でなされている研究の一端に触れ、また相互に関連するいくつかの項目を履修することにより、研究活動の理解を助けることを目的として行われる。</p>	
<b>応用物理学実験D</b> Experiments of Applied Physics D	2単位 応物 必修 7セメスター	<b>応用物理学研修</b> Training in Scientific Presentation	2単位 応物 必修 7・8セメスター
<p>応用物理学実験Cに引き続いて、応用物理学研究において実際に汎用的に使われている物性測定法を中心に各種実験を体験し、あわせて物理現象の内容の理解と実験研究レポートのまとめ方について訓練する。</p>		<p>基本的な、あるいは最新の各種物理計測技術、試料作製技術などを例にとり調査、研究を行わせ、理解した結果を発表させる。 また、各学生の卒業研究に関して理解した結果及び研究結果についても発表させる。 これにより実際に応用物理学の基礎がどのように用いられているかを知るとともに、研究成果の発表技術と発表に対する議論の進め方の修得を目的とする。</p>	
<b>電気工学セミナー</b> Electrical Engineering Seminar	3単位 電気 必修 7セメスター	<b>通信工学セミナー</b> Communications Engineering Seminar	3単位 通信 必修 7セメスター
<p>卒業研修に関する研究内容の紹介、研究内容の紹介にもとづいた討論および同テーマに関連する代表的な、あるいは、最新の国内外の研究論文・参考書の内容紹介などの演習を行う。</p>		<p>卒業研修に関する研究内容の紹介、研究内容の紹介にもとづいた討論および同テーマに関連する代表的な、あるいは、最新の国内外の研究論文・参考書の内容紹介などの演習を行う。</p>	

<b>電子工学セミナー</b> Electronic Engineering Seminar	3 単位 電子 必修 7 セメスター	<b>応用物理学セミナー</b> Applied Physics Seminar	3 単位 応物 必修 7 セメスター
<p>卒業研修に関する研究内容の紹介，研究内容の紹介にもとづいた討論および同テーマに関連する代表的な，あるいは，最新の国内外の研究論文・参考書の内容紹介などの演習を行う。</p>		<p>卒業研修に関する研究内容の紹介，研究内容の紹介にもとづいた討論および同テーマに関連する代表的な，あるいは，最新の国内外の研究論文・参考書の内容紹介などの演習を行う。</p>	
<b>情報工学セミナー</b> Computer Science Seminar	3 単位 情報 必修 7 セメスター	<b>バイオ・医工学セミナー</b> Biomedical Engineering Seminar	3 単位 医工 必修 7 セメスター
<p>卒業研修に関する研究内容の紹介，研究内容の紹介にもとづいた討論および同テーマに関連する代表的な，あるいは，最新の国内外の研究論文・参考書の内容紹介などの演習を行う。</p>		<p>卒業研修に関する研究内容の紹介，研究内容の紹介にもとづいた討論および同テーマに関連する代表的な，あるいは，最新の国内外の研究論文・参考書の内容紹介などの演習を行う。</p>	
<b>電気情報理工学卒業研修</b> Thesis Research of Department of Electrical, Information and Physics Engineering	6 単位 必修 7・8 セメスター	<b>電気機器設計法</b> Design of Power Electric Systems and Components	2 単位 電気・通信・電子・情報・医工 選択 8 セメスター
<p>配属された講座において，指導教員の指導のもとに卒業研修をおこなう。</p>		<p>電気機器とその設計業務の範囲を広くとらえ，設計の位置付け，解析の手法，規格基準の適用法，汎用的基礎技術を概説する。システムコーディネーションの思想を活かした電気機器システムの構築法とシステムの考え方及び構成機器の設計手順，設計手法，評価手法について解説する。これによりシステム内の機器の役割，電気機器の設計の基礎的技術を修得し，手本の無い新しい機器やシステムが設計できる技術力を養成する。具体例として，バイオマス・太陽光・風力発電システムの設計例を扱う。</p>	
<b>電気法規・電気施設管理</b> Regulations of Electric Utility Systems and Operational Rules for Electrical	2 単位 電気・通信・電子・情報・医工 選択 8 セメスター	<b>原子核工学</b> Introduction to Nuclear Engineering	2 単位 選択 8 セメスター
<p>電気・エネルギーの供給と需要について，歴史，経済，法律面等から検討を加え，その実状を把握し，今後の課題を認識する。            電気の安定供給と安全を確保するための法体系を知る。電気設備に関する技術基準の概要を知る。</p>		<p>1. 目的            原子核工学の基礎項目・理論，それに基づく原子力エネルギーシステム（原子炉を中心に，核融合炉や加速器駆動未臨界炉などを含む）の原理，構成，特徴について講述する。            2. 概要            原子核反応，中性子輸送・拡散方程式，連鎖反応と原子炉の動作原理，原子炉臨界方程式，時間動特性方程式について学習する。            3. 達成目的等            原子核工学の基礎事項・理論の習得，および原子力エネルギーシステムの動作原理，構成，特徴などの理解を図る。</p>	
<b>データ通信工学</b> Data Communication Engineering	2 単位 選択 8 セメスター	<b>インターンシップ</b> Internship	1 または 2 単位 選択
<p>電話などの音声による通信も，現在ではデジタルデータとして伝送されるようになった。インターネット上には音声や画像のみならず，あらゆる情報がデジタル信号の形で伝送され，現代の情報社会を支えている。本講義では，それらデータ通信の仕組みについて学び，データ伝送における基礎知識を身に付けることを目的とする。</p>		<p>春季または夏季休業期間中に学外において実習を行う。            実習時間が2単位相当分（1日8時間勤務で80時間相当以上）であり，実習報告書が提出された場合に，学科教務委員会において認定する。</p>	



---

電気情報物理学特別講義

Special Lectures

選択

新分野，最近のトピックス等，最近の話題について講義をする。内容によって単位を与える。

学外見学

Plant Visits

選択

3年次に学外見学を行う。仙台地区および主として関東地区の工場，その他の施設を見学する。

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



# 3. 化学・バイオ工学科

(Department of Applied Chemistry, Chemical Engineering and Biomolecular Engineering)

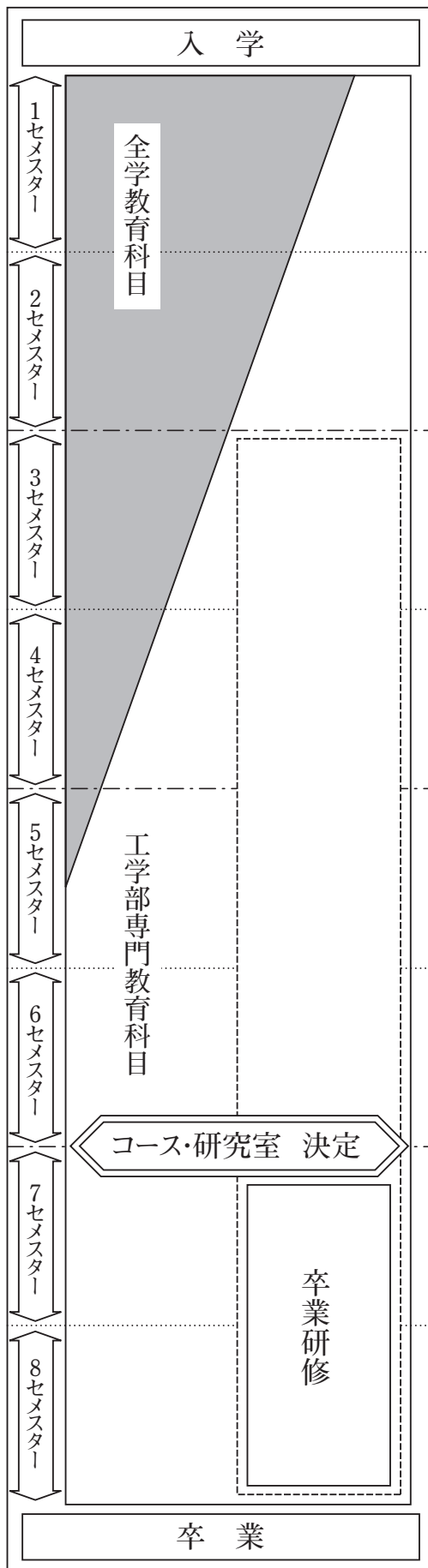
応用化学コース・化学工学コース・バイオ工学コース  
(Applied Chemistry) (Chemical Engineering) (Biomolecular Engineering)

## 授業科目表及び履修方法等

- 全学教育科目
- 専門教育科目

## 専門教育科目授業要旨

## 化学・バイオ工学科 卒業までの履修過程



### 【卒業要件科目について】

- 全学教育科目：57～60ページを参照
- 工学部専門教育科目：61～64ページを参照

### 【セメスターバリアー】

下記それぞれの時期に、必修科目の履修要件が設定されています。(詳細は後述。)

- 4セメスター終了時
- 6セメスター終了時

### 【コース別講義スタート】

- 4セメスターの講義科目よりコース別の履修が始まります。(履修方法などは、4月ガイダンス等にて説明します。)

### 【コース・研究室決定】

- 7セメスターに、修了コースならびに卒業研修を実施する研究室を決定します。

# 授業科目表および履修方法等

## 全学教育科目（化学・バイオ工学科）

類	群	授 業 科 目	単位数	開講semester (S)・クォーター (Q) 総授業時間数								化学・バイオ工学科 履修方法 (詳細は後述)								
				1年次				2年次												
				1S	2S	3S	4S	1Q	2Q	3Q	4Q									
				1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q									
基 幹 科 目	人間論	思想と倫理の世界	2	*30								選択必修（左記の中から1科目2単位を修得すること。）								
		文学の世界	2	*30																
		言語表現の世界	2	*30																
		芸術の世界	2	*30																
		人間と文化	2	*30																
	社会論	歴史と人間社会	2	*30								選択必修（左記の中から1科目2単位を修得すること。）								
		経済と社会	2	*30																
		法・政治と社会	2	*30																
		社会の構造	2	*30																
		ジェンダーと人間社会	2	*30																
	自然論	自然界の構造	2	*30								選択必修（左記の中から1科目2単位を修得すること。）								
		科学技術とエネルギー	2	*30																
		生命と自然	2	*30																
		自然と環境	2	*30																
		科学と情報	2	*30																
展 開 科 目	人文科学	論理学	2					*30				選択必修（左記の中から1科目2単位を修得すること。）								
		哲学・倫理学	2					*30												
		文学	2					*30												
		宗教学	2					*30												
		教育学	2					*30												
		歴史学	2					*30												
		言語学	2					*30												
	社会科学	社会学	2					*30				選択必修（左記の中から1科目2単位を修得すること。）								
		心理学	2					*30												
		法学	2					*30												
		日本国憲法	2					*30												
		政治学	2					*30												
		経済学	2					*30												
		文化人類学	2					*30												
	人文地理学	2					*30													
自然 科学	数学	解析学A	2	30					必修											
		解析学B	2		30					必修										
		解析学C	2					30					選択1							
		解析学D	2									30					選択1			
		線形代数学A	2	30									必修							
		線形代数学B	2		30									選択1						
		数理統計学	2					30					選択1							
	物理学	物理学A	2	30									必修							
		物理学B-1	1		15									選択1						
		物理学B-2	1					15					選択1							
		物理学C	2					30					必修							
		物理学D	2	30									自由聴講科目							
	化学	化学A	2	30									必修							
		化学B(※1)	2					30					必修							
		化学C(※1)	2					30					選択1							
	生物学	生命科学A	2	30									選択1							
		生命科学B	2					30					選択1							
		生命科学C	2					30					自由聴講科目							
	宇宙地球科学	地球システム科学	2					*30				選択1								
		地球物質科学	2					*30				選択1								
		自然地理学	2					*30				自由聴講科目								
天文学		2					*30				自由聴講科目									
地球惑星物理学		2					*30				選択1									
理科実験	自然科学総合実験-1(※2)	1		30									必修							
	自然科学総合実験-2(※2)	1		30									必修							
総合 科学	総合科目	総合科目(※3)	各2					*30												
	カレントトピックス科目	カレントトピックス科目(※3)	各1~2					*15~60				選択2								
	現代学問論	現代学問論	2					*30												

類	群	授 業 科 目	単位数	開講 Semester (S)・Quarter (Q) 総授業時間数								化学・バイオ工学科 履修方法 (詳細は後述)			
				1年次				2年次							
				1S		2S		3S		4S					
				1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q				
展 開 科 目	総合科学	国際教育科目	グローバル人材基礎演習	2									選択 2		
			国際教養	2											
			日本社会・文化 A	2											
			日本社会・文化 B	2											
			異文化理解	2											
			グローバル・コミュニケーション	2											
			課題解決型(PBL)演習 A	2											
			課題解決型(PBL)演習 B	2											
			グローバルキャリア A	2											
			グローバルキャリア B	2											
			海外研修(基礎)	2											
			海外研修(展開1)	1											
			海外研修(展開2)	2											
			共 通 科 目	転換・少人数科目	基礎ゼミ	2	30								
英語	英語 A 1-1	0.5			15										
	英語 A 1-2	0.5			15										
	英語 A 2-1	0.5				15									
	英語 A 2-2	0.5					15								
	英語 B 1-1	0.5		15											
	英語 B 1-2	0.5			15										
	英語 B 2-1	0.5				15									
	英語 B 2-2	0.5					15								
	英語 C 1-1	0.5						15							
	英語 C 1-2	0.5							15						
	Practical English Skills 1-1	0.5							15						
	Practical English Skills 1-2	0.5								15					
	英語 C 2-1	0.5									15				
	英語 C 2-2	0.5										15			
Practical English Skills 2-1	0.5									15					
Practical English Skills 2-2	0.5										15				
外 国 語	初修語	基礎ドイツ語 I-1		1	30										
		基礎ドイツ語 I-2		1		30									
		基礎ドイツ語 II-1		1			30								
		基礎ドイツ語 II-2		1				30							
		基礎フランス語 I-1		1	30										
		基礎フランス語 I-2		1		30									
		基礎フランス語 II-1		1			30								
		基礎フランス語 II-2		1				30							
		基礎ロシア語 I-1		1	30										
		基礎ロシア語 I-2		1		30									
		基礎ロシア語 II-1		1			30								
		基礎ロシア語 II-2		1				30							
		基礎スペイン語 I-1		1	30										
		基礎スペイン語 I-2		1		30									
		基礎スペイン語 II-1		1			30								
		基礎スペイン語 II-2		1				30							
		基礎中国語 I-1		1	30										
		基礎中国語 I-2		1		30									
		基礎中国語 II-1		1			30								
		基礎中国語 II-2		1				30							
		基礎朝鮮語 I-1		1	30										
		基礎朝鮮語 I-2	1		30										
		基礎朝鮮語 II-1	1			30									
		基礎朝鮮語 II-2	1				30								
情報科目	情報基礎 A-1	1	15									自由聴講科目			
	情報基礎 A-2	1		15								自由聴講科目			
	情報基礎 B	2	30									必修			

類	群	授 業 科 目	単位数	開講セメスター (S)・クォーター (Q) 総授業時間数								化学・バイオ工学科 履修方法 (詳細は後述)		
				1年次				2年次						
				1S		2S		3S		4S				
				1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q			
共通科目	保健体育	スポーツ A	1							30				必修
		スポーツ B	1							30				自由聴講科目
		体と健康	2						30					選択 2
	留学生対象科目	日本語 A-1, A-2～ 日本語 J-1, J-2	各0.5										*15	外国人留学生のための授業科目である。

備考1：上記掲載の全学教育科目は、工学部学生が卒業要件を満たすために必要な授業科目を抜粋して掲載しています。上記掲載以外の全学教育科目は、「自由聴講科目」として修得することができる場合があります。

備考2：「開講セメスター (S)・クォーター (Q) 総授業時間数」欄の\*印は、いずれかまたはそれぞれのセメスターで開講することを示します。上記に掲載される開講セメスターより前に他組に開講されるクラスで授業を履修をする場合は、先取り履修となります。

備考3：科目によりセメスター制かクォーター制かが異なります。当該年度の時間割を確認してください。

※1 「化学 B」および「化学 C」は、指定（自組開講）するクラスにて履修してください。

<参考>

B9TB 化学・バイオ工学科 (工11・12組) は、第2セメスターに「化学 B」, 「化学 C」が自組開講となります。

※2 「自然科学総合実験 -1」および「自然科学総合実験 -2」は、指定（自組開講）するクラスにて履修をしてください。

<参考>

B9TB 化学・バイオ工学科 (工11・12組) は、第2セメスターに自組開講となります。

※3 総合科学群の「総合科目」, 「カレントトピックス科目」の開講する授業科目は毎年定めます。全学教育科目の手引を参照してください。

<履修方法（卒業に必要な全学教育科目の修得科目・単位数）>

区分	授業科目名	修得方法・必要単位数
必修	解析学 A, 解析学 B, 線形代数学 A 物理学 A, 物理学 C, 化学 A, 化学 B, 自然科学総合実験 -1, 自然科学総合実験 -2 情報基礎 B, スポーツ A	左記11科目19単位を修得すること。
	外国語 英語 A 1-1, 英語 A 1-2, 英語 A 2-1, 英語 A 2-2, 英語 B 1-1, 英語 B 1-2, 英語 B 2-1, 英語 B 2-2	左記8科目4単位を修得すること。(※4)
選択必修	(「人間論」群)	左記の各群において、それぞれ1科目2単位、 合計10単位を修得すること。
	(「社会論」群)	
	(「自然論」群)	
	(「人文科学」群)	
	(「社会科学」群)	
外国語	英語 C 1-1, 英語 C 1-2, Practical English Skills 1-1, Practical English Skills 1-2	「英語 C 1-1, C 1-2」で1単位、もしくは、 「Practical English Skills 1-1, 1-2」で1単位 修得すること。(※4)
	英語 C 2-1, 英語 C 2-2, Practical English Skills 2-1, Practical English Skills 2-2	「英語 C 2-1, C 2-2」で1単位、もしくは、 「Practical English Skills 2-1, 2-2」で1単位 修得すること。(※4)
	「初修語」群 (ドイツ語, フランス語, ロシア語, スペイン語, 中国語, 朝鮮語)	1外国語を選択し、4科目4単位を修得すること。

選択1	解析学C, 解析学D, 線形代数学B, 数理統計学, 物理学B-1, 物理学B-2, 化学C, 生命科学A, 生命科学B, 地球システム科学, 地球物質科学, 地球惑星物理学	左記の科目の中から, 数学1科目2単位を含め, 8単位を修得すること。
選択2	「総合科目」, 「カレントトピックス科目」, 「現代学問論」, 「国際教育科目」, 基礎ゼミ, 体と健康	左記の科目の中から, 2単位を修得すること。

- ※4 別途開講される「英語A1」(1単位)の修得をもって、「英語A1-1」及び「英語A1-2」(各0.5単位)の修得に代えることができる。  
同様に英語A2, B1, B2, C1, C2, Practical English Skills 1, Practical English Skills 2を修得した場合も、同様にそれぞれ「科目名-1, 2」に代えることができる。

○外国人留学生の外国語履修について

留学生対象科目群の授業科目は、外国人留学生が履修する科目で、次のとおりとします。

外国語 の履修	(1) 日本人学生と同程度の日本語能力を有する場合 <sup>(*)</sup>	日本人学生と同様な履修。ただし、初修語として母国語を選択することは出来ません。	
	(2) それ以外の場合	母国語が英語の場合	日本語の科目から6単位、英語以外の外国語(ドイツ語, フランス語, ロシア語, スペイン語, 中国語, 朝鮮語)から1外国語を選択し4単位、計10単位を修得してください。
		母国語が英語以外の場合	日本語の科目から6単位、英語(英語A1-1, 英語A1-2, 英語A2-1, 英語A2-2, 英語B1-1, 英語B1-2, 英語B2-1, 英語B2-2)から4単位、計10単位を修得してください。

<sup>(\*)</sup> 履修登録前に、工学部・工学研究科教務課学部教務係窓口で所定の手続きを行ってください。

○外国語技能検定試験等による単位認定について

外国語技能検定試験(英検, TOEFL<sup>®</sup>, TOEIC<sup>®</sup>, 仏検, 独検など)において、所定の認定または得点を得た者は、本学における外国語科目の履修とみなされ、単位が与えられます。この制度の詳細については、全学教育実施係へ照会してください。



## 専門教育科目

### (1) 授業科目表

開講学	科	授業科目	開講セメスター	総授業時間数	単位数	履修登録制限対象科目	科目区分	コース			履修方法 [左記コース欄] ◎印：必修科目 ○印：選択科目
								応用化学	化学工学	バイオ工学	
(工学共通科目)											
工		数学物理学演習Ⅰ	1	30	1	○	工学共通	◎	◎	◎	履修要件①を参照のこと
工		数学物理学演習Ⅱ	2	30	1	○	工学共通	①	①	①	
工		情報処理演習	2	30	1	○	工学共通	◎	◎	◎	
工		創造工学研修	2	…	1～2		工学共通	①	①	①	
工		工学英語Ⅰ	1		1		工学共通	①	①	①	
工		工学倫理	5	15	1	○	工学共通	◎	◎	◎	
工		工学英語Ⅱ	7	30	2	○	工学共通	①	①	①	
工		知的財産権入門	7	15	1	○	工学共通	①	①	①	
工		生体医工学入門	7	30	2	○	工学共通	①	①	①	
工		機械工学概論	5or7	30	2	○	工学共通	①	①	①	
工		電子工学概論	5or7	30	2	○	工学共通	①	①	①	
工		材料工学概論	5or7	30	2	○	工学共通	①	①	①	
工		環境工学概論	5or7	30	2	○	工学共通	①	①	①	
工		工業物理学概論	4or6	30	2	○	工学共通	①	①	①	
工		国際工学研修Ⅰ～Ⅳ			…		工学共通	①	①	①	
工		工学教育院特別講義	1年次				工学共通	①	①	①	
(学科専門科目)											
化		基礎物理化学	3	30	2	○	必修	◎	◎	◎	◎はクォーター制の科目。 当該年度の時間割を確認すること。
化		基礎無機化学	3	30	2	○	必修	◎	◎	◎	
化		基礎有機化学	3 ◎	30	2	○	必修	◎	◎	◎	
化		反応有機化学	3 ◎	30	2	○	必修	◎	◎	◎	
化		化学工学基礎	3	30	2	○	必修	◎	◎	◎	
化		基礎生物化学	3	30	2	○	必修	◎	◎	◎	
化		応用量子化学	4	30	2	○	必修	◎	◎	◎	
化		移動現象論	4	30	2	○	必修	◎	◎	◎	
化		プロセス工学基礎	4	30	2	○	必修	◎	◎	◎	
化		反応生物化学	4	30	2	○	必修	◎	◎	◎	

開 講 学 科	授 業 科 目	開 講 セ メ ス タ ー	総 授 業 時 間 数	単 位 数	履 修 登 録 制 限 対 象 科 目	科 目 区 分	コ ー ス			履 修 方 法 [左記コース欄] ◎印：必修科目 ○印：選択科目
							応 用 化 学	化 学 工 学	バ イ オ 工 学	
化	応用物理化学	4	30	2	○	コース 選 択	②	②	○	履修要件②を 参照のこと
化	分析化学	4	30	2	○	コース 選 択	②	○	○	
化	有機資源変換化学	4	30	2	○	コース 選 択	②	○	○	
化	構造有機化学	4	30	2	○	コース 選 択	②	○	②	
化	分離工学Ⅰ	4	30	2	○	コース 選 択	○	②	②	
化	界面電気化学	5	30	2	○	コース 選 択	②	○	○	
化	有機合成化学	5	30	2	○	コース 選 択	②	○	②	
化	化学及び生物反応工学	5	30	2	○	コース 選 択	○	②	②	
化	エネルギー工学	5	30	2	○	コース 選 択	○	②	○	
化	分離工学Ⅱ	5	30	2	○	コース 選 択	○	②	○	
化	生体情報化学	5	30	2	○	コース 選 択	○	○	②	
化	生体機能化学	5	30	2	○	コース 選 択	○	○	②	
化	環境プロセス化学	6	30	2	○	コース 選 択	②	②	②	
化	固体化学	6	30	2	○	コース 選 択	②	○	○	
化	表面化学	6	30	2	○	コース 選 択	②	②	○	
化	高分子化学	6	30	2	○	コース 選 択	②	○	②	
化	レオロジー工学	6	30	2	○	コース 選 択	○	②	○	
化	プロセス制御	6	30	2	○	コース 選 択	○	②	○	
化	プロセスシステム工学	6	30	2	○	コース 選 択	○	②	○	
化	生物物理化学	6	30	2	○	コース 選 択	○	○	②	
化	応用生物化学	6	30	2	○	コース 選 択	○	○	②	
化	化学・バイオ工学Ⅰ	7	30	2	○	コース 選 択	②	○	○	
化	化学・バイオ工学Ⅱ	7	30	2	○	コース 選 択	○	○	②	
化	化学・バイオ工学特別講義Ⅰ	5・6			○	コース 選 択	②	②	②	
化	化学・バイオ工学特別講義Ⅱ	7・8			○	コース 選 択	②	②	②	
化	学外見学	…		1		その他	○	○	○	内容によっては、 単位を与える
化	インターンシップ					その他	○	○	○	
化	化学・バイオ工学演習 A	5	30	1		必修	◎	◎	◎	
化	化学・バイオ工学演習 B	5	30	1		必修	◎	◎	◎	
化	化学・バイオ工学演習 C	6	60	2		必修	◎	◎	◎	

開講学科	授業科目	開講セメスター	総授業時間数	単位数	履修登録制限対象科目	科目区分	コース			履修方法 [左記コース欄] ◎印：必修科目 ○印：選択科目
							応用化学	化学工学	バイオ工学	
化	化学・バイオ工学実験 A	5		4		必修	◎	◎	◎	
化	化学・バイオ工学実験 B	6		4		必修	◎	◎	◎	
化	化学・バイオ工学研修	6	60	2		必修	◎	◎	◎	
化	化学・バイオ工学卒業研修 A	7	60	2		必修	◎	◎	◎	
化	化学・バイオ工学セミナー	7	15	1		必修	◎	◎	◎	
化	応用化学セミナー	8	15	1		コース別必修	◎			
化	化学工学セミナー	8	15	1		コース別必修		◎		
化	バイオ工学セミナー	8	15	1		コース別必修			◎	
化	化学・バイオ工学卒業研修 B	7・8		10		必修	◎	◎	◎	

履修要件																	
必修科目51単位（工学共通科目 3単位，化学・バイオ工学専門科目 48単位）																	
選択科目27単位以上履修，かつ修得のこと																	
『工学共通』科目 ①より選択1単位以上																	
『コース選択』科目 ②より選択6単位以上，かつ②+○の合計で26単位以上																	
応用化学コース						②13科目22単位						○12科目24単位					
化学工学コース						②12科目20単位						○13科目26単位					
バイオ工学コース						②13科目22単位						○12科目24単位					

(2) 卒業に要する最低修得単位数

	全学教育科目												専門教育科目			合計	
	基幹科目			展開科目				共通科目					小計	工学共通科目	学科専門科目		小計
	人間論	社会論	自然論	人文科学	社会科学	自然科学	総合科学	転換 少人数	保健 体と健康	体育 スポーツ	外国語	情報科目					
必修科目	0	0	0	0		16	0	0	0	1	4	2	23	3	48	51	73
選択科目	2	2	2	2	2	8※		2		0	6	0	26	1	26	27	54
計	6			4		24		2		1	10	2	49	4	74	78	127

※ 数学2単位を含めて8単位を選択

### (3) 選択科目の履修方法

化学・バイオ工学科には、応用化学コース、化学工学コース、バイオ工学コースがありますが、必修科目はこれら3コースに共通の化学・バイオ工学の基礎科目が相当します。選択科目は各コースとも全部を選択できるようになっています。

### (4) 化学・バイオ工学研修等の履修要件

第4セメスター（2年後期）の終了時点において、以下の条件を満たしている者は5・6セメスター（3年次）における化学・バイオ工学実験A，B，化学・バイオ工学演習A，B，Cならびに化学・バイオ工学研修を履修することができます。

- ①：自然科学と外国語を合わせて24単位以上を修得
- ②：基幹科目，展開科目，共通科目を合わせて35単位以上を修得
- ③：専門教育科目の必修科目14単位以上を修得

### (5) 化学・バイオ工学卒業研修A，Bの履修要件

第6セメスター（3年後期）の終了時点において、以下の条件を満たしている者は、7・8セメスター（4年次）における化学・バイオ工学卒業研修A，Bならびに化学・バイオ工学セミナーならびに各コースのセミナーを履修することができます。

- ①：英語6単位を含む外国語10単位以上を修得（外国人留学生は、P58〈外国人留学生の外国語履修について〉を参照）
- ②：基幹科目，展開科目，共通科目を合わせて42単位以上を修得
- ③：学科専門科目のうち講義科目（履修登録制限対象科目）及び工学共通科目の単位を合わせて45単位以上を修得
- ④：必修である実験，演習，研修18単位（「情報処理演習」，「数学物理学演習Ⅰ」，「自然科学総合実験－1」，「自然科学総合実験－2」，「化学・バイオ工学演習A，B，C」，「化学・バイオ工学実験A，B」，「化学・バイオ工学研修」）を修得

### (6) 早期卒業制度

以下の要件を満足している者は、早期卒業制度により3年（あるいは3.5年）で卒業するための「化学・バイオ工学研修A，B」，「化学・バイオ工学セミナー」を履修することができます。なお、早期卒業認定は本制度の適用により化学・バイオ工学科の卒業要件を3年（あるいは3.5年）終了時に満足し、かつ通算での成績平均が80点以上であることを条件とします。本制度に関する問い合わせならびに適用希望者は学科長に申し出てください。

#### (6)－1 3年早期卒業制度

- ①：4セメスターの終了時において、それまでに修得した単位の成績のうち、評価がAA，A又は80点以上の科目の数が通算で5分の4以上であること。
- ②：第5，第6セメスターにおいて講義，実験，演習，卒業研修などが無理なく履修，かつ修得できること。

#### (6)－2 3.5年早期卒業制度

- ①：第5セメスターの終了時において、それまで修得した単位の成績のうち評価がAA，A又は80点以上の科目の数が通算で5分の4以上であること。
- ②：演習C，実験B，研修を除き，上記（5）の条件を満たしていること。

## (7) 授業要旨

<b>基礎物理化学</b> Basic Physical Chemistry	2 単位 必修 3 セメスター	<b>基礎無機化学</b> Basic Inorganic Chemistry	2 単位 必修 3 セメスター
<p>仕事やエネルギー等の熱力学的諸量や熱力学諸法則の基礎概念を把握する。気体、液体、固体において、相変化をはじめとする諸現象に対する熱力学的な扱い方を学習し、工学的な理解を深める。また、熱力学を基礎とした物性や化学変化について、その解析法を修得し、さらには速度論との関係を学ぶ。</p>		<p>先端科学技術・資源・環境における様々な元素およびその化合物の利用と輪廻は無機化学の研究領域の中に大きな位置を占める。本講義は無機化学反応論入門であり、(I) 溶液内の酸塩基反応・酸化還元反応・錯体形成反応および錯体構造論 (II) 気相・固相反応および結晶化学を取り上げ、化学平衡論を主体とした化学反応理解のアプローチ法を学ぶ。</p>	
<b>基礎有機化学</b> Basic Organic Chemistry	2 単位 必修 3 セメスター	<b>反応有機化学</b> Organic Reactions	2 単位 必修 3 セメスター
<p>有機電子論、量子化学、反応速度論などの基本原理を解説し、脂肪族有機化合物の分子構造、化学結合、立体化学、合成法、反応の基礎、性質などについて講義する。</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. 構造と結合</li><li>2. 構造と反応性</li><li>3. アルカンの反応</li><li>4. シクロアルカン</li><li>5. 立体化学</li><li>6. ハロアルカンの性質と反応</li><li>7. ハロアルカンの反応</li><li>8. ヒドロキシ官能基</li><li>9. アルコールとエーテルの化学</li></ol> <p>教科書: ボルハルト・ショアー 現代有機化学 上巻 (第6版)</p>		<p>有機化合物は脂肪族と芳香族に大別される。本講義の前半では、脂肪族化合物の内、アルケン、アルキン、脂環式化合物について、後半では芳香族化合物について、それらの構造と特徴的の反応について解説する。</p>	
<b>化学工学基礎</b> Basic Chemical Engineering	2 単位 必修 3 セメスター	<b>基礎生物化学</b> Basic Biological Chemistry	2 単位 必修 3 セメスター
<p>化学プロセスを対象として、化学工学熱力学、物質収支、エネルギー収支を考え、化学装置を設計するために何が必要となるかを講義する。また、化学装置の設計・解析を目的とした現象のモデル化についても学習する。</p>		<p>バイオテクノロジーを支える生物化学の基礎について概説する。主要内容: 生命とは、生物の特徴、生体における緩衝作用、生体構成分子 (アミノ酸、タンパク質など) の構造と機能、酵素の特性と反応機構、ビタミンと補酵素。 教科書: ホートン 生化学 東京化学同人</p>	
<b>応用量子化学</b> Applied Quantum Chemistry	2 単位 必修 4 セメスター	<b>移動現象論</b> Transport Phenomena	2 単位 必修 4 セメスター
<p>多様な分子・固体中における結合における電子状態の取り扱いについて、量子論に基づいて理解する。量子論の要請を明確に述べ、摂動法や変分法という近似法を学習する。その後、実際の物質系の取り扱いを、摂動法と変分法の枠組みを活用しながら、明確に論じる。特に、摂動として与えられるポテンシャルや、変分法で用いられる試行関数について、初歩的な近似から、実際に利用される量子化学計算における事例に至るまで、事例も交えながら、俯瞰的に理解することを目的とする。</p>		<p>運動量、熱および物質の移動には相似性があり、統一的な取り扱いが可能である。本講義では、工業装置の設計・解析の基礎となるエンジニアリングサイエンスについて概説する。</p>	
<b>プロセス工学基礎</b> Basic Process Engineering	2 単位 必修 4 セメスター	<b>反応生物化学</b> Biological Reactions	2 単位 必修 4 セメスター
<p>反応工学とプロセス制御の基礎事項について解説する。</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. 化学反応と反応器</li><li>2. 理想 (回分, 連続管型, 連続槽型) 反応器の設計</li><li>3. 複合反応の解析</li><li>4. プロセス制御の必要性とその概要</li><li>5. プロセスの動的モデルと解析</li></ol>		<p>糖質、脂質の構造と機能および代謝について学習する。</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) 糖質</li><li>2) 脂質と生体膜</li><li>3) 解糖</li><li>4) クエン酸回路</li><li>5) その他の糖質代謝</li></ol> <p>教科書: ホートン 生化学 東京化学同人</p>	

<b>応用物理化学</b> Applied Physical Chemistry	2 単位 選択 4 セメスター	<b>分析化学</b> Analytical Chemistry	2 単位 選択 4 セメスター
<p>量子論に基づいた物質の取り扱いを行うことを目的とする。まずは、量子論や古典力学などのミクロ系の理論と、熱力学というマクロ系の理論とを仲立ちする、統計力学についての理解を深める。その後、量子論と統計力学とを駆使し、物質中での各種の量子論的現象について、観察手法と関連付けながら論じ、各種の分析・分光技術の量子論的基礎を構築する。なお、第四セメスターにて行われる、応用量子化学にて述べられる量子論に関する知識を前提として講義を進める。</p>		<p>化学分析法は環境系、生体系、材料系に存在する特定の物質を同定し、定量する手法である。分析化学はその方法を設計・構築する学問である。本講義では化学量論や収支式、および酸塩基反応、錯形成反応、溶解・沈殿、レドックス等の分析化学反応について平衡論的な取り扱いを学び、化学分析法設計の基礎を修得する。</p>	
<b>有機資源変換化学</b> Reaction Chemistry of Organic Resources	2 単位 選択 4 セメスター	<b>構造有機化学</b> Organic Chemistry	2 単位 選択 4 セメスター
<p>石油、天然ガス、石炭、バイオマスなどの有機性資源を原料として、燃料や化学工業基幹原料が製造されている。これらの資源変換に関連する化学反応、触媒、プロセスについて学ぶ。            参考書：多賀谷英幸他著「有機資源化学」朝倉書店            菊地英一他著「新しい触媒化学」三共出版            上松敬禧他著「触媒化学」朝倉書店</p>		<p>有機化合物の構造と性質について解説し、アルデヒドとケトン、カルボン酸、カルボン酸誘導体、カルボアニオン、および<math>\alpha</math>、<math>\beta</math>-不飽和カルボニル化合物の構造と反応性の相関を考察する。</p>	
<b>分離工学 I</b> Separations Engineering I	2 単位 選択 4 セメスター	<b>界面電気化学</b> Interfacial Electrochemistry	2 単位 選択 5 セメスター
<p>化学工学基礎で学んだ、化学工学熱力学、物質収支、エネルギー収支、移動速度に基づく化学装置の設計手法に関して、重要な単位操作（主として平衡分離操作；蒸留、抽出、晶析など）を講義し、それをとおして化学工学的考え方、設計手法の体系化を学習する。</p>		<p>電気化学反応に関する基礎と関連する界面現象について学ぶ。電気化学反応とは、電極（固体）側にある電子の溶液側のイオン及び分子への電子移動過程を含む化学反応である、反応の起こる場である電極／溶液界面の電気二重層の構造、関連する界面現象、電子移動過程の平衡論、速度論について解説する。</p>	
<b>生体情報化学</b> Bioinformation Chemistry	2 単位 選択 5 セメスター	<b>有機合成化学</b> Synthetic Organic Chemistry	2 単位 選択 5 セメスター
<p>生体分子の機能と物性を理解するための基礎物理化学、生体膜の物性と機能、細胞膜での物質輸送、細胞間シグナル伝達の分子機構、神経細胞系における情報処理と化学反応に関して学ぶ、また、細胞接着や細胞間相互作用に関しても学ぶ。</p>		<p>有機化合物の製造法は、炭素-炭素結合の形成と官能基の変換の組み合わせからなる。本講義の前半では、目的の構造をもつ芳香族化合物の合成法について学ぶ。後半では、有機合成反応において重要な地位を占める有機典型金属化学の基礎とそれを用いる合成反応について学ぶ。</p>	
<b>化学及び生物反応工学</b> Chemical and Bioreaction Engineering	2 単位 選択 5 セメスター	<b>エネルギー工学</b> Energy Technology	2 単位 選択 5 セメスター
<p>プロセス工学基礎の中の反応工学入門に引き続き、各種反応器とその設計・操作法を、化学反応と酵素反応、生物反応の場合について解説する。            1. 連続式反応器の滞在時間分布            2. 気体-固体反応装置の設計と操作            3. 気体-液体反応装置の設計と操作            4. 酵素および生物反応の速度論とバイオリアクターの設計と操作            5. 熱殺菌の速度論と殺菌装置の設計            6. 生化学的廃水処理の速度論</p>		<p>移動現象論に引き続き、工業装置の設計・解析の基礎となるエネルギーを扱う場合の化学工学的手法を概説する。</p>	

<b>分離工学Ⅱ</b> Separations Engineering II	2単位 選択 5セメスター	<b>生体機能化学</b> Biofunctional Chemistry	2単位 選択 5セメスター
<p>化学工学基礎で学んだ化学装置の設計手法に基づき、重要な単位操作（吸収，分級，膜分離，攪拌，ろ過など）を講義し，それをとおして化学工学的考え方，設計手法の体系化を学習する。また，講義は英語で行う。</p>		<p>生体において行われる高機能な作用について，その分子機構や構造について学習する。特に生体内の“遺伝情報の流れ”に焦点をあてて解説し，遺伝子工学を基礎とした生体機能の利用についても論ずる。その主な内容は，</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 核酸の生合成</li> <li>2. タンパク質の生合成</li> <li>3. DNA組換え技術遺伝子工学の基礎</li> <li>4. 生体機能の利用</li> </ol>	
<b>生物物理化学</b> Biophysical Chemistry	2単位 選択 6セメスター	<b>環境プロセス化学</b> Environmental Process Chemistry	2単位 選択 6セメスター
<p>生体エネルギー変換系の生物物理化学</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 呼吸系電子伝達</li> <li>2) 化学浸透機構</li> <li>3) 酸化的リン酸化</li> <li>4) 光エネルギーの受容</li> <li>5) 光合成電子移動と光リン酸化</li> <li>6) 光合成二酸化炭素固定経路</li> </ol> <p>教科書：ホートン生化学 東京化学同人</p>		<p>人間活動と地球環境との関係を，エネルギーや原料の製造プロセスと環境保全・浄化プロセスという視点で捉え，特に人間活動に伴って発生する多様でしかも大量の廃棄物，環境汚染物質のリサイクル・無害化プロセスについて化学的・工学的視点から学習することを目的とする。</p>	
<b>固体化学</b> Solid State Chemistry	2単位 選択 6セメスター	<b>表面化学</b> Surface Chemistry	2単位 選択 6セメスター
<p>無機物質を中心とした固体について化学結合論，結晶構造，電子構造等の知識に基づき電氣的，磁氣的，光学的，機械的や熱的性質など諸性質の発現機構について学び，固体材料の機能設計を行う上での物質の基礎を理解する。</p>		<p>表面とは，気相，あるいは真空とバルク相が接する有限な厚さを有する領域と定義される。ここでは，しばしば物質の組成や構造の急激な変化だけでなく，化学結合状態の違いによる表面に特有の物性・機能の発現を伴う。本講義では，表面に特有の現象をいくつか紹介しながら，それらを理解するのに必要な物理化学の基礎について学習する。また，不均一触媒や光触媒に見られる固体表面の吸着構造とその上で起こる化学反応を理解するのに不可欠な表面の組成や構造，物性を調べる様々な分析手法の原理，および固体・液体表面を人工的に形成する真空蒸着技術についても併せて紹介し，理解を深めることを目的とする。</p>	
<b>高分子化学</b> Polymer Chemistry	2単位 選択 6セメスター	<b>レオロジー工学</b> Rheology	2単位 選択 6セメスター
<p>身の回りにある繊維，プラスチック，ゴム，そして生体高分子等の機能を有する高分子には，まだまだ分かっていない未知領域が無限にあると言ってよい。講義では，機能性高分子材料の化学構造と物性の関わりを分子レベルで理解することを目的とする。また，実際に巨大分子を合成する際に役立つ反応のロジックを有機化学の立場から解説する。</p>		<p>反応，分離あるいは材料製造プロセスを設計するためには，流体の流動特性についての知見が必要である。本講義は，流動特性の基本的概念を学ぶことを目的とし，均相および分散系流体のレオロジーを習得させる。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 流体の流動特性の分類</li> <li>2. 流体の非ニュートン性と時間依存性</li> <li>3. 分散体の流動特性</li> <li>4. 粘弾性体のレオロジー特性</li> </ol>	
<b>プロセス制御</b> Process Control	2単位 選択 6セメスター	<b>プロセスシステム工学</b> Process Systems Engineering	2単位 選択 6セメスター
<p>化学プロセスの制御システムを設計する際に必要となる制御理論の基礎知識を習得することを目的とする。内容としては，線形システムの動的挙動の解析，種々のフィードバック制御システムの設計法，最近のアドバンスド制御などについて，簡単な化学プロセスの例を用いて述べる。</p>		<p>本講義では，環境問題や資源の枯渇を契機として変遷してきた現代の化学プロセスシステムの合成，設計，管理，運転を取り扱うプロセスシステム工学の考え方と，その実践のために必要になる数理的手法（線形計画法，非線形最適化手法）や図解法（ピンチテクノロジー等），並びに評価方法（ライフサイクルアセスメント等）の基礎について学習する。</p>	

<b>応用生物化学</b> Applied Biological Chemistry	2 単位 選択 6 セメスター	<b>化学・バイオ工学 I</b> Chemical and Biomolecular Engineering I	2 単位 選択 7 セメスター
<p>生体内の物質代謝の概念を理解し、脂質代謝、タンパク質代謝、アミノ酸代謝、および窒素サイクルなどの代謝とその代謝制御機構、生体のホメオスタシスと動的平衡の概念、および自然界の窒素循環などを習得する。また、微生物の機能を理解し、代謝制御機構から発展した発酵工学と化学工業とを比較しながら物質生産におけるバイオテクノロジーへの応用について講義する。</p> <p>教科書：ホートン生化学 東京化学同人</p>		<p>私たちの身の回りには、無機、有機材料、それらの複合材料も含め、色々な種類の材料からできた化学製品であふれている。私たちの体の中でも、様々な生体材料が、多様な化学反応や生体化学反応を介して日々生産されている。本講義では、いろいろな分野で取り組まれている機能材料の開発にまつわるトピックスを紹介し、なかでも、先端材料において、化学が、とりわけ、いかに環境にやさしい材料合成手法の開発に重要な役割を果たしているか、について基本的理解を深めることを目的とする。</p> <p>本講義は短期留学生プログラム科目になるので、講義は英語で行う。</p>	
<b>化学・バイオ工学 II</b> Chemical and Biomolecular Engineering II	2 単位 選択 7 セメスター	<b>化学・バイオ工学特別講義 I</b> Special Lectures I	選択
<p>人類は生命現象をさまざまなかたちで自らの生活や福祉に役立ててきた。化学・バイオ工学 II では、バイオテクノロジー・生物学の基礎や生体分子、環境材料およびグリーン・プロセスに関連する技術について理解を深めることを目的とする。具体的には、生体材料や生体医用工学、代謝工学、糖化学、エコマテリアルの反応・プロセスおよび産物やライフサイクルアセスメントなど様々な分野のトピックスについて化学の視点から学ぶ。</p> <p>本講義は短期留学生プログラム科目になるので、講義は英語で行う。</p>		<p>化学・バイオ工学に関連する学問および産業の進展に伴い、緊急に履修を望まれる重要事項に関する講義を行う。</p>	
<b>化学・バイオ工学特別講義 II</b> Special Lectures II	選択	<b>学外見学</b> Plant Visits	1 単位
<p>化学・バイオ工学に関連する学問および産業の進展に伴い、緊急に履修を望まれる重要事項に関する講義を行う。</p>		<p>学外の研究所・企業などの見学。内容によって単位を与える。</p>	
<b>インターンシップ</b> Internship		<b>化学・バイオ工学演習 A</b> Exercises A	1 単位 必修 5 セメスター
<p>学外の研究所・企業などで行う実習で、化学・バイオ工学の基礎または応用の習得を目的とする。内容によって単位を与える。</p>		<p>量子化学、熱力学、溶液化学に関する演習を行う。</p>	
<b>化学・バイオ工学演習 B</b> Exercises B	1 単位 必修 5 セメスター	<b>化学・バイオ工学演習 C</b> Exercises C	2 単位 必修 6 セメスター
<p>無機化学関連の構造化学、結合論および物性評価関連問題の演習。有機化学関連のスペクトルデータに基づく物質同定問題の演習。</p>		<p>化学工学に関する講義で得られた知識をもとに、化学装置とプロセスの設計・運転に必要な事項として、数値計算法、化学工学基礎、反応工学、移動現象論および単位操作に関する演習を行う。</p>	



<b>化学・バイオ工学実験 A</b> Laboratory Experiments A	4 単位 必修 5 セメスター	<b>化学・バイオ工学実験 B</b> Laboratory Experiments B	4 単位 必修 6 セメスター
<p>化学・バイオ工学の専門科目（無機，物理化学，有機，バイオ，化学工学）の講義の進捗にあわせて，講義により得られた知識をもとに基礎的な実験を行い，実験操作に習熟すると共に，実験中に観察される現象を注意深く観察し考察する方法を学ぶ。</p>		<p>化学・バイオ工学実験 A に引き続き，化学・バイオ工学の専門科目（無機，物理化学，有機，バイオ，化学工学）の講義の進捗にあわせて，講義により得られた知識をもとに基礎的な実験を行い，実験操作に習熟すると共に，実験中に観察される現象を注意深く観察し考察する方法を学ぶ。</p>	
<b>化学・バイオ工学研修</b> Research Practice	2 単位 必修 6 セメスター	<b>化学・バイオ工学卒業研修 A</b> Thesis Research A	2 単位 必修 7 セメスター
<p>化学・バイオ工学に関して外国語で書かれた最近の学術論文を読み，その内容を発表会形式で紹介することを通じて，文献調査の方法，まとめた内容を的確に要約し定められた時間で発表することを学ぶと共に，関係する学問分野の最先端に触れる。</p>		<p>研究室に配属された後，各指導教官の指示に従って卒業研究を行うのに必要な学術文献を調査し，化学・バイオ工学研修と同様な形式で発表する。発表会は 6 月に実施される。</p>	
<b>化学・バイオ工学セミナー</b> Seminars	1 単位 必修 7 セメスター	<b>応用化学セミナー</b> Seminars in Applied Chemistry	1 単位 選択 8 セメスター
<p>化学・バイオ工学卒業研修 A に関連して卒業研究に必要な基礎知識の修得を目的として，各指導教員の指導を受けながら行う文献調査および演習。</p>		<p>各講座が担当するセミナー，雑誌会等で構成される。卒業研究で行う研究に必要な基礎知識を得るばかりでなく，最新の学術文献の輪読や紹介などを通して発表や討論の仕方，必要な知識・情報を自ら取得する能力を養う。</p>	
<b>化学工学セミナー</b> Seminars in Chemical Engineering	1 単位 選択 8 セメスター	<b>バイオ工学セミナー</b> Seminars in Biochemistry	1 単位 選択 8 セメスター
<p>各講座が担当するセミナー，雑誌会等で構成される。卒業研究で行う研究に必要な基礎知識を得るばかりでなく，最新の学術文献の輪読や紹介などを通して発表や討論の仕方，必要な知識・情報を自ら取得する能力を養う。</p>		<p>各講座が担当するセミナー，雑誌会等で構成される。卒業研究で行う研究に必要な基礎知識を得るばかりでなく，最新の学術文献の輪読や紹介などを通して発表や討論の仕方，必要な知識・情報を自ら取得する能力を養う。</p>	
<b>化学・バイオ工学卒業研修 B</b> Thesis Research B	10 単位 必修 7・8 セメスター		
<p>卒業研究。4 年次のはじめに研究室に配属され，各教員の指導を受けながら一年間履修する。成果を卒業論文としてまとめると共に，学年末に化学・バイオ工学の教員，職員，学生の出席する発表会で発表する。</p>			



# 4. 材料科学総合学科

(Department of Materials Science and Engineering)

金属フロンティア工学コース  
(Metallurgy)

知能デバイス材料学コース  
(Materials Science)

材料システム工学コース  
(Materials Processing)

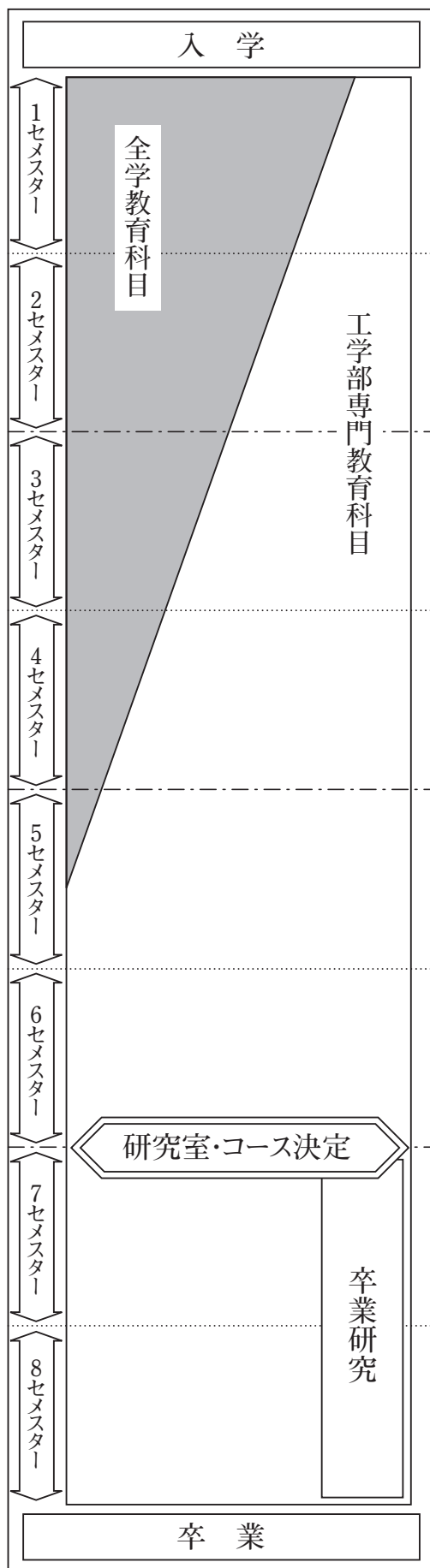
材料環境学コース  
(Ecomaterials Science)

## 授業科目表及び履修方法等

- 全学教育科目
- 専門教育科目

## 専門教育科目授業要旨

材料科学総合学科 卒業までの履修過程



【卒業要件科目について】

全学教育科目：73～76ページを参照。

工学部専門教育科目：77～80ページを参照。

【セメスターバリアー】

- 4セメスター終了時に材料科学総合学実験（5・6セメ）の履修要件を設けている。

- 6セメスター終了時に材料科学総合学基盤研修（7・8セメ）及び材料科学総合学卒業研修（7・8セメ）の履修要件を設けている。

（各履修要件の詳細は後述。）

【研究室及びコース決定】

- 材料科学総合学基盤研修及び材料科学総合学卒業研修の履修要件を満たした者は研究室へ配属し、配属された研究室が属するコースをもって所属コースとする。

- 研究室では研修等を行い、大学院進学を視野に入れ、工学の先端分野を探究していける必要・十分な学力が身に付けられるように研究指導を受ける。

# 授業科目表および履修方法等

## 全学教育科目（材料科学総合学科）

類	群	授 業 科 目	単位数	開講semester (S)・クォーター (Q) 総授業時間数								材料科学総合学科 履修方法 (詳細は後述)			
				1年次				2年次							
				1S		2S		3S		4S					
				1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q				
基 幹 科 目	人間論	思想と倫理の世界	2	*30								選択必修（左記の中から1科目2単位を修得すること。）			
		文学の世界	2	*30											
		言語表現の世界	2	*30											
		芸術の世界	2	*30											
		人間と文化	2	*30											
	社会論	歴史と人間社会	2	*30								選択必修（左記の中から1科目2単位を修得すること。）			
		経済と社会	2	*30											
		法・政治と社会	2	*30											
		社会の構造	2	*30											
		ジェンダーと人間社会	2	*30											
	自然論	自然界の構造	2	*30								選択必修（左記の中から1科目2単位を修得すること。）			
		科学技術とエネルギー	2	*30											
		生命と自然	2	*30											
		自然と環境	2	*30											
		科学と情報	2	*30											
展 開 科 目	人文科学	論理学	2					*30				選択 1			
		哲学・倫理学	2					*30							
		文学	2					*30							
		宗教学	2					*30							
		教育学	2					*30							
		歴史学	2					*30							
		言語学	2					*30							
	社会科学	社会学	2					*30							
		心理学	2					*30							
		法学	2					*30							
		日本国憲法	2					*30							
		政治学	2					*30							
		経済学	2					*30							
		文化人類学	2					*30							
		人文地理学	2					*30							
自然 科学	数学	解析学A	2	30					必修						
		解析学B	2	30						必修					
		解析学C	2					30		選択 2					
		解析学D	2					30				選択 3			
		線形代数学A	2	30					必修						
		線形代数学B	2	30						選択 2					
		数理統計学	2					30		選択 2					
	物理学	物理学A	2	30					必修						
		物理学B-1	1	15						必修					
		物理学B-2	1					15		必修					
		物理学C	2					30		必修					
		物理学D	2	30					選択 3						
	化学	化学A	2	30					必修						
		化学B (※1)	2	30						必修					
		化学C (※1)	2					30		選択 2					
	生物学	生命科学A	2	30					選択 3						
		生命科学B	2	30						選択 3					
		生命科学C	2	30						選択 3					
	宇宙地球科学	地球システム科学	2					*30				選択 3			
		地球物質科学	2					*30				選択 3			
		自然地理学	2					*30				選択 3			
天文学		2					*30				選択 3				
地球惑星物理学		2					*30				選択 3				
理科実験	自然科学総合実験-1 (※2)	1	30						必修						
	自然科学総合実験-2 (※2)	1					30		必修						
総合 科学	総合科目	総合科目 (※3)	各2					*30				選択 3			
	カレントトピックス科目	カレントトピックス科目(※3)	各1~2					*15~60							
	現代学問論	現代学問論	2					*30							

類	群	授業科目	単位数	開講セメスター(S)・クォーター(Q) 総授業時間数								材料科学総合学科 履修方法 (詳細は後述)		
				1年次				2年次						
				1S		2S		3S		4S				
				1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q			
展 開 科 目	総合 科学	国際教育科目	グローバル人材基礎演習	2	*30								選択 3	
			国際教養	2	*30									
			日本社会・文化A	2	*30									
			日本社会・文化B	2	*30									
			異文化理解	2	*30									
			グローバル・コミュニケーション	2	*30									
			課題解決型(PBL)演習A	2	*30									
			課題解決型(PBL)演習B	2	*30									
			グローバルキャリアA	2	*30									
			グローバルキャリアB	2	*30									
			海外研修(基礎)	2	*30									
			海外研修(展開1)	1	*15 ~ 30									
			海外研修(展開2)	2	*30 ~ 60									
			共 通 科 目	転換・少人数科目	基礎ゼミ	2	30							
英語	英語 A 1-1	0.5			15									必修
	英語 A 1-2	0.5		15										
	英語 A 2-1	0.5		15										
	英語 A 2-2	0.5		15										
	英語 B 1-1	0.5		15										
	英語 B 1-2	0.5		15										
	英語 B 2-1	0.5		15										
	英語 B 2-2	0.5		15										
	英語 C 1-1	0.5		15									選択必修(「英語 C 1-1, C 1-2」で1単位,もしくは、「Practical English Skills 1-1, 1-2」で1単位修得すること。)	
	英語 C 1-2	0.5		15										
	Practical English Skills 1-1	0.5		15										
	Practical English Skills 1-2	0.5		15										
	英語 C 2-1	0.5		15									選択必修(「英語 C 2-1, C 2-2」で1単位,もしくは、「Practical English Skills 2-1, 2-2」で1単位修得すること。)	
	英語 C 2-2	0.5		15										
Practical English Skills 2-1	0.5	15												
Practical English Skills 2-2	0.5	15												
外 国 語	初修語	基礎ドイツ語 I-1		1	30									選択必修(左記の中から1外国語を選択し, 4科目4単位を修得すること。)
		基礎ドイツ語 I-2		1	30									
		基礎ドイツ語 II-1		1	30									
		基礎ドイツ語 II-2		1	30									
		基礎フランス語 I-1		1	30									
		基礎フランス語 I-2		1	30									
		基礎フランス語 II-1		1	30									
		基礎フランス語 II-2		1	30									
		基礎ロシア語 I-1		1	30									
		基礎ロシア語 I-2		1	30									
		基礎ロシア語 II-1		1	30									
		基礎ロシア語 II-2		1	30									
		基礎スペイン語 I-1		1	30									
		基礎スペイン語 I-2		1	30									
		基礎スペイン語 II-1		1	30									
		基礎スペイン語 II-2		1	30									
		基礎中国語 I-1		1	30									
		基礎中国語 I-2		1	30									
		基礎中国語 II-1		1	30									
		基礎中国語 II-2	1	30										
		基礎朝鮮語 I-1	1	30										
		基礎朝鮮語 I-2	1	30										
基礎朝鮮語 II-1	1	30												
基礎朝鮮語 II-2	1	30												
情報科目	情報基礎 A-1	1	15									自由聴講科目		
	情報基礎 A-2	1	15									自由聴講科目		
	情報基礎 B	2	30									必修		

類	群	授 業 科 目	単位数	開講セメスター (S)・クォーター (Q) 総授業時間数								材料科学総合学科 履修方法 (詳細は後述)		
				1年次				2年次						
				1S		2S		3S		4S				
				1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q			
共通科目	保健体育	スポーツ A	1							30				必修
		スポーツ B	1								30			自由聴講科目
		体と健康	2							30				選択 3
留學生対象科目	日本語 A-1, A-2~ 日本語 J-1, J-2	各0.5										*15	外国人留學生のための授業科目である。	

備考1：上記掲載の全学教育科目は、工学部学生が卒業要件を満たすために必要な授業科目を抜粋して掲載しています。上記掲載以外の全学教育科目は、「自由聴講科目」として修得することができる場合があります。

備考2：「開講セメスター (S), クォーター (Q) 総授業時間数」欄の\*印は、いずれかまたはそれぞれのセメスターで開講することを示します。上記に掲載される開講セメスターより前に他組に開講されるクラスで授業を履修する場合は、先取り履修となります。

備考3：科目によりセメスター制かクォーター制かが異なります。当該年度の時間割を確認してください。

※1 「化学B」および「化学C」は、第2セメスターでは履修を指定(自組開講)するクラスの学生のみ履修できます。履修を指定していないクラスの学生は、特別の履修許可が無い限り、第2セメスターにおいて他組履修により第3セメスター開講予定の科目を修得できません。

<参考>

B9TB 材料科学総合学科 (I13・14組) は、第2セメスターに「化学B」、第3セメスターに「化学C」が自組開講となります。

※2 「自然科学総合実験-1」および「自然科学総合実験-2」は、指定(自組開講)するクラスにて履修をしてください。

<参考>

B9TB 材料科学総合学科 (I13・14組) は、第2セメスターに自組開講となります。

※3 総合科学群の「総合科目」、「カレントトピックス科目」の開講する授業科目は毎年定めます。全学教育科目の手引を参照してください。

<履修方法 (卒業に必要な全学教育科目の修得科目・単位数) >

区分	授業科目名	修得方法・必要単位数
必修	解析学A, 解析学B, 線形代数学A 物理学A, 物理学B-1, 物理学B-2, 物理学C, 化学A, 化学B, 自然科学総合実験-1, 自然科学総合実験-2 情報基礎B, スポーツA	左記13科目21単位を修得すること。
	外国語 英語A1-1, 英語A1-2, 英語A2-1, 英語A2-2, 英語B1-1, 英語B1-2, 英語B2-1, 英語B2-2	左記8科目4単位を修得すること。(※4)
選択必修	(「人間論」群)	左記の各群において、それぞれ1科目2単位、 合計6単位を修得すること。
	(「社会論」群)	
	(「自然論」群)	
	外国語 英語C1-1, 英語C1-2, Practical English Skills 1-1, Practical English Skills 1-2	「英語C1-1, C1-2」で1単位、もしくは、 「Practical English Skills 1-1, 1-2」で1単位 を修得すること。(※4)
外国語 英語C2-1, 英語C2-2, Practical English Skills 2-1, Practical English Skills 2-2	「英語C2-1, C2-2」で1単位、もしくは、 「Practical English Skills 2-1, 2-2」で1単位 を修得すること。(※4)	
	「初修語」群 (ドイツ語, フランス語, ロシア語, スペイン語, 中国語, 朝鮮語)	1外国語を選択し、4科目4単位を修得すること。

区分	授業科目名	修得方法・必要単位数
選択1	(「人文科学」群), (「社会科学」群)	左記の各群の科目の中から, 2科目4単位を修得すること。
選択2	解析学C, 線形代数学B, 数理統計学, 化学C	左記の科目の中から, 4単位を修得すること。
選択3	解析学D, 物理学D, 生命科学A, 生命科学B, 生命科学C, 地球システム科学, 地球物質科学, 自然地理学, 天文学, 地球惑星物理学, 「総合科目」, 「カレントトピックス科目」, 「現代学問論」, 「国際教育科目」, 基礎ゼミ, 体と健康	左記の科目の中から, 4単位を修得すること。

※4 別途開講される「英語A1」(1単位)の修得をもって,「英語A1-1」および「英語A1-2」(各0.5単位)の修得に代えることができる。

同様に英語A2, B1, B2, C1, C2, Practical English Skills 1, Practical English Skills 2を修得した場合も,同様にそれぞれ「科目名-1, 2」に代えることができる。

### ○外国人留学生の外国語履修について

留学生対象科目群の授業科目は,外国人留学生が履修する科目で,次のとおりとします。

外国語 の履修	(1)日本人学生と同程度の日本語能力を有する場合 <sup>(*)</sup>	日本人学生と同様な履修。ただし,初修語として母国語を選択することはできません。	
	(2)それ以外の場合	母国語が英語の場合	日本語の科目から6単位,英語以外の外国語(ドイツ語,フランス語,ロシア語,スペイン語,中国語,朝鮮語)から1外国語を選択し4単位,計10単位を修得してください。
		母国語が英語以外の場合	日本語の科目から6単位,英語(英語A1-1,英語A1-2,英語A2-1,英語A2-2,英語B1-1,英語B1-2,英語B2-1,英語B2-2)から4単位,計10単位を修得してください。

<sup>(\*)</sup>履修登録前に,工学部・工学研究科教務課学部教務係窓口で所定の手続きを行ってください。

### ○外国語技能検定試験等による単位認定について

外国語技能検定試験(英検,TOEFL®,TOEIC®,仏検,独検など)において,所定の認定または得点を得た者は,本学における外国語科目の履修とみなされ,単位が与えられます。この制度の詳細については,全学教育実施係へ照会してください。



専門教育科目

(1) 授業科目表

科目分野	開講学	授業科目	開講セメスター	総授業時間数	単位数	履修登録制限対象科目	区分	履修方法 ☆印：必修 ①印：選択必修1 ②印：選択必修2 ③印：選択必修3 無印：自由聴講科目
材料の数学	工	数学物理学演習Ⅰ	1	30	1	○	基礎	①
	工	数学物理学演習Ⅱ	2	30	1	○	基礎	①
	材	工業数学Ⅰ	3	30	2	○	基礎	①
	材	工業数学Ⅱ	4	30	2	○	基礎	①
材料科学	材	材料学概論	3	15	1	○	基礎	①
	材	材料組織学	4	30	2	○	基礎	①
	材	材料強度学	4	30	2	○	基礎	①
材料の物理化学	材	材料物理化学Ⅰ	3	30	2	○	基礎	①
	材	材料物理化学Ⅱ	4	30	2	○	基礎	①
	材	相平衡の熱力学と状態図	4	15	1	○	基礎	①
	材	電気化学	5	30	2	○	基礎	①
	材	材料反応速度論	5	30	2	○	基礎	①
	材	高分子・生体物質の物理化学	5	30	2	○	基礎	①
材料の物理学	材	解析力学	3	15	1	○	基礎	①
	材	電磁気学	3	30	2	○	基礎	①
	材	基礎電気工学	3	15	1	○	基礎	①
	材	量子力学入門	3	30	2	○	基礎	①
	材	物性学基礎	3	15	1	○	基礎	①
	材	結晶回折学	4	30	2	○	基礎	①
	材	材料統計力学	4	30	2	○	基礎	①
	材	固体物性論	5	30	2	○	基礎	①
材料の力学	材	材料力学Ⅰ	3	30	2	○	基礎	①
	材	伝熱・流体の力学	4	30	2	○	基礎	①
	材	材料力学Ⅱ	5	15	1	○	基礎	①
材料工学	材	鉄鋼製錬学	5	30	2	○	専門	②
	材	接合工学	5	30	2	○	専門	②
	材	環境材料プロセス学	5	30	2	○	専門	②
	材	材料分析科学	5	30	2	○	専門	②
	材	鑄造工学	5	15	1	○	専門	②
	材	粉体加工学	5	15	1	○	専門	②
	材	材料破壊力学	5	15	1	○	専門	②
	材	移動現象論	6	30	2	○	専門	②
	材	塑性加工学	6	30	2	○	専門	②
	材	材料解析学	6	15	1	○	専門	②

[選択必修①]  
左記①の科目から31単位以上履修すること。

[選択必修②]  
左記②の科目から25単位以上履修すること。

科目分野	開講科目	授業科目	開講セメスタ	総授業時間数	単位数	履修登録制限対象科目	区分	履修方法 ☆印：必修 ①印：選択必修1 ②印：選択必修2 ③印：選択必修3 無印：自由聴講科目
材料工学	材	材料計測評価学	6	30	2	○	専門	②
	材	非鉄金属製錬学	6	30	2	○	専門	②
	材	構成材料学	6	30	2	○	専門	②
	材	表面・界面の物理学	6	30	2	○	専門	②
	材	電子材料学	6	30	2	○	専門	②
	材	磁性材料学	6	30	2	○	専門	②
	材	セラミックス材料学	6	30	2	○	専門	②
	材	量子効果半導体	6	15	1	○	専門	②
情報演習	工	情報処理演習	2	30	1	○	情報	☆
	材	コンピュータ演習	4	30	1		情報	☆
学際科目	工	工学英語 I	1		1		学際	☆
	工	工学倫理	5or7	15	1	○	学際	☆
	工	創造工学研修	2	…	1~2		学際	③
	工	機械工学概論	5or7	30	2	○	学際	③
	工	電子工学概論	5or7	30	2	○	学際	③ *1
	工	工学化学概論	1	30	2	○	学際	③
	工	環境工学概論	5or7	30	2	○	学際	③
	工	生体医工学入門	7	30	2	○	学際	③
	工	知的財産権入門	5or7	15	1	○	学際	③
	工	工学英語 II	7	30	2		学際	③
	工	技術マネジメント概論	7	30	2	○	学際	③
	工	生物工学概論	4or6	30	2		学際	③ *2
	工	工業物理学概論	4or6	30	2		学際	③ *1*2
工	国際工学研修 I ~ IV	…		※		学際	③	
製図実験	材	材料学計画及び製図	4	30	2		製図	☆
	材	材料科学総合学実験	5・6		6		実験	☆
研修	材	材料科学総合学基盤研修	7・8		2		研修	☆
	材	材料科学総合学卒業研修	7・8		6		研修	☆
その他	材	材料科学総合学特別講義	…		…			内容により単位を与える。
	材	マテリアルサイエンス アンド エンジニアリング B	5	30	2			
	材	インターンシップ	5or6		…			内容により単位を与える。
	材	Developing and Expressing Ideas in English	6	30	1			
	材	工場見学	…		…			
	工	国際工学研修 I ~ IV	…		…			内容により単位を与える。
工	工学教育院特別講義	…		…			内容により単位を与える。	

[選択必修②]  
左記②の科目から25単位以上履修すること。

[選択必修③]  
左記③の科目から5単位以上履修すること。  
創造工学研修は1年次を対象とするが、状況によっては2年次での履修も認める。  
\* 1印：電子工学概論と工業物理学概論はどちらか一方を③と認める。  
\* 2印：教育職員免許状取得希望届を提出した者に限り履修を認める。  
※印：最大1単位まで卒業要件として認める。

履修要件あり、詳細は末尾参照のこと。

履修要件あり、詳細は末尾参照のこと。

内容により単位を与える。

内容により単位を与える。

内容により単位を与える。

内容により単位を与える。

(2) 卒業に要する最低修得単位数

	全学教育科目													専門教育科目				合計	
	基幹科目			展開科目				共通科目						工学共通科目	材料科学総合 学科科目	短期留学生 プログラム科目	小計		
	人間論	社会論	自然論	人文科学	社会科学	自然科学	総合科学	転換・少人数科目	保健体育	外国語		情報科目	小計						
									英語	初修語									
必修科目	0	0	0	0	0	18	0	0	1	4	0	2	25	3	17	0	20	45	
選択必修科目	2	2	2	4		8				2	4	0	24	61			61	85	
計	6			43										49	81			81	130

内 訳

全学教育科目		修得を要する授業科目, 単位数等
類	群	
基幹科目	人間論, 社会論, 自然論	人間論, 社会論, 自然論の3群から各2単位, 計6単位以上
展開科目 及び 共通科目	人文科学, 社会科学  自然科学, 総合科学, 転換・少人数科目, 保健体育	人文科学及び社会科学の2群から4単位以上  26単位以上 必修科目18単位 解析学A, B, 物理学A, B-1, B-2, C, 線形代数学A, 化学A, B, 自然科学総合実験-1, 自然科学総合実験-2 選択科目8単位 解析学C, 線形代数学B, 数理統計学, 化学Cから4単位以上 解析学D, 物理学D, 生命科学A, B, C, 地球システム科学, 地球物質科学, 自然地理学, 天文学, 地球惑星物理学, 総合科目, カレントトピックス科目, 現代学問論, 国際教育科目, 基礎ゼミ, 体と健康から4単位以上
共通科目	外国語	10単位以上 必修科目4単位 英語A 1-1, A 1-2, 英語A 2-1, A 2-2, 英語B 1-1, B 1-2, 英語B 2-1, B 2-2 選択必修科目 英語C 1, 英語C 2, Practical English Skills 1, Practical English Skills 2, より履修方法確認の上2単位選択必修 初修語基礎(ドイツ語, フランス語, ロシア語, スペイン語, 中国語, 朝鮮語)から1外国語(I及びII)4単位選択必修
	情報科目	情報基礎B 2単位必修
	保健体育	スポーツA 1単位必修
材料科学総合学科 専門教育科目		必修科目20単位, 選択科目61単位以上, 計81単位以上 (詳細は, 授業科目表のとおり)

(注) 材料科学総合学科以外の授業科目を, 選択科目の卒業要件単位として認めることがあります。

(3) 材料科学総合学実験の履修要件

材料科学総合学実験を履修するためには, 4セメスター終了時まで下記(a), (b)の要件を満たす必要があります。

- (a) 全学教育科目-自然科学総合実験2単位を含め, 基幹科目4単位以上, 展開科目18単位以上, 共通科目8単位以上, 総修得単位数が32単位以上であること。
- (b) 専門教育科目-15単位以上修得していること。

(4) 材料科学総合学基盤研修及び材料科学総合学卒業研修の履修要件・研究室配属

6セメスター終了時において、下記(a)～(d)の要件を満たしている者に基盤研修及び卒業研修の履修を認め、研究室への配属を行います。本系では、配属された研究室が属するコースをもって所属コースとします。

- (a) 全学教育科目－基幹科目6単位以上，展開科目26単位以上，外国語8単位，情報科目2単位以上を含む44単位以上を修得していること。
- (b) 工学英語Ⅰを修得していること。
- (c) 専門教育科目－情報処理演習，コンピュータ演習，材料学計画及び製図の計4単位，選択科目61単位中46単位以上及び材料科学総合学実験全項目の75%以上を修得していること。

(5) 早期卒業制度

次の研究室配属条件及び成績基準を満たす場合は、早期卒業制度を適用します。

- ① 材料科学総合学実験の履修条件：3セメスター終了時において，次の両方の条件を満たしていること。  
全学教育科目：卒業に必要なすべての全学教育科目の単位を修得していること。  
専門教育科目：21単位以上を修得していること。
- ② 研究室配属条件：1年間の基盤研修及び卒業研修を必須とします。したがって，3年卒業は5セメスターから，3.5年卒業は6セメスターから研究室配属を行います。研究室配属の条件は，次のとおりです。
  - (a) 4セメスター終了時において，次の両方の要件を満たしている者に基盤研修，卒業研修の履修を認め，研究室への配属を行う。  
全学教育科目：卒業に必要なすべての全学教育科目の単位を修得していること。  
専門教育科目：コンピュータ演習，材料学計画及び製図の計3単位，選択科目61単位中41単位の計44単位以上，及び6セメスターで実施する材料科学総合学実験全項目を修得していること。
  - (b) 上記(a)の要件を4セメスター終了時に満たせず，5セメスター終了時に要件単位及び材料科学総合学実験全項目の90%以上を修得した者は，6セメスターから基盤研修，卒業研修の履修を認め，研究室への配属を行う。
- ③ 成績基準：卒業要件単位をすべて修得し，修得した全科目の成績が換算値平均で80点以上である者に対し，早期卒業を認めます。なお，材料科学総合学学科の専門教育科目のうちから，基礎の科目は35単位以上修得していることが必要です。

## (6) 授業要旨

<b>工業数学 I</b> Advanced Engineering Mathematics I	2 単位 選択 3 セメスター	<b>工業数学 II</b> Advanced Engineering Mathematics II	2 単位 選択 4 セメスター
<p>本講義では、材料工学および一般工学を学ぶ際に必要不可欠な数学分野の中から、複素数、複素平面、等角写像、複素級数、複素関数の微分および積分、積分定理、ならびに実積分への応用の基礎について講義と演習を行う。演習では、解説した定理・公式の工学問題への具体的な応用として微分・積分演算やポテンシャル問題の解析方法などを学ぶ。</p>		<p>本講義では、材料工学および一般工学を学ぶ際に必要不可欠な数学分野の中から、フーリエ級数・フーリエ変換、ラプラス変換およびベクトル解析の基礎について講義と演習を行う。演習では、解説した定理・公式の工学問題への具体的な応用として微分・積分演算や常微分方程式の解析方法、線積分・面積分などについて学ぶ。</p>	
<b>材料学概論</b> Introduction to Materials Science	1 単位 選択 3 セメスター	<b>材料組織学</b> Microstructure Science for Materials	2 単位 選択 4 セメスター
<p>我々の生活は、様々な材料によって支えられている。材料は構造物やデバイス（磁石や半導体等）など、用途に応じて千差万別の利用がなされている。本講義では、材料の化学的、物理的、機械的性質に基づいて、天然資源から素材を製造する方法、材料の組織学や強度学の基礎と原理を概説し、材料科学の初等知識を学ぶ。また、環境保全、安全・安心、知的財産権等と材料工学の関わりについて解説し材料技術者が守るべき倫理についても解説する。</p>		<p>材料の諸特性は、その微視的構造—すなわち組織—に大きな影響を受ける。本講義では、固体材料中の組織について以下の基本的事項を解説する。</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. 組織熱力学の基礎（ギブスの自由エネルギーなど）</li><li>2. 状態図（液相線、不変系反応など）</li><li>3. 拡散（フィックの法則など）</li><li>4. 合金の凝固（核生成、凝固組織など）</li><li>5. 固相内の相変態（析出、規則変態、マルテンサイト変態など）</li><li>6. 回復・再結晶・粒成長</li></ol>	
<b>材料強度学</b> Fundamental Aspects of Strength of Materials	2 単位 選択 4 セメスター	<b>材料物理化学 I</b> Physical Chemistry for Materials I	2 単位 選択 3 セメスター
<p>物質の強さに関係する種々の現象を、ミクロの立場から理解することを目的とし、次のことを学ぶ。1) 完全結晶の構造。2) 結晶格子欠陥。3) 固体の力学的応答と材料の強さ。4) 転位の性質。5) 転位の運動と単結晶の塑性変形、降伏。6) 多結晶体の塑性変形と結晶粒界の役割。7) 材料の強化機構。8) 材料の破壊機構。</p>		<p>材料を取り扱う場合の基礎となる物理化学に関して主に化学熱力学の立場から講義する。熱力学第 1, 2 及び 3 法則を用いた物質の状態変化、化学反応に伴う物質、エンタルピー、エントロピー変化の取り扱いに加え、化学ポテンシャル、自由エネルギーを使用した化学平衡と反応の方向性、エリンガム図などについて学ぶ。</p>	
<b>材料物理化学 II</b> Physical Chemistry for Materials II	2 単位 選択 4 セメスター	<b>相平衡の熱力学と状態図</b> Thermodynamics for phase equilibria and phase diagram calculations	1 単位 選択 4 セメスター
<p>高温材料プロセスでは、液体金属、スラグ、溶融塩、半導体融体等の様々な液体が取り扱われる。これらのほとんどは、多くの成分を含む溶液であり、その挙動を知る必要がある。そこで、熱力学的立場から、溶液の種類、溶液中での成分の部分モル量、活量、活量係数、移動現象等について講義する。また、高温融体の構造と物性について解説する。</p>		<p>合金の地図にたとえられ、材料設計においてもっとも基礎的で重要な情報を提供する平衡状態図はすべて熱力学を用いて計算できる。そこで本講義では、まず溶体の自由エネルギーの記述法を解説し、合金の性質を決定する相互作用の意味を理解させる。次に、2 元系の基本的状態図の成り立ちを自由エネルギーの概念と状態図計算の実習を通して説明できるようにさせる。このような学習を通して、一見複雑な実在の状態図の構成を熱力学的立場から理解させることを目的とする。</p>	
<b>電気化学</b> Electrochemistry	2 単位 選択 5 セメスター	<b>材料反応速度論</b> Reaction Rate Process in Materials Engineering	2 単位 選択 5 セメスター
<p>固体電極/電解質系においては、電極界面を通しての電子移行過程を伴う化学反応が生ずる。このような反応は電極反応と呼ばれ、エネルギー変換、物質変換および情報変換などにおいて重要な役割を果たしている。ここでは電極反応の基礎概念を学ぶと共に、演習を通して重要な数式の使い方を習得する。主な内容は以下の通りである。</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. 電気化学ポテンシャル、2. 相と相の接触による電位差の発生、3. 電極反応の熱力学、4. 電極反応の速度論、5. 化学電池</li></ol>		<p>材料製造プロセスには一般に化学反応過程（化学過程）が含まれている。また化学反応には反応成分の輸送過程（物理過程）が含まれている。したがって材料製造プロセスを制御するためには、輸送現象と反応速度とが組み合わさった現象の解析方法を十分に理解しておく必要がある。本講義では、(1) 物質移動現象の基礎的事項、(2) 反応速度論の基礎的事項、(3) 均一反応速度論、(4) 不均一反応速度論、(5) 反応装置設計の基礎、について平易に解説する。</p>	

<p><b>高分子・生体物質の物理化学</b> Physical Chemistry of Polymers and Biological Materials</p>	<p>2 単位 選択 5 セメスター</p>	<p><b>解析力学</b> Analytical Mechanics</p>	<p>1 単位 選択 3 セメスター</p>
<p>近年、人間や環境との関わりを重視した材料開発の視点が要求されている。医療、生活産業、航空機・自動車産業、環境、農業への利用を考える際に、生体物質を含む有機高分子に対する物理化学的理解が必要になる。ここでは、高分子・生体物質の構造と機能、分子間力、高分子溶液・高分子ゲル・コロイド・高分子固体・複合材料の物理化学などについて解説する。</p>		<p>古典力学では通常ニュートンの方程式を出発点とするが、より一般的な立場から同じ問題を観ることにより物理の本質を明らかにすることが可能である。本講義では、まず作用積分が極値をとるように定式化されたオイラー・ラグランジュ方程式がニュートンの方程式と同等であることを述べ、次に時間と空間の一様性を要求することにより、エネルギー等の保存量が導出されることを説明する。また典型問題を解析力学の立場から簡潔に解くことにより、一般化の利点を強調する。最後にハミルトン形式とポアソン括弧を紹介し量子力学および電磁気学との対応を述べる。</p>	
<p><b>電磁気学</b> Electromagnetism</p>	<p>2 単位 選択 3 セメスター</p>	<p><b>基礎電気工学</b> Fundamentals of Electrical Engineering</p>	<p>1 単位 選択 3 セメスター</p>
<p>現代では様々な用途に応じ多様な機能を発現する電気・電子製品が開発され、私たちの社会生活を豊かにしている。本講義では、物理学、化学の基礎であり、技術開発の基礎となる電磁気学について理解することを目的とし静電気、導体、誘電体、定常電流、電流と磁界、電磁誘導、磁性体、電磁波などについて解説する。</p>		<p>種々の電気機器を利用する上で、また工学における各種物理・化学計測を行う上で必要となる電気工学の基礎知識を学ぶ。実体の見えない電気を扱うために、電気的な現象や効果を説明する基礎理論を学び、具体的な演習問題を解きながら、電気工学のイメージを把握し理論の使用法を身につける。</p>	
<p><b>量子力学入門</b> Introduction to quantum mechanics</p>	<p>2 単位 選択 3 セメスター</p>	<p><b>物性学基礎</b> Introduction to Solid State Physics</p>	<p>1 単位 選択 3 セメスター</p>
<p>材料やその利用技術の開発において、原子・分子・電子の挙動を記述する量子力学がその基盤となる。本講義では、量子力学の基本原則を直観的かつ系統的に理解する力を養うことを目的として、粒子性と波動性、シュレーディンガー方程式、波動関数、不確定性原理と交換関係、状態の重ね合わせ、水素原子、トンネル効果などの基礎を演習を交えつつ学ぶ。</p>		<p>電子物性を利用した材料は私たちの日常生活を豊かにしている。今後も飛躍的な発展が期待される。本講義では、これら材料の多様な電子物性を理解するために必須の古典統計および量子統計の基礎を解説する。この中で、電子の振る舞いの統計力学的な取り扱いを応用例も含めて講義する。なお、本講義は次年度で講義される固体物性論の基礎として位置づけられる。</p>	
<p><b>結晶回折学</b> Diffraction and Crystallography</p>	<p>2 単位 選択 4 セメスター</p>	<p><b>材料統計力学</b> Statistical Mechanics for Materials Scientists</p>	<p>2 単位 選択 4 セメスター</p>
<p>結晶の分類を対称性という観点から説明する。特に、ブラベー格子、基本構造の概念を習得することに重点を置く。次に、逆格子の概念を習得し、結晶における回折現象を理解する。さらに、波の干渉を散乱現象とフーリエ変換という立場から説明し、X線・電子線を用いた結晶構造の解析手法を学ぶ。さらに、透過電子顕微鏡の原理と観察手法について概説する。</p>		<p>本講義の目的は(1)材料組織学などの基礎となる熱力学を統計力学的見地から学ぶこと、(2)固体物理の基礎となる量子統計とその応用方法を理解することの2点である。そのために固有状態の概念および先験的等確率の原理から出発し温度とエントロピーの概念を導き、必然的な結果として熱力学第2法則を得る。次にアンサンブルと分配関数の考え方に立脚し、古典的にはボルツマン分布を量子統計の立場からボース・アインシュタインおよびフェルミ・ディラック分布関数を求める。これらの応用例として磁性、化学平衡、固体の振動、自由電子論等に触れる。</p>	
<p><b>固体物性論</b> Solid State Physics for Materials Science</p>	<p>2 単位 選択 5 セメスター</p>	<p><b>材料力学 I</b> Mechanics of Materials I</p>	<p>2 単位 選択 3 セメスター</p>
<p>最近の電子および格子の性質を利用した多様な先端材料が日常生活を豊かにしている。前年度に講義される物性学基礎の知識を踏まえ、本講義ではこれらデバイスに用いられる電子および格子の性質を理解するために、格子振動、電子の自由電子の振舞い、金属および半導体の性質を解説する。</p>		<p>材料力学は、安全性と機能性を合理的に満たす製品を経済的に設計するための基礎学問であり、ものづくりを根底から支えている。本講義では、製品に用いられる部材・部品をできるだけ単純化し、その①強度/強さ(破壊に対する抵抗)、②剛性/こわさ(変形に対する抵抗)、③安定性を評価するための概念と方法を解説する。内容は以下の通りである。1. 応力とひずみ、2. 「棒」の引張・圧縮、3. 「はり」の曲げ、4. 「軸」のねじり、5. 組み合わせ応力(平面応力問題など)</p>	

<p><b>伝熱・流体の力学</b> 2単位 Heat Transfer and Mechanics of Fluid 選択 4セメスター</p> <p>物質に熱や力を加えることは、材料および素材の製造に不可欠な基本プロセスの一つである。本講義では、材料製造プロセスや材料加工プロセスにおいて現れる熱の移動や流体の流れに関して、連続体モデルの立場から基本となる物理法則を解説するとともに、伝熱・流体の力学の解析的手法について、例題を用いながら具体的に解説する。</p>	<p><b>材料力学Ⅱ</b> 1単位 Mechanics of Materials II 選択 5セメスター</p> <p>本講義は、材料力学Ⅰに引き続いて、部材・部品の強度／強さ、剛性／こわさ、安定性に関する基礎的事項を学習するもので、次の内容からなる。 1. 材料力学Ⅰの復習、2. 組み合わせ応力（軸対称問題、3次元問題など）、3. 「柱」の座屈、4. エネルギー法</p>
<p><b>鉄鋼製錬学</b> 2単位 Ferrous Process Metallurgy 選択 5セメスター</p> <p>鉄鋼製錬で使用される原料の前処理、製・精錬工程の物理化学、プロセス解析、鉄鋼の新製造法に関する将来性と問題点、特殊溶解法などについて講義する。主な内容は、溶液論、反応速度論、熱力学などであるが、応用として産業廃棄物資源化などのプロセッシングについても講義する。</p>	<p><b>接合工学</b> 2単位 Welding and Joining Engineering 選択 5セメスター</p> <p>宇宙ロケットから電子製品にいたる多くの工業製品は接合によって組み立てられており、接合プロセスは工業生産活動の重要な位置を占める。この授業では、材料から製品を製造するための材料加工プロセスにおける接合工学の基礎を理解することを目的として、接合方法の分類と原理、溶融接合、液相-固相接合、固相接合、組織と欠陥、熱変形と残留応力などについて解説する。</p>
<p><b>環境材料プロセス学</b> 2単位 Ecomaterial Process 選択 5セメスター</p> <p>持続的社会の構築に必要な省資源・環境調和型材料プロセス技術の開発や適正な解析・評価に関する基本事項について学ぶ。主な内容は、環境問題の現状および関連する主要法体系、リサイクルの仕組みと制度、エコプロセスの技術原理、エクセルギーの概念と素材プロセスへの応用、マテリアルフロー、LCA（ライフサイクルアセスメント）、産業連関分析などである。</p>	<p><b>移動現象論</b> 2単位 Transport Phenomena 選択 6セメスター</p> <p>移動現象は運動量移動（流体の流れ）、熱移動、物質移動からなり、材料製造プロセスの効率に関わる重要な現象である。本講ではこの現象に関する基礎的事項について解説する。主な内容は、1. プロセス内移動現象とその役割、2. 移動現象の基礎式と現象間の類似性、3. 次元解析と無次元数、4. 収支式と微分方程式、5. 流れ場における移動現象の解析。</p>
<p><b>塑性加工学</b> 2単位 Deformation Processing of Materials 選択 6セメスター</p> <p>材料を所定の形状に形作る各種成形法の中で生産比率の最も高いのが塑性加工であり、大型から小型に至るまで多彩な製品の成形に利用されている。本講義では、主要な塑性加工法について、それらの特徴と材料流動・加工力を支配する因子、変形の応力状態と加工限界の関係、塑性変形に伴う材質変化を材料特性向上にいかに関係づけるかについて述べ、高精度、高品質の成形体を得るための基礎技術を解説する。</p>	<p><b>材料分析科学</b> 2単位 Analytical Science for Materials Research 選択 5セメスター</p> <p>材料開発・評価に必要な分析方法に関してその原理および応用を解説する。講義前半は、原子分光法及びX線分光法におけるスペクトロメトリの理解のために必要とされる、原子の電子構造とエネルギー準位、光・電子・イオンと物質の相互作用、励起・電離現象の基礎について説明する。講義後半は、現在最も広範に使用されているプラズマ発光分析法及び蛍光X線分析法について装置、試料処理等を解説し、実際分析への応用についても言及する。</p>
<p><b>鑄造工学</b> 1単位 Foundry Engineering 選択 5セメスター</p> <p>鑄造は、金属を溶融して鑄型に注ぎ込み凝固させて複雑形状金属部品を作ることができる優れた金属成形加工技術である。その歴史は古く、5000年前に作られた青銅鑄物の斧がトルコに現存している。その後、鉄鑄物も盛んに作られるようになり、文明の発展と共に鑄造技術も発展してきた。近代になって、アルミニウム、マグネシウム、チタンのような軽金属も鑄造可能となり、多くの産業機器、自動車のような主要な素形材として利用されてきている。ロケットエンジンもニッケル基合金のような超耐熱合金の鑄造技術無しには、存在し得ない。鑄造工学とは、科学的な根拠に基づき鑄造技術を高度化させ、工業製品としての鑄物を高品質に安定して製造するための技術である。</p>	<p><b>粉体加工学</b> 1単位 Powder processing and powder metallurgy 選択 5セメスター</p> <p>粉体粉末冶金を基にした製品の製造工程を検討する際に基礎となる、粉末の基礎的性質、粉体加工技術およびその成形体の評価方法について学習する。粉末の評価方法や製造方法、組織制御法について説明する。固化成形のための粉末調整やその成形法、焼結の基礎について学習する。焼結体の評価方法や緻密化に必要なプロセスと現象を理解することで、粉体加工学の基礎学問を習得することを目的とする。</p>

<b>材料解析学</b> Microanalysis by Energetic Beams	1 単位 選択 6 セメスター	<b>材料計測評価学</b> Materials Evaluation	2 単位 選択 6 セメスター
<p>透過電子顕微鏡ならびに走査電子顕微鏡による像形成の基本理論を学ぶとともに、X線エネルギー分散分光法(EDS)、X線波長分散分光法(WDS)による組成分析法の原理を学ぶ。さらに、オージェ電子分光(AES)、二次イオン質量分析(SIMS)、ラザフォード後方散乱法(RBS)などの深さ方向の組成分析法の原理についても学ぶ。</p>		<p>構造材料の安全な利用や機能材料の機能発現には、材料本来の健全性確保が不可欠だが、製造時や経年損傷で各種欠陥が導入した場合、重大な事故に繋がる可能性もある。本講義では、材料力学と破壊力学に基づく強度設計と、各種非破壊計測・検査を組み合わせることで、各種構造物や部材の定量的健全性を保証する技術や、実用される事例や規格を、歴史的背景と具体的事例により学ぶ。</p>	
<b>非鉄金属製錬学</b> Non-ferrous Metallurgy	2 単位 選択 6 セメスター	<b>構成材料学</b> Component Materials	2 単位 選択 6 セメスター
<p>主要な工業材料である、銅、亜鉛、アルミニウム、チタン、シリコン、希土類金属等のいわゆる非鉄金属は、鉱石から様々な製錬プロセスによって製造され、さらに精錬工程を経て実用材料となる。この様な製・精錬プロセスは緻密な熱力学的基礎で体系化されている。そこで、これら個々の材料に特有なプロセスの実際を解説すると共に、それらを構成する種々の反応における熱力学的な特徴および解析法を講義する。</p>		<p>構造物は、複数の構造材料の組み合わせによって構成されている。したがって、実用構造材料の機能や性質を系統的に学習することは、健全な構造物の設計になくしてはならない。そこで本講義では、材料強度学を基礎とし鉄鋼、アルミニウム合金、チタン合金等の実用金属材料の機械的性質を中心とした知識を修得する。また、各合金の代表的で特徴的な機械的性質に関しては、その性質を理解するための材料組織学や材料強度学に関する詳細を学ぶ。</p>	
<b>材料破壊力学</b> Fundamentals of Fracture Mechanics	1 単位 選択 5 セメスター	<b>表面・界面の物理学</b> Surface and Interface Physics	2 単位 選択 6 セメスター
<p>金属材料やセラミックスおよび溶接構造物の破壊強度を定量的に取り扱う方法として破壊力学の基礎を解説する。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 構造物中の欠陥および破損の様式</li> <li>2. 線形弾性破壊力学</li> <li>3. 破壊じん性値の評価法</li> <li>4. 新素材と破壊力学</li> </ol>		<p>近年多くの工業製品に固体や液体の表面・界面現象が利用されている。この講義では、表面・界面の物理について基礎的な解説を行う。取り上げるのは、表面の熱力学、表面張力、ぬれ、気体の吸着、表面の構造と電子状態、表面からの電子・原子・イオン・光放出、薄膜成長、及び固体の表面・界面に特有の分析法の基礎原理等について述べる。</p>	
<b>電子材料学</b> Electronics Materials	2 単位 選択 6 セメスター	<b>磁性材料学</b> Magnetic Materials	2 単位 選択 6 セメスター
<p>半導体を初めとする電子材料は、トランジスタ、集積回路、発光ダイオードや、光通信に使われるレーザダイオードなど、それぞれ高度な機能を発揮することにより、現代社会生活に不可欠な要素となっている。本講義では、これらの基礎となる材料の特徴や、ダイオード、トランジスタなどの電子デバイスの動作機構について理解することを目的とし、バンド理論、電気伝導、キャリアの生成と再結合、pn接合理論、トランジスタ動作理論などについて解説する。</p>		<p>私たちの身の回りには非常に多くの磁性材料が使われている。例えば、パソコンに欠かせないハードディスク、電力を送るために欠かせない電力用トランス、モータやスピーカに欠かせない永久磁石などはその一例である。本講義では磁性の本質を理解し、それがどのような材料やデバイスとなり社会に利用されているのかを理解することを目的としている。そのため、磁性をもたらす物理的な起源、様々な磁性(磁気的性質)とその特徴、およびいろいろな磁性材料とその応用について解説する。</p>	
<b>セラミックス材料学</b> Ceramics Materials	2 単位 選択 6 セメスター	<b>コンピュータ演習</b> Computer Programming Exercises	1 単位 必修 4 セメスター
<p>酸化物や窒化物に代表されるセラミックス材料の結晶構造、欠陥構造、熱力学的安定性、拡散現象などの基礎的事項について学ぶ。特に、点欠陥の記述方法やその制御方法、機能性との相関について理解を深める。さらにセラミックス材料の機能と応用について学ぶ。特に、圧電現象、イオン伝導現象を結晶構造との関連において深く理解する。さらに、セラミックス材料のデバイス応用について、最近の動向を含めて講義する。</p>		<p>現代の材料科学研究分野では、コンピュータを用いたデータ解析とシミュレーション技法が必須のアイテムとなっている。本講義では、プログラミング言語Cによる数値計算やシミュレーション技法など各種情報処理技術の材料科学への応用を、演習を通じて習得することを目的とし、「相平衡・状態図の計算」、「モンテカルロ・シミュレーション」などの材料科学に関するプログラムの作成に加えて、gnuplotを用いた計算結果の作図にも取り組む。</p>	



<b>量子効果半導体</b> Quantum Effects in Semiconductors	1 単位 選択 6 セメスター	<b>材料学計画及び製図</b> Engineering Materials Design and Drawings	2 単位 必修 4 セメスター
半導体は現在のエレクトロニクスを支える最も重要な材料である。半導体のデバイス原理を理解する上で必要な量子力学の基礎とその応用について学ぶ。さらに、高移動度トランジスタや微細加工技術の進展にともない顕著となる量子効果の具体例を挙げて解説する。		機械設計および製図の基本的事項の習得を目的とする。はじめに、図学の基本を講義し、エンジニアに求められる図面の読み方・書き方を習得する。次に、機械要素の中でも比較的簡単な軸・軸受と、応用として手巻きウィンチを取り上げ、それぞれについて構造・強度設計の講義を行った後、材料力学の演習を兼ね、それぞれの設計演習とその製図を行う。CAD についてもその概要についての知識を実習体験を通して取得する。	
<b>材料科学総合学実験</b> Materials Science and Engineering Laboratories	6 単位 必修 5・6 セメスター	<b>材料科学総合学基盤研修 Seminar</b>	2 単位 必修 7・8 セメスター
実験結果のまとめ方、結果の論理的考察、報告書の書き方および実験安全知識などについて講義し材料に関連する実験を通して、背景にある理論、原理を実践的に理解する。講義項目は安全教育および実験結果のまとめ方である。実験は、材料の物理化学、材料の性質、材料の製造および加工、材料の分析・解析法の項目について行う。		本研修は各研究室が担当する講演会と、各自が外国語文献を読んで紹介する、いわゆる雑誌会とで構成される。これによって、発表や討論の方法および聴く態度を修得するとともに必要な工学倫理や人類への福祉などの知識・情報を自ら摂取し講演・論文の主旨や問題点を正しく把握する能力を養成し、コース研修で養うべき能力について理解する。	
<b>材料科学総合学卒業研修</b> Bachelor Thesis Research	6 単位 必修 7・8 セメスター	<b>材料科学総合学特別講義</b> Special Lectures for Materials Science and Engineering	随時開催する特別講義である。内容によって単位を与える。
卒業研修は研究室で行う卒業研究であり、研究の背景・意義を理解し、実験、理論・数値解析等を各自が実際に行うことを通じて、ある問題を解明あるいは解決しそれを更に発展させる手法を修得することを目的としている。配属研究室は6セメスター終了後に決定され、研究課題は一般には指導教官が提示するものの中から選ばれる。研修成果は卒業論文としてまとめて提出し、発表する。			
<b>マテリアルズサイエンス アンド エンジニアリング B</b> Materials Science and Engineering B	2 単位 5 セメスター	<b>インターンシップ</b> Internship	企業の生産現場あるいはそれに近い研究所に数週間滞在し大学での講義や実験では得られない実践的な知識や技術を学ぶとともに、将来職業人として必要な工学倫理や人類への福祉など周辺知識を身につける。終了後にレポートを提出し、内容によっては単位を与える。
"Materials Science and Engineering B" is a half year class to learn the fundamentals of the "Materials Processing" based on the high temperature physical chemistry and process engineering. This class basically consists of three parts as thermodynamics for materials processing, ferrous and process metallurgy (ferrous and non-ferrous metallurgy), and electrochemistry in materials processing. Students can study fundamentals and latest topics in the area of materials processing and engineering. The grade of student will be evaluated with the score of home work, class participation, exercise during the class and the final examination.			
<b>Developing and Expressing Ideas in English</b>	1 単位 6 セメスター	<b>工場見学</b> Plant Visits	関東地区、中京地区、関西地区などの諸工場を見学する。
Improve all of your English skills and be a better communicator, a better listener, a faster reader and a better writer. We will use interesting and accessible TED talks presentations on topics of interest as homework material, and some interesting articles as well. Learn how to improve your reading speed and some other strategies for handling the TOEIC® test and improving your score. Idea development and discussion skills will be given special attention. 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 test.			



# 5. 建築・社会環境工学科

(Department of Civil Engineering and Architecture)

社会基盤デザインコース (Infrastructural Engineering)

水環境デザインコース (Water and Environmental Studies)

都市システム計画コース (Transportation and Urban Planning)

都市・建築デザインコース (Architectural Design)

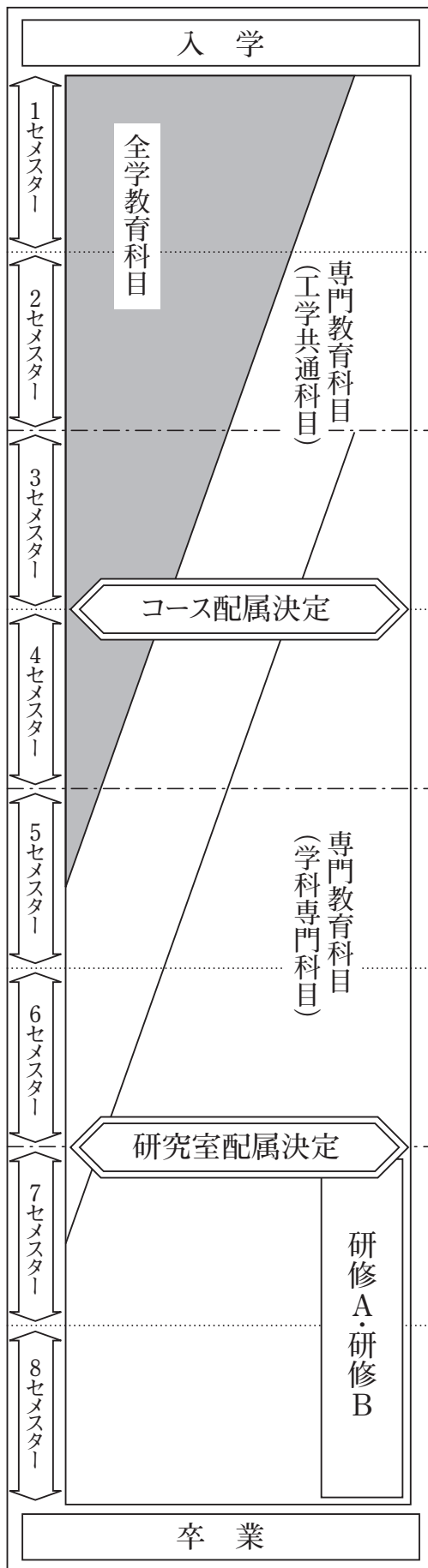
都市・建築学コース (Architectural Engineering)

## 授業科目表及び履修方法等

- 全学教育科目
- 専門教育科目

## 専門教育科目授業要旨

建築・社会環境工学科 卒業までの履修過程



【卒業要件科目について】

全学教育科目：89～92ページを参照。  
工学部専門教育科目：93～100ページを参照。

【コース配属条件】

- コース配属の条件を3セメスター終了時点で設けています。  
(詳細は後述。)

【コース配属決定】

- コース配属は学生の希望を基に、コース配属条件に含まれる全ての科目の成績及び取得総単位数を考慮して決定します。
- コース配属希望調書は3セメスター初めのガイダンス時に配布しますので、決められた期間内に希望調書を提出して下さい。
- コースごとに専門教育科目の卒業要件科目が異なりますので注意してください。
- 4セメスター初めに配属されたコースごとのガイダンスを実施します。

【研究室配属条件】

- 研究室配属を受け、7セメスター以降の研修等を履修するための条件を6セメスターの終了時点で設けています。  
(詳細は後述)

【研究室配属決定】

- 具体的な研究室の配属方法はコースにより異なりますので、6セメスター中の掲示等に注意してください。

# 授業科目表および履修方法等

## 全学教育科目（建築・社会環境工学科）

類	群	授 業 科 目	単位数	開講semester (S)・クォーター (Q) 総授業時間数								建築・社会環境工学科 履修方法 詳細は<履修要件>に 後述	
				1年次				2年次					
				1S		2S		3S		4S			
				1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q		
基 幹 科 目	人間論	思想と倫理の世界	2	*30								選択必修（左記の中から1科目2単位を修得すること。）	
		文学の世界	2	*30									
		言語表現の世界	2	*30									
		芸術の世界	2	*30									
		人間と文化	2	*30									
	社会論	歴史と人間社会	2	*30								選択必修（左記の中から1科目2単位を修得すること。）	
		経済と社会	2	*30									
		法・政治と社会	2	*30									
		社会の構造	2	*30									
		ジェンダーと人間社会	2	*30									
	自然論	自然界の構造	2	*30								選択必修（左記の中から1科目2単位を修得すること。）	
		科学技術とエネルギー	2	*30									
		生命と自然	2	*30									
		自然と環境	2	*30									
		科学と情報	2	*30									
展 開 科 目	人文科学	論理学	2	*30								選択必修（左記の中から1科目2単位を修得すること。）	
		哲学・倫理学	2	*30									
		文学	2	*30									
		宗教学	2	*30									
		教育学	2	*30									
		歴史学	2	*30									
		言語学	2	*30									
	社会科学	社会学	2	*30								選択必修（左記の中から1科目2単位を修得すること。）	
		心理学	2	*30									
		法学	2	*30									
		日本国憲法	2	*30									
		政治学	2	*30									
		経済学	2	*30									
		文化人類学	2	*30									
		人文地理学	2	*30									
自然 科学	数学	解析学A	2	30							必修		
		解析学B	2		30							選択1	
		解析学C	2			30							選択1
		解析学D	2					30					選択1
		線形代数学A	2	30							必修		
		線形代数学B	2		30							選択1	
		数理統計学	2				30					選択1	
	物理学	物理学A	2	30							必修		
		物理学B-1	1		15							選択1	
		物理学B-2	1			15							選択1
		物理学C	2				30					選択1	
		物理学D	2	30							選択1		
	化学	化学A	2	30							選択1		
		化学B(※1)	2				30					選択1	
		化学C(※1)	2		30							選択1	
	生物学	生命科学A	2	30							選択3		
		生命科学B	2				30						
		生命科学C	2				30						
	宇宙地球科学	地球システム科学	2	*30								選択3	
		地球物質科学	2	*30									
		自然地理学	2	*30									
天文学		2	*30										
地球惑星物理学		2	*30										
理科実験	自然科学総合実験-1(※2)	1	30							必修			
	自然科学総合実験-2(※2)	1		30							必修		
総合 科学	総合科目	総合科目(※3)	各2	*30								選択2	
	カレントトピックス科目	カレントトピックス科目(※3)	各1~2	*15~60									
	現代学問論	現代学問論	2	*30									

類	群	授 業 科 目	単位数	開講 Semester (S)・Quarter (Q) 総授業時間数								建築・社会環境工学科 履修方法 詳細は<履修要件>に 後述					
				1年次				2年次									
				1S	2S	3S	4S	1Q	2Q	3Q	4Q						
				1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q						
展 開 科 目	総合 科学	国際教育科目	グローバル人材基礎演習	2											選択 2		
			国際教養	2													
			日本社会・文化A	2													
			日本社会・文化B	2													
			異文化理解	2													
			グローバル・コミュニケーション	2													
			課題解決型(PBL)演習A	2													
			課題解決型(PBL)演習B	2													
			グローバルキャリアA	2													
			グローバルキャリアB	2													
			海外研修(基礎)	2													
			海外研修(展開1)	1													
			海外研修(展開2)	2													
			共 通 科 目	転換・少人数科目	基礎ゼミ	2	30										
英語																	
外 国 語	英語 A 1-1	0.5		15													
	英語 A 1-2	0.5			15												
	英語 A 2-1	0.5				15											
	英語 A 2-2	0.5					15										
	英語 B 1-1	0.5		15													
	英語 B 1-2	0.5			15												
	英語 B 2-1	0.5				15											
	英語 B 2-2	0.5					15										
	英語 C 1-1	0.5						15									
	英語 C 1-2	0.5							15								
	Practical English Skills 1-1	0.5							15								
	Practical English Skills 1-2	0.5								15							
	英語 C 2-1	0.5									15						
	英語 C 2-2	0.5										15					
	Practical English Skills 2-1	0.5									15						
	Practical English Skills 2-2	0.5										15					
	初修語	基礎ドイツ語 I-1		1	30												
		基礎ドイツ語 I-2		1		30											
基礎ドイツ語 II-1		1				30											
基礎ドイツ語 II-2		1					30										
基礎フランス語 I-1		1		30													
基礎フランス語 I-2		1			30												
基礎フランス語 II-1		1				30											
基礎フランス語 II-2		1					30										
基礎ロシア語 I-1		1		30													
基礎ロシア語 I-2		1			30												
基礎ロシア語 II-1		1				30											
基礎ロシア語 II-2		1					30										
基礎スペイン語 I-1		1		30													
基礎スペイン語 I-2		1			30												
基礎スペイン語 II-1		1			30												
基礎スペイン語 II-2		1				30											
基礎中国語 I-1		1	30														
基礎中国語 I-2		1		30													
基礎中国語 II-1		1			30												
基礎中国語 II-2		1				30											
基礎朝鮮語 I-1		1	30														
基礎朝鮮語 I-2		1		30													
基礎朝鮮語 II-1	1			30													
基礎朝鮮語 II-2	1				30												
情報科目	情報基礎 A-1	1	15														
	情報基礎 A-2	1		15													
	情報基礎 B	2	30														

類	群	授業科目	単位数	開講セメスター(S)・クォーター(Q) 総授業時間数								建築・社会環境工学科 履修方法 詳細は<履修要件>に 後述	
				1年次				2年次					
				1S		2S		3S		4S			
				1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q		
共通科目	保健体育	スポーツA	1										必修
		スポーツB	1									30	自由聴講科目
		体と健康	2									30	選択2
留学生対象科目	日本語A-1, A-2~ 日本語J-1, J-2	各0.5									*15	外国人留学生のための授業科目である。	

備考1：上記掲載の全学教育科目は、工学部学生が卒業要件を満たすために必要な授業科目を抜粋して掲載しています。上記掲載以外の全学教育科目は、「自由聴講科目」として修得することができる場合があります。

備考2：「開講セメスター(S)、クォーター(Q)総授業時間数」欄の\*印は、いずれかまたはそれぞれのセメスターで開講することを示します。上記に掲載される開講セメスターより前に他組に開講されるクラスで授業を履修をする場合は、先取り履修となります。

備考3：科目によりセメスター制かクォーター制かが異なります。当該年度の時間割を確認してください。

※1 「化学B」および「化学C」は、第2セメスターでは履修を指定(自組開講)するクラスの学生のみ履修できます。履修を指定していないクラスの学生は、特別の履修許可が無い限り、第2セメスターにおいて他組履修により第3セメスター開講予定の科目を修得できません。

<参考>  
B9TB 建築・社会環境工学科(工15・16組)は、第2セメスターに「化学C」、第3セメスターに「化学B」が自組開講となります。

※2 「自然科学総合実験-1」および「自然科学総合実験-2」は、指定(自組開講)するクラスにて履修をしてください。

<参考>  
B9TB 建築・社会環境工学科(工15・16組)は、第1セメスターに自組開講となります。  
(工15組は火曜日の履修クラス、工16組は金曜日の履修クラスとなります。)

※3 総合科学群の「総合科目」、「カレントトピックス科目」の開講する授業科目は毎年定めます。全学教育科目の手引を参照してください。

<履修要件> (卒業に必要な全学教育科目の修得科目・単位数)

区分	授業科目名	修得方法・必要単位数
必修	解析学A, 線形代数学A, 物理学A 自然科学総合実験-1, 自然科学総合実験-2 情報基礎B, スポーツA	左記7科目11単位を修得すること。
	外国語 英語A1-1, 英語A1-2, 英語A2-1, 英語A2-2, 英語B1-1, 英語B1-2, 英語B2-1, 英語B2-2	左記8科目4単位を修得すること。(※4)
選択必修	(「人間論」群)	左記の各群において、それぞれ1科目2単位、計10単位を修得すること。(※5)
	(「社会論」群)	
	(「自然論」群)	
	(「人文科学」群)	
	(「社会科学」群)	
外国語	英語C1-1, 英語C1-2, Practical English Skills 1-1, Practical English Skills 1-2	「英語C1-1, C1-2」で1単位、もしくは、「Practical English Skills 1-1, 1-2」で1単位を修得すること。(※4, ※5)
	英語C2-1, 英語C2-2, Practical English Skills 2-1, Practical English Skills 2-2	「英語C2-1, C2-2」で1単位、もしくは、「Practical English Skills 2-1, 2-2」で1単位を修得すること。(※4, ※5)
	「初修語」群(ドイツ語, フランス語, ロシア語, スペイン語, 中国語, 朝鮮語)	1外国語を選択し、4科目4単位を修得すること。(※5)

区分	授業科目名	修得方法・必要単位数
選択1	(「数学」群) 解析学B, 解析学C, 解析学D, 線形代数学B, 数理統計学	左記の科目の中から, 「数学」群より4単位, 「物理学」群より2単位, 「化学」群より2単位, 計8単位を修得すること。(※5)
	(「物理学」群) 物理学B-1, 物理学B-2, 物理学C, 物理学D	
	(「化学」群) 化学A, 化学B, 化学C	
選択2	「総合科目」, 「カレントトピックス科目」, 「現代学問論」 「国際教育科目群」, 基礎ゼミ, 体と健康	左記の科目の中から, 4単位を修得すること。 (※5)
選択3	「選択必修」, 「選択1」, 「選択2」に記す授業科目	「選択必修」, 「選択1」, 「選択2」に記す必要単位数の他に, 左記の科目の中から6単位を修得すること。
	(「生物学」群) 生命科学A, 生命科学B, 生命科学C (「生物学」群) 地球システム科学, 地球物質科学, 自然地理学, 天文学, 地球惑星物理学	

※4 別途開講される「英語A1」(1単位)の修得をもって, 「英語A1-1」及び「英語A1-2」(各0.5単位)の修得に代えることができる。

同様に英語A2, B1, B2, C1, C2, Practical English Skills 1, Practical English Skills 2を修得した場合も, 同様にそれぞれ「科目名-1, 2」に代えることができる。

※5 「選択必修」, 「選択1」, 「選択2」の必要単位数を越える単位は「選択3」として扱う。

#### ○外国人留学生の外国語履修について

留学生対象科目群の授業科目は, 外国人留学生が履修する科目で, 次のとおりとします。

外国語 の履修	(1)日本人学生と同程度の日本語能力を有する場合 <sup>(*)</sup>	日本人学生と同様な履修。ただし, 初修語として母国語を選択することは出来ません。	
	(2)それ以外の場合	母国語が英語の場合	日本語の科目から6単位, 英語以外の外国語(ドイツ語, フランス語, ロシア語, スペイン語, 中国語, 朝鮮語)から1外国語を選択し4単位, 計10単位を修得してください。
		母国語が英語以外の場合	日本語の科目から6単位, 英語(英語A1-1, 英語A1-2, 英語A2-1, 英語A2-2, 英語B1-1, 英語B1-2, 英語B2-1, 英語B2-2)から4単位, 計10単位を修得してください。

<sup>(\*)</sup>履修登録前に, 工学部・工学研究科教務課学部教務係窓口で所定の手続きを行ってください。

#### ○外国語技能検定試験等による単位認定について

外国語技能検定試験(英検, TOEFL<sup>®</sup>, TOEIC<sup>®</sup>, 仏検, 独検など)において, 所定の認定または得点を得た者は, 本学における外国語科目の履修とみなされ, 単位が与えられます。この制度の詳細については, 全学教育実施係へ照会してください。



専門教育科目

(1) 授業科目表

開講学科	授業科目	開講セメスタ	総授業時間数	単位数	履修登録制限対象科目	分野	コース					履修要件 ※履修要件の詳細は「(2)卒業に要する最低取得単位数」を参照のこと [左記コース欄] ◎ : 必修 ①~⑦ : 選択必修 ○ : 選択科目 無印 : 任意聴講科目
							社会基盤デザインコース	水環境デザインコース	都市システム計画コース	都市・建築デザインコース	都市・建築学コース	
工	数学物理学演習Ⅰ	1	30	1	○	工学共通科目	○	○	○	○	○	
工	数学物理学演習Ⅱ	2	30	1	○		○	○	○	○	○	
工	情報処理演習	2	30	1	○		○	○	○	○	○	
工	創造工学研修	2	…	1~2			○	○	○	○	○	
建	基礎設計 A	3	90	2		学科共通科目	★	★	★	★	★	履修要件 A (コース配属条件) ★基礎設計 A, 基礎設計 B のうち 2 単位を取得すること。
建	基礎設計 B	3	90	2			★	★	★	★	★	
建	空間創造の力学	3	45	3	○		◎	◎	◎	◎	◎	
建	環境学序説	3	30	2	○		◎	◎	◎	◎	◎	
建	シビックデザインの力学	3	15	1	○		○	○	○	○	○	履修要件 B (コース配属条件)
建	水環境創造のフロンティア	3	15	1	○		○	○	○	○	○	
建	都市と交通のシステム	3	15	1	○		○	○	○	○	○	
建	都市・建築デザイン	3	15	1	○		○	○	○	○	○	
建	都市・建築エンジニアリング	3	15	1	○		○	○	○	○	○	
建	建築・社会環境工学演習	3	30	1	○		○	○	○	○	○	
建	近・現代建築史	3	15	1	○		○	○	○	○	○	
建	土木史	3	15	1	○		○	○	○	○	○	
建	建築・社会環境工学特別講義						○	○	○	○	○	
建	応用線形代数学	4	30	2	○	社会環境工学共通 A	①	①	①			履修要件①
建	応用確率統計学	4	30	2	○		①	①	①			
建	応用解析学	5	30	2	○		①	①	①			
建	コンクリート工学	5	30	2	○		①	①	①			
建	構造解析学及び同演習	4	60	3	○		①	①	①			
建	弾性体力学	4	30	2	○		①	①	①			
建	地盤工学 A	5	30	2	○		①	①	①			
建	地盤工学 B	6	30	2	○		①	①	①			
建	水理学 A 及び同演習	4	60	3	○		①	①	①			
建	水理学 B 及び同演習	5	60	3	○		①	①	①			
建	水質工学	4	30	2	○		①	①	①			
建	環境計画	5	30	2	○		①	①	①			
建	土木計画学	4	30	2	○		①	①	①			
建	交通計画 A	5	30	2	○		①	①	①			
建	計画数理及び同演習	6	60	3	○		①	①	①			
建	社会環境工学実験	5	45	1			◎	◎	◎			
建	測量学及び同実習	5	60	2			◎	◎	◎			
建	工学倫理 (建築・社会環境工学科)	7	15	1		◎	◎	◎				

開 講 学 科	授 業 科 目	開 講 セ メ ス タ ー	総 授 業 時 間 数	単 位 数	履 修 登 録 制 限 対 象 科 目	分 野	コ ー ス					履 修 要 件  ※履修要件の詳細は 「(2) 卒業に要する 最低取得単位数」 を参照のこと [左記コース欄] ◎ : 必修 ①～⑦ : 選択必修 ○ : 選択科目 無印 : 任意聴講科目	
							社 会 基 盤 デ ザ イ ン コ ー ス	水 環 境 デ ザ イ ン コ ー ス	都 市 シ ス テ ム 計 画 コ ー ス	都 市 ・ 建 築 デ ザ イ ン コ ー ス	都 市 ・ 建 築 学 コ ー ス		
建	景観・デザイン演習	4	60	2	○	社会環境工学共通B	◎	◎	◎				
建	応用情報処理演習 A	4	30	1	○	社会環境工学共通B	◎	◎	◎				
建	応用情報処理演習 B	5	30	1	○	社会環境工学共通B	◎	◎	◎				
建	インターンシップ A	5	15	1		社会環境工学共通B	◎	◎	◎				
建	社会環境整備プロジェクト	5	30	2	○	社会環境工学共通B	◎	◎	◎				
建	学外見学	7	15	1		社会環境工学共通B	◎	◎	◎				
建	計算力学及び同演習	5	60	3	○	社会基盤デザイン	◎	○	○				
建	コンクリート構造工学	6	30	2	○	社会基盤デザイン	◎	○	◎				
建	構造安定論	6	30	2	○	社会基盤デザイン	◎	○	○				
建	耐震工学	6	30	2	○	社会基盤デザイン	◎	○	○				
建	橋梁と鋼構造	6	30	2	○	社会基盤デザイン	◎	○	○				
建	振動解析学	6	30	2	○	社会基盤デザイン	◎	◎	○				
建	社会基盤デザイン演習 I	6	30	1	○	社会基盤デザイン	◎	○	○				
建	社会基盤デザイン演習 II	7	60	2	○	社会基盤デザイン	◎	○	○				
建	水道工学	5	30	2	○	水環境デザイン	○	◎	○				
建	基礎生態工学	6	30	2	○	水環境デザイン	○	◎	◎				
建	環境保全工学	6	30	2	○	水環境デザイン	○	◎	○				
建	地球環境学	5	30	2	○	水環境デザイン	◎	◎	○				
建	陸水の運動学	6	30	2	○	水環境デザイン	○	◎	○				
建	沿岸海洋環境工学	6	30	2	○	水環境デザイン	○	◎	○				
建	水環境デザイン演習 I	6	30	1	○	水環境デザイン	○	◎	○				
建	水環境デザイン演習 II	7	60	2	○	水環境デザイン	○	◎	○				
建	ミクロ経済学	5	30	2	○	都市システム計画	○	○	◎				
建	システムズ・アナリシス	5	30	2	○	都市システム計画	○	○	◎				
建	交通計画 B	6	30	2	○	都市システム計画	○	○	◎				
建	都市計量解析	6	30	2	○	都市システム計画	○	○	◎				
建	地域・都市計画	6	30	2	○	都市システム計画	◎	◎	◎				
建	都市システム計画演習 I	6	30	1	○	都市システム計画	○	○	◎				
建	都市システム計画演習 II	7	60	2	○	都市システム計画	○	○	◎				

履修要件②  
※この他に、工学共通科目の  
工学英語Ⅱが選択必修②と  
なっているコースがあるので  
注意すること

開講学科	授業科目	開講セメスター	総授業時間数	単位数	履修登録制限対象科目	分野	コース					履修要件 ※履修要件の詳細は「(2)卒業に要する最低取得単位数」を参照のこと [左記コース欄] ◎ : 必修 ①~⑦ : 選択必修 ○ : 選択科目 無印 : 任意聴講科目
							社会基盤デザインコース	水環境デザインコース	都市システム計画コース	都市・建築デザインコース	都市・建築学コース	
建	建築設計 A I	4	90	2		建築設計・計画				◎	◎	履修要件③
建	建築設計 A II	4	90	2						◎	◎	
建	建築計画基礎論	4	30	2	○					◎	◎	
建	建築設計 B I	5	90	2						◎	③	
建	建築設計 B II	5	90	2						◎	③	
建	施設計画論	5	30	2	○					③	③	
建	アート演習	5	30	1	○					③	③	
建	建築設計 C I	6	90	2						◎	③	
建	建築設計 C II	6	90	2						◎	③	
建	現代建築理論	6	30	2	○					③	○	
建	建築職能論	6	15	1	○					③	③	
建	建築設計 D	7	90	2						③	○	
建	プロジェクトマネジメント	7	15	1	○					③	○	
建	建築環境工学基礎	4	30	2	○	建築環境・設備				◎	◎	履修要件④
建	建築設備	4	30	2	○					◎	◎	
建	建築熱・空気環境	5	45	3	○					④	④	
建	建築音・光環境	5	30	2	○					④	④	
建	都市環境工学	6	30	2	○					④	④	
建	建築環境デザイン	7	15	1	○					④	④	
建	建築構造の力学	4	45	3	○	建築構造				◎	◎	履修要件⑤
建	建築構造デザイン	4	30	2	○					⑤	⑤	
建	地盤と都市・建築	5	45	3	○					⑤	⑤	
建	建築鉄骨構造	5	45	3	○					◎	◎	
建	建築骨組解析	5	30	2	○					○	⑤	
建	地震と建築	5	30	2	○					⑤	⑤	
建	鉄筋コンクリート構造	6	45	3	○					◎	◎	
建	構造力学	7	30	2	○					○	⑤	
建	鉄筋コンクリート構造の設計	7	30	2	○					○	⑤	
建	建築鉄骨構造の設計	6	30	2	○					○	⑤	
建	建築構造解析学	6	30	2	○				⑤	⑤		
建	建築材料基礎論	4	30	2	○	建築生産				◎	◎	履修要件⑥
建	建築材料学演習	5	60	2	○					⑥	⑥	
建	建築性能論	6	30	2	○					⑥	⑥	
建	建築施工	6	30	2	○					◎	◎	
建	サステナブル・エンジニアリング	6	30	2	○					⑥	⑥	

開講学科	授業科目	開講セメスター	総授業時間数	単位数	履修登録制限対象科目	分野	コース					履修要件 ※履修要件の詳細は「(2)卒業に要する最低取得単位数」を参照のこと [左記コース欄] ◎ : 必修 ①～⑦ : 選択必修 ○ : 選択科目 無印 : 任意聴講科目
							社会基盤デザインコース	水環境デザインコース	都市システム計画コース	都市・建築デザインコース	都市・建築学コース	
建	西洋建築史	4	30	2	○	建築関連				⑦	⑦	履修要件⑦
建	日本建築史	5	30	2	○					◎	◎	
建	インターンシップ B	5	60	2	○					⑦	⑦	
建	都市計画	5	30	2	○					◎	⑦	
建	居住計画論	6	30	2	○					⑦	⑦	
建	防災・復興空間論	6	30	2	○					⑦	⑦	
建	雪と建築	6	15	1	○					⑦	⑦	
建	風と建築	6	15	1	○					⑦	⑦	
建	空間論	6	15	1	○					⑦	⑦	
建	建築法規	6	15	1	○					◎	◎	
建	建築統計解析	6	30	2	○					⑦	⑦	
工	工学倫理	5or7	15	1	○	工学共通科目				○	○	※工学英語Ⅱが、選択必修②となっているコースがあるので、注意すること  工学英語Ⅱの受講クラスについては、下記(注1)を参照のこと
工	工学英語Ⅰ	1	30	1			○	○	○	○	○	
工	工学英語Ⅱ	6	30	2	○		②	②	②	○	○	
工	工学化学概論	1	30	2	○		○	○	○	○	○	
工	知的財産権入門	7	15	1	○		○	○	○	○	○	
工	機械工学概論	7	30	2	○		○	○	○	○	○	
工	電子工学概論	7	30	2	○		○	○	○	○	○	
工	材料工学概論	7	30	2	○		○	○	○	○	○	
工	生体医工学入門	7	30	2	○		○	○	○	○	○	
工	国際工学研修Ⅰ～Ⅳ			0.5～2			○	○	○	○	○	
工	工学教育院特別講義			1～2		○	○	○	○	○	※受講及び単位の認定方法については(注3)を参照のこと	
建	社会基盤デザイン研修 A	7		1		◎						
建	社会基盤デザイン研修 B	8		6		◎						
建	水環境デザイン研修 A	7		1			◎					
建	水環境デザイン研修 B	8		6			◎					
建	都市システム計画研修 A	7		1				◎				
建	都市システム計画研修 B	8		6				◎				
建	都市・建築デザイン研修 A	7		5					◎		※受講方法については(注4)を参照のこと	
建	都市・建築デザイン研修 B	8		5					◎			
建	都市・建築学研修 A	7		5						◎	※受講方法については(注4)を参照のこと	
建	都市・建築学研修 B	8		5						◎		

(注1) 工学英語Ⅱは、以下のクラスに分かれて受講すること。  
社会基盤デザイン、水環境デザイン及び都市システム計画の各コースはクラスA  
都市・建築デザイン及び都市・建築学の各コースはクラスB

(注2) 「国際工学研修」の単位認定の基本ルールは以下のとおりとする。

- ・授業の一部としてではなく、正課外において海外において活動した場合、事前・事後の学習等も加味し、単位を認定する。
- ・正規科目として単位認定される科目については、当該専門科目のみの単位とする。
- ・教務委員会から留学を認められた場合は、期間に応じ単位を認定する。
- ・「国際工学研修Ⅰ～Ⅳ」のⅠ～Ⅳ部分については、認定回数ごとに増えていく。最大4回とする。
- ・単位数については、海外での活動期間により0.5～2単位を認定する。
- ・協定校または本学が関係するプログラム以外は認めない。

(注3) 工学教育院特別講義は、全講義参加を推奨するが、履修登録をして単位認定が認められるのは2単位までとする。

(注4) 都市・建築デザイン研修A、B及び都市・建築学研修A、Bの履修について

研修Ⅰでは研修AとBを通じて卒業論文、研修Ⅱでは研修Aで卒業論文、研修Bで卒業設計(10月入学者のように研修Bを先に履修する必要がある者は、研修Bで卒業論文、研修Aで卒業設計)、研修Ⅲでは研修A、Bを通じて卒業設計を履修すること。研修Ⅰ、Ⅱ、Ⅲのどれを何名受け入れるかは所属する研究室によって異なるので、研究室配属のガイダンスと指導に従うこと。

## (2) 卒業に要する最低修得単位数

### 履修要件①～②による卒業に要する最低修得単位数(社会基盤デザイン、水環境デザイン、都市システム計画)

種別	履修要件	科目分野	コース		
			社会基盤デザイン	水環境デザイン	都市システム計画
選択必修科目	履修要件①	社会環境工学共通A	選択必修①34単位から27単位以上	選択必修①34単位から27単位以上	選択必修①34単位から24単位以上 但し、(別表1)に示す科目群から任意の3科目群以上の取得を含むこと
	履修要件②	社会環境工学共通B 社会基盤デザイン 水環境デザイン 都市システム計画  ※工学共通科目の工学英語を含む	選択必修②27単位から16単位以上	選択必修②26単位から16単位以上	選択必修②24単位から14単位以上
選択必修科目と選択科目の合計			選択必修①、②の単位と選択科目○の単位を合わせて合計で55単位以上となるように修得すること		
必修科目			21単位		
専門教育科目合計			76単位		

(別表1) 都市システム計画コースの科目群

一つの科目群を取得するとは、その科目群に含まれるすべての科目で単位を取得することを指します

科目群	科目	科目群	科目
材料工学科目群	コンクリート工学(2)	構造工学科目群	弾性体力学(2)、構造解析学及び同演習(3)
地盤工学科目群	地盤工学A(2)、地盤工学B(2)	水理工学科目群	水理学A及び同演習(3)、水理学B及び同演習(3)
環境工学科目群	水質工学(2)、環境計画(2)	計画工学科目群	土木計画学(2)、交通計画A(2)、計画数理及び同演習(3)

括弧内の数字は単位数です

履修要件③～⑦による卒業に要する最低修得単位数（都市・建築デザイン，都市・建築学）

種別	履修要件	科目分野	学科共通科目の内、各履修方法の対象となる科目	コース	
				都市・建築デザイン	都市・建築学
必修及び選択必修科目	履修要件③	建築設計・計画	都市・建築デザイン	選択必修③，左記対象科目から合計5単位（ただし，学科共通科目の基礎設計Aを修得した場合は合計7単位）	選択必修③，左記対象科目から合計3単位（ただし，学科共通科目の基礎設計Aを修得した場合は合計5単位）
	履修要件④	建築環境・設備	—	選択必修④から合計2単位	選択必修④から合計3単位
	履修要件⑤	建築構造	都市・建築エンジニアリング		選択必修⑤，左記対象科目から合計1単位
	履修要件⑥	建築生産	—	選択必修⑥から合計1単位	選択必修⑥から合計3単位
	履修要件⑦	建築関連	建築・社会環境工学演習 シビックデザインの力学 水環境創造のフロンティア 都市と交通のシステム 近・現代建築史 土木史	選択必修⑦，左記対象科目から合計7単位（ただし，学科共通科目の基礎設計Aを修得した場合は合計5単位）	選択必修⑦，左記対象科目から合計9単位（ただし，学科共通科目の基礎設計Aを修得した場合は合計7単位）
			選択科目合計	選択必修科目③～⑦， 選択科目○から合計 23単位	選択必修科目③～⑦， 選択科目○から合計 33単位以上
			必修科目合計	53単位	43単位
			専門教育科目合計	76単位	76単位

なお，一級建築士，二級建築士，木造建築士試験の受験資格取得のための履修科目についてはp 151 ⑩ 建築士（建築士法）を参照のこと。

卒業に関する最低修得単位数（総括）

	全学教育科目											専門教育科目				合計		
	基幹科目			展開科目				共通科目				小計	対象科目	コース	工学共通科目		学科専門科目	
	人間論	社会論	自然論	人文科学	社会科学	自然科学	総合科学	転換少人数	保健体育	外国語								情報科目
必修科目	0	0	0	0	0	8	0	0	1	4	0	2	15	授業科目表の★の科目のうち2単位及び◎の科目全て	社会基盤デザイン 水環境デザイン 都市システム計画	0	21	36
															都市・建築デザイン	0	53	68
															都市・建築学	0	43	58
選択科目 (選択必修科目を含む)	2	2	2	2	2	12				2	4	0	28 +6*	授業科目表の選択必修①～⑦及び選択科目○の科目	社会基盤デザイン 水環境デザイン 都市システム計画		55	89
															都市・建築デザイン		23	57
															都市・建築学		33	67
計	(6)			(37)								49					76	125

各コース指定外の授業科目についても、選択科目の卒業要件単位として認めることがあります

\*印の6単位は、全学教育科目の履修要件の選択3を参照してください

(3) 卒業までの履修、配属の流れ及びその他の要件等

建築・社会環境工学科の学生は、入学から3セメスターまでは、コースには属さず、建築・社会環境工学科の学生として一体となったカリキュラムで履修を進めます。

3セメスター終了時点で、以下に示すコース配属条件を満たしている学生を対象に、コースへの配属を行います。3セメスター初めのガイダンス時に、コース振り分けの手続き、必要書類、各コースの詳しい紹介を含んだ冊子を配布しますので、熟読してください。また、希望コースを決める上でも3セメスターの各科目は重要となりますので、3セメスターに開講される専門教育科目の積極的な履修を推奨します。コース配属条件を満たしていない学生は、コースには属さず、次年度のコース配属に向けて不足単位の充足を中心に履修し、修得することになります。

コース配属条件（授業科目表に記載した履修要件A、B）

- 履修要件A：基礎設計A及び基礎設計Bのうち2単位と、空間創造の力学（3単位）、環境学序説（2単位）を修得していること
- 履修要件B：学科共通科目の選択科目○から4単位以上修得していること
- コース配属の前年度までに、本学科の授業科目表で示した1,2セメスター開講の全学教育科目及び専門教育科目の工学共通科目（数学物理学演習Ⅰ、数学物理学演習Ⅱ、情報処理演習、創造工学研修）から36単位以上修得していること

コースへの配属は、学生の希望コースを基に、コース配属条件に含まれるすべての科目の成績及び修得総単位数を考慮して決定します。3セメスター中の決められた期間内にコース配属希望調書を出していない学生は、コース配属条件を満たしていてもコース配属の対象になりませんので、くれぐれもガイダンス時に配布した冊子、及び掲示等に注意してください。

なお、10月入学の学生については、履修計画について教務担当教員と相談すること。

4セメスターから、配属決定した各コースに分かれて、それぞれのカリキュラムに基づいて履修を進めます。コース毎のカリキュラムの履修の詳細については、4セメスターの初めに配属されたコース毎の、ガイダンスを実施しますので、必ず参加してください。

5セメスター以降に開講される専門教育科目は、コースに配属されていない学生が履修することはできません。次年度にむけて不足単位の充足を中心に履修し、修得することになります。

6セメスター終了時点で、コース毎に以下に示す研究室配属条件を満たしている学生を対象に、研究室への配属を行います。研究室配属条件を満たしていない学生は、原則的に研究室には属さずに、次年度の研究室配属にむけて不足単位の充足を中心に履修し、修得することになります。

#### 研究室配属条件（研修A，B受講条件）

		コース				
		社会基盤 デザイン	水環境デザイン	都市システム 計画	都市・建築 デザイン	都市・建築学
全学教育科目		卒業要件 49単位すべて	卒業要件 49単位すべて	卒業要件 49単位すべて	卒業要件 49単位の内 41単位以上	卒業要件 49単位の内 41単位以上
専門 教育 科目	必修科目 ★の科目のうち2単位 及び◎の科目全て	3セメスターから6セメスターに開講される必修科目（左記参照）すべて				
	選択必修科目①～⑦ 及び選択科目○の合計	11単位	11単位	11単位	43単位	33単位
		46単位以上	46単位以上	46単位以上	9単位以上	19単位以上

配属される研究室の決定方法及び配属対象となる研究室は、各コースにより異なりますので、6セメスター中の掲示等に注意してください。なおコースによっては、6セメスター中から仮配属する場合がありますので、研究室配属の詳細は所属コースのコース長に問い合わせてください。7セメスター以降は、配属された研究室で、当該研究室の専門分野を中心とした卒業研究等を通じて、より専門的な内容を修得していくこととなります。8セメスター終了時点で、卒業要件を満たした学生は、卒業となります。

#### (4) 専門科目の先取り履修

この便覧の2ページにある「(4) 履修登録単位数の制限の例外」に該当する旨の通知を受けた学生で、専門科目の先取り履修を希望する学生は、先取り履修を希望する授業の担当教員に申し出をしてください。担当教員の了解が得られれば、原則として先取り履修を認めます。なお、早期卒業制度の適用を希望する学生は以下を参照してください。

#### (5) 早期卒業制度

##### (1) 早期卒業制度の要件

上記の専門科目の先取り履修により、所属コースの卒業要件を満たし、かつ、修得した全科目の成績が優秀な学生は、3年及び3.5年の早期卒業制度を適用し、卒業を認めます。

##### (2) 早期卒業制度適用のための履修計画作成

早期卒業の適用を希望する学生は、必ず学科長に申し出てください。単位取得状況や、履修計画に無理がないこと等を勘案した上で、専門教育科目の先取り履修、及び研究室配属条件の緩和を認めることがあります。



(6) 授業要旨

<p><b>基礎設計A</b> Fundamental Design A</p> <p>2 単位 必修★ 3 セメスター</p> <p>設計の基本的な考え方および表現方法の基礎を習得するものである。人間と生活、地域、都市の現在に対する深い洞察のもとに豊かな都市・生活空間を創出する能力の基礎をつくることを目標とする。 具体的には、構造物を、実際に、紙、粘土等で、その挙動を体感しながら構築し、構造及び設計に対する感性を養うと共に、既存の構造物への理解を深めつつ、製図、模型表現の技能を高める課題を行う。詳細はシラバスやガイダンスによる。 ★；基礎設計A及び基礎設計Bのうち2単位を必ず取得すること</p>	<p><b>基礎設計B</b> Fundamental Design B</p> <p>2 単位 必修★ 3 セメスター</p> <p>設計製図の考え方及び方法の基礎を課題を通して取得するものである。まず、日常生活の中に垣間見られる建築物のスケッチ、実際の建築物の図面のコピー、特徴的な建築物の作品研究などを通して建築設計の基礎的な技術を取得する。次に、居住空間をテーマに、模型製作を中心に各自がイメージする小空間の設計を通して、空間への具体化を取得する。 ★；基礎設計A及び基礎設計Bのうち2単位を必ず取得すること</p>
<p><b>空間創造の力学</b> Mechanics for Space Creation</p> <p>3 単位 必修 3 セメスター</p> <p>人間は、生活に適した空間や、生活を支えるいろいろな施設を造るために、多くの構成要素からなる構造物を建設する。 本講義では、構造設計の基礎となる力学の基礎知識をわかりやすく説明する。また、その理解を深めるために演習を行う。</p>	<p><b>環境学序説</b> Introduction to Environmental Science</p> <p>2 単位 必修 3 セメスター</p> <p>生活環境から地域及び地球環境に至るまで、その現象、基礎原理を解説し、快適環境の実現、環境保全に関わる学問・技術の最先端を紹介する。それらを基に、建築学、土木工学と自然環境・社会環境との関連を理解する。</p>
<p><b>シビックデザインの力学</b> Mechanics in Civic Design</p> <p>1 単位 選択 3 セメスター</p> <p>社会基盤構造を設計するために必要な構造の力学・材料の力学、そしてそれを用いたデザインの手法を概説する。また、最先端の計算力学シミュレーションによる、コンピュータ支援デザインの現状と将来について紹介する。それを踏まえて、橋梁構造や岩盤や地盤中の構造の実際の問題点やそれに対処するための設計についてのトピックス、さらに地震国であるわが国では耐震設計や防災に関する問題点と対応する力学についてのトピックス、そして既設構造のメンテナンスについての力学問題について説明し、社会基盤構造デザインに必須の力学の概念を紹介する。</p>	<p><b>水環境創造のフロンティア</b> Frontiers of Water and Environmental Studies</p> <p>1 単位 選択 3 セメスター</p> <p>水環境に関する基礎的知識をはじめ、都市・生活・産業の諸活動に関わる水と環境のシステムとその役割について学ぶ。水環境デザインコースの各分野の最先端の研究について事例を挙げて紹介し、その基本的考え方、方法および社会的位置づけ等を理解する。</p>
<p><b>都市と交通のシステム</b> Urban and Transportation System Planning</p> <p>1 単位 選択 3 セメスター</p> <p>目的：都市システム計画とは都市システムの計画と都市や地域のシステムティックな計画という二つの意味を持たした造語である。都市とは居住活動、商業活動、業務活動といった、人間の生活や経済活動そのもの、それをシステムティックに支える交通や上・下水道といったライフラインを包含する巨大なシステムである。その巨大なシステムを形成し、運用し、維持していく方法を調査・研究・計画していく学問を都市システム計画と呼んでいる。本講義では都市という巨大なシステムを様々な観点から考察すると共に、道路や鉄道・港湾・空港といった交通施設を例にとり、その計画の基本コンセプトを解説する。</p>	<p><b>都市・建築デザイン</b> Urban and Architectural Design</p> <p>1 単位 選択 3 セメスター</p> <p>都市・建築デザインに関する考え方と方法についての基礎知識を学ぶ。実際の都市・建築空間をあらためて体験し、その空間を構成する原理—光の現象、空間の位相構成、空間を構成する要素、等—を課題を通じて修得し、また建築の背後にある複雑で多様な都市のシステムについて理解する。</p>
<p><b>都市・建築エンジニアリング</b> Building Engineering</p> <p>1 単位 選択 3 セメスター</p> <p>住宅が抱えるエネルギー問題や健康問題のメカニズム及びその解決策、非住宅建築におけるサステナブル環境デザイン、ヒートアイランドに代表される都市気候問題や低炭素都市の実現に向けた取り組み、建築材料、建築デザインを実建築物として表現するための構造力学、建築物が受ける各種の外乱に対する安全性・居住性を確保するための技術など、都市・建築にまつわる技術について解説する。</p>	<p><b>建築・社会環境工学演習</b> (グループ A,B,C,D,E)</p> <p>1 単位 選択 3 セメスター</p> <p>Exercises in Civil Engineering and Architecture (Group A, B, C, D, E)</p> <p>各コースの専門性を理解し、それぞれのコースの専門科目を履修する際に必要とされる基礎的な能力や表現力を身につけるために、5つのコースから演習課題が提示される。A～Eまでの5つの課題グループがあり、具体的な演習課題については、シラバスやガイダンスによる。</p>

<b>近・現代建築史</b> History of Modern Architecture	1 単位 選択 3 セメスター	<b>土木史</b> History of Civil Engineering	1 単位 選択 3 セメスター
<p>明治期を境に我が国の建築的様相は一変した。これらは欧米の影響によるものであり、これ以降の建築を我が国では近代建築と称している。しかしながら産業革命を契機に発達したヨーロッパでの近代建築と我が国のそれとは必ずしも同一に論じることはできない。本講では現代においても多くの建築家に強い影響を与えているヨーロッパ近代建築の流れを主として概説し、また我が国の近代建築との相関関係について考える。さらに、20世紀の建築の流れについても概観する。</p>		<p>明治以降の土木に関連する構造物や、実施された計画を中心に、その技術的發展やその背景、デザインやプランニングの思想、そしてそれをなしてきた人物に焦点をあて、講義を行う。本講義の目的は、このような歴史的な展開を理解することを通じて、技術や、デザインの現在を理解すること、さらに、優れた土木構造物をすることといった、土木工学の基礎的教養の習得である。また、優れた偉業を残した人物の生き様を通じて、工学倫理の側面も涵養することも目的としている。</p>	
<b>建築・社会環境工学特別講義</b> Special Lectures for Civil Engineering and Architecture		<b>応用線形代数学</b> Advanced Linear Algebra	2 単位 4 セメスター
<p>随時開催。            内容により単位を与える。</p>		<p>目的：土木工学、建築学で必要とされる数理的処理の基礎となる線形代数の基礎的事項と、数々の数値解析の基礎概念である変分法を学ぶ。            概要：線形代数の基礎概念である線形空間の構造、基底、固有空間などを理解する。また、種々の数値解析法の基礎理論を理解する上で必要不可欠な変分法を習得する。            達成目標等：以下のような能力を修得することを目標とする。            ○ 土木工学、建築学で必要とされる数理的処理の基礎となる線形代数の基礎概念を理解し、様々な問題におけるデータ処理や解析に応用できる。            ○ 変分法を理解し、それを基礎として種々の数値解析法の習得に役立てることができる。</p>	
<b>応用確率統計学</b> Applied Probability Theory and Statistical Analysis	2 単位 4 セメスター	<b>応用解析学</b> Advanced Calculus	2 単位 5 セメスター
<p>土木工学における確率的現象の分析の基礎となる確率論と統計学に関する講義を行う。確率的現象を数学的にモデル化し確率変数の性質を解明する確率論、確率論の応用で時間と共に変化する確率変数の挙動を分析する確率過程、ならびに、確率変数の実現値の観測を通して確率的現象が従うモデルの構造を推定する統計的推論・回帰分析について扱う。</p> <p>I. 確率論            II. 確率過程入門（応用確率モデル）            III. 統計的推論            IV. 回帰分析</p>		<ol style="list-style-type: none"> <li>ベクトル値関数一階常微分方程式と固有値問題。</li> <li>一次元熱伝導方程式と固有関数による境界値初期値問題の解法。Fourier 級数解析および関数の内積と直交性。</li> <li>一次元波動方程式と固有関数による境界値初期問題の解法。</li> <li>直角座標におけるポテンシャル方程式と固有関数による境界値問題の解法。</li> <li>極座標におけるポテンシャル方程式と固有関数による境界値問題の解法。</li> <li>円盤上の熱伝導境界値初期値問題（点対称）の固有関数による解法。</li> </ol>	
<b>コンクリート工学</b> Concrete Engineering	2 単位 5 セメスター	<b>構造解析学及び同演習</b> Structural Mechanics and its Exercises	3 単位 4 セメスター
<p>コンクリートの一般的性質、コンクリート製造用各種材料に必要とされる品質やその試験方法、コンクリートの製造方法、構造物を作るためのコンクリートの施工方法等について学ぶ。また、使用材料の性質やコンクリートの製造・施工方法と、でき上がったコンクリートの性質との関係について理解することによって、設計条件に合った良いコンクリートを作るための、材料選択、配合設計、製造、施工等に対する知識を会得する。</p>		<ol style="list-style-type: none"> <li>安定・不安定、静定・不静定</li> <li>静定構造物の反力・断面力・影響線</li> <li>材料の応力-ひずみ関係、断面諸量</li> <li>構造力学における一般理論とその応用、重ね合せの原理、カスチリアノの定理、仮想仕事の原理、単位荷重法、最小仕事の原理、相反定理など</li> <li>不静定ばりの反力・断面力・影響線</li> <li>3連モーメントの定理</li> <li>たわみ角法</li> </ol>	
<b>弾性体力学</b> Theory of Elasticity	2 単位 4 セメスター	<b>地盤工学 A</b> Geotechnical Engineering A	2 単位 5 セメスター
<p>土、岩、コンクリート、鋼など、土木工学が扱う固体材料すべてに対する力学の基礎を学ぶ。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>力学モデルの構成</li> <li>コーシー応力テンソル</li> <li>連続体における力のつり合い式</li> <li>対称テンソルの固有値と固有方向</li> <li>座標変換とモーメント</li> <li>運動の記述</li> <li>微小ひずみテンソルと微小回転テンソル</li> <li>等方弾性体の構成則</li> </ul>		<p>地盤を構成する材料である土や岩石の種類と工学的性質およびその力学挙動について学ぶ。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>土の起源・成因、土の堆積環境</li> <li>粘土鉱物の種類と性質、土粒子の形と構造</li> <li>土の重さの表現、水中重量、有効応力原理</li> <li>土の工学的分類：土のコンシステンシー試験、塑性図</li> <li>土中の水の流れ：ダルシーの法則、透水試験、流線網</li> <li>透水試験、限界動水勾配</li> <li>土の圧密現象、圧密試験、圧密沈下解析、圧密促進工法</li> </ol>	

<p><b>地盤工学 B</b> 2 単位 Geotechnical Engineering B 6 セメスター</p> <p>土のせん断強さを用いた構造物基礎の設計に係わる基本を学ぶ。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 土のせん断強さ、応力経路、クーロンの破壊基準</li> <li>2. 粘土のせん断強さ、砂のせん断強さ、液状化現象</li> <li>3. 擁壁と土圧：ランキン土圧、静止 / 主働 / 受働土圧</li> <li>4. 斜面の安定解析：円形すべり面法、地すべり</li> <li>5. 基礎の支持力</li> <li>6. 土質調査法</li> </ol>	<p><b>水理学 A 及び同演習</b> 3 単位 Hydraulics A and its exercises 4 セメスター</p> <p>水理学・流体力学の入門編であり、流体運動に関する基本的概念と原理、特に、物質、運動量、エネルギーの保存則について、代数式を用いて解説する。また、開水路流、管路流の摩擦について述べ、静水力学についてもふれる。</p> <p>授業は2クラス編成で行い、1回目の授業は2時間の講義と2時間の演習からなる。</p>
<p><b>水理学 B 及び同演習</b> 3 単位 Hydraulics B and its Exercises 5 セメスター</p> <p>管路および開水路の流れに関することを中心に学ぶ。これらの流れにおいて重要な摩擦の評価法を学び、管路系の流量や河川の水面形、局所流等の水理計算を学習し、演習する。また、水理実験結果の解析に必要な次元解析、相似律についてもふれる。</p> <p>授業は2クラスで編成を行い、1回の授業は2時間の講義と2時間の演習からなる。</p>	<p><b>水質工学</b> 2 単位 Water Quality Engineering 4 セメスター</p> <p>河川、湖沼、海域などの水環境の保全は、人間社会の持続的な発展に必要不可欠であると共に、そこに存在する生態系の保全にとっても重要な課題である。本講義では、水環境の保全に関する水質工学の役割を理解することを目的として、水質工学の基礎である水質化学、および水の安全管理に不可欠な水質基準と水質浄化の基礎について学ぶ。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 熱力学の法則、自由エネルギー</li> <li>2. 化学ポテンシャル、化学平衡、ヘンリーの法則</li> <li>3. イオン活量</li> <li>4. 水のリスク管理</li> <li>5. 各種水質基準・水質浄化の基礎</li> </ol>
<p><b>環境計画</b> 2 単位 Environmental Planning 5 セメスター</p> <p>環境問題の現象とその原因・対策を考察し、環境保全・環境創造のための計画手法・管理手法の基礎を学ぶ。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 人間・環境系の理念：環境基本法と環境基本計画</li> <li>2. 水環境の保全対策：水質汚濁の歴史と現状、汚濁物質とその発生源・影響、水質規制</li> <li>3. 大気環境の保全対策：大気汚染の発生機構と現状、地球温暖化対策、酸性雨問題等</li> <li>4. 廃棄物対策：都市清掃と廃棄物計画、廃棄物処理方法、3Rと循環型社会</li> <li>5. 環境管理手法：環境アセスメント、ライフサイクルアセスメント、環境効率性と環境マネジメントシステム、有害物質の管理と制御。</li> </ol>	<p><b>土木計画学</b> 2 単位 Infrastructure Planning and Management 4 セメスター</p> <p>本講義では、社会資本の整備・管理に関わる制度について学ぶ。さらに、社会資本を合理的に整備していくために必要となる分析手法と評価手法について学ぶ。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 社会資本とは？</li> <li>2. 土木計画学とは？</li> <li>3. 社会資本の整備・管理の制度</li> <li>4. 社会資本の整備・管理の分析手法</li> <li>5. 社会資本の整備・管理の評価手法</li> </ol>
<p><b>交通計画 A</b> 2 単位 Transportation Planning A 5 セメスター</p> <p>交通計画および交通工学の基礎を習得することを目的とした内容を講義する。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 交通システムの分類とその特性</li> <li>2. 交通需要予測（4段階推定法の概要）</li> <li>3. 交通調査（主な調査と調査手法）</li> <li>4. 交通流の特性（流率－密度－速度の関係など）</li> <li>5. 道路の交通容量と幾何構造（交通容量の算定基礎）</li> <li>6. 交通制御の基礎（渋滞対策、信号制御など）</li> </ol>	<p><b>計画数理及び同演習</b> 3 単位 Mathematical Methods for Planning and its Exercises 6 セメスター</p> <p>土木計画学に必要な数理計画法について講義と演習を行う。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 線形計画法</li> <li>2. 非線形計画法</li> <li>3. 動的計画法</li> <li>4. ネットワーク計画法</li> <li>5. ゲーム理論</li> </ol>
<p><b>社会環境工学実験</b> 1 単位 Experiments in Civil and Environmental Engineering 5 セメスター</p> <p>社会環境工学を学ぶにあたり必要な基礎的知識を体得するため、コンクリート、土質、構造、水理、水質に関する実験を行う。</p>	<p><b>測量学及び同実習</b> 2 単位 Surveying and its Field Practices 5 セメスター</p> <p>土木測量の基礎について講義を行い、学内において、測量機器の操作方法、各測量手法の基本手順を練習する。</p> <p>次いで、学外の適当な場所において数日間の合宿を行い、指定された区域の地形図を作例する。実習は、いずれもグループ単位で作業する。</p>

<b>工学倫理（建築・社会環境工学科）</b> Engineering Ethics	1 単位 必修 7 セメスター	<b>景観・デザイン演習</b> Exercises in Engineering Architecture and Urban Design	2 単位 4 セメスター
<p>本講義は、工学技術者としての倫理を考え、人類の安全、健康、福祉の向上と環境保全のために技術者としての社会的責任を自覚する能力を身につけることを目指す。</p> <p>科学技術が現代社会を支えていると同時に、地球環境と人類の生存に重大な影響を与えることを認識し、工学技術者として必要な高い倫理観を習得する。また工学知識の複雑性、工学・社会システムの安全性とリスク、物作りの組織性を学習することによって、社会的責任の認知、自己の研鑽と向上の努力、社会利益のための情報公開、法令・契約の遵守など、技術者に求められる行動規範を学ぶ。</p>		<p>基本的なデザインの考え方を習得するとともに、その考えに基づき、社会基盤デザイン、水環境学、都市システム計画の各コースの専門分野での簡単な設計及び模型製作に取り組む。この演習は、各コースの専門科目の設計・計画における位置づけを理解することも目的である。</p>	
<b>応用情報処理演習 A</b> Exercises in Applied Information Processing A	1 単位 4 セメスター	<b>応用情報処理演習 B</b> Exercises in Applied Information Processing B	1 単位 5 セメスター
<p>現代の情報化社会において、情報を有効かつ安全に活用していくための基本的な知識、能力（情報 literacy, Network literacy）を身につけるとともに、プログラム作成やデータ処理の経験を通じて、高度な情報処理を行うための基本的な知識・能力を修得する。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 ネットワークセキュリティ</li> <li>2 アルゴリズムの基礎</li> <li>3 プログラミング演習</li> </ol>		<p>応用情報処理演習 A をベースに、より規模の大きなプログラムを作成・保守する手法を学ぶ。合わせて、プロジェクトの進め方・マネジメントについて、グループによるプログラム開発を題材に演習する。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. アルゴリズムとデータ構造</li> <li>2. システムのモデル化とプログラムによる表現</li> <li>3. プログラムのモジュール化と分割（自動）コンパイル</li> <li>4. プログラムの保守・管理</li> </ol>	
<b>インターンシップ A</b> Internship A	1 単位 5 セメスター	<b>社会環境整備プロジェクト</b> Projects in Civil and Environmental Engineering	2 単位 5 セメスター
<p>学外において、土木工事がどのように計画され、施工されるかを実習する。</p>		<p>目的：社会基盤施設やプロジェクトの企画立案の現状と今日的課題について学び、講義で習得した理論や技法がどのように現場に活かされるかについて考察すると同時に、土木工学技術への学識を深める。</p> <p>概要：具体的には次のようになる。</p> <p>発電工学：電力生産の概要、水力、火力及び原子力発電設備、電力系統と流通設備について講術する。</p> <p>高速道路の施工：高速道路の概要及び道路土工、舗装、橋梁上下部工、道路トンネルの設計、施工概要について講述する。</p> <p>港湾工学：港湾及び空港の計画、防波堤、岸壁・係留施設、滑走路の設計等について講述する。</p>	
<b>学外見学</b> Field Observation	1 単位 7 セメスター	<b>計算力学及び同演習</b> Computational Mechanics and its Exercises	3 単位 5 セメスター
<p>土木関係の工事、工場を見学する。</p>		<p>目的：計算力学における代表的な解析手法である有限要素法を学習し、これを用いた構造解析技術と、解析結果を正しく評価するための知識を身につける。</p> <p>概要：線形弾性体についての境界値問題とその有限要素法の定式化、構造解析手法としての特性を学ぶ。また、有限要素法解析から得られる解の性質を正しく理解するために、コンピュータを用いた数値解析の演習を行う。</p> <p>達成目標等：有限要素法の理論を習得するとともに、構造物の有限要素法解析から得られる数値解に基づいて現象を正しく評価する能力を身につける。</p>	
<b>コンクリート構造工学</b> Engineering of Concrete Structures	2 単位 6 セメスター	<b>構造安定論</b> Structural Stability	2 単位 6 セメスター
<p>コンクリートおよび鉄筋の力学的特性を理解すると共に、鉄筋とコンクリートが組み合わされた複合構造である鉄筋コンクリートの性質を理解する。また、鉄筋コンクリートに軸力、曲げ、せん断が作用した時の解析理論について、それぞれ学ぶと共に、鉄筋コンクリート構造の設計計算法、設計に際して考慮すべきその他の事項について会得する。さらにコンクリートに予め圧縮応力を導入したプレストレストコンクリートの原理について、鉄筋コンクリートの場合と比較しながら理解する。</p>		<p>本講義では、各種構造部材・構造物の座屈安定問題について、その理論的基礎から構造解析法までを学ぶ。</p> <p>座屈・分岐を起こす代表例として、柱や板等を取りあげ、その座屈荷重や座屈モードを求める方法論を学ぶ。主要な項目の最後には演習を行う。</p> <p>構造系の座屈安定問題を理解し、その安定化を行う能力を養成し、座屈荷重を求める方法論を習得する。あわせて、構造物の強度のメカニズムを理解し、設計を行う能力の基礎を習得する。</p>	

<p><b>耐震工学</b> 2単位 Earthquake Engineering 6セメスター</p> <p>コンクリート構造物などの基本的動特性、ならびに構造物の地震応答解析に関する基礎的な事柄を学ぶ。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 構造物の地震被害</li> <li>2. 地震動の性質</li> <li>3. コンクリート構造物の基本的動特性</li> <li>4. 鋼構造物の基本的動特性</li> <li>5. 動的応答の数値解析の基礎</li> <li>6. 我が国の耐震設計基準</li> </ol>	<p><b>橋梁と鋼構造</b> 2単位 Bridge Structures and Steel Structures 6セメスター</p> <p>橋梁構造を代表例として鋼構造の材料・構造設計の基礎を学ぶ。鋼の冶金学的性質を知り、構造に必要な材料特性を考察し、寿命や維持管理について学ぶ。各種荷状態ごとの強度発現のメカニズムと構造特性と、各種接合の特性とを知った上で、設計の背景にある力学を再認識する。その力学特性に基づき、材料・構造の限界状態と設計法の基礎を学び、主に橋梁主桁の設計を通してその考え方を身に付ける。</p>
<p><b>振動解析学</b> 2単位 Structural Dynamics 6セメスター</p> <p>地盤や構造物の振動特性を理解しておくことは、土木構造物の耐震設計について考える際の基本となる。地盤や基礎・構造物のモデル化と運動方程式の定式化、運動方程式の解の導出と解の性質の吟味、結果と実構造物の挙動との対応を考えることにより、土木構造物の振動問題の解析について学ぶ。主な内容は、各種構造物のモデル化、減衰自由振動、強制振動、振動数応答関数、過度応答、固有振動数と固有モード、モード解析法、不規則振動である。</p>	<p><b>社会基盤デザイン演習 I</b> 1単位 Exercises in Infrastructural Engineering I 6セメスター</p> <p>与えられた自然条件や社会条件の中で、ライフタイム内に被るさまざまな外的作用を考慮し、所要の性能を満足する構造の形を導き出す設計プロセスの習得を目的とする。この演習では、主に橋梁下部構造を対象に、使用する材料の強度を自ら実験的に評価し、それをを用いた部材の耐震性能や耐久性が目標性能を満足することをコンクリート工学や構造解析学などで学んだ知識に基づき照査する。</p>
<p><b>社会基盤デザイン演習 II</b> 2単位 Exercises in Infrastructural Engineering II 7セメスター</p> <p>社会基盤デザイン演習 I に続き、橋梁上部構造を対象に、鋼やコンクリート橋を具現化するための設計プロセスを学ぶ。特に、本演習では、力学的に無理がなく、形状も美しく、かつ経済的な橋梁全体系のデザインのあり方を模索し、様々な価値軸のもとで最終的な設計案を導き出し、それを設計コンペにおいてプレゼンテーションする。社会基盤デザインコースで学んだ構造や材料の知識を有機的に融合する能力や、社会基盤に求められる価値を自ら創造する能力を身に付けることを目的とする。</p>	<p><b>水道工学</b> 2単位 Water Supply Engineering 5セメスター</p> <p>本講義では、水処理工学の基礎となる、水中の不純物を分離・除去するために汎用的に用いられている技術(凝集、沈殿、砂ろ過、活性炭処理及び膜分離等)の基本的な考え方と、最低限必要となる理論及び実際の応用例を学び、浄水処理のための基礎知識を習得する。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 凝集</li> <li>2. 粒子(群)の沈降</li> <li>3. 砂ろ過・吸着平衡</li> <li>4. オゾン分解・活性炭・反応速度論</li> <li>5. 膜処理</li> </ol>
<p><b>基礎生態工学</b> 2単位 Fundamental of Ecological Engineering 6セメスター</p> <p>生態工学の基本原則である生態学の基礎と様々な実際の生態系の仕組み、および生態工学による環境修復の方法について講義する。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 生態系の概念</li> <li>2. 生物の多様性</li> <li>3. 生態系の構造</li> <li>4. 生態系の機能</li> <li>5. 沿岸域の生態系</li> <li>6. 河川・湖沼の生態系</li> </ol>	<p><b>環境保全工学</b> 2単位 Environmental Protection Engineering 6セメスター</p> <p>快適生活と都市環境衛生を支える都市基盤施設である下水道の役割、仕組み及び要素技術の基礎について学び、水質環境保全のための排水浄化システムと技術の基本を理解する。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 水環境保全のあり方および下水道や浄化槽の役割</li> <li>2. 下水道計画：都市排水システム、汚水計画、雨水計画、浄化計画</li> <li>3. 排水の物理的処理：スクリーン、沈殿、ろ過、膜分離</li> <li>4. 排水の生物学的処理：好気性処理と嫌気性処理、浮遊生物法、生物膜法</li> <li>5. 排水の化学的処理：化学酸化、消毒</li> <li>6. 排水の高度処理、再生および再利用、健全な水循環</li> <li>7. 汚泥の処理と有効利用：システム計画、減量化、資源化</li> </ol>
<p><b>地球環境学</b> 2単位 Global Environmental Science and Technology 5セメスター</p> <p>本講義では、まず、温暖化・海洋汚染・生物多様性の低下などの問題を例示しながら地球環境問題群の発生諸要因と構造的特徴を解説する。さらに、都市・産業系における廃棄物フローなどを事例として、地域規模での人間活動にともなう環境負荷と対策について解説する。人間活動と地球・地域環境の関係について学び、環境保全技術のあり方考えるための基礎と実際の環境問題対策についての理解を深めることを目的とする。</p>	<p><b>陸水の運動学</b> 2単位 Dynamics of Inland Water 6セメスター</p> <p>本講義では、降水現象、河川・湖沼の流れ、地下水流などの仕組みを解説して陸水の運動の全貌を理解させるとともに、水質源開発、河川工学、治水計画の基礎知識を与えることを目的としている。</p>

<b>沿岸海洋環境工学</b> Coastal and Ocean Engineering	2 単位 6 セメスター	<b>水環境デザイン演習 I</b> Exercises in Water and Environmental Studies I	1 単位 6 セメスター
<p>目的：波の力学の基礎と海岸・海洋における防災・利用・環境について講述する。</p> <p>概要：基礎編として、海岸・海洋における波の力学，応用編として、海岸浸食，海岸・海洋防災，海洋エネルギーの利用，地球環境について講述する。また，計5つ課題を課す。</p> <p>達成目標等：教室での学習にとどまらず，現地踏査・演習を通して，問題設定・解決能力の向上を目標とする。</p>		<p>水環境に関する基礎的知識を応用する力を養うことを目的として，水質，水文，防災，水理に関する3つの演習課題に取り組む。それぞれの課題に必要な知見や定理についての講義とデータを取得するための実験を行い，グループディスカッションによりまとめた成果のプレゼンテーションを実施する。</p>	
<b>水環境デザイン演習 II</b> Exercises in Water and Environmental Studies II	2 単位 7 セメスター	<b>ミクロ経済学</b> Microeconomics	2 単位 5 セメスター
<p>特定のフィールドを対象に水環境とそのデザインに関する調査研究を行い，調査計画，現地観測，解析，取りまとめ，報告に関する知識・経験を得る。</p>		<p>都市計画，交通計画等の計画を行うためには，経済社会全体を数理システムとしてみるのが有用である。その見方の有力な一つとして，ミクロ経済学があげられる。本講義は，ミクロ経済学の基本的知識の把握および現実社会への応用ならびに分析能力の取得を目的とする。講義では，ミクロ経済学の基礎について説明すると共に，都市計画，交通計画の観点からのミクロ経済学的分析事例を解説する。</p>	
<b>システムズ・アナリシス</b> Systems Analysis	2 単位 5 セメスター	<b>交通計画 B</b> Transportation Planning B	2 単位 6 セメスター
<p>個別の分野・事象にとらわれないシステム論的な認識・発想法の基礎を学ぶ。そのために，様々なシステムに共通する一般的なシステムの表現，解析，計画の基礎的方法論を解説する。また，これを通じて，社会基盤・環境システムの計画・設計・施工に関連するより高度・広範囲な様々な知識体系の位置付け・関係・必要性を理解する。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. システム論の概要</li> <li>2. システム・モデリング</li> <li>3. システムの数理的表現と解析</li> <li>4. システムの計画・管理</li> </ol>		<p>交通計画 A の知識をベースに，交通計画・交通管理に際して必要とされる以下の基本理論・手法を学ぶ；</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 交通計画の基本枠組み</li> <li>2. 非集計行動モデル；基礎理論と交通への応用</li> <li>3. 交通ネットワーク均衡分析</li> <li>4. 交通ネットワークとプロジェクト評価</li> <li>5. 道路交通現象の特性と測定法</li> <li>6. 道路交通流の理論</li> <li>7. 交通容量の設計；渋滞の実態と対策</li> <li>8. 信号制御</li> <li>9. 交通需要の管理策（TDM）</li> </ol>	
<b>都市計量解析</b> Urban Information Analysis	2 単位 6 セメスター	<b>地域・都市計画</b> Regional and City Planning	2 単位 6 セメスター
<p>本講義では，都市計画や地域計画の立案を行う際に基礎となる情報を提供する都市計量解析に関して，その理論と解析手法について習得し，都市に関する応用分析に向けた基礎的素養を習得することを目的とする。</p> <p>前半は，都市分析に用いられる地理空間情報のモデル化，および，その分析手法の基礎理論について解説する。後半は，都市計画の基礎的指標である人口や地価・土地利用の計量予測方法について解説する。</p>		<p>本講義は前半において，都市や地域を形作ってきた制度について，その背景にある公共経済学的考え方や，歴史，思想から解説し，後半において，都市計画における基本となる，土地や社会資本について，地価の形成メカニズムや施設立地のメカニズムや土地利用と交通の関係，都市構造についての解説を行う。本講義は，都市と地域の計画に不可欠な施設や制度に関して，総合的に判断ができる基礎的素養を修得することが目的である。</p>	
<b>都市システム計画演習 I</b> Exercises in Urban Planning and Design I	1 単位 6 セメスター	<b>都市システム計画演習 II</b> Exercises in Urban Planning and Design II	2 単位 7 セメスター
<p>計画学の実践を理解するため，空間情報解析，交通プロジェクト評価，交通需要予測に関する演習を行う。</p>		<p>交通計画や都市計画を行うためには，現状を分析し，問題点を抽出し，その解決のための案を作成し，評価する必要がある。このような一連のプロセスについて実際の計画課題を通じて，都市システム計画の実践を学ぶ。なお，課題は，交通計画とその評価を重視した課題と，まちづくりやアーバンデザインを重視した課題の選択となる。</p>	

<p><b>建築設計 A I</b> Architectural Design A I</p> <p>2 単位 4 セメスター</p> <p>模型やスケッチを使いながら三次元的に形態を操作し、それを建築空間に還元させる。</p> <p>一方で、建築空間を設計する際に必須となる詳細部分の理解や構造的な理解を深めながら詳細図を描き、建築的な提案を行う。図面やプレゼンテーションボード、模型といった最終成果物の提出、及び教員に対する効果的なプレゼンテーションが求められる。</p>	<p><b>建築設計 A II</b> Architectural Design A II</p> <p>2 単位 4 セメスター</p> <p>建築空間のうち最も基本的なビルディングタイプである住宅を対象に、室内環境とエネルギーに配慮した設計を行う。三次元的な形態操作と身体スケールの理解、部位と部位の関係性や納まり、外部環境との調和などを意識しながら、オリジナリティあふれる建築を設計する。図面やプレゼンテーションボード、模型といった最終成果物の提出、及び教員に対する効果的なプレゼンテーションが求められる。</p>
<p><b>建築計画基礎論</b> Architectural Programming Fundamentals</p> <p>2 単位 4 セメスター</p> <p>社会変革のための重要な手法である計画行為の意義を了解し、その建築史的・社会的背景について習得する。さらにすすんで、その応用能力の涵養を図る。人間生活と建築空間との視点から進められてきた建築計画学の展開について概説する。また、実際における建築プロセスとそこでの計画フェーズの位置付けなどについても触れながら、生活の基本的空間である住居の問題についても実例を交えつつ解説する。</p>	<p><b>建築設計 B I</b> Architectural Design B I</p> <p>2 単位 5 セメスター</p> <p>中規模の施設を成立させる基本的なプログラムを理解し、その設計を行う。住宅等を対象とした建築設計 A に対して、建築設計 B I では、美術館、図書館、病院、学校など、不特定多数の人間が出入りする公共性の高いビルディングタイプを扱う。課題となる施設について様々な事例から学び、各自の問題意識に照らし合わせながら、独創的な空間をつくることをめざす。</p>
<p><b>建築設計 B II</b> Architectural Design B II</p> <p>2 単位 5 セメスター</p> <p>中規模の施設を考えるうえで重要なアプローチを理解し、その設計を行う。建築設計 B II では、課題を進める中で、社会的な視点、歴史的な視点、構造的な視点、設備的な視点など、様々な切り口が示される。決められたビルディングタイプを解くよりも、建築をめぐる諸問題を学び、自らその解決のための空間デザインやプログラムを提案することが求められる。</p>	<p><b>施設計画論</b> Architectural Programming for Regional Facilities</p> <p>2 単位 5 セメスター</p> <p>制度を視覚化する単位として、施設という枠組みが社会の成立に果たす役割は極めて大きい。それぞれの施設種が有する特性とその現代的課題を理解し、社会的プログラムを施設として具現化するための基礎的な力を身につける。</p> <p>生活要求主体としての人間、手段としての空間、現象としての行為との間の関係を建物種別に分析していくことを通し、建築設計・計画の基礎的理論を習得する。</p>
<p><b>アート演習</b> Exercises in Art</p> <p>1 単位 5 セメスター</p> <p>静物や人体の素描を通し、物に対する観察力を養うとともに、全体と部分、地と図の関係など造形上の諸問題について考えていく。</p> <p>更に創作の一つのきっかけとして、平面における発想を立体へ転換させる作業を粘土によって試みる。</p>	<p><b>建築設計 C I</b> Architectural Design C I</p> <p>2 単位 6 セメスター</p> <p>大規模なスケールで空間の設計を行うことにより、敷地の性格をよく観察し、建築と都市を連続的にとらえるデザインの手法を養う。建設設計 A I、A II と B I、B II では、単体の施設を対象としたのに対し、建築設計 C I では、街区、地域、景観、都市、ランドスケープなど、環境の要素を組み込みながら、建築と建築の関係性も視野に入れる。場合によっては、複数の学生による共同設計も試みられる。</p>
<p><b>建築設計 C II</b> Architectural Design C II</p> <p>2 単位 6 セメスター</p> <p>都市空間・建築空間をデザインする際に必要となる、複雑な条件を統合しつつ創造的な場を創出する能力の獲得を目標とする。これまでの課題が規模別に設定されていたのに対し、建築設計 C II では都市・建築をとりまく現代的な課題に対する考え方を学ぶ。制度、交通、コミュニティ、環境、ランドスケープ等の幅広い課題に対し、建築実務に携わる外来講師の指導によって、社会的なリアリティをもった提案を行う。</p>	<p><b>現代建築理論</b> Contemporary Architectural Theory</p> <p>2 単位 6 セメスター</p> <p>現代の建築デザインを理解する上で必要な知識の習得を目的とする。近代から現代までの建築デザインの系譜をその背景となる建築理論や関係する美術の表現を読み解きながら、デザインと理論の関係を学び今日的な意義について考察する。</p>

<p><b>建築職能論</b> Architectural Profession</p> <p>1 単位 6 セメスター</p> <p>建築を作り上げるために必要となる一般的な職能の構成等を概説する。建築家、エンジニア、施工者など特に重要な職能については、それぞれを具体的に説明する一方で、それらが基本的に有すべき倫理についても概説する。また、国際的な事例を紹介しながら、今後重要視されるであろう法工学について、共に考える端緒としたい。</p>	<p><b>建築設計 D</b> Architectural Design D</p> <p>2 単位 7 セメスター</p> <p>基礎設計、建築設計 A I, A II, B I, B II, C I, C II の履修を通じて修得した、様々な規模や機能を備える建築物の設計技術を前提に、より高度な設計能力を養うことを目標とする。</p>
<p><b>プロジェクトマネジメント</b> Project Management</p> <p>1 単位 7 セメスター</p> <p>建築をはじめとする様々なプロジェクトを、発案から計画、実行、危機管理、終結にいたるまでの動的なプロセスとしてとらえ、そのマネジメントにあたって必要となる諸概念とその運用スキルを、講義およびワークショップを通じて習得する。</p>	<p><b>建築環境工学基礎</b> Building Environmental Engineering Fundamentals</p> <p>2 単位 4 セメスター</p> <p>建築環境工学は、安全・衛生的かつ快適な環境を効率よく実現することを目的に、建物の性能や設備を計画していく上で基礎となる学問である。本講では建築環境工学の各分野に共通する基礎的事項について学ぶとともに、建築環境工学が建築の設計にどのように関わっているかについて、事例を通して理解する。</p>
<p><b>建築熱・空気環境</b> Building Thermal Environment and Indoor Air Quality</p> <p>3 単位 5 セメスター</p> <p>本講義では、室内の熱環境・空気環境を計画するための基礎となる建物の換気、熱特性、湿気・結露の理論および計算法、健康・快適性の観点から要求される環境条件、それを実現するための建築・設備的手法、実現された環境を評価するための測定法について講義する。また、問題演習によって理解を深める。</p>	<p><b>建築音・光環境</b> Building Acoustic and Lighting</p> <p>2 単位 5 セメスター</p> <p>本講義は室内外の良好な音環境及び室内の光環境を計画・維持するための基礎的事項の習得を目的とする。音環境分野では、音の物理的性質とその記述法、室内音響の評価と計画、騒音の評価と制御計画、光環境分野では、光の物理的性質とその記述法、採光計画、照明計画について講義を行う。音環境、光環境に関わる基礎的事項を理解し、建設設計においてこれらの環境要素の影響に配慮できる知識を形成する。また、明るさ感をはじめとする光の評価方法や、光ダクトなど近年の採光技術についても講義を行う。成績は試験成績、レポート等を総合的に評価する。</p>
<p><b>都市環境工学</b> Urban Environmental Engineering</p> <p>2 単位 6 セメスター</p> <p>本講義では、都市化に伴う環境変化のメカニズムとこれにより生じる環境問題について理解し、良好な都市環境を実現するための基礎知識を習得する。すなわち、ヒートアイランドに代表される都市気候問題、地域の自然や気候の保有する環境ポテンシャルの評価とその利用、クリマアトラスを活用した都市環境計画、都市環境の計測手法、シミュレーション技術とその利用などについて学ぶ。</p>	<p><b>建築設備</b> Building Mechanical and Electrical Engineering</p> <p>2 単位 4 セメスター</p> <p>本講義では建築物と一体化してその建物に室内温熱・空気環境や衛生環境等を形成する換気・空調・衛生・消火・電気他の建築設備の基礎的事項の習得を目的とする。また、本講義を通じて建築計画と設備の計画的、物理的関係の把握を併せて目標とする。衛生設備では、給排水・衛生設備の役割、給排水計画の概要、簡単な計算等、空調設備では、空調・換気・排煙設備等の役割、設備の概要、簡単な計算等、電気設備では受変電設備、照明・コンセント、制御等の概要、簡単な照度計算等について講義を行う。成績は試験成績、レポート等を総合的に評価する。</p>
<p><b>建築環境デザイン</b> Building Environmental Design</p> <p>1 単位 7 セメスター</p> <p>近年、建築物の環境性能に対する社会の関心は高く、様々な建築環境デザイン手法や国際的な環境評価システムも開発されている。建築物の環境性能表示を義務付ける自治体も現れ、設計者自ら計画段階でプロジェクトの環境負荷を評価することが求められるようになりつつある。本講義では、建築物の環境デザイン、環境性能評価を行うための基礎的事項を解説するとともに、具体的設計事例を紹介し、環境負荷を削減するための様々な手法に対する学生の理解を促す。</p>	<p><b>建築構造の力学</b> Structural Mechanics of Architectural Buildings</p> <p>3 単位 4 セメスター</p> <p>現在、建築構造設計ではコンピュータを用いた構造解析により構造設計が行われている。本講義はコンピュータによる構造解析を修得するために必要な基礎を扱う。始めに、梁のたわみについてモールの定理を介して理解し、建物のフレーム解析法の基礎であるたわみ角法を学ぶ。その後、建物の形態と力の流れの関係や建物の力学的挙動を手計算により理解し、安全で芸術性や経済性を備えた建物を実現するための基本的な考え方を習得する。</p>



<p><b>地盤と都市・建築</b> 2単位 Geotechnical Earthquake Engineering 5セメスター</p> <p>建築構造物は地盤に支えられており、構造物を建てる場合、敷地地盤についてよく知る必要がある。本講義ではまず、地域の地形・地質について解説するとともに、土の物理的・化学的性質や地盤内を伝播する応力・波動特性について基本的な知識を習得する。また、沈下など建物の地盤による障害や、構造物の耐震対策における地盤の影響について講義する。</p>	<p><b>建築鉄骨構造</b> 3単位 Steel Structures 5セメスター</p> <p>建築構造を構成する重要分野の一つである鋼構造について、建築学とのつながりを理解し、鋼構造の基本設計が可能となることを目的とし、毎回演習により理解力を高めるとともに作業所等も見学する。鋼構造の建築空間構成に果たす役割、材料としての鋼材の性質、空間構成の方法と設計の基礎となる変形・力の伝達と耐力、等を体系的に理解することを目標とする。</p>
<p><b>建築骨組解析</b> 2単位 Building Frame Analysis 5セメスター</p> <p>現代の建築構造設計ではマトリックス法を用いて応力解析が行われている。本講義はそのマトリックス法の理論について述べ、コンピュータを用いた演習を行い、建築骨組の応力性状を理解し、力学的センスを高めることが目的である。一方、手計算でも行える応力解析の略算法についても述べる。略算法は、骨組の応力の概要を簡単に捉えることができ、コンピュータの出力結果の妥当性を調べることに役立つ。</p>	<p><b>建築構造デザイン</b> 2単位 Architectural Structure Design 4セメスター</p> <p>建築構造デザインを理解し、設計に生かすために必要な知識の習得を目的とする。古代から現代までの様々な建築構造デザインの原理をそれぞれの時代の技術を背景としながら理解し、考察する。建築構造デザインの基本的な原理とその応用例について学習することで、形態や材料の特性を生かした構造デザインを創出する能力の確保を目標とする。</p>
<p><b>地震と建築</b> 2単位 Earthquake Engineering in Building Structures 5セメスター</p> <p>建物の耐震設計や都市防災は、地震工学における重要な問題の一つである。本講では地震動の性質や建物の振動特性について解説するとともに、過去の地震被害の特徴から地震動と建物被害との関係を学ぶ。また、耐震設計の基本的な考え方や地震リスク評価手法についても解説する。さらに、建物群で構成される都市の地震防災に関する諸問題を多様な側面から解説する。</p>	<p><b>鉄筋コンクリート構造</b> 3単位 Reinforced Concrete Structures 6セメスター</p> <p>鉄筋コンクリート構造は、圧縮に強いコンクリートと引張に強い鉄筋とを組み合わせた極めて合理的な構造形式であり、低層建築から超高層建築まで広く用いられている。講義では、材料の特性、構造の原理や特徴を解説し、主要な構造部材である梁、柱、耐震壁などの力学的性状を講義し、構造物として要求される性能とそれらの検証方法、過去の地震被害と耐震設計基準を説明し、鉄筋コンクリート造建築物の構造設計の基本的考え方を習得する。</p>
<p><b>構造力学</b> 2単位 Dynamics of Structures 7セメスター</p> <p>動的な外力に対する構造物の振動特性とその応答解析法を理解することを目的とする。主に地震動を受ける構造物の振動特性について解説するとともに、構造物や地盤の動的な応答解析法を学ぶ。構造物の動的な応答特性とその解析法を理解し、構造物の耐震設計はもとより、振動制御や地震被害軽減を思考するための基礎知識を習得することを目標とする。</p>	<p><b>鉄筋コンクリート構造の設計</b> 2単位 Structural Design for Reinforced Concrete Structures 7セメスター</p> <p>簡単な鉄筋コンクリート建築物について例題を設定して、構造計画、設計荷重の設定、応力解析、部材性能の検証および構造設計図書の作成など、具体的な構造設計の流れについて講義するとともに、演習を行う。それまでの講義で学習した荷重、材料、構造力学などの各分野の理論や建築法規の規定が、実際の建築物の構造設計で応用されているかを体系的に習得し、構造設計の基本的な考え方を理解する。</p>
<p><b>建築鉄骨構造の設計</b> 2単位 Structural Design for Steel Buildings 6セメスター</p> <p>建築法規、荷重、材料、構造力学などの各分野の理論や規定が、鉄骨構造建築物の構造設計にどのように応用されているかを講義し、構造設計に必要な基礎理論とその応用の修得を目指す。また、簡単な鉄骨造建築物について、構造計画、荷重の設定、応用解析、部材性能の検証および構造設計図書の作成など、構造設計の手順について学ぶ。</p>	<p><b>建築構造解析学</b> 2単位 Structural Analysis 6セメスター</p> <p>近年、コンピュータの発達により大規模な構造物に対して、精度の高い数値解析が可能となり、設計段階で多様な構造要素の力学性状の検討が行われている。本講義では、コンピュータの使用を前提とした数値解析を行う上で、必要となるエネルギー原理や、離散化する際の原理となる変分原理、仮想仕事の原理による直接法について説明する。骨組構造を対象とし、これらを数理モデルに置き換えるための定式化や骨組の塑性化メカニズムについて学習する。</p>

<b>建築材料基礎論</b> Building Materials Fundamentals	2 単位 4 セメスター	<b>建築材料学演習</b> Exercises in Building Materials	2 単位 5 セメスター
<p>あらゆる建築・空間は様々な材料を組み合わせで構成されている。それらは構造材料と非構造材料、機能などに分類され、材料自体が持つ様々な特徴・性質を活かすことで、より安全で快適、且つ機能的なものとなるよう建築の各部位に適用されている。本講義では、代表的な建築材料を取り上げてその材料の特徴・性質や組み合わせなどについて概説する。</p>		<p>建築に用いられるコンクリート・木材・金属材料などの主要な建築構造材料に焦点を当て、強度試験や部材の設計を通して、その壊れ方や安全性について理解する。座学の講義で得た建築材料に関する知識について、その材料に実際に自分の手で触れ、目で見て理解を深め、設計・施工・維持管理など建築に携わる上で必要となる各種建築材料についての具体的な知識を得ることを目的とする。また、実験により計測されるデータの取り扱い方法や、実験機器類の取り扱いや原理についても理解する。</p>	
<b>建築性能論</b> Building Performance	2 単位 6 セメスター	<b>建築施工</b> Building Construction Methods	2 単位 6 セメスター
<p>建築を取り巻く環境への対応や、使用者から要求に対して、建築には様々な機能が要求される。建築あるいはそれぞれの部位としての性能の観点から、建築物を構成する数多くの材料・工法の役割について概説する。また、耐久性・構造安全性・日常安全性などの性能項目と、材料・工法が持つ特徴について、設計・選択、施工・維持管理などの関係について詳述する。</p>		<p>建築構造・建築材料、建築施工の工法・機材等の発達・多様化に伴い、高度な建築施工管理・品質管理技術が不可欠となっている。</p> <p>建築生産の流れの中での施工の位置づけ、工事契約、建築施工計画、施工法の種類や特徴、材料の性質や扱い方等について述べる。また、建築施工現場の見学や施工現場の第一線で活躍の技術者を招いての講演会などを行う。</p>	
<b>サステナブル・エンジニアリング</b> Sustainable Engineering	2 単位 6 セメスター	<b>西洋建築史</b> History of European Architecture	2 単位 4 セメスター
<p>本講義では、限りある資源を有効に活用し、極力少ない環境負荷で安全・健康・快適な建築空間、都市空間を実現するための基礎的事項を系統的に習得する。すなわち、省資源、省エネルギー、高耐久、長寿命を実現するための基礎事項と品質の高い環境を実現するための近年の研究の蓄積を学び、環境効率、資源利用効率の高い建築・都市を創造するために必要不可欠な知識を理解する。</p>		<p>古代から現代迄の西洋の建築の歴史を通観する。古代ではギリシャ・ローマの建築を中心に触れる。中世は、ロマネスクからゴシックへの様式展開を詳細に跡づけることを主眼とする。そして、近世はルネサンス近世マニエリスム・バロックの様式変遷の後を追いつき、形の変化の一種の普遍性を提示する。またアメリカや日本と比較しながら、20世紀の西洋建築の動向も見ていく。</p>	
<b>日本建築史</b> History of Japanese Architecture	2 単位 5 セメスター	<b>インターンシップ B</b> Internship B	2 単位 5 セメスター
<p>私たちがとりまく都市・建築は、どのようにつくられ、使われ、意味を帯びてきたのか。この講義では、古代から近代以前における日本建築の歴史を考える。そのさい、建造物の意匠や空間、構造、さらにはそれらをつくりだした理念や社会背景など、様々な視点から多角的に、かつ東アジアとの文化的な対外交渉関係をふまえながら検討していく。</p>		<p>学外における実習でありレポートを提出することにより単位が与えられる。実習現場、参加時期・期間などについては学生と教員が協議して決める。</p>	
<b>居住計画論</b> Planning and Policy of Housing	2 単位 6 セメスター	<b>都市計画</b> Urban Planning and Development	2 単位 5 セメスター
<p>近代社会の中で発生した住宅問題の特質とその社会的解決を目指す住宅政策ならびに居住計画の理論と方法を理解することを目的とし、戦後日本の住宅事情史および家族・ライフスタイルの変化、気候風土、地域の住文化等の居住環境に影響を与える様々な要因の変化を踏まえて、今後の居住を巡る種々の問題とその解決の方向についての講義を行う。</p>		<p>都市空間を制御するための理論、技術の習得とそれを成立させている社会的制度との関連を理解することを目的とする。</p> <p>現代都市の土地利用やその結果としての都市空間を建築学の立場から対象化し、都市の構造、機能、意味、計画技術に関する理論を講義する。</p>	

<p><b>雪と建築</b> 1単位 Architectural Snow Engineering 6セメスター</p> <p>建築物や都市空間と雪との関わりについて概説すると共に、過去の豪雪時に受けた雪害から学ぶべき教訓についても述べ、多雪地域に安全で快適な建築空間を実現してゆく為の考え方を講義する。</p> <p>内容は、降雪機構、積雪の性質、雪害、豪雪時の建築被害、雪荷重の評価、雪国の建築設計、雪国の居住地計画、利雪等である。</p>	<p><b>風と建築</b> 1単位 Architectural Wind Engineering 6セメスター</p> <p>建築や都市と風との関わりを理解し、「風」に対して安全で快適な建築物や都市を設計するための基礎知識を会得することを目的とし、実例を交えながら講義する。</p>
<p><b>空間論</b> 1単位 Space Understandings 6セメスター</p> <p>建築の基本となる「空間」に対する理解を人間の認知、概念、行為、そして操作といったいくつかの側面から多角的に掘り下げることによって、建築人が具備すべき空間についての理解を得る。授業の前半は人間の空間認知のメカニズムとその科学の現状についての概説に費やされる。それを受けて後半は、実際の空間の例を挙げながら、行為や文化などとの関連について具体的に解説していきながら、空間を操作するための手法のいくつかについて紹介する。</p>	<p><b>建築法規</b> 1単位 Building Code 6セメスター</p> <p>建築物はその用途、規模等に関し、建築法規及び都市計画法・消防法などによる規定を受けている。また、建築士法等の資格に関する法規によっても規定されている。これらの法規の目的・内容について解説し、建築基準法、建築士法、都市計画法等の建築を取り巻く法規についてその考え方・体系・概要を理解する。</p>
<p><b>建築統計解析</b> 2単位 Statistical Analysis in Architectural Research 6セメスター</p> <p>現在、社会現象を統計的な目で見ることが現象把握の重要な方法として日常的なものになっており、建築研究諸分野、実務諸分野でも高度な統計解析は欠かせない。本講義では、社会現象、心理現象などの一側面を、観測・実験・調査を通して数量的に表記し、それぞれの現象に潜む要因間の関係を統計学の手法を用いて分析する方法を学ぶ。確率・統計学の基礎概念、検定、回帰、多変量解析、社会統計など建築学諸分野でよく用いられるものを中心に、解析実習を行いながら習得する。</p>	<p><b>社会基盤デザイン研修A</b> 1単位 Infrastructural Engineering Studies A 7セメスター</p> <p>配属された各講座において、研究に当たって必要な情報収集や英文の研究論文の読解・解説・討議等の方法を学び、「社会基盤デザイン研修B」で遂行する研究に関わる基礎知識ならびに技能を身につけることを目的とする。</p> <p>当該研究室の指導教員の指導のもとに、土木工学に関連した最新の文献を読み、理解した内容を総括して発表・討議を行う。また、各専門分野の研究を行うに当たって、そのために必要な情報収集や整理の方法ならびに英文論文等の読解力を養うとともに、研究方法（解析や実験方法）やプレゼンテーション技法を学ぶ。</p>
<p><b>社会基盤デザイン研修B</b> 6単位 Infrastructural Engineering Studies B 8セメスター</p> <p>社会における社会基盤デザイン分野の課題を見出し、それを解決するための方策を企画して実際に研究を実施し、創造性ある成果をまとめ、発表・討議できる能力を身につける。指導教員が提示した研究テーマ等から各自が研究対象を選び、それに対して自らが調査・企画を立てた実験・計測・計算を実施して、問題解決のための何らかの知見を明らかにし、卒業論文としてまとめて提出し、その発表を行う。工学の標準的な研究プロセスを実体験することにより、現象のモデル化や問題解決手法を身に付け、具体的な問題解決能力と評価・発表能力を身につける。</p>	<p><b>水環境デザイン研修A</b> 1単位 Water and Environmental Studies 7セメスター</p> <p>指導教員の指導のもとに卒業研究に関連した最新の英文論文を読み、不明な点は参考文献などの関連した論文や教科書などで補い、論文内容を総括して発表・討議を行う。この研修を通じて、卒業研究に必要な情報収集や整理の方法ならびに英文論文等の読解力を養うとともに、研究方法（解析や実験方法）やプレゼンテーション技法を学ぶ。卒業研究に関わる基礎知識ならびに技能を身につけることを目的とする。</p>
<p><b>水環境デザイン研修B</b> 6単位 Water and Environmental Research 8セメスター</p> <p><b>目的</b> 選択した研究テーマに対して、自らが調査・実験企画を立て、それに基づく実験・実測・計算を通して問題解決の成果を出力・評価し、それを客観的に報告する。</p> <p><b>概要</b> 指導教員が提示した研究テーマ等から各自が研究対象を選び、各専門分野の研究を行う。指導教員や研究室のスタッフ・先輩と議論しながら、文献調査、実験・実測、数値シミュレーション等の適切な手法を用い、何らかの結論や提案を明らかにし、論文としてまとめて提出しその発表を行う。</p>	<p><b>都市システム計画研修A</b> 1単位 Infrastructure Planning and Management Studies A 7セメスター</p> <p><b>目的</b>：研究に当たって必要な情報収集や英文の研究論文の読解・解説・討議等の方法を学び「都市システム計画研修B」で遂行する研究に関わる基礎知識ならびに技能を身につけることを目的とする。</p> <p><b>概要</b>：当該研究室の指導教員の指導のもとに、都市システム計画に関連した最新の文献を読み、理解した内容を総括して発表・討議を行う。また各専門分野の研究を行うに当たって、そのために必要な情報収集や整理の方法ならびに英文論文等の読解力を養うとともに、研究方法（解析や実験方法）やプレゼンテーション技法を学ぶ。</p> <p><b>達成目標等</b>：研究や調査に必要な基礎的な情報収集と英文の書籍の読解と説明についての基礎的な技術・能力を身に付ける。具体的には以下の項目を達成目標とする。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○文献内容を理解し、そのエッセンスの抽出・内容の要約ができる。</li> <li>○論理的に思考し、批判し、記述し、発表し、討議する能力を修得する。</li> </ul>

<p><b>都市システム計画研修B</b> 6単位 Infrastructure Planning and Management Research 8セメスター</p> <p>目的：社会における都市システム計画分野の課題を見出し、それを解決するための方策を企画して実際に研究を実施し、創造性ある成果をまとめ、発表・討議できる能力を身に付ける。</p> <p>概要：指導教員が提示した研究テーマ等から各自が研究対象を選び、それに対して自らが調査・企画を立てた実験・計測・計算を実施して、問題解決のための何らかの知見を明らかにし、卒業論文としてまとめて提出し、その発表を行う。</p> <p>達成目標等：工学の標準的な研究プロセスを実体験することにより、現象のモデル化や問題解決手法を身に付け、具体的な問題解決能力と評価・発表能力を身に付ける。これは主導的立場でプロジェクトを推進する技術者や最先端の研究を行う研究者としての基礎的な能力である。具体的な目標としては以下の項目が挙げられる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○自らが立てた計画に従って研究を進め、その成果を論文として完成させる</li> <li>○研究の背景にある社会的意義を自覚し、自らの研究成果をそれに照らして説明できる</li> <li>○論理的思考・批判・記述能力や発表・討論の能力等の基礎的な技術を身に付ける。</li> <li>○修得した自然科学や工学および専門技術に関する知識を問題解決の道具として利用できる</li> <li>○以上を総合して、都市システム計画分野における諸問題を解決するためのプロセスを修得する。</li> </ul>	<p><b>都市・建築デザイン研修A</b> 5単位 7セメスター</p> <p>都市・建築デザイン研修AとBは、第7、第8セメスターを通して一体で運用するものとし、以下の3種類を設ける。なお、研修Ⅰ～Ⅲの受け入れ人数は研究室ごとに異なるので、研究室配属のガイダンスと指導に従うこと。</p> <p>研修Ⅰ：研修A、Bを通して卒業論文に取り組む</p> <p>Ⅱ：研修A、Bを通して、前半で卒業論文に取り組み、後半で卒業設計に取り組む</p> <p>Ⅲ：研修A、Bを通して卒業設計に取り組む</p>
<p><b>都市・建築デザイン研修B</b> 5単位 8セメスター</p> <p>都市・建築デザイン研修AとBは、第7、第8セメスターを通して一体で運用するものとし、以下の3種類を設ける。なお、研修Ⅰ～Ⅲの受け入れ人数は研究室ごとに異なるので、研究室配属のガイダンスと指導に従うこと。</p> <p>研修Ⅰ：研修A、Bを通して卒業論文に取り組む</p> <p>Ⅱ：研修A、Bを通して、前半で卒業論文に取り組み、後半で卒業設計に取り組む</p> <p>Ⅲ：研修A、Bを通して卒業設計に取り組む</p>	<p><b>都市・建築学研修A</b> 5単位 7セメスター</p> <p>都市・建築学研修AとBは、第7、第8セメスターを通して一体で運用するものとし、以下の2種類を設ける。なお、研修Ⅰ、Ⅱの受け入れ人数は研究室ごとに異なるので、研究室配属のガイダンスと指導に従うこと。</p> <p>研修Ⅰ：研修A、Bを通して卒業論文に取り組む</p> <p>Ⅱ：研修A、Bを通して、前半で卒業論文に取り組み、後半で卒業設計に取り組む</p>
<p><b>都市・建築学研修B</b> 5単位 8セメスター</p> <p>都市・建築学研修AとBは、第7、第8セメスターを通して一体で運用するものとし、以下の2種類を設ける。なお、研修Ⅰ、Ⅱの受け入れ人数は研究室ごとに異なるので、研究室配属のガイダンスと指導に従うこと。</p> <p>研修Ⅰ：研修A、Bを通して卒業論文に取り組む</p> <p>Ⅱ：研修A、Bを通して、前半で卒業論文に取り組み、後半で卒業設計に取り組む</p>	<p><b>防災・復興空間論</b> 2単位 6セメスター Urban Safety and Post-disaster Recovery Planning</p> <p>災害に対応するために造られてきた国内外の都市・建築空間の事例学習を通じて、都市防災を軽減するための空間計画および災害後の都市復興計画を習得する。第1部「都市と災害」では、都市とは何か、そして都市と災害の関係について焦点を当てる。第2部「災害に対応した都市・建築空間」では、災害に対応した都市・建築空間について具体的な事例を紹介しながら、その体系を展開していく。第3部「都市の未来を見据えて」では今後の都市に焦点を当て、現在抱えている地球温暖化の問題を取り上げ、総括する。</p>

## 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(平成31年度開講)  *2「生物工学概論」は隔年開講(次回開講予定:平成32年度)
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					
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	4or6	4or6	4or6	4or6	4or6	
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	…	※						※ P116 参照
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

<b>数学物理学演習 I</b> Exercises in Calculus and Physics I	1 単位 1 セメスター	<b>数学物理学演習 II</b> Exercises in Calculus and Physics II	1 単位 2 セメスター
<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 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、複素関数論などである。</p>	
<b>情報処理演習</b> Practice of Information Processing	1 単位 2 セメスター	<b>創造工学研修</b> Team-based Engineering Design Course	1・2 単位 2 セメスター
<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、コンピュータ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>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）との共同実施テーマもある。多数の学生の履修を期待している。</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>	
<b>工学倫理</b> Engineering Ethics	1 単位 5・7 セメスター	<b>工学倫理（電気情報物理工学科）</b> Engineering Ethics	1 単位 5・7 セメスター
<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>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ききっかけを提供することである。</p>	
<b>工学倫理（化学・バイオ工学科）</b> Engineering Ethics	1 単位 5 セメスター	<b>工学英語 I</b> English in Technology I	1 単位 1・2 セメスター
<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>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、各分野の専門力の他に、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、工学的な文章も使いながら、「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>	

<b>工学英語Ⅱ（機械知能・航空工学科）</b> Engineering Communication in Technology	2単位 7セメスター	<b>工学英語Ⅱ（電気情報理工学科）</b> Engineering Communication in Technology	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>	
<b>工学英語Ⅱ（化学・バイオ工学科）</b> Engineering Communication in Technology	2単位 7セメスター	<b>工学英語Ⅱ（材料科学総合学科）</b> English Communication in Technology	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>	
<b>工学英語Ⅱ（建築・社会環境工学科）</b> Engineering Communication in Technology	2単位 6セメスター	<b>知的財産権入門</b> 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>	
<b>技術マネジメント概論</b> Introduction to Technology Management	2単位 7セメスター	<b>生体医工学入門</b> 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>	
<b>工業線形代数</b> Linear Algebra Method (Industry)	2単位 選択 4・6セメスター	<b>機械工学概論</b> 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。  <ul style="list-style-type: none"> <li>線形空間／逆行列／内積</li> <li>行列の基本変形／連立一次方程式の解法</li> <li>ベクトル空間の基底および次元</li> <li>固有値と固有ベクトル／行列の対角化</li> <li>線形代数の工業分野への応用</li> </ul> </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>	

<b>電子工学概論</b> Introduction to Electrical Engineering	2 単位 5・7 セメスター	<b>工学化学概論</b> Introduction of Engineering Chemistry	2 単位 1 セメスター
<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>	
<b>工業物理学概論</b> Introduction to Engineering Physics	2 単位 4・6 セメスター	<b>生物工学概論</b> Introduction to bioengineering	2 単位 4・6 セメスター
<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"> <li>1. 生体を作る分子</li> <li>2. 細胞の構造と機能、生理</li> <li>3. 感覚・運動と機械工学</li> <li>4. 細胞工学とバイオテクノロジー</li> <li>5. タンパク質工学</li> <li>6. 遺伝子工学</li> <li>7. 生態学の概念</li> <li>8. 生物と物質循環</li> <li>9. 生物多様性の重要性</li> </ol>	
<b>材料工学概論</b> Introduction to Materials Science	2 単位 選択 5・7 セメスター	<b>環境工学概論</b> Introduction to Environmental Engineering	2 単位 5・7 セメスター
<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>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>	
<b>国際工学研修 I～IV</b>		<b>工学教育院特別講義「生命・自然の驚異」</b> Miracles in Life and Nature	
<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"> <li>・留学期間 10日未満は、0.5単位</li> <li>・留学期間 10日以上3ヶ月未満は、1単位</li> </ul>		<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だが、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、生命とりわけヒトの体、その驚くべき精妙さについて、工学者に興味深いトピックスをとりあげて、工学的視点を交えながら議論する。</p>	
<b>工学教育院特別講義「デザインとエンジニアリング」</b> Design and Engineering	1 単位 2・4・6・8 セメスター	<b>工学教育院特別講義「トップリーダー特別講義」</b> Top Leaders Special Lecture	1 単位 通年
<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。</p> <p>工学部で学んでいく専門知識をどう社会に生かすのか？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目指し、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>		<p>地球規模の課題（環境、エネルギー、物質資源、安全等）へ取り組むことによる持続可能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目指す人材となるため、現在世界で活躍するトップリーダー達から学ぶ。</p>	



---

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 Semester

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。  
※材料科学総合学科以外の学科のみ履修可

---

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 Semester

国際的な視野を持って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、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。

論理的に目標を分析し、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PBL (Project Based Learning) 型の講義を行う。毎回提示される課題を中心に教員と受講者間での双方向の講演および討論を実施する。海外の講師、海外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の習得も目指す。

---

## ● 修学関連事項

### 1. 学生の窓口案内等

工学部学生の各種手続きは、1～4セメスターは主に川内北キャンパスの各窓口で、5セメスター以降は工学部キャンパスの工学部教務課又は各学科事務室で行うことになります。

それぞれの窓口の取扱い内容は次のとおりです。

区 分		担当窓口・場所		時 期	備 考
		1～4セメスター	5セメスター以降		
学籍関係	学 生 証 (再 発 行)	工学部教務課 学生支援係		随 時	121ページ参照
	身 上 変 更 届 (改姓, 転籍等)	川内北キャンパス 支援企画係	工学部教務課 学生支援係又は各学科事務室	〃	〃
	保 護 者 等 変 更 届			〃	121ページ参照。住所, 連絡先等については学務情報システムでも変更可
	住 所 変 更 届			〃	〃
	休 学・退 学・復 学 留 学・転 学 科・転 学 部	工学部教務課学部教務係		〃	121ページ参照
授業・試験関係	授 業 時 間 割 表	川内北キャンパス 全学教育実施係 (全学教育科目)	各学科事務室 (3セメ～8セメ)	4 月	学科ごとの履修ガイダンスに必ず出席すること。
	履 修 登 録 手 続 き	学務情報システム(Web画面より登録)		奇数セメスター 4月 偶数セメスター 10月	118ページ参照
	成 績 確 認	学務情報システム(Web画面より確認)		4 月, 10 月	118ページ参照
	追 試 験 願	川内北キャンパス 全学教育実施係 (全学教育科目)	各学科事務室	随 時	
	修 学 指 導	工学部各学科		随 時	
授業料・奨学金関係	授 業 料	川内北キャンパス 経理係	工学部経理課 経理係	口座引き落とし 前期分 4月中 後期分 10月中	新入生の前期分は、6月中に口座引き落としされます。
	授業料免除願書, 同徴収猶予願書, 同月割分納願書	川内北キャンパス 経済支援係		奇数セメスター 3月 偶数セメスター 9月	
	日本学生支援機構, 地方公共団体及び民間団体奨学金	川内北キャンパス 経済支援係	工学部教務課 学生支援係	随 時	募集・推薦・採用・異動・継続・返還等・その他手続き
保健衛生	健 康 診 断 証 明 書	保健管理センター (川内北キャンパス内)			
	学生教育研究災害傷害保険, 学生教育研究賠償責任保険	学生支援課 生活支援係 (郵便振り込みによる)		4 月	入学時に全員加入

区 分		担当窓口・場所		時 期	備 考
		1～4セメスター	5セメスター以降		
施設の利用	講義室使用願	川内北キャンパス 活動支援係	工学部教務課 学部教務係又は各学科事務室	随時	
	厚生施設使用願	川内北キャンパス 生活支援係	工学部教務課 学生支援係		
そ の 他	在学証明書	川内北キャンパス 管理棟(自動発行機)	工学部中央棟1F (自動発行機, 2台)	即時交付	} 学生証使用 全キャンパス設置 自動発行機使用可
	学割証				
	卒業見込証明書				
	通学証明書	川内北キャンパス 経済支援係	工学部教務課 学生支援係	随時交付	
	学生団体旅行 申込書	川内北キャンパス 支援企画係			
	成績証明書等	川内北キャンパス 管理棟(自動発行機)	工学部中央棟1F (自動発行機, 2台)	即時交付	卒業後は, 工学部教務課 学部教務係
	学友会費	(郵便振込みによる)		4月	入学時に加入
	青葉工業会費	(郵便振込みによる)			

• 学生生活全般及びその他のことで助言を求めたい場合は, その内容に応じてクラス担任・副担任, 教務委員, 所属学科事務室, 教務課各係, 学生相談・特別支援センターなどに申し出ることができます。

• 教務課, 各学科事務室の教務担当の電話番号 (市外局番022)

学部教務係	795-5818	化学・バイオ工学科	795-7205
大学院教務係	795-5820	材料科学総合学科	795-7373
学生支援係	795-5822	建築・社会環境工学科	795-7489
機械知能・航空工学科	795-7030		
電気情報理工学科	795-7185・795-7980		

## 2. 掲 示

学生に対する大学からの意思の伝達や諸連絡の事項は, 原則として掲示によって周知されます。これらの事項は, 工学部中央棟掲示板, 学務情報システムお知らせ機能及び川内北キャンパス掲示板 (全学教育に関するもの) のほか, 各学科, 関係研究所等の掲示板上に掲示されるので, 日常的にこれらの掲示を見る習慣をつけることが大切です。

特に工学部中央棟掲示板, 学務情報システムお知らせ機能及び川内北キャンパス教務用掲示板に掲示された事項は, 工学部の全学生に周知されたものとして取り扱われますので, 見落としのないように常に心がけてください。

### 3. 履修登録・成績確認

#### (1) 履修登録

各セメスターにおける授業履修は、卒業要件等を十分考慮しながら計画を立てることが必要です。

履修登録は、そのセメスターにおいて履修しようとする全ての授業科目を行ってください。(通年で開講する授業科目は、その授業開始のセメスターに履修登録をしてください。)

既に履修し合格した授業科目を再度履修登録すること及び同一名称の授業科目を同じセメスターに重複して登録することはできません。

入学後、4セメスター終了までの履修手続きについては、全学教育実施係（川内北キャンパス教育・学生総合支援センター東棟2F）より掲示・連絡が行われますので、その指示に従い履修手続きをしてください。

5セメスター以降の履修手続きについては、工学部教務課学部教務係（工学部中央棟3F）より各学科掲示板に掲示・連絡が行われますので、その指示に従い履修手続きをしてください。

<全学教育科目の履修にかかる留意事項>

- 履修する授業科目を“Webによる履修登録”により登録してください。
- “他組履修”や“授業において履修カードの配布があった科目”については、必ず履修カードを授業担当教員に提出してください。
- 履修登録手続きが不備だと単位が認定されないので、確実に履修登録手続きを行ってください。
- 履修手続きにかかる詳細事項については、「全学教育科目履修の手引」を参照してください。

<工学部専門教育科目の履修にかかる留意事項>

- “授業担当教員への履修カードの提出”は不要です。(1・2セメスターの「数学物理学演習Ⅰ・Ⅱ」、2セメスターの「情報処理演習」は履修カードを提出してください。)
- 履修指定クラス以外のクラスの授業を受ける場合は、必ず授業担当教員の承諾を得てください。
- 履修する授業科目を“Webによる履修登録”により登録してください。
- 授業担当教員が履修者を的確に把握するためにも、履修登録は確実に行ってください。
- “Webによる履修登録”の手続き期間および“履修確認修正期間”は各学科掲示板等に別途掲示により周知します。

#### (2) 成績の確認

各セメスターの履修結果は、成績が登録され次第、履修登録を行ったWeb画面で随時確認することが出来ます。掲示により指示される成績確認期間には必ず履修した科目の成績を確認してください。

各成績の評価基準は、下記のとおりです。

成績評価	全学教育科目 成績評価基準 (点数の目安)	工学部専門教育科目 成績評価基準	合否区分	備考
A A	成績が特に優秀であるもの (90点～100点)	成績「90～100点」のもの	合格	
A	成績が優秀であるもの (80点～89点)	成績「80～89点」のもの	合格	
B	成績が良好であるもの (70点～79点)	成績「70～79点」のもの	合格	
C	成績が可であるもの (60点～69点)	成績「60～69点」のもの	合格	
D	成績が不可であるもの 又は履修を放棄したもの (0点～59点)	成績「0～59点」のもの	不合格	
E	所定の手続きをして履修登録を取消したもの		—	
合	「合格」		合格	「合格」「不合格」による 成績評価の場合に適用する。
不	「不合格」		不合格	
E	所定の手続きをして履修登録を取消したもの		—	

### (3) 成績評価への不服申立て

(2)により確認した成績評価に疑義が生じた場合は、「説明請求」「不服申立て」を行うことができます。

#### 工学部専門教育科目 成績評価への説明請求、不服申立ての取扱要項

##### <成績評価にかかる説明請求>

工学部専門教育科目にかかる成績評価の基準および評価方法については、シラバスに記載するものとし、成績発表が行われ次第、原則として2週間以内に、授業担当教員に成績評価について説明を求めることができる。

なお、この期間内に申し出ないことに対して正当な理由がある場合には、成績発表が行われてから1年以内の成績保存期間に限り説明を求めることができる。

##### <不服申し立て>

授業担当教員より成績評価にかかる説明を受けたが、その説明によってもなお成績評価に不服申し立てを行うことができる。

##### <不服申し立て手続き>

- 下記窓口に必要書類を作成し提出すること。  
【窓口】工学部・工学研究科教務課学部教務係（工学部中央棟3F）  
【必要提出書類】「成績評価にかかる申立書」（別紙1）

##### <審査委員会>

- 工学部長に不服の申立があった場合、工学部長は工学部教務委員会へ審査委員会の設置を要請する。
- 審査委員会は、工学部教務委員会委員長或いは副委員長を委員長とし、委員長の指名する工学部教務委員会委員若干名により構成する。

##### <審査>

- 審査委員会は、工学部長より付議された成績評価にかかる不服申立てについて、不服申立ての内容が妥当であるか否か審査し、不服申立ての内容が妥当と判断する場合は、適正な成績評価を明示して回答する。
- 審査委員会は、授業担当教員へ成績評価にかかる資料の提出を求め、また必要に応じて審査委員会にて説明を求める場合がある。
- 審査委員会は、必要に応じて申立者へ審査委員会にて申立書記載事項の説明等を求める場合がある。

##### <審査結果>

- 審査委員会委員長は、審査結果を工学部長に答申（別紙2）として報告する。
- 工学部長は、審査委員会から報告された答申を申立者へ回答する。なお、申立者の申立内容が妥当と判断された場合には、工学部長は審査委員会が答申する成績に修正する。

工学部長 殿

## 成績評価に関する申立書

私は、下記の授業科目の成績評価について授業担当教員より説明をいただきましたが、納得することができません。

つきましては、私の成績評価について審査のうえ、その結果をお知らせ願います。

学籍番号		氏 名		印
連絡先	(TEL)			
	(Email)			
授業科目名		担当教員		
成績評価への説明を受けた日：平成 年 月 日				
不服申し立て内容及び理由 (授業出席状況、レポート提出状況、定期試験受験状況をできるだけ詳細に記載すること。)				

教務課使用欄

①申立書受理日		備考欄
②審査会開催日		成績訂正 有 無
③審査会答申受理日		有 成績訂正処理日 ( / )
④回答 (連絡) 日		

工学部長 殿

審査委員会

委員長 \_\_\_\_\_ 印

委員 \_\_\_\_\_ 印

委員 \_\_\_\_\_ 印

答 申

当審査委員会へ付議されましたことについて、次の審査結果のとおり回答いたします。

学籍番号		氏 名	
授業科目名		担当教員	
審査結果			
<input type="checkbox"/> 審査の結果、成績評価にかかる不服申立ての内容は妥当であると認められ、次に記す成績への訂正が妥当と判断します。 審査委員会が妥当と評価する成績 _____ 点・合・否・〳 (履修放棄)			
<input type="checkbox"/> 審査の結果、成績評価にかかる不服申立ての内容は妥当であると認められず、授業担当教員の成績評価は適切に行われたと判断します。			
審査内容			

※本回答書の記載事項はそのまま申立者へ開示されます。

## (4) 修学指導

標準的な修得単位数を下まわる者には、学科ごとに教務委員等が履修指導を行います。なお、大幅に下まわる場合には、保護者等にも通知することがあります。

## (5) 専門教育科目の試験、成績評価等

- (1) 科目試験は、学科ごとに、通常の授業期間に実施します。
- (2) やむをえない理由により、科目試験を受けることのできなかつた者は、追試験を受けることができます。
- (3) 科目試験又は追試験に合格しなかつた者に対しては、学科の判断により、再試験を行うことがあります。
- (4) 成績の評価は、100点満点で、60点以上が合格です。
- (5) 履修結果確認のための成績開示は、点数等を次のとおり読み替えて表示します。  
 100点～90点=A A, 89点～80点=A, 79点～70点=B, 69点～60点=C,  
 59点～0点=D, 合格=合, 不合格=不, 所定の手続きを経て履修を取消したものを=E
- (6) 成績証明書の「評価・成績」欄には、点数等を(5)のとおり読み替えて表示します。なお、成績証明書には、59点以下の点数、不合格及び履修取消しの科目については記載しません。

(7) GPA (Grade Point Average) 制度について

本学では、学生の学習意欲を高め、適切な修学指導に役立てるとともに、厳格な成績評価を推進し、学びの質を向上させることを目的として、GPA制度は、平成28年度学士課程入学者から適用されます。

・評価及びGP

各学部規程、各学部履修内規及び全学教育科目等規程に定める成績の評価に与えられるGP (Grade Point) は、次表のとおりとなります。

成績の評価		GP
5段階評価	素点	
AA	100-90	4.0
A	89-80	3.0
B	79-70	2.0
C	69-60	1.0
D	59-0	0.0

・GPAの種類とGPAの算出方法

本学のGPAは、当該セメスターにおける学修の状況及び成果を示す指標としてのGPA（以下「学期GPA」という。）と、在学中における全期間の学修の状況及び成果を示す指標としてのGPA（以下「累積GPA」という。）の二種類です。

学期GPA及び累積GPAの計算式は、次に定めるところによるものとし、算出された数値の小数点第3位以下は切り捨てるものとします。

$$\text{学期GPA} = \frac{\text{(当該学期に評価を受けた授業科目のGP} \times \text{当該授業科目の単位数) の合計}}{\text{当該学期に評価を受けた授業科目の単位数の合計}}$$

$$\text{累積GPA} = \frac{\text{(在学全期間に評価を受けた授業科目のGP} \times \text{当該授業科目の単位数) の合計}}{\text{在学全期間に評価を受けた授業科目の単位数の合計}}$$

・GPA対象授業科目

GPAの対象となる授業科目は、本学学士課程において、5段階評価又は素点によって成績認定される授業科目（他学部履修科目を含む）であって、卒業要件に算入できる授業科目となります。

ただし、次の授業科目については、学期GPA及び累積GPA対象科目から除きます。

1. 東北大学学部通則第11条の2第1項、第26条の5第1項、第26条の6第1項及び26条の7第1項の規定により、本学において修得したものとみなした授業科目
2. 所定の期日までに学生から履修取消の申し出があり、履修取消を許可した授業科目
3. 学務審議会委員長、学部長又は学科長が指定した授業科目

#### ・再履修科目の取扱い

「D」又は60点未満と評価された必修授業科目で、のちに再履修によって「C」又は60点以上の評価を得た場合は、以前の「D」又は60点未満と評価された授業科目のG P及び単位数は累積G P A対象授業科目から除くものとします。

ただし、上記の取扱いは、学期G P Aには適用しません。

## 4. 学 籍

### (1) 学生証と学籍番号

#### ① 学生証について

学生証は、あなたが東北大学の学生であることを証明する大切な身分証明書です。常に学生証を携帯し、各窓口などで本学教職員及びその他の者からの要求があるときは、提示しなければなりません。また、学生証はIDカードを兼ねており、証明書自動発行機、図書館などの利用にも必要となります。

#### ② 学生証の紛失について

落したり他人に貸したりした学生証が悪用されると、あなたになりすまして学生ローンなどで借金をしたり、各種の学生割引を利用されたりなど、あなたの知らないうちに損害を受けることにもなりかねません。本学及びあなたが迷惑をこうむることになりますから、特に注意してください。

また、紛失した場合は、すぐに、写真（半身脱帽たて4cm、横3cm）を添えて、再交付の手続きを行ってください。

#### ③ 学生証の返却について

再交付を受けてから、前の学生証を発見した場合や、卒業・修了時、または退学・除籍などにより学籍を失った（学生の身分がなくなった）場合には返却してください。

#### ④ 学籍番号について

学籍番号は入学時に個人別に定め、在学期間中は変更しません。

### (2) 身 上 事 項

本籍地、氏名及び保護者等に変更が生じたときは、その都度、届け出が必要です。

この届け出がない場合は、諸証明書等はすべて、変更前のものが記載されることとなります。

### (3) 住 所 届

① 現住所、帰省先、保護者等住所を変更したときは、届け出が必要です。

② 届け出がないと、急を要する連絡ができないこととなります。

### (4) 休学、復学、退学の願い出

#### ① 手 続

休学、退学を願い出るときは、教務課から用紙を入手後、所属学科事務室を経由して指導教員（研究室所属学生のみ）、教務委員及び学科長の了承を得てください。これらの願い出には、保護者等の連署を必要とします。

理由欄には、「一身上の都合」などとはせず具体的に記入してください。記載された内容は、審査以外に使用（公表）されることは一切ありません。



## ② 休学願

- a. 休学できる期間は、3か月以上1年以内です。

病気の場合は医師作成の診断書（病名等が外部に漏れることはありません）、留学の場合は受け入れ先の許可書の写し、経済的事情の場合は保護者等からの添書等、原則として事情が分かる書類を添付してください。

休学願は、修学上止むを得ない事情であると認められる場合に受理されます。なお、審査の結果によっては許可されないことがあります（東北大学学部通則第18条）。

- b. 休学は、教務課学部教務係への提出日以前にさかのぼって許可することはできませんので、休学期間については事前に同係に相談してください。休学許可書は、学科長会議で承認された後に郵送します。
- c. 休学期間内にその理由が解消したときは、「復学願」を提出して復学することができます。なお、病気で休学している場合は、復学可能であることが明記された診断書を添付してください。
- d. 休学期間が満了し復学する場合は、休学期間が満了する以前に、「復学届」を提出してください。
- e. 休学期間が引き続き3か月以上の場合は、その期間は在学期間に算入されません。また、休学は通算して2年を超えることができません。ただし、特別の事情がある場合には、願い出により2年を超える範囲内でその延長を許可することがあります。

## ③ 退学願

- a. 都合により退学する場合は、理由を記入した「退学願」を提出してください。
- b. 退学年月日は、「退学願」が受理された日以前にさかのぼることはできません。
- c. 「退学願」を提出する際には、提出する日の属する期の方までの授業料を納付しておく必要があります。3月31日付けで退学しようとする場合は、後期分の授業料が納付され、3月末日までに「退学願」が受理される必要があります。4月以降の願い出は、新たな授業料納付義務が生じます。

## (5) 転学科・転学部、他大学受験等

- ① 転学科は、所定の条件が満たされたときに2 Semester以降に出願を受け、審査の上3 Semester以降の転学科を許可します。出願時期は、前 Semesterの12月1日～12月28日或いは、6月1日～6月30日とします。
- ② 転学部、他大学受験等をしようとする場合は、教務課に相談するとともに、事前にクラス担任、教務委員等に相談してください。

## 5. 留 学

本学では、海外の大学と学術交流協定を締結し、学生交流を積極的に進めています。協定校への留学及び留学計画については、工学部国際交流室（工学部中央棟2F）、工学部教務課大学院教務係（工学部中央棟3F）又は教育・学生支援部留学生課海外留学係（川内北キャンパス、電話022-795-7820）に問い合わせてください。

留学が内定した場合は、工学部教務課学部教務係で「留学願」の手続きをしてください。

なお、留学して得た修学の成果を審査のうえ、本学部において修得した単位として認めることがあります。

(1) 交流協定校一覧 (平成31年1月現在)

大学間学術交流協定校

国・地域名		協定校
アジア地域	インド	インド工科大学ボンベイ校
		インド科学大学
	タイ	アジア工科大学院
		スラナリー工科大学
		キングモンクット工科大学ラカパン校
		チュラロンコーン大学
		タマサート大学
		チェンマイ大学
	シンガポール	キングモンクット工科大学トンブリ校
		泰日工業大学
	シンガポール国立大学	
	インドネシア	インドネシア大学
		ガジャマダ大学
	韓国	パンドン工科大学
		ポゴール農科大学
	韓国	ブラウウィジャヤ大学
		パジャジャラン大学
	韓国	全北大学校
		ソウル大学校
	韓国	光州科学技術院
		釜慶大学校
	韓国	浦項工科大学校
		韓国科学技術院
	韓国	忠南大学校
		慶北大学校
	韓国	嶺南大学校
		東義大学校
	韓国	朝鮮大学校
		高麗大学校
	韓国	国立昌原大学校
		西江大学校
	韓国	延世大学校
		国立公州大学校
	韓国	中央大学校
		慶熙大学校
	韓国	成均館大学校
		国民大学校
	韓国	韓国科学技術研究院 (KIST)
		モンゴル科学アカデミー
	モンゴル	モンゴル科学技術大学
	ベトナム	ベトナム国立大学ハノイ校
	ベトナム	貿易大学
ホーチミン市工科大学		
中国	東北大学	
	中国科学技術大学	
中国	清華大学	
	南京大学	
中国	北京大学	
	吉林大学	
中国	浙江大學	
	復旦大学	
中国	武漢理工大學	
	重慶大学	
中国	同濟大学	
	中国海洋大学	
中国	北京科技大学	
	南京航空航天大学	
中国	厦門大学	
	華中科技大学	
中国	西安交通大学	
	華東師範大学	
中国	北京航空航天大学	
	蘭州大学	
中国	天津大学	
	大連理工大学	
中国	揚州大学	
	中国社会科学院	
中国	東南大学	
	上海交通大学	
中国	北京工業大学	
	北京郵電大学	
中国	香港科技大学	
	上海海洋大学	
中国	中国地質大学 (武漢)	
	香港城市大学	
中国	東北財経大学	
	上海大学	
中国	西南大学	
	四川大学	
マレーシア	マラヤ大学	

国・地域名		協定校
アジア地域	台湾	国立台湾大学
		国立中正大学
		国立成功大学
		国立交通大学
		国立中興大学
	台湾	国立清華大学
		国立政治大学
		東興大学
		国立中央大学
		スリランカ
中近東地域	イラン	テヘラン大学
トルコ	イスタンブール工科大学	
	エーゲ大学	
アフリカ地域	モロッコ	ムハンマド5世大学ーラバト
南アフリカ	クワズールー・ナタール大学	
	ヨハネスブルグ大学	
太平洋地域	オーストラリア	シドニー大学
		ニューサウスウェールズ大学
ニュージーランド	オーストラリア国立大学	
	メルボルン大学	
ニュージーランド	マッコリー大学	
	オークランド大学	
カナダ	ウォータールー大学	
	オタワ大学	
カナダ	クイーンズ大学	
	プリティッシュ・コロンビア大学	
北米地域	アメリカ	ペンシルバニア州立大学
		カリフォルニア大学 (10校)
北米地域	アメリカ	バークレー校
		デービス校
北米地域	アメリカ	アーヴィン校
		ロサンゼルス校
北米地域	アメリカ	マーセド校
		リバーサイド校
北米地域	アメリカ	サンディエゴ校
		サンフランシスコ校
北米地域	アメリカ	サンタバーバラ校
		サンタクルス校
北米地域	アメリカ	ワシントン大学 (シアトル)
		バーデュー大学
北米地域	アメリカ	アラスカ大学
		コロラド鉱山大学
北米地域	アメリカ	シラキュース大学
		国際教育協会 (IIE) メンバー校は次頁参照
北米地域	アメリカ	テンブル大学
		ハーバード大学
北米地域	アメリカ	テキサス A&M 大学
		ハワイ大学マノア校
北米地域	アメリカ	保健社会福祉省国立衛生研究所
		ライス大学
北米地域	アメリカ	デンバー大学
		ニューヨーク州立ホールバニー校
北米地域	アメリカ	ノースカロライナ大学シャーロット校
		ケースウェスタンリザーブ大学
北米地域	アメリカ	ミシガン州立大学
		メリーランド大学カレッジパーク校
北米地域	アメリカ	モンタナ大学
		ベイラー大学
北米地域	アメリカ	ジョージア工科大学
		シモン・ボリバル大学
中南米地域	ベネズエラ	アアルト大学 (旧ヘルシンキ工科大学)
フィンランド	オウル大学	
	タンペレ工科大学	
フィンランド	トゥルク大学	
	ウーメオ大学	
スウェーデン	王立工科大学	
	ウプサラ大学	
スウェーデン	ストックホルム大学	
	チャルマース工科大学	
イギリス	インペリアル・カレッジ・ロンドン	
	ロンドン大学 (The School of Oriental And African Studies)	
イギリス	ノッティンガム大学	
	ヨーク大学	
イギリス	シェフィールド大学	
	ユニバーシティ・カレッジ・ロンドン (UCL)	
イギリス	イーストアングリア大学	
	ベルギー原子力研究センター	
ベルギー	グローニンゲン大学	
オランダ	トゥウェンテ大学	
	デルフト工科大学	

工学部・工学研究科の部局間学術交流協定校

国・地域名	協定校		
欧州地域	ドイツ	アーヘン工科大学 ドルトムント工科大学 (旧ドルトムント大学) ザールラント大学 ダルムシュタット工科大学 ゲッティンゲン大学 ドレスデン工科大学 ベルリン工科大学 ミュンヘン工科大学 カールスルーエ工科大学 カイザースラウテルン工科大学 ハイデルベルク大学 ヨハネスグーテンベルク大学 ドイツ航空宇宙センター パダボン大学 ケムニッツ工科大学 レーゲンスブルク大学 オルデンブルク大学	
	フランス	ソルボンヌ大学 レンヌ第2大学 グルノーブル・アルプ大学連合 ストラスブール大学 レンヌ第1大学 国立応用科学院リヨン校 ボルドー大学 (旧ボルドー第1大学) 国立中央理工学校 (Ecole Centrale) 4校 リール校 リヨン校 マルセイユ校 ナント校 セントラルスピレック (旧国立中央理工学校パリ校) アルピニエ大学 リヨン政治学院 リヨン高等師範学校 リヨン第2大学 コンピエヌ工科大学 サンティエニス国立高等鉱山学校 ボルドー工科大学 リヨン大学 国立東洋言語文化研究大学 (INALCO) パリ第7大学 ロレーヌ大学	
	イタリア	ローマ大学「ラ・サピエンツァ」 フィレンツェ大学 トリノ工科大学 ナポリ大学 ペローナ大学 ミラノ工科大学 ヴェネチア・カ・フォスカリ大学 ウィーン大学	
	オーストリア	Global Education for European Engineers and Entrepreneurs (GE4)	
	スイス	スイス連邦工科大学ローザンヌ校 スイス連邦工科大学チューリッヒ校 ジュネーブ大学	
	ポルトガル	リスボン新大学	
	スペイン	グラナダ大学 バリャドリード大学 マドリッド・コンプルテンセ大学	
	チェコ	チェコ工科大学ブラハ校	
	NIS 地域	ロシア	ロシア科学アカデミー・シベリア支部 モスクワ国立大学 ノボシビルスク国立大学 ロシア科学アカデミー・極東支部 極東連邦大学 ロシア国立高等経済学院 (HSE) サンクトペテルブルク国立総合大学
		ウクライナ	ウクライナ国立工業大学 (キエフ工科大学)
		国際機関	ITER 国際核融合エネルギー機構 国連大学環境・人間の安全保障研究所 国連大学サステナビリティ高等研究所

国・地域名	協定校	
アジア地域	インド	ブネ国立化学研究所 インド工科大学マドラス校 バンドン工科大学
	インドネシア	インドネシア科学院 セプル・ノーベンバー工科大学 バジャジャラン大学数学・自然科学部 マタラム大学
	シンガポール	ナンヤン工科大学工学部
	タイ	プリンス・オブ・ソクラー大学工学部 カセサート大学工学部 タマサート大学シリントーン国際工学部
	フィリピン	ミンダナオ州立大学イリガン工科大学
	ベトナム	チュイロイ大学 ベトナム科学技術アカデミー・材料科学研究所 ハノイ工科大学 ベトナム国家大学ホーチミン市・理科大学 ベトナム科学技術アカデミーアカデミー大学院大学 ベトナム原子力研究所
	韓国	釜慶大学校 延世大学校工科大学 忠南大学校工科大学 漢陽大学校工科大学および大学院 全南大学校工科大学 建國大学校大学院、工学部、建築学部、情報通信学部、生命環境科学部 金烏工科大学校
	台湾	台湾工業技術研究院南分院 淡江大学工学部
	中国	東北大学 ハルビン工業大学 西安電子科技大学 大連理工大学研究生院 中国科学院化学研究所 河北連合大学 電子科技大学 華東理工大学 機械・動力工学部 江南大学君遠学院 華南理工大学電子・情報、建築、機械・自動車工程学院 青島科技大学環境及び安全工学部
	イギリス	マンチェスター大学物理工学部機械・航空・土木工学科 ケンブリッジ大学工学部
	イタリア	ローマ大学「ラ・サピエンツァ」情報工学・情報科学・統計学部 ローマ大学「ラ・サピエンツァ」建築学部 トロント大学産業工学部及び情報工学・コンピューターサイエンス部
	スイス	スイス連邦工科大学ローザンヌ校
	スウェーデン	王立工科大学 リンショーピング大学工学部 メーラルダーレン大学イノベーション・デザイン・工学部
	スペイン	カタルーニャ工科大学 パルセロナ産業工学部 カタルーニャ工科大学テラッサ産業・航空宇宙・オーディオビジュアル学部
	スロバキア	ジリナ大学電気工学部
	スロベニア	リュブリャナ大学工学系4学部
	チェコ	VSB-オストラハ工科大学
	デンマーク	デンマーク工科大学 オールボー大学通信基盤研究センター ハンブルグ・ハールブルグ工科大学
	ドイツ	フライブルグ大学マイクロシステム技術研究所 エルランゲン大学工学部 レーゲンスブルク大学物理学部 シュトゥットガルト大学エネルギー技術・プロセス工学・生物工学部 アーヘン応用科学大学航空工学科 ブランシュバイク工科大学
	ノルウェー	ノルウェー科学技術大学自然科学部及び工学部
	フィンランド	トゥルク応用科学大学電気通信・eビジネス学部 アアルト大学美術・デザイン・建築学部
	フランス	国立応用科学院トゥールーズ校 国立モンペリエ高等建築大学 トロイ工科大学 ベルサイユ大学 国立高等産業・企業情報科学大学 航空宇宙高等学院 トゥールーズ国立理工科大学 国立高等電子応用大学院 リヨン第1大学 オパール海岸大学オパール海岸工学校 モンペリエ大学

国・地域名		協定校
欧州地域	ベルギー	ブリュッセル自由大学ラ・カンブル=オルタ建築学部
		ブリュッセル自由大学工学部
		ルーヴェン・カトリック大学工学科学学部
	ポーランド	プロツワフ工科大学
		AGH 科学技術大学
ボルトガル	リスボン大学テクニコ校	
ルクセンブルク	ルクセンブルク大学科学技術通信学部	
太平洋地域	オーストラリア	グリフィス大学工学・情報学部
		マッコーリー大学
中近東地域	イラン	シラズ大学工学部
アフリカ地域	エジプト	エジプト日本科学技術大学
南米地域	チリ	アタカマ大学
		コンセプション大学
北米地域	メキシコ	メキシコ国立工科大学
		イリノイ大学工学部・バイオアクスティクス研究所
	アメリカ	ワイオミング大学工学部
		ニューヨーク市立大学シティカレッジ工学部
		マサチューセッツ工科大学電子工学研究所及び マイクロシステム技術研究所
		カリフォルニア大学リバーサイド校
		ポーンズ・カレッジ・オブ・エンジニアリング
		トロント大学応用理工学部
	カナダ	モントリオール理科大学

国際教育協会 (IIE)

- Boise State University
- Case Western Reserve University
- City College of New York
- Clemson University
- Drexel University
- Embry-Riddle Aeronautical University
- Franklin W. Olin College of Engineering
- Georgia Institute of Technology
- Illinois Institute of Technology
- Lehigh University
- Louisiana State University
- Mississippi State University
- Missouri University of Science & Technology
- New Jersey Institute of Technology
- New York University
- Oregon State University
- Rensselaer Polytechnic Institute
- Rose-Hulman Institute of Technology
- Santa Clara University
- Texas Tech University
- University at Buffalo, SUNY
- University of Delaware
- University of Florida
- University of Illinois, Urbana-Champaign
- University of Maryland
- University of Miami
- University of Michigan
- University of Minnesota
- University of New Hampshire
- University of Pittsburgh
- University of Portland
- University of Rochester
- University of Tulsa
- University of Wisconsin, Madison

## (2) 応募資格

応募資格は、次の全てを満たす者とします。

- ① 本学（部局間協定校への留学の場合は、本学部・本研究科）の学部学生又は大学院学生で、学業、人物ともに優秀な者
- ② 専門分野に関し、派遣先大学において教育を受けるに十分な語学能力がある者
- ③ 留学期間終了後、本学に戻り学業を継続する者

## (3) 派遣期間

1年以内を原則とします。なお、派遣大学によって派遣期間が異なります。

## (4) 募集時期

派遣予定年の前年の10月頃に募集しますので、掲示に注意してください。

## (5) 留学経費

渡航費、滞在費等は自己負担となります。

派遣先大学では検定料、入学料及び授業料は協定に基づき徴収されません。

ただし、一部の大学については徴収されますので、教務課に確認してください。

## (6) 奨学金

- ① 日本学生支援機構の海外留学支援制度に基づく奨学金支給対象者には、次のとおり奨学金が支給されます。

- ・奨学金：月額6～10万円（留学地域による）
- ・支給期間：12ヶ月以内

- ② 東北大学基金グローバル萩海外留学奨励賞

- ・準備金：15～30万円（留学地域による）
- ・奨学金：月額6～10万円（留学地域による）
- ・支給期間：原則1年以内※ダブルディグリー（共同教育）プログラムによる留学の場合は一年以上でも可

- ③ 工学部・工学研究科国際交流促進奨学金

- ・奨学金：月額5万円
- ・採用人数：10名
- ・支給期間：10ヶ月以内

- ④ その他の奨学金

上記以外に、各種奨学団体等による奨学金制度を利用することができます。募集は随時学内掲示で行います。

## (7) 留学中の本学における学籍上の身分

大学間及び部局間協定校への留学は、派遣留学生の所属学部・研究科の認定により、学籍上原則として「留学」の身分によるものとします。派遣先大学で修得した単位の認定、本学における在学年数、授業料等の取り扱いについては、教務課で説明を受けてください。

## (8) ダブルディグリー及び共同教育プログラム

本学は、グローバル化社会をリードする次世代の人材育成のために、フランス、中国及びスウェーデンのトップにランクされる高等教育機関をパートナーとする、修士レベルのダブルディグリープログラムがあります。

このプログラムに参加すると大学院前期課程修了時において本学の学位と、それぞれの協定校における学位が修得できる制度です。

- 詳細については、工学部・工学研究科国際交流室（022-795-7996）及び教育・学生支援部留学生課（川内キャンパス，022-795-7820）にお問い合わせください。
- 申請時期  
その都度，掲示板，東北大学ホームページでお知らせします。

## (9) その他

派遣先大学では、TOEFL®（Test of English Foreign Language）の成績に最低基準を設定していることがあります。特に、欧米の派遣先大学は、入学許可の条件として、550点（CBT：213点）以上とすることが多いので、各自志望大学の入学許可条件を確認してください。

大学院学生で、アメリカ合衆国の大学の大学院課程に入学を希望する場合は、GRE（Graduate Record Examinations）の受験が必要となる場合があります。

## 6. 短期留学生受入プログラム授業科目の履修

本学は、学部2～3年次程度の外国に在籍する外国人留学生を対象とした短期留学生受入プログラム（Junior Year Program in English）を実施しており、授業は英語で行われています。工学部には、特別聴講学生として60名程度が在籍していますが、留学等を希望する日本人学生で、英語の授業に慣れておきたい場合には、下記のような授業を聴講することが出来ます。ただし、受講には授業担当教員の下承が必要です。詳細は、教務課学部教務係に照会してください。

### 2018～2019 短期留学生受入プログラム授業科目（※）

Mechanics of Materials/Materials Science and Engineering A/Materials Science and Engineering B/Mechanical Vibrations I/Fundamentals of Information Science I/Fundamentals of Information Science II/Electricity and Magnetism A/Electricity and Magnetism B/Introductory Quantum Mechanics/Basic Computer Science/Chemical and Biomolecular Engineering I/Chemical and Biomolecular Engineering II/Geological Environment and Earthquake Disaster

※ 工学部教員実施科目のみを記載していますが、他学部教員担当の短プロ授業を受講することも可能です。

## 7. 学生による授業評価

本学部では、自己点検・自己評価の一環として、平成7年度から「学生による授業評価」を実施しています。工学部の専門教育科目のうち、評価になじまない一部の実験・実習科目などを除く全ての授業を対象にしており、各セメスターの終わり頃に実施しますので、積極的に参加することを希望します。

評価用紙は教員別に集計され、結果を授業担当教員に開示するとともに、その内容について専門委員会が分析を行い、工学部の授業改善のために活用されます。集計した全科目平均値、分布、分析等は工学部ホームページにて公表しています。

また、2年次以上の学生を対象に、1月中～下旬にかけて、工学部のカリキュラム、施設・設備に関する

アンケートを実施しており、その集計結果を参考にして改善の検討が行われます。

## 8. 各種単位の認定

### (1) 1年次入学者の既修得単位認定

本学部1年次学生として入学を許可された者で、本学、他の大学又は短期大学（外国を含む。）を卒業した者又は中途退学した者のうち、当該大学等において修得した授業科目については、申請に基づき審査の上、本学部において修得したものと認めることがあります。

対象は全学教育科目及び専門教育科目であり、次の(2)の単位数と合わせて60単位までです。具体的な事項は入学時にお知らせしますが、学修成果の適切な評価のため、申請の際には既修得単位に関する成績証明書、授業内容が明記されたシラバスなどの添付を必要とします。審査は当該科目担当教員が行い、認定は工学部教務委員会が行います。

### (2) 本学入学後に修得した他の大学等における学修成果の認定

本学入学後、卒業するまでに他の大学等において修得した成果は、申請に基づき審査の上、本学部において修得したものと認めることがあります。

審査は各学科の関係教員が行いますが、学修成果の適切な評価のため、申請の際には修得科目に関する成績証明書、授業内容が明記された詳細なシラバスなどの添付を必要とします。

手続きに関する詳細は、工学部教務課学部教務係へ照会してください。

### (3) 編入学者の既修得単位認定

本学部編入を許可された者は、全学教育の授業科目を履修して必要な単位数を修得したものとみなします。また、専門教育科目については、申請に基づき審査の上、20単位までを本学部において修得したものと認めることがあります。（東北大学学部通則12条）

専門教育科目の既修得単位認定審査は各学科の担当教員が行いますが、本学部の専門教育科目に相当する教育内容であることが確認できるよう、申請の際には既修得単位に関する成績証明書、授業内容が明記された詳細なシラバスなどの添付を必要とします。なお、本学部を卒業した編入学者については、授業科目、単位及び成績評価を、そのまま認定することがあります。

### (4) 外国語技能検定試験（英検、TOEFL<sup>®</sup>、TOEIC<sup>®</sup>、独検、仏検）等による単位認定

本学部入学前又は入学後に、外国語技能検定試験等において所定の認定又は得点を得た者は、申請に基づき審査の上、本学部において外国語の単位を修得したものと認めることがあります。（東北大学学部通則第26条の6・第26条の7）

対象は全学教育科目の英語2単位まで、ドイツ語、フランス語4単位まで、スペイン語8単位までであり、外国語科目担当教員が審査し、工学部教務委員会が認定します。

手続きに関する詳細は、全学教育実施係へ照会してください。

## 9. 教職免許・各種資格

### (1) 教育職員免許状の取得について

#### ① 教員職員免許状について

学校教育法第一条に定める中学校、高等学校などの各学校の教員となるためには、教育職員免許法に定める所定の単位を修得し、各都道府県の教育委員会から授与される教育職員免許状を取得する必要があります。

#### ② 教育職員免許状の種類

教育職員免許法に定める免許状には、普通免許状、特別免許状及び臨時免許状があります。

普通免許状は、学校（中等教育学校を除く。）の種類ごとの教諭の免許状、養護教諭の免許状及び栄養教諭の免許状とし、それぞれ専修免許状、一種免許状及び二種免許状（高等学校教諭の免許状にあっては、専修免許状及び一種免許状）に区分されています。また、中学校及び高等学校の教員の普通免許状及び臨時免許状は、教科毎に授与するものとされています。

本学では、中学校一種免許状、中学校専修免許状、高等学校一種免許状、高等学校専修免許状を取得することができます。

#### ③ 免許状の取得方法

普通免許状は、教育職員免許法に定める基礎資格を有し、かつ、大学若しくは文部科学大臣の指定する養護教諭養成機関において規定の単位を修得した者が都道府県の教育委員会へ申請することによって授与されます。

基礎資格とは、一種免許状においては、学士の学位を有することであり、専修免許状においては、修士の学位を有することです。

なお、中学校教諭の普通免許状を取得する場合は、授与要件として社会福祉施設及び特別支援学校での「介護等の体験」が必要となります。

#### ④ 取得できる免許状の種類及び教科

本学部で取得できる免許状は下表のとおりです。修業年限である4年間に、各学科の卒業要件とあわせて、教職免許状に係る必要科目をすべて修得するには、努力が必要です。一学年次より、履修計画をしっかりと立てて臨んでください。

これ以外の免許状については、他学部・他研究科開講の授業科目を履修することで取得することができますので、当該学部・研究科の学生便覧をご覧のうえ、学部教務係で相談してください。

各学科で取得することができる免許状の種類

学 科	中学校教諭一種免許状	高等学校教諭一種免許状
機械知能・航空工学科	数学, 理科	数学, 理科, 工業
電気情報理工学科	数学, 理科	数学, 理科, 工業, 情報
化学・バイオ工学科	理科	理科
材料科学総合学科	理科	理科
建築・社会環境工学科	理科	理科, 工業

#### ⑤ 基礎資格及び最低修得単位数

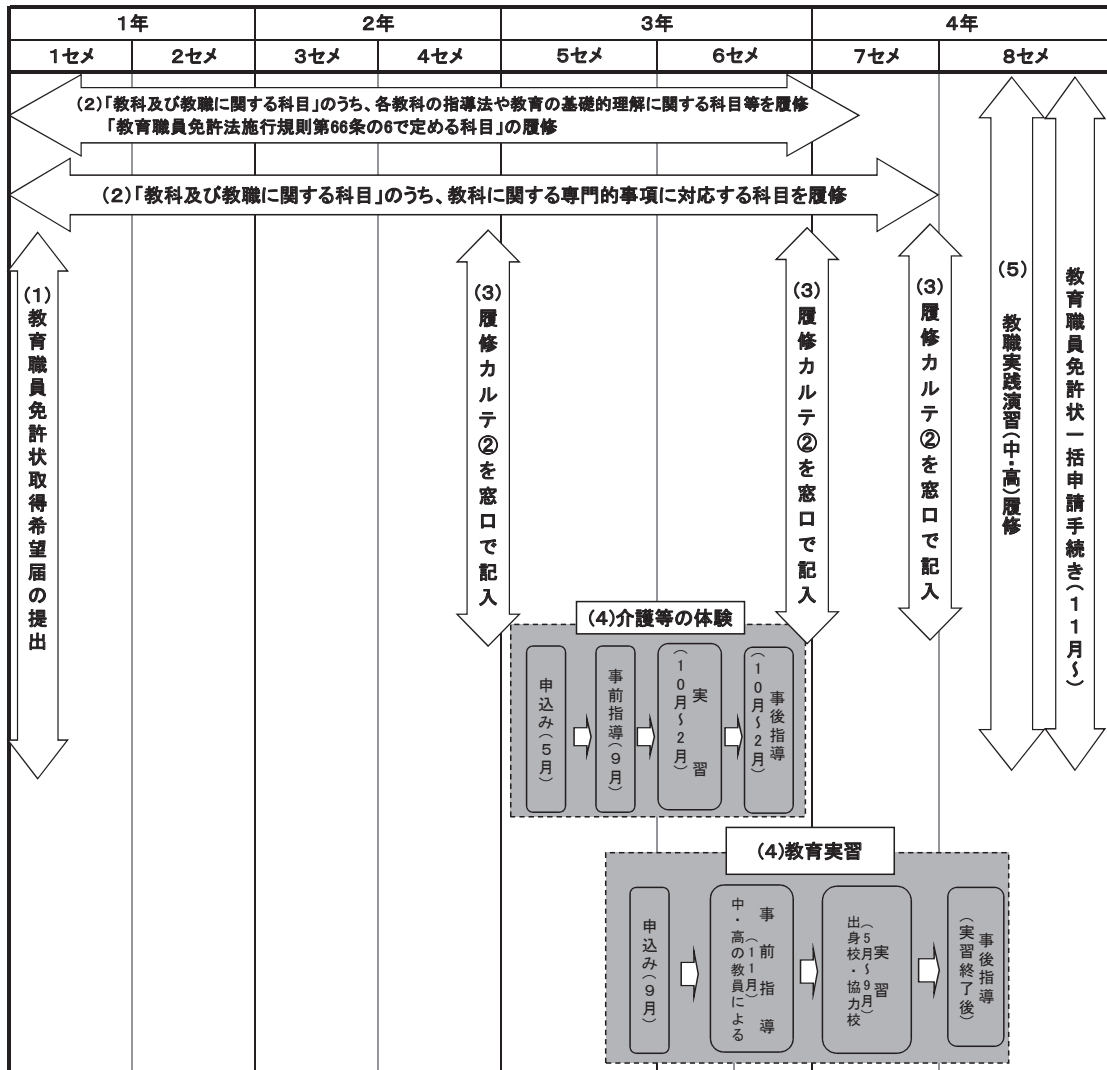
本学部で免許状を取得するための基礎資格及び最低修得単位数は下記のとおりです。下記単位のほか、教育職員免許法施行規則第66条の6に定める科目の単位の修得が必要です。詳しくは「⑨. 教育職員免許法施行規則第66条の6に定める科目」を確認してください。

免許状の種類	基礎資格	大学において修得することを必要とする最低取得単位	
		教科及び教職に関する科目	合計
中学校教諭一種免許状	学士の学位を有すること	60	60
高等学校教諭一種免許状	有すること	60	60

※高等学校の工業の免許状を取得する場合には、当分の間、「教科及び教職に関する科目（教科に関する専門的事項を除く）」の単位を「教科及び教職に関する科目（教科に関する専門的事項）」の単位で替えることができるが、今後取り扱いが変更になる予定であるため、「教科及び教職に関する科目（教科に関する専門的事項を除く）」をすべて履修しておくこと。



⑥一種免許状取得までのプロセスは下表のとおりです。



(1)教育職員免許状取得希望届の提出

免許状の取得を希望する学生は、第1セメスタの授業履修前までに教務係に、「教育職員免許状取得希望届」を提出し、学校種及び教科を届け出てください。希望届を提出した学生について「履修カルテ」の作成を行います。「履修カルテ」が作成されていない学生は、「教職実践演習(中・高)」を履修することはできません。

(2)「教科及び教職に関する科目」及び「教育職員免許法施行規則第66条の6に定める科目」の履修

免許状毎に定められている「教科及び教職に関する科目」を履修してください。ただし、「教育実習」及び「教職実践演習(中・高)」には、履修資格が定められており、少なくとも3年次修了までには「教科に関する専門的事項」、「教育実習」及び「教職実践演習(中・高)」を除く全ての「教科及び教職に関する科目」を修得しておく必要があります。また、卒業に必要な単位に含まれない科目もありますので、1年次より計画的な履修を心がけてください。なお、「教科及び教職に関する科目」以外に、「教育職員免許法施行規則第66条の6で定める科目」も履修する必要があります。

(3)履修カルテ②<自己評価シート>の記入について

教職実践演習(中・高)の履修及び教職指導の際に必要となりますので、2年次・3年次の各年度末及び教職実践演習履修の直前に、教務係の窓口で「履修カルテ②<自己評価シート>」を受領し、自分で評価を記入し返却してください。記入を怠った場合は、教育職員免許状の取得を放棄したものと取り扱うことがあります。

(4)「教育実習」及び「介護等体験」について

- ・教育実習は、仙台市内及び近辺の協力校又は本人の出身校等において行います。
- ・教育実習の参加資格は4年次の学部学生及び大学院学生で、原則として「教科及び教職に関する科目」のうち第二欄、第三欄、及び第四欄に掲げる科目の単位を修得した者。また、科目等履修生については、本学出身者で、実習校等の内諾を得ている者に限ります。
- ・中学校教諭又は高等学校教諭の免許状を取得しようとする場合は、中学校又は高等学校において、中学校教諭の免許状は3週間、高等学校教諭の免許状は2週間の教育実習を行わなければなりません。また、中学校教諭及び高等学校教諭の両方の免許状を取得しようとする場合は、中学校又は高等学校で3週間の教育実習を行ってください。なお、中学校教諭の免許状を取得しようとする場合は、特別支援学校及び社会福祉施設等で「介護等の体験」を行わなければなりません。
- ・教育実習及び介護等の体験を行う者は、必ず事前指導を受講しなければなりません。
- ・教育実習及び介護等の体験の時期、又は学生の実習校(施設等)の配属については、掲示等でお知らせします。

(5)「教職実践演習(中・高)」について

平成20年度の教育職員免許法施行規則の改正により、平成22年度以降の新生入生の「教職に関する科目」(平成31年度からは「教科及び教職に関する科目」として、「教職実践演習(中・高)」が新設されました。本科目は、免許状の取得を希望する者の履修状況を踏まえ、教員として必要な知識技能を修得したことを確認するために4年次後期に集中講義で開設されるものです。このため、「教職実践演習(中・高)」の履修前(7セメスタ)までに、「教育実習」を終了し、「教育実習」及び「教職実践演習」を除く免許状取得に必要な全ての単位を修得した者により履修が認められます。ただし、「教科に関する専門的事項」については、卒業までに不足単位の修得が可能であると確認できた場合のみ、履修を認めることがあります。教員免許法施行規則第4条及び第5条第二欄～第四欄の「教科及び教職に関する科目」(「教科に関する専門的事項」を除く)については、4年次前期中に不足単位の履修登録が確認できた場合のみ、履修を認めることがあります。

⑦教科及び教職に関する科目

本学部で免許状を取得するための教科及び教職に関する科目の単位及び履修方法は次のとおりです。

施行規則において規定されている科目の内容		本学において開講する授業科目と単位				
施行規則第4条及び第5条に定める教科及び教職に関する科目	左項の各科目に含めることが必要な事項	授業科目	最低修得単位数		開設部局等	備考
			必修	選択		
第2欄 教科及び教科の指導法に関する科目	教科に関する専門的事項		中 20 高 20			次項⑧参照
	各教科の指導法(情報機器及び教材の活用を含む。)	数学科教育法Ⅰ 数学科教育法Ⅱ 理科教法Ⅰ 理科教法Ⅱ 情報科教育法 工業科教育法	中 8 高 4		各学部	該当教科の指導法について必修 他教科の指導法は「大学が独自に設定する科目」に充当できない
第3欄 教育の基礎的理解に関する科目	教育の理念並びに教育に関する歴史及び思想	教育原理 教育学概論	2		全学教育 教育学部	
	教職の意義及び教員の役割・職務内容(チーム学校への対応を含む。)	教職論	2		全学教育	
	教育に関する社会的、制度的又は経営的事項(学校と地域との連携及び学校安全への対応を含む。)	教育の制度と経営 教育制度論	2		全学教育 教育学部	
	幼児、児童及び生徒の心身の発達及び学習の過程	教育心理学Ⅰ 学習・発達論	2		全学教育 教育学部	
	特別の支援を必要とする幼児、児童及び生徒に対する理解	特別の支援を必要とする生徒に対する理解	1		全学教育	
	教育課程の意義及び編成の方法(カリキュラム・マネジメントを含む。)	教育課程論 教育課程総論	2		全学教育 教育学部	
第4欄 道徳、総合的な学習の時間等の指導法及び生徒指導、教育相談等に関する科目	道徳の理論及び指導法	道徳の理論及び指導法A 道徳の理論及び指導法B	2 2		教育学部	中免のみ いずれか2単位選択必修
	総合的な学習の時間の指導法	総合的な学習の時間及び特別活動の指導法	2		全学教育	
	特別活動の指導法	教育実践論講義Ⅰ		2	教育学部	
	教育の方法及び技術(情報機器及び教材の活用を含む。)	教育の方法と技術 教育方法・技術論	2		全学教育 教育学部	
	生徒指導の理論及び方法	教育相談・生徒指導Ⅰ(進路指導を含む)	2		全学教育	
	教育相談(カウンセリングに関する基礎的な知識を含む。)の理論及び方法	教育相談・生徒指導Ⅱ(進路指導を含む)	2		全学教育	
第5欄 教育実践に関する科目	教育実習	教育実習(中)	5		教育学部	中免のみ 事前事後指導1単位含む
		教育実習(高)	3		教育学部	高免のみ 事前事後指導1単位含む
	教職実践演習	教職実践演習(中・高)	2		全学教育	
第6欄 大学が独自に設定する科目			中 4 高 12			上記科目及び⑧の「教科に関する専門的事項」として開設する科目の必要単位数より多く修得した単位数を充当する
合計		合計	中 60 高 60			

備考

- 1 開設科目の名称は、変更されることがある。
- 2 教職実践演習(中・高)以外の全学教育において開設する科目は、1, 2年次在籍中に履修することが望ましい。
- 3 各学部及び教育学部において開設する科目は、開設学部以外の学生も履修することができる。
- 4 「教育実習」は、関係各学部の協力により、教育学部において実施する。
- 5 「教職実践演習」は、関係各学部・研究科の協力により、全学教育において実施する。
- 6 「教育実習」及び「教職実践演習」は、原則として第2欄、第3欄、第4欄に掲げる科目を修得した者にのみ履修を認める。

⑧教科及び教職に関する科目（教科に関する専門的事項）

本学部で免許状を取得するための教科及び教職に関する科目のうち、教科に関する専門的事項に対応する科目の単位及び履修方法は次のとおりです。

○ 理 科 <取得できる学科：工学部全学科>

免許法上の科目	対 応 す る 開 設 科 目			最低修得単位数	
	授 業 科 目	単 位	開設区分等	中学校	高等学校
物 理 学	◎工業物理学概論	2	工学部	1	1
	その他各学科開設の専門教育科目 (別表1)		工学部		
化 学	◎工学化学概論（化学・バイオ工学科以外）	2	工学部	1	1
	その他各学科開設の専門教育科目 (別表1)		工学部		
生 物 学	◎生物工学概論	2	工学部	1	1
	その他各学科開設の専門教育科目 (別表1)		工学部		
地 学	地球システム科学	2	全学教育科目	1	1
	◎地球物質科学	2	〃		
	天文学	2	〃		
	地球惑星物理学	2	〃		
	その他各学科開設の専門教育科目 (別表1)		工学部		
物理学実験（コンピュータ活用を含む）	基礎物理学実験	1	理学部	1	
	その他各学科開設の専門教育科目 (別表1)		工学部		
化学実験（コンピュータ活用を含む）	工業化学実験（化学・バイオ工学科以外）	1	工学部	1	1
	化学・バイオ工学実験A（化学・バイオ工学科）	1	〃		
生物学実験（コンピュータ活用を含む）	基礎生物学実験	1	理学部	1	
地学実験（コンピュータ活用を含む）	基礎地学実験	1	理学部	1	
合 計				20	20

- 注
- (1) 各免許法上の科目それぞれ1単位以上計20単位を修得すること。
  - (2) ◎は必修科目である。
  - (3) その他各学科で開設する専門教育科目の単位修得については、別表1を参照すること。
  - (4) 「工業物理学概論」履修の際、全学教育科目「物理学A、物理学B-1、B-2及びC」を事前に修得していることが望ましい。
  - (5) 「生物工学概論」履修の際、全学教育科目の「生命科学A」を事前に修得していることが望ましい。
  - (6) 「工業化学実験」履修の際、化学・バイオ工学科の専門科目の「基礎物理化学」及び「基礎無機化学」を事前に修得していること。  
また、選択する実験課題によっては、全学教育科目の「化学C」を事前に修得している必要がある。  
詳細については、学生便覧の授業要旨に記載してあるので、履修希望者は必ず内容を確認しておくこと。  
なお、「工業化学実験」の履修希望者は4セメスタ末に、所属する学科の教務委員に申し出ること。
  - (7) 「材料科学総合実験」については、1単位のみを「物理学実験」の単位として認定する。
  - (8) 「化学・バイオ工学実験A」については、1単位のみを「化学実験」の単位として認定する。

別表1 学科別授業科目及び単位数

免許法上の科目	機械・知能航空工学科		電気情報理工学科			
物理学	◎力学	2	電磁気学基礎論	2	量子力学演習	1
	◎流体力学Ⅰ	2	電磁気学Ⅰ	2	熱学・統計力学A	2
	材料力学Ⅰ	2	電気回路学Ⅰ	2	電磁気学Ⅱ	2
	電磁気学Ⅰ	2	電気回路学Ⅱ	2	熱学・統計力学B	2
	電磁気学Ⅱ	2	解析力学	2	統計力学演習	1
	量子力学Ⅰ	2	量子力学A	2	物性物理学演習Ⅰ	1
	熱力学Ⅰ	2	電子回路Ⅰ	2	物性物理原論B	2
			量子力学B	2	物性物理学演習Ⅱ	1
			電磁エネルギー変換A	2	物性物理原論C	2
			電子物性A	2	応用物理計測学	2
			電子物性B	2	物性材料学	2
			電磁エネルギー変換B	2		
		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
		応用物理化学	2	◎電磁気学	2	空間創造の力学
	応用量子化学	2	表面・界面の物理学	2	◎弾性体力学	2
			◎量子力学入門	2	◎水理学A及び同演習	3
			物性学基礎	1	振動解析学	2
			結晶回折学	2	構造動力学	2
			固体物性論	2	建築構造の力学	3
			伝熱・流体の力学	2		
			材料学概論	1		
			材料組織学	2		
			材料強度学	2		
			材料統計力学	2		
化学	機械・知能航空工学科		電気情報理工学科			
	◎反応速度論	2	結晶解析学	2	—	
	◎熱力学Ⅱ	2				
	◎界面物理化学	2				
	放射化学	2				
	エネルギー材料科学	2				
	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	
	◎基礎無機化学	2	◎材料物理化学Ⅰ	2	水質工学	2
	◎基礎有機化学	2	◎電気化学	2	水道工学	2
	◎基礎物理化学	2	鉄鋼製錬学	2	環境保全工学	2
	反応有機化学	2	材料分析科学	2		
	化学工学基礎	2	材料物理化学Ⅱ	2		
	移動現象論	2	材料反応速度論	2		
	プロセス工学基礎	2	移動現象論	2		
界面電気化学	2					
固体化学	2					
高分子化学	2					
プロセス制御	2					
生物学	機械・知能航空工学科		電気情報理工学科			
	◎環境生物学	2	生命システム情報学	2	生体分子機械	2
	生体医工学入門	2	生体情報工学	2		
	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	
◎基礎生物化学	2	◎高分子・生体物質の物理化学	2	基礎生態工学		
生物物理化学	2	材料計測評価学	2			
生体機能化学	2					
◎反応生物化学	2					
地学	機械・知能航空工学科		電気情報理工学科			
	エネルギー環境入門	2	—		—	
	ジオメカニクス	2				
	貯留層工学	2				
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		
有機資源変換化学	2	◎環境材料プロセス学	2	地球環境学	2	
				地盤と都市・建築	3	
				地震と建築	2	
物理学実験 (コンピュータ活用を含む)	機械・知能航空工学科		電気情報理工学科			
	機械知能・航空実験Ⅰ	1	電気・通信・電子・情報工学実験A	1		
			応用物理学実験A	1		
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		
—		材料科学総合学実験	1	建築材料学演習	2	
				社会環境工学実験	1	

○ 数 学 <取得できる学科：機械知能・航空工学科、電気情報理工学科>

免許法上の科目	対 応 す る 開 設 科 目			最低修得単位数	
	授 業 科 目	単 位	開設区分等	中学校	高等学校
代 数 学	◎工業線形代数学	2	工学部	1	1
	その他各学科開設専門教育科目(別表2)		工学部		
幾 何 学	数学物理学演習Ⅰ	1	工学部	1	1
	数学物理学演習Ⅱ	1	工学部		
	◎幾何学概論	2	工学部		
解 析 学	◎解析学A	2	全学教育科目	1	1
	◎解析学B	2	〃		
	◎解析学C	2	〃		
	解析学D	2	〃		
	その他各学科開設専門教育科目(別表2)		工学部		
確率論・統計学	◎数理統計学	2	全学教育科目	1	1
	その他各学科開設専門教育科目(別表2)		工学部		
コンピュータ	各学科開設の専門教育科目(別表2)		工学部	1	1
合 計				20	20

※ 各授業科目名の◎は必修科目である。

(別表2) 学科別授業科目及び単位数

免許法上の科目	機械知能・航空工学科		電気情報理工学科	
	単 位	単 位	単 位	単 位
代 数 学	◎数学Ⅰ	2	◎情報数学	2
	◎数学Ⅱ	2	◎物理数学演習 解析力学続論	1 2
解 析 学	◎数理解析学	2	◎応用数学A	2
	数値流体力学	2	応用数学B	2
	弾性力学	2	◎電気回路学基礎論	2
確率論・統計学	計算法学	2	数値コ <sup>ン</sup> ピ <sup>ュ</sup> ーテ <sup>ィ</sup> ン <sup>グ</sup> <sup>®</sup>	2
			数理最適化	2
コンピュータ	◎数理情報学演習	2	◎情報処理演習	1
	コンピュータ実習Ⅰ	1	オートマトン・言語理論	2
	コンピュータ実習Ⅱ	1	情報論理学	2
	情報科学基礎Ⅰ	2	人工知能	2
	情報科学基礎Ⅱ	2	コ <sup>ン</sup> ピ <sup>ュ</sup> ーシ <sup>ミュ</sup> レ <sup>ー</sup> シ <sup>ョ</sup> ン <sup>科</sup> 学	2

○ 情 報 <取得できる学科：電気情報理工学科>

免許法上の科目	対 応 す る 開 設 科 目		最低修得単位数
	授 業 科 目	単 位	高等学校
情報社会及び情報倫理	◎情報社会論	2	1
	知的財産権入門	1	
コンピュータ及び情報処理(実習を含む)	◎アルゴリズムとデータ構造	2	1
	システム制御工学A	2	
	計算機ソフトウェア工学	2	
	電気計測学	2	
	デジタルコンピューティング	2	
	◎集積回路工学	2	
情報システム(実習を含む)	◎計算機学	2	1
	◎システムソフトウェア工学	2	
	◎システム制御工学B	2	
情報通信ネットワーク(実習を含む)	◎ネットワークコンピューティング	2	1
	◎データ通信工学	2	
	通信工学	2	
マルチメディア表現及び技術(実習を含む)	プログラミング演習A	2	1
	プログラミング演習B	2	
	◎パターン認識論	2	
	デジタル信号処理	2	
	集積回路設計演習	2	
情報と職業	◎情報化社会と職業	2	1
	通信工学概論	2	
合 計			20

○ 工業 <取得できる学科：機械知能・航空工学科、電気情報物理工学科、建築・社会環境工学科>

免許法上の科目	対応する開設科目			最低修得単位数
	授業科目	単位	開設区分等	高等学校
工業の関係科目	各学科開設専門教育科目(別表3)			16
職業指導	◎職業指導	4	工学部	4
合 計				20

※ 各授業科目名の◎は必修科目である。

別表3 学科別授業科目及び単位数

免許法上の科目	機械・知能航空工学科	電気情報物理工学科	建築・社会環境工学科					
工業の関係科目	材料力学Ⅱ	2	電気エネルギー発生工学	2	◎環境学序説	2	建築設計BⅠ	2
	機械力学Ⅰ	2	プラズマ理工学	2	応用線形代数学	2	建築設計BⅡ	2
	機械力学Ⅱ	2	光波・電波伝送工学	2	応用確率統計学	2	施設計画論	2
	材料科学Ⅰ	2	電気電子材料	2	応用情報処理演習A	1	建築設計CⅠ	2
	材料科学Ⅱ	2	半導体材料プロセス工学	2	景観・デザイン演習	2	建築設計CⅡ	2
	◎計画及び製図Ⅰ	1	◎半導体デバイス	2	構造解析学及び同演習	3	現代建築理論	2
	制御工学Ⅰ	2	光エレクトロニクス	2	コンクリート工学	2	建築職能論	1
	制御工学Ⅱ	2	電気エネルギーシステム工学基礎	2	土木計画学	2	建築設計D	2
	流体力学Ⅱ	2	高電圧エネルギー工学	2	測量学及び同実習	2	プロジェクトマネジメント	1
	伝熱学	2	パワーエレクトロニクス基礎	2	社会環境整備プロジェクト	2	建築環境工学基礎	2
	熱・物質輸送論	2	原子核工学	2	応用解析学	2	建築熱・空気環境	3
	機械創成学Ⅰ	2	ワイヤレス伝送工学	2	応用情報処理演習B	1	建築音・光環境	2
	機械創成学Ⅱ	2	音響工学	2	地盤工学A	2	都市環境工学	2
	電気電子回路Ⅱ	2	表面物性	2	水理学B及び同演習	2	建築設備	2
	機械工作実習	1	電気エネルギー応用工学	2	環境計画	3	建築環境デザイン	1
	空気力学	2	電気機器設計法	2	計算力学及び同演習	3	建築構造解析学	2
	材料強度学	2	電気法規・電気施設管理	2	コンクリート構造工学	2	建築鉄骨構造	3
	機械設計学Ⅰ	2	電波法	1	交通計画A	2	建築骨組解析	2
	機械設計学Ⅱ	2	量子力学C	2	システムズ・アナリシス	2	建築構造デザイン	2
	ロボティクスⅠ	2	材料理工学概論	2	計画数理及び同演習	3	鉄筋コンクリート構造	3
	ロボティクスⅡ	2	機械工学概論	2	構造安定論	2	鉄筋コンクリート構造の設計	2
	計測工学Ⅰ	2	光物理工学	2	耐震工学	2	建築鉄骨構造の設計	2
	計画及び製図Ⅱ	1	低温物理工学	2	橋梁と鋼構造	2	建築材料基礎論	2
	エネルギー変換工学	2	環境工学概論	2	地盤工学B	2	建築性能論	2
	トライボロジー	2	電気・通信・電子・情報工学実験B	1	社会基盤デザイン演習Ⅰ	1	建築施工	2
			電気・通信・電子・情報工学実験C	2	陸水の運動学	2	サステナブル・エンジニアリング	2
			応用物理学実験B	1	沿岸海洋環境工学	2	近・現代建築史	1
			応用物理学実験C	2	水環境デザイン演習Ⅰ	1	日本建築史	2
			応用物理学研修	2	交通計画B	2	居住計画論	2
					地域・都市計画	2	都市計画	2
					都市計量解析	2	雪と建築	1
					都市システム計画演習Ⅰ	1	風と建築	1
					社会基盤デザイン演習Ⅱ	2	空間論	1
					水環境デザイン演習Ⅱ	2	建築法規	1
				都市システム計画演習Ⅱ	2	建築統計解析	2	
				建築設計AⅠ	2			
				建築設計AⅡ	2			
				建築計画基礎論	2			

⑨教育職員免許法施行規則第66条の6に定める科目

教育職員免許法別表第一備考第四号に規定する教育職員免許法施行規則第66条の6に定める科目の単位及び履修方法は次のとおりです。必ず下表の単位も履修してください。

施行規則に定める科目区分	授業科目	単位	最低修得単位	開設区分等	備考
日本国憲法	◎日本国憲法	2	2	全学教育科目	
体育	スポーツA	1	2	全学教育科目	卒業要件科目
	スポーツB	1		〃	
	体と健康	2		〃	
外国語コミュニケーション	英語A 1-1、英語A 1-2	各0.5	2	全学教育科目	卒業要件科目
	英語A 2-1、英語A 2-2	各0.5		〃	卒業要件科目
	英語B 1-1、英語B 1-2	各0.5		〃	卒業要件科目
	英語B 2-1、英語B 2-2	各0.5		〃	卒業要件科目
	英語C 1-1、英語C 1-2	各0.5		〃	
	英語C 2-1、英語C 2-2	各0.5		〃	
	Practical English Skills 1-1	0.5		〃	
	Practical English Skills 1-2	0.5		〃	
	Practical English Skills 2-1	0.5		〃	
	Practical English Skills 2-2	0.5		〃	
初修語(ドイツ語、フランス語、ロシア語、スペイン語、中国語、朝鮮語)	4		〃	卒業要件科目	
情報機器の操作	情報基礎A-1、A-2	各1	2	全学教育科目	卒業要件科目
	情報基礎B	2		〃	
	人文情報処理	2		文学部	
	情報理学入門	2		理学部	
	情報理学I	2		〃	
	情報理学II	2		〃	
	計算機数学A	2		〃	
	計算機数学B	2		〃	

※ 各授業科目名の◎は必修科目である。

⑩教育職員免許状の申請について

教育職員免許状は、大学が発行するものではなく、都道府県の教育委員会への申請に基づき授与されるものです。ただし、在学中の者の免許状については、本学で宮城県教育委員会に一括して申請を行っており、申請手続きを行った者は、学位記授与式の日に関許状を受け取ることができます。なお、この申請手続きについては、11月頃に掲示等でお知らせします。

⑪教員免許更新制について

平成19年6月の改正教育職員免許法の成立により、平成21年4月1日から教員免許更新制が導入されることになりました。

教員免許更新制の基本的なポイントは次のとおりです。

- (1) 更新制の目的は、その時々で教員として必要な資質能力が保持されるよう、定期的に最新の知識技能を身に付けることで、教員が自信と誇りを持って教壇に立ち、社会の尊敬と信頼を得ることを目指すものです。
- (2) 平成21年4月1日以降に授与される教員免許状には10年間の有効期間が付されることになり、更新のためには、免許状の失効前の2年間で30時間以上の免許状更新講習(文部科学大臣の認定を受けて大学などが開設する、最新の知識技能の修得を目的とする講習。)の受講・修了が必要となります。

## (2) 専修免許状の取得について 《参考》

学校教育法第一条に定める中学校、高等学校などの各学校の教員となるためには、教育職員免許法に定める所定の単位を修得し、各都道府県の教育委員会から授与される教育職員免許状を取得する必要があります。

ここでは、取得しようとする専修免許状と同教科の一種免許状を有する者及び授与を受けることができる者が、専修免許状を取得する場合の所要資格などについて説明します。

なお、一種免許状を取得していない者で、新たに専修免許状を取得しようとする者は、教育職員免許法に定める科目を修得しなければなりません。その所要資格などについては、出身大学（学部）での既修得単位及び教育職員免許法の改正等に伴い個々に修得科目（単位）が異なると思われるので所属する研究科の教務係に相談してください。

### ①取得できる免許状の種類及び教科

工学研究科で取得できる免許状は次のとおりです。

免許状の種類	中学校教諭専修免許状	高等学校教諭専修免許状
専攻		
機械機能創成専攻 ファインメカニクス専攻 航空宇宙工学専攻		工業
ロボティクス専攻	理科	理科
量子エネルギー工学専攻		理科
電気エネルギーシステム専攻 通信工学専攻 電子工学専攻 応用物理学専攻 応用化学専攻 化学工学専攻		工業
バイオ工学専攻		理科
金属フロンティア工学専攻 知能デバイス材料学専攻		工業
材料システム工学専攻	理科	理科
土木工学専攻 都市・建築学専攻 技術社会システム専攻		工業

※既に取得した一種免許状の教科と、在籍する専攻で取得可能な専修免許状の教科が異なる場合は、原則として専修免許状を取得することはできません。

### ②基礎資格及び最低修得単位数

工学研究科で免許状を取得するための基礎資格及び最低修得単位数は次のとおりです。

免許状の種類 ・所要資格		基礎資格	大学・大学院において履修することを必要とする最低単位数	
			教科及び教職に関する科目	大学が独自に設定する科目（大学院の課程で履修する科目に限る）
中学校教諭	専修免許状	修士の資格を有すること	60	24
	一種免許状	学士の資格を有すること	60	—
高等学校教諭	専修免許状	修士の資格を有すること	60	24
	一種免許状	学士の資格を有すること	60	—



③大学が独自に設定する科目

工学研究科で免許状を取得するための大学が独自に設定する科目の単位及び履修方法は前述②のとおりです。

④教育職員免許状の申請について

教育職員免許状は、大学が発行するものではなく、都道府県の教育委員会への申請に基づき授与されるものです。ただし、在学中の者の免許状については、本学で宮城県教育委員会に一括して申請を行っており、申請手続きを行った者は、学位記授与式の日には免許状を受け取ることができます。なお、この申請手続きについては、11月頃に掲示等でお知らせします。

⑤教員免許更新制について

平成19年6月の改正教育職員免許法の成立により、平成21年4月1日から教員免許更新制が導入されることになりました。

教員免許更新制の基本的なポイントは次のとおりです。

- (1) 更新制の目的は、その時々で教員として必要な資質能力が保持されるよう、定期的に最新の知識技能を身に付けることで、教員が自信と誇りを持って教壇に立ち、社会の尊敬と信頼を得ることを目指すものです。
- (2) 平成21年4月1日以降に授与される教員免許状には10年間の有効期間が付されることになり、更新のためには、免許状の失効前の2年間で30時間以上の免許状更新講習（文部科学大臣の認定を受けて大学などが開設する、最新の知識技能の修得を目的とする講習。）の受講・修了が必要となります。

○ 工学部が開講している教職関係授業科目表及び開講予定表

(1) 授業科目名

授 業 科 目	単 位	履 修 方 法
幾何学概論	2	集中講義
工業化学実験	1	通常授業（実験）
職業指導	4	集中講義
工業科教育法	4	集中講義
情報科教育法	4	通常講義と集中講義

注 上記の単位は、卒業に要する単位には含まれない。

(2) 開講予定表

授 業 科 目	平成31年度	平成32年度	平成33年度	平成34年度
幾何学概論		○		○
職業指導		○		○
工業科教育法	教育職員免許状取得希望届等により受講予定者を確認のうえ、決定する。			
情報科教育法	教育職員免許状取得希望届等により受講予定者を確認のうえ、決定する。			

## ・授 業 要 旨

<b>幾何学概論</b> Geometry	2単位 5・7 セメスター	<b>工業化学実験</b> Industrial Chemistry Laboratory	1単位 5・7 セメスター
<p>・講義題目「空間内の滑らかな曲線，曲面」</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>ベクトル空間とベクトル方程式について</li> <li>平面曲線，空間曲面について</li> <li>空間内の滑らかな曲面について いろいろな例をあげて，幾何学的の基本事項を講義する。</li> </ol>		<p>化学に関する基本的な実験操作に習熟すると共に，現象を注意深く観察し考察する能力を修得する。また，コンピューターを使った数値計算について実習する。具体的には，下記の課題1～9の中から3つを選択して履修する。なお，本科目を履修するためには，事前に化学・バイオ工学科の専門科目「基礎物理化学」および「基礎無機化学」を修得している必要がある。また，課題8，9を選択する場合は，これらに加えて，全学教育科目「化学C」を修得している必要がある。ただし，材料科学総合学科の学生は，「基礎物理化学」に代えて自学科の専門科目「材料物理化学」および「材料反応速度論」を，「基礎無機化学」に代えて「材料物理化学」，「結晶回析学」および「材料電子化学」を修得していてもよい。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>電位差滴定法：リン酸の酸解離平衡定数と未知試料の混合比の決定</li> <li>分配係数と吸着：カルボン酸の水-ベンゼン二相系における分配係数の測定，および活性炭への吸着量の測定と吸着機構の考察</li> <li>化学平衡と速度：SO<sub>2</sub>酸化触媒の調製と酸化反応の転化率および平衡定数の測定</li> <li>原子スペクトル，蛍光，紫外吸収：単体の輝線スペクトル，および芳香族化合物の蛍光，励起スペクトルの測定，紫外吸収スペクトルによるアセチルアセトンの互変異性の観察</li> <li>固体のキャラクタリゼーション：フラックス法による単結晶の育成，比重瓶法による単結晶の密度測定，走査型電子顕微鏡（SEM）による結晶表面観察，粉末X線回折法による結晶構造の解析</li> <li>気液平衡：Othmer 蒸留装置による気液平衡の測定，精留塔の理論段数の決定</li> <li>化学数値計算</li> <li>アルドール縮合とカニッツァロ反応</li> <li>脱水反応によるエステルの合成と Grignard 反応</li> </ol>	
<b>職業指導</b> Vocational Guidance	4単位 5・7 セメスター	<b>工業科教育法</b> Teaching Method (Industry)	4単位 5・7 セメスター
<p>学校における職業指導は進路指導の一環として行われる計画的，組織的な教育活動であり，教育活動全体で行うものである。しかしその理念にもかかわらず，就職・進学の「出口指導」に終わってしまっている場合が多い。本授業では，職業・進路指導の歴史と理念，教育活動上の位置づけ，実践的諸問題について講義する。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>職業・進路指導の歴史</li> <li>職業・進路指導の意義</li> <li>職業・進路指導の教育課程上の位置づけ</li> <li>職業・進路指導の分野と方法</li> <li>職業・進路指導の実践（中学校）</li> <li>職業・進路指導の実践（高校）</li> <li>職業・進路指導の課題</li> </ol>		<ol style="list-style-type: none"> <li>工業教育の意義と役割 (1)技術教育 (2)後期中等技術教育</li> <li>工業教育史 (1)欧米諸国と日本 (2)戦後日本の工業教育</li> <li>教育課程 (1)学習指導要領 (2)教育課程の編成 (3)教科書</li> <li>工業基礎 (1)学習指導法 (2)教材研究</li> </ol>	
<b>情報科教育法</b> Teaching Method (Information)	4単位 5・7 セメスター		
<ol style="list-style-type: none"> <li>目的 高等学校における情報教育の狙いを理解し，必修科目「情報」の授業を行うのに必要な知識を習得する。さらにこれをふまえて，教科「情報」の教材設計ができるようになる。</li> <li>概要 最初に「情報」が必修科目として設置されるにいたった経緯から，その理念を理解する。そこを起点として学習指導要領・学習評価（絶対評価）・学習指導案の書き方などの，いわゆる授業者としての基礎知識を学ぶ。さらにこれを基礎として普通教科「情報」の話題の中からいくつかのトピックを選び，高校生に指導することを前提に教材を設計し，授業の準備を模擬的に行う。</li> <li>達成目標等 普通教科「情報」のねらい並びに授業実施に必要な基礎知識を理解し，授業を設計し，教材が開発できる。</li> </ol>			

教育職員免許状チェックシート 学籍番号： \_\_\_\_\_ 氏名： \_\_\_\_\_  
 免許状種類（中・高 / 理科・数学・情報・工業）

◆教科及び教職に関する科目(教科に関する専門的事項、大学が独自に設定する科目を除く)

施行規則において規定されている科目の内容		本学において開講する授業科目と単位					
施行規則第4条及び第5条に定める教科及び教職に関する科目	左項の各科目に含めることが必要な事項	チェック欄	授業科目	単位	最低修得単位数		修得単位数
					中	高	
第2欄 教科及び教科の指導法に関する科目	各教科の指導法(情報機器及び教材の活用を含む。)	<input type="checkbox"/>	数学科教育法Ⅰ	4	8	4	
			数学科教育法Ⅱ	4			
			理科教育法Ⅰ	4			
			理科教育法Ⅱ	4			
			情報科教育法 工業科教育法	4 4			
第3欄 教育の基礎的理解に関する科目	教育の理念並びに教育に関する歴史及び思想 教職の意義及び教員の役割・職務内容(チーム学校への対応を含む。) 教育に関する社会的、制度的又は経営的事項(学校と地域との連携及び学校安全への対応を含む。) 幼児、児童及び生徒の心身の発達及び学習の過程 特別の支援を必要とする幼児、児童及び生徒に対する理解 教育課程の意義及び編成の方法(カリキュラム・マネジメントを含む。)	<input type="checkbox"/>	◎教育原理	2	2	2	
			◎教育学概論	2	2	2	
		<input type="checkbox"/>	◎教職論	2	2	2	
			◎教育の制度と経営 教育制度論	2 2	2	2	
		<input type="checkbox"/>	◎教育心理学Ⅰ 学習・発達論	2 2	2	2	
			◎特別の支援を必要とする生徒に対する理解	1	1	1	
<input type="checkbox"/>	◎教育課程論 教育課程総論	2 2	2	2			
第4欄 道徳、総合的な学習の時間等の指導法及び生徒指導、教育相談等に関する科目	道徳の理論及び指導法 総合的な学習の時間の指導法 特別活動の指導法 教育の方法及び技術(情報機器及び教材の活用を含む。) 生徒指導の理論及び方法 教育相談(カウンセリングに関する基礎的な知識を含む。)の理論及び方法 進路指導及びキャリア教育の理論及び方法	<input type="checkbox"/>	道徳の理論及び指導法A	2	2	—	
			道徳の理論及び指導法B	2			
		<input type="checkbox"/>	◎総合的な学習の時間及び特別活動の指導法	2	2	2	
			◎教育実践講義Ⅰ	2	2	2	
		<input type="checkbox"/>	◎教育の方法と技術 教育方法・技術論	2 2	2	2	
			◎教育相談・生徒指導Ⅰ(進路指導を含む)	2	4	4	
<input type="checkbox"/>	◎教育相談・生徒指導Ⅱ(進路指導を含む)	2					
<input type="checkbox"/>	◎教育相談(教育・学校心理学)	2					
第5欄 教育実践に関する科目	教育実習 教職実践演習	<input type="checkbox"/>	教育実習(中)	5	5	3	
			教育実習(高)	3			
			教職実践演習(中・高)	2			
合計					36	28	

※ 各授業科目名の◎は必修科目である。

◆教育職員免許法施行規則第66条の6に定める科目

施行規則に定める科目区分	チェック欄	授業科目	単位	最低修得単位数	修得単位数
日本国憲法	<input type="checkbox"/>	◎日本国憲法	2	2	
体育	<input type="checkbox"/>	スポーツA	1	2	
		スポーツB	1		
		体と健康	2		
外国語コミュニケーション	<input type="checkbox"/>	英語(英語A1-1、A1-2、A2-1、A2-2、B1-1、B1-2、B2-1、B2-2、Practical English Skills 1-1、Practical English Skills 1-2、Practical English Skills 2-1、Practical English Skills 2-2)	各0.5	2	
		初修語(ドイツ語、フランス語、ロシア語、スペイン語、中国語、朝鮮語)	各4		
情報機器の操作	<input type="checkbox"/>	情報基礎A-1、A-2	各1	2	
		情報基礎B その他前述⑨で示した情報機器の操作の科目	2		

※ 各授業科目名の◎は必修科目である。

★「教科及び教職に関する科目」の最低修得単位数を満たしたうえで、合計60単位以上必要です。(施行規則第66条の科目を除く)

◆教科に関する専門的事項（理科）

免許法上の科目	対 応 す る 開 設 科 目			最低修得単位数		修 得 単 位 数
	チェック欄	授 業 科 目	単 位	中学校	高等学校	
物理学	<input type="checkbox"/>	◎工業物理学概論 その他各学科開設の専門教育科目（下表）	2	1	1	
化学	<input type="checkbox"/>	◎工学化学概論 その他各学科開設の専門教育科目（下表）	2	1	1	
生物学	<input type="checkbox"/>	◎生物学概論 その他各学科開設の専門教育科目（下表）	2	1	1	
地 学	<input type="checkbox"/>	地球システム科学	2	1	1	
	<input type="checkbox"/>	◎地球物質科学	2			
	<input type="checkbox"/>	天文学	2			
	<input type="checkbox"/>	地球惑星物理学 その他各学科開設の専門教育科目（下表）	2			
物理学 実験	<input type="checkbox"/>	基礎物理学実験 その他各学科開設の専門教育科目（下表）	1	1	1	
化学 実験	<input type="checkbox"/>	工業化学実験（化学・バイオ工学科以外）	1	1		
	<input type="checkbox"/>	化学・バイオ工学科実験A（化学・バイオ工学科）	1			
生物学 実験	<input type="checkbox"/>	基礎生物学実験	1	1		
地学 実験	<input type="checkbox"/>	基礎地学実験	1	1		
合 計				20	20	

※ 各授業科目名の◎は必修科目である。

（理科）各学科開設専門教育科目

科目	機械・知能航空工学科	電気情報理工学科						
物 理 学	<input type="checkbox"/> ◎力学	2	<input type="checkbox"/> 電磁気学基礎論	2	<input type="checkbox"/> 電磁エネルギー変換A	2	<input type="checkbox"/> 統計力学演習	1
	<input type="checkbox"/> ◎流体力学I	2	<input type="checkbox"/> 電磁気学I	2	<input type="checkbox"/> 電子物性A	2	<input type="checkbox"/> 物性物理学演習I	1
	<input type="checkbox"/> 材料力学I	2	<input type="checkbox"/> 電気回路学I	2	<input type="checkbox"/> 電子物性B	2	<input type="checkbox"/> 物性物理原論B	2
	<input type="checkbox"/> 電磁気学I	2	<input type="checkbox"/> 電気回路学II	2	<input type="checkbox"/> 電磁エネルギー変換B	2	<input type="checkbox"/> 物性物理学演習II	1
	<input type="checkbox"/> 電磁気学II	2	<input type="checkbox"/> 解析力学	2	<input type="checkbox"/> 量子力学演習	1	<input type="checkbox"/> 物性物理原論C	2
	<input type="checkbox"/> 量子力学I	2	<input type="checkbox"/> 量子力学A	2	<input type="checkbox"/> 熱学・統計力学A	2	<input type="checkbox"/> 応用物理計測学	2
	<input type="checkbox"/> 熱力学I	2	<input type="checkbox"/> 電子回路I	2	<input type="checkbox"/> 電磁気学II	2	<input type="checkbox"/> 物性材料学	2
			<input type="checkbox"/> 量子力学B	2	<input type="checkbox"/> 熱学・統計力学B	2		
	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	
	<input type="checkbox"/> 応用物理化学	2	<input type="checkbox"/> ◎電磁気学	2	<input type="checkbox"/> 伝熱・流体の力学	2	<input type="checkbox"/> 空間創造の力学	3
<input type="checkbox"/> 応用量子化学	2	<input type="checkbox"/> 表面・界面の物理学	2	<input type="checkbox"/> 材料学概論	1	<input type="checkbox"/> ◎弾性体力学	2	
		<input type="checkbox"/> ◎量子力学入門	2	<input type="checkbox"/> 材料組織学	2	<input type="checkbox"/> ◎水理学A及び同演習	3	
		<input type="checkbox"/> 物性学基礎	1	<input type="checkbox"/> 材料強度学	2	<input type="checkbox"/> 振動解析学	2	
		<input type="checkbox"/> 結晶回折学	2	<input type="checkbox"/> 材料統計力学	2	<input type="checkbox"/> 構造動力学	2	
		<input type="checkbox"/> 固体物性論	2			<input type="checkbox"/> 建築構造の力学	3	
化 学	機械・知能航空工学科		電気情報理工学科		化学・バイオ工学科			
	<input type="checkbox"/> ◎反応速度論	2	<input type="checkbox"/> 結晶解析学	2	<input type="checkbox"/> ◎基礎無機化学	2	<input type="checkbox"/> プロセス工学基礎	2
	<input type="checkbox"/> ◎熱力学II	2			<input type="checkbox"/> ◎基礎有機化学	2	<input type="checkbox"/> 界面電気化学	2
	<input type="checkbox"/> ◎界面物理化学	2			<input type="checkbox"/> ◎基礎物理化学	2	<input type="checkbox"/> 固体化学	2
	<input type="checkbox"/> 放射化学	2			<input type="checkbox"/> 反応有機化学	2	<input type="checkbox"/> 高分子化学	2
	<input type="checkbox"/> エネルギー材料科学	2			<input type="checkbox"/> 化学工学基礎	2	<input type="checkbox"/> プロセス制御	2
					<input type="checkbox"/> 移動現象論	2		
	材料科学総合学科			建築・社会環境工学科				
	<input type="checkbox"/> ◎材料物理化学I	2	<input type="checkbox"/> 材料物理化学II	2	<input type="checkbox"/> 水質工学	2		
	<input type="checkbox"/> ◎電気化学	2	<input type="checkbox"/> 材料反応速度論	2	<input type="checkbox"/> 水道工学	2		
<input type="checkbox"/> 鉄鋼製錬学	2	<input type="checkbox"/> 移動現象論	2	<input type="checkbox"/> 環境保全工学	2			
<input type="checkbox"/> 材料分析科学	2							
生 物 学	機械・知能航空工学科		電気情報理工学科		化学・バイオ工学科		材料科学総合学科	
	<input type="checkbox"/> ◎環境生物学	2	<input type="checkbox"/> 生命システム情報学	2	<input type="checkbox"/> ◎基礎生物化学	2	<input type="checkbox"/> ◎高分子・生物物質の物理化学	2
	<input type="checkbox"/> 生体医工学入門	2	<input type="checkbox"/> 生体情報工学	2	<input type="checkbox"/> 生物物理化学	2	<input type="checkbox"/> 材料計測評価学	2
			<input type="checkbox"/> 生体分子機械	2	<input type="checkbox"/> 生体機能化学	2	建築・社会環境工学科	
					<input type="checkbox"/> ◎反応生物化学	2	<input type="checkbox"/> 基礎生態工学	2
	機械・知能航空工学科		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	
	<input type="checkbox"/> エネルギー環境入門	2	<input type="checkbox"/> 有機資源変換化学	2	<input type="checkbox"/> ◎環境材料プロセス学	2	<input type="checkbox"/> 地球環境学	2
	<input type="checkbox"/> ジオメカニクス	2					<input type="checkbox"/> 地盤と都市・建築	3
	<input type="checkbox"/> 貯留層工学	2					<input type="checkbox"/> 地震と建築	2
	物 理 実 験	機械・知能航空工学科		電気情報理工学科		材料科学総合学科		建築・社会環境工学科
<input type="checkbox"/> 機械知能・航空実験I		1	<input type="checkbox"/> 電気・通信・電子・情報工学実験A	1	<input type="checkbox"/> 材料科学総合学実験	1	<input type="checkbox"/> 建築材料学演習	2
		<input type="checkbox"/> 応用物理学実験A	1			<input type="checkbox"/> 社会環境工学実験	1	

※ 各授業科目名の◎は必修科目である。

◆教科に関する専門的事項（数学）

免許法上の科目	対応する開設科目			最低修得単位数		修得単位数
	チェック欄	授業科目	単位	中学校	高等学校	
代 数 学	<input type="checkbox"/>	◎工業線形代数学 その他各学科開設専門教育科目(下表)	2	1	1	
幾 何 学	<input type="checkbox"/>	数学物理学演習Ⅰ	1	1	1	
	<input type="checkbox"/>	数学物理学演習Ⅱ	1			
		◎幾何学概論	2			
解 析 学	<input type="checkbox"/>	◎解析学A	2	1	1	
	<input type="checkbox"/>	◎解析学B	2			
	<input type="checkbox"/>	◎解析学C	2			
	<input type="checkbox"/>	解析学D その他各学科開設専門教育科目(下表)	2			
確率論・統計学	<input type="checkbox"/>	◎数理統計学 その他各学科開設専門教育科目(下表)	2	1	1	
コンピュータ		各学科開設の専門教育科目(下表)		1	1	
合 計				20	20	

※ 各授業科目名の◎は必修科目である。

(数学) 各学科開設専門教育科目

免許法上の科目	機械知能・航空工学科		電気情報理工学科		
	チェック欄	授業科目	単位	修得単位数	
代 数 学	<input type="checkbox"/>	◎数学Ⅰ	2	<input type="checkbox"/> ◎情報数学	2
	<input type="checkbox"/>	◎数学Ⅱ	2	<input type="checkbox"/> ◎物理数学演習	1
解 析 学	<input type="checkbox"/>	◎数理解析学	2	<input type="checkbox"/> 解析力学続論	2
	<input type="checkbox"/>	数値流体力学	2	<input type="checkbox"/> ◎応用数学A	2
	<input type="checkbox"/>	弾性力学	2	<input type="checkbox"/> 応用数学B	2
確率論・統計学	<input type="checkbox"/>	計算力学	2	<input type="checkbox"/> ◎電気回路学基礎論	2
				<input type="checkbox"/> 数値コンピュータシミュレーション	2
コンピュータ	<input type="checkbox"/>	◎数理情報学演習	2	<input type="checkbox"/> 数理最適化	2
	<input type="checkbox"/>	コンピュータ実習Ⅰ	1	<input type="checkbox"/> ◎情報処理演習	1
	<input type="checkbox"/>	コンピュータ実習Ⅱ	1	<input type="checkbox"/> ホトマシ・言語理論	2
	<input type="checkbox"/>	情報科学基礎Ⅰ	2	<input type="checkbox"/> 情報論理学	2
	<input type="checkbox"/>	情報科学基礎Ⅱ	2	<input type="checkbox"/> 人工知能	2
			<input type="checkbox"/> コンピュータシミュレーション科学	2	

※ 各授業科目名の◎は必修科目である。

◆教科に関する専門的事項（情報）

免許法上の科目	対応する開設科目			最低修得単位数	修得単位数
	チェック欄	授業科目	単位	高等学校	
情報社会及び情報倫理	<input type="checkbox"/>	◎情報社会論	2	1	
	<input type="checkbox"/>	知的財産権入門	1		
コンピュータ及び 情報処理 (実習を含む)	<input type="checkbox"/>	◎アルゴリズムとデータ構造	2	1	
	<input type="checkbox"/>	システム制御工学A	2		
	<input type="checkbox"/>	計算機ソフトウェア工学	2		
	<input type="checkbox"/>	電気計測学	2		
	<input type="checkbox"/>	デジタルコンピューティング	2		
情報システム (実習を含む)	<input type="checkbox"/>	◎集積回路工学	2	1	
	<input type="checkbox"/>	◎計算機学	2		
	<input type="checkbox"/>	◎システムソフトウェア工学	2		
情報通信ネットワーク (実習を含む)	<input type="checkbox"/>	◎システム制御工学B	2	1	
	<input type="checkbox"/>	◎ネットワークコンピューティング	2		
	<input type="checkbox"/>	◎データ通信工学	2		
マルチメディア表現及び 技術 (実習を含む)	<input type="checkbox"/>	通信工学	2	1	
	<input type="checkbox"/>	プログラミング演習A	2		
	<input type="checkbox"/>	プログラミング演習B	2		
	<input type="checkbox"/>	◎パターン認識論	2		
	<input type="checkbox"/>	デジタル信号処理	2		
情報と職業	<input type="checkbox"/>	集積回路設計演習	2	1	
	<input type="checkbox"/>	◎情報化社会と職業	2		
	<input type="checkbox"/>	通信工学概論	2		
合 計				20	

※ 各授業科目名の◎は必修科目である。

◆教科に関する専門的事項（工業）

免許法上の科目	対応する開設科目			最低修得 単位数	修得 単位数
	チェック欄	授業科目	単位		
工業の関係科目	<input type="checkbox"/>	各学科開設専門教育科目(下表)		16	
職業指導	<input type="checkbox"/>	◎職業指導	4	4	
合 計				20	

※ 各授業科目名の◎は必修科目である。

(工業) 各学科開設専門教育科目

科目	機械・知能航空工学科		電気情報物理工学科		建築・社会環境工学科	
	工業関係科目	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
材料力学Ⅱ	<input type="checkbox"/>	2	電気エネルギー発生工学	<input type="checkbox"/>	◎環境学序説	2
機械力学Ⅰ	<input type="checkbox"/>	2	プラズマ理工学	<input type="checkbox"/>	応用線形代数学	2
機械力学Ⅱ	<input type="checkbox"/>	2	光波・電波伝送工学	<input type="checkbox"/>	応用確率統計学	2
材料科学Ⅰ	<input type="checkbox"/>	2	電気電子材料	<input type="checkbox"/>	応用情報処理演習A	1
材料科学Ⅱ	<input type="checkbox"/>	2	半導体材料プロセス工学	<input type="checkbox"/>	景観デザイン演習	2
◎計画及び製図Ⅰ	<input type="checkbox"/>	1	◎半導体デバイス	<input type="checkbox"/>	構造解析学及び同演習	3
制御工学Ⅰ	<input type="checkbox"/>	2	光エレクトロニクス	<input type="checkbox"/>	コンクリート工学	2
制御工学Ⅱ	<input type="checkbox"/>	2	電気エネルギーシステム工学基礎	<input type="checkbox"/>	土木計画学	2
流体力学Ⅱ	<input type="checkbox"/>	2	高電圧エネルギー工学	<input type="checkbox"/>	測量学及び同実習	2
伝熱学	<input type="checkbox"/>	2	パワーエレクトロニクス基礎	<input type="checkbox"/>	社会環境整備プロジェクト	2
熱・物質輸送論	<input type="checkbox"/>	2	原子核工学	<input type="checkbox"/>	応用解析学	2
機械創成学Ⅰ	<input type="checkbox"/>	2	ワイヤレス伝送工学	<input type="checkbox"/>	応用情報処理演習B	1
機械創成学Ⅱ	<input type="checkbox"/>	2	音響工学	<input type="checkbox"/>	地盤工学A	2
電気電子回路Ⅱ	<input type="checkbox"/>	2	表面物性	<input type="checkbox"/>	水理学B及び同演習	3
機械工作実習	<input type="checkbox"/>	1	電気エネルギー応用工学	<input type="checkbox"/>	環境計画	2
空気力学	<input type="checkbox"/>	2	電気機器設計法	<input type="checkbox"/>	計算力学及び同演習	3
材料強度学	<input type="checkbox"/>	2	電気法規・電気施設管理	<input type="checkbox"/>	コンクリート構造工学	2
機械設計学Ⅰ	<input type="checkbox"/>	2	電波法	<input type="checkbox"/>	交通計画A	2
機械設計学Ⅱ	<input type="checkbox"/>	2	量子力学C	<input type="checkbox"/>	システム・アナリス	2
ロボティクスⅠ	<input type="checkbox"/>	2	材料理工学概論	<input type="checkbox"/>	計画数理及び同演習	3
ロボティクスⅡ	<input type="checkbox"/>	2	機械工学概論	<input type="checkbox"/>	構造安定論	2
計測工学Ⅰ	<input type="checkbox"/>	2	光物理工学	<input type="checkbox"/>	耐震工学	2
計画及び製図Ⅱ	<input type="checkbox"/>	1	低温物理工学	<input type="checkbox"/>	橋梁と鋼構造	2
エネルギー変換工学	<input type="checkbox"/>	2	環境工学概論	<input type="checkbox"/>	地盤工学B	2
トライボロジー	<input type="checkbox"/>	2	電気・通信・電子・情報工学実験B	<input type="checkbox"/>	社会基盤デザイン演習I	1
			電気・通信・電子・情報工学実験C	<input type="checkbox"/>	陸水の運動学	2
			応用物理学実験B	<input type="checkbox"/>	沿岸海洋環境工学	2
			応用物理学実験C	<input type="checkbox"/>	水環境デザイン演習I	1
			応用物理学研修	<input type="checkbox"/>	交通計画B	2
				<input type="checkbox"/>	地域・都市計画	2
				<input type="checkbox"/>	都市計量解析	2
				<input type="checkbox"/>	都市システム計画演習I	1
				<input type="checkbox"/>	社会基盤デザイン演習II	2
				<input type="checkbox"/>	水環境デザイン演習II	2
				<input type="checkbox"/>	都市システム計画演習II	2
				<input type="checkbox"/>	建築設計AⅠ	2
				<input type="checkbox"/>	建築設計AⅡ	2
				<input type="checkbox"/>	建築計画基礎論	2
					建築設計BⅠ	2
					建築設計BⅡ	2
					施設計画論	2
					建築設計CⅠ	2
					建築設計CⅡ	2
					現代建築理論	2
					建築職能論	1
					建築設計D	2
					プロジェクトマネジメント	1
					建築環境工学基礎	2
					建築熱・空気環境	3
					建築音・光環境	2
					都市環境工学	2
					建築設備	2
					建築環境デザイン	1
					建築構造解析学	2
					建築鉄骨構造	3
					建築骨組解析	2
					建築構造デザイン	2
					鉄筋コンクリート構造	3
					鉄筋コンクリート構造の設計	2
					建築鉄骨構造の設計	2
					建築材料基礎論	2
					建築性能論	2
					建築施工	2
					サステナブル・エンジニアリング	2
					近・現代建築史	1
					日本建築史	2
					居住計画論	2
					都市計画	2
					雪と建築	1
					風と建築	1
					空間論	1
					建築法規	1
					建築統計解析	2

## (2) 各種資格

### ① 技術士国家試験（技術士法）

JABEE 認定プログラム修了者については第一次試験は免除され、登録により技術士補になります。

#### 1. 技術士第一次試験の実施について

(1) 技術士第一次試験は、機械部門から原子力・放射線部門まで20の技術部門ごとに実施し、技術士となるのに必要な科学技術全般にわたる基礎的学識及び技術士法第四章の規定の遵守に関する適性並びに技術士補となるのに必要な技術部門についての専門的学識を有するか否かを判定し得るよう実施する。

(2) 試験は、基礎科目、適性科目、共通科目及び専門科目の4科目について行う。

出題に当たって、基礎科目については科学技術全般にわたる基礎知識（設計・計画に関するもの、情報・論理に関するもの、解析に関するもの、材料・化学・バイオに関するもの、技術関連）について、適性科目については技術士法第四章（技術士等の義務）の規定の遵守に関する適性について、共通科目については技術士補として必要な共通的基礎知識について、専門科目については技術士補として必要な当該技術部門に係る基礎知識及び専門知識について問うよう配慮する。

試験の程度は、共通科目については4年制大学の自然科学系学部の教養教育程度、基礎科目及び専門科目については、同学部の専門教育程度とする。

(3) 基礎科目、適性科目、共通科目及び専門科目を通して、問題作成、採点、合否判定等に関する基本的な方針や考え方を統一するよう配慮する。

なお、専門科目の問題作成に当たっては、教育課程におけるカリキュラムの推移に配慮するものとする。

#### 2. 技術士第一次試験の試験方法

##### (1) 試験の方法

①試験は筆記により行い、全科目択一式とする。

②試験の問題の種類及び解答時間は、次の通りとする。

問題の種類	解答時間
I 基礎科目 科学技術全般にわたる基礎知識を問う問題	1時間
II 適性科目 技術士法第四章の規定の遵守に関する適性を問う問題	1時間
III 共通科目（2科目選択） 技術士補として必要な共通的基礎知識を問う問題	2時間
IV 専門科目 当該技術部門に係る基礎知識及び専門知識を問う問題	2時間

③受験者が解答するに当たっては、計算尺、電子式卓上計算機（プログラム機能がないものに限る。）等の使用は認めることができるが、ノート、書籍類等の使用は禁止する。

##### (2) 配点

①基礎科目 15点満点

②適性科目 15点満点

③共通科目 40点満点

2科目選択で1科目 20点

④専門科目 50点満点

② 労働安全コンサルタント（労働安全衛生法）

工学部卒業者で、5年以上産業安全の実務経験がある者は、受験資格が得られます。

③ 特級・一級ボイラー技士（ボイラー及び圧力容器安全規則）

機械知能・航空工学科の卒業者で、在学中ボイラーに関する単位を修得し、卒業後、ボイラーの取扱いについて2年以上の実施（修習）を経た者は、特級ボイラー技士試験を受験できます。

機械知能・航空工学科の卒業者で、在学中ボイラーに関する単位を修得し、卒業後ボイラーの取扱いについて1年以上の実施（修習）を経た者は、一級ボイラー技士試験を受験できます。

④ 無線従事者（無線従事者規則）

電気情報物理工学科の電気工学コース、通信工学コース、電子工学コース、情報工学コース、バイオ・医工学コースの卒業者で、在学中に所定の科目の単位を取得した者は、管轄の総合通信局に申請すれば、第1級陸上特殊無線技士及び第3級海上特殊無線技士の免許を取得することができます。また、所定の科目の単位を取得した卒業者は、卒業から3年間、無線従事者（第1級陸上無線技術士）国家試験のうち、「無線工学の基礎」の試験が免除されます。「無線工学の基礎」以外の試験科目は、一部の授業科目の内容と対応しています。

第1級陸上特殊無線技士免許取得に必要な科目（無線従事者規則）

科 目	該当授業科目	単位数	備 考
無線機器学その他無線機器に関する科目	通信工学	2	
	通信工学概論	2	
	ワイヤレス伝送工学	2	
電磁波工学その他空中線系及び電波伝搬に関する科目	ワイヤレス伝送工学	2	
電子計測その他無線測定に関する科目	電気計測学	2	
	電気・通信・電子・情報工学実験A	1	
	電気・通信・電子・情報工学実験B	1	
電波法規その他電波法令に関する科目	電波法	1	

第3級海上特殊無線技士免許取得に必要な科目（無線従事者規則）

試 験 科 目	講 義 科 目	単位数	備 考
無線機器学その他無線機器に関する科目	通信工学	2	
	通信工学概論	2	
	ワイヤレス伝送工学	2	
電磁波工学その他空中線系及び電磁波伝搬に関する科目	ワイヤレス伝送工学	2	
電波法規その他電波法令に関する科目	電波法	1	



第1級陸上無線技術士の国家試験「無線工学の基礎」の試験免除に必要な科目

科 目	該当授業科目	単位数	備 考
数 学 14 単 位 以 上	解析学 A	2	
	解析学 B	2	
	解析学 C	2	
	線形代数学 A	2	
	数理統計学	2	
	数学物理学演習 I	1	
	数学物理学演習 II	1	
	応用数学 A	2	
	応用数学 B	2	
物 理 7 単 位 以 上	物理学 A	2	
	物理学 B - 1	1	
	物理学 B - 2	1	
	物理学 C	2	
	自然科学総合実験-1	1	
	自然科学総合実験-2	1	
	解析力学	2	
	電子物性 A	2	
電 気 磁 気 学 8 単 位 以 上	電磁気学基礎論	2	
	電磁気学 I	2	
	電磁気学 II	2	
	電磁エネルギー変換 A	2	
	電磁エネルギー変換 B	2	
	光波・電波伝送工学	2	
	ワイヤレス伝送工学	2	
半導体及び電子管 並びに電子回路の 基礎6単位以上	電子物性 B	2	
	半導体デバイス	2	
	電子回路 I	2	
	電子回路 II	2	
電 気 回 路 8 単 位 以 上	電気回路学基礎論	2	
	電気回路学 I	2	
	電気回路学 II	2	
	システム制御工学 A	2	
	システム制御工学 B	2	
	デジタルコンピューティング	2	
電 気 磁 気 測 定 180 時 間 以 上	電気計測学	2	
	電気・通信・電子・情報工学実験 A	1	
	電気・通信・電子・情報工学実験 B	1	
	電気・通信・電子・情報工学実験 C	2	
	電気・通信・電子・情報工学実験 D	2	

第1級陸上無線技術士の国家試験科目と対応する講義科目

試 験 科 目	講 義 科 目	単位数	備 考
法 規	電波法	1	
無 線 工 学 A	通信工学	2	
	通信工学概論	2	
無 線 工 学 B	ワイヤレス伝送工学	2	

⑤ 電気主任技術者（平成29年度入学者）

電気情報理工学科の電気工学コース，通信工学コース，電子工学コース，情報工学コース，バイオ・医工学コースを履修した卒業生で，在学中に次の科目の単位を修得し，卒業後5万ボルト以上の電気工作物の工事，維持又は運用の経験が5年以上ある場合は第1種電気主任技術者，1万ボルト以上の電気工作物の工事，維持又は運用の経験が3年以上ある場合は第2種電気主任技術者，500ボルト以上の電気工作物の工事，維持又は運用の経験が1年以上ある場合は第3種電気主任技術者免許状取得の資格が得られます。

科目区分	授業内容	該当科目名	単位数	備考	
1. 電気工学又は電子工学等の基礎に関するもの	第一欄	電磁気学	電磁気学基礎論	2	合計8単位以上修得すること。
			電磁気学Ⅰ	2	
		電気回路	電気回路学基礎論	2	
			電気回路学Ⅰ	2	
			電気回路学Ⅱ	2	
	電気計測又は電子計測	電気計測学	2	必修	
		小計	12		
	第二欄	電子回路	電子回路Ⅰ	2	19単位以上修得すること。 （「電気計測学」を含むこと。） （『電磁気学』または『電気回路』の科目について8単位以上修得すること。）
			電子回路Ⅱ	2	
		電子デバイス工学	電子物性B	2	
			半導体デバイス	2	
			集積回路工学	2	
		電気電子物性	電子物性A	2	
			電磁気学Ⅱ	2	
	小計	14			
2. 発電，変電，送電，配電及び電気材料並びに電気法規に関するもの	第一欄	発電工学又は発電用原動機に関するもの	電気エネルギー発生工学	2	必修
			原子核工学	2	
		変電工学，送配電工学	電気エネルギーシステム工学基礎	2	必修
		電気法規，電気施設管理	電気法規・電気施設管理	2	必修
		小計	8		
	第二欄	電気材料	電気電子材料	2	必修
			半導体材料プロセス工学	2	
		高電圧工学	高電圧エネルギー工学	2	
		小計	6		
				10単位以上修得すること。 （「必修科目（8単位）」を含むこと。）	

3. 電気及び電子機器, 自動制御, 電気エネルギー利用並びに情報伝送及び処理に関するもの	第一欄	電気機器学	電磁エネルギー変換 A	2	2単位以上 修得すること。	12単位以上修得すること。 (必修科目(4単位)を含むこと。) (「電磁エネルギー変換 A」または「電磁エネルギー変換 B」を含むこと。)
			電磁エネルギー変換 B	2		
		パワーエレクトロニクス	パワーエレクトロニクス基礎	2	必修	
		自動制御又は制御工学	システム制御工学 A	2	必修	
			システム制御工学 B	2		
		小計	10			
	第二欄	電気応用	電気エネルギー応用工学	2		
			プラズマ理工学	2		
		情報伝送及び処理	情報通信理論	2		
			小計	6		
4. 電気工学若しくは電子工学実験又は電気工学若しくは電子工学実習に関するもの 修得すること。	第一欄	電気基礎実験	電気・通信・電子・情報工学実験 A	1	必修	
			電気・通信・電子・情報工学実験 B	1		
		電気応用実験	電気・通信・電子・情報工学実験 C	2		
			電気・通信・電子・情報工学実験 D	2		
		小計	6			
5. 電気及び電子機器設計又は電気及び電子機器製図に関するもの	第二欄	電気機器設計	電気機器設計法	2	必修	
			小計	2		
			合計	64		

#### ⑥ 電気工事士国家試験（電気工事士法）

電気情報物理工学科の電気工学コース, 通信工学コース, 電子工学コース, 情報工学コース, バイオ・医工学コースを履修した卒業生で, 在学中に電気理論, 電気計測, 電気機器, 電気材料, 送配電, 製図及び電気法規に関する所定の単位を修得した者は, 電気工事士試験のうち, 筆記試験が免除されます。(履修授業科目及び修得単位については, 電気主任技術者の該当授業科目を参照)

⑦ 電気通信主任技術者（電気通信事業法）

電気情報理工学科の電気工学コース，通信工学コース，電子工学コース，情報工学コース，バイオ・医工学コースの卒業生で，在学中に次の科目を修得した者は，電気通信主任技術者試験（第1種伝送交換主任技術者，第2種伝送交換主任技術者，線路主任技術者）のうち「電気通信システム」の試験が免除されます。

科 目	該 当 授 業 科 目	単位数	備 考
数学	数学物理学演習Ⅰ	1	左記授業科目から4単位以上履修すること。
	数学物理学演習Ⅱ	1	
	応用数学A	2	
	応用数学B	2	
	数値コンピューティング	2	
物理学	解析力学	2	左記授業科目から2科目以上履修すること。
	量子力学A	2	
	電子物性A	2	
	量子力学B	2	
電磁気学	電磁気学基礎論	2	左記授業科目から2科目以上履修すること。
	電磁気学Ⅰ	2	
	電磁気学Ⅱ	2	
電気回路	電気回路学基礎論	2	左記授業科目から2科目以上履修すること。
	電気回路学Ⅰ	2	
	電気回路学Ⅱ	2	
電子回路	電子回路Ⅰ	2	必修
	電子回路Ⅱ	2	
デジタル回路	デジタルコンピューティング	2	必修
情報工学	計算機学	2	必修
電気計測	電気計測学	2	必修
	電気・通信・電子・情報工学実験A	1	
	電気・通信・電子・情報工学実験B	1	
伝送線路工学	光波・電波伝送工学	2	左記科目の中から区分毎に1科目以上履修すること。
交換工学	ネットワークコンピューティング	2	
電気通信システム	通信工学	2	
	通信工学概論	2	

⑧ 危険物取扱者（消防法）

化学・バイオ工学科，材料科学総合学科卒業者は，甲種危険物取扱者試験を受験できます。

⑨ 測量士（測量法）

建築・社会環境工学科のうち，社会基盤デザインコース，水環境デザインコース，都市システム計画コース卒業者は，測量士補の資格を取得することができます。また，卒業後1年以上測量に関する実務に従事した者は，願い出により測量士の資格を取得することができます。

⑩ 建築士（建築士法）

建築・社会環境工学科のうち，都市・建築デザインコース，都市・建築学コース卒業で，下記の受験資格要件を満たした者は各種該当する建築士試験を受験することができます。

建築士の受験資格要件（都市・建築デザインコース，都市・建築学コース）

一級，二級建築士及び木造建築士の受験資格を得るためには，「履修方法③～⑦」による卒業に要する最低取得単位数に加え，それぞれ下表の指示に従い科目を履修しなければなりません。

なお，一級建築士の免許を受けるためには，卒業後に最低2年間の建築設計実務の経験も必要となります。

コース	二級・木造建築士の受験資格要件
都市・建築学	「基礎設計B」，「建築設計B I」，「建築設計B II」，「建築設計C I」，「建築設計C II」，「建築設計D」の中から1単位以上

コース	一級建築士の受験資格要件
都市・建築デザイン	「都市・建築デザイン」，「西洋建築史」，「施設計画論」，「現代建築理論」，「近・現代建築史」，「居住計画論」，「空間論」の中から3単位以上
都市・建築学	「都市・建築デザイン」，「西洋建築史」，「施設計画論」，「現代建築理論」，「近・現代建築史」，「居住計画論」，「空間論」の中から3単位以上 「基礎設計B」，「建築設計B I」，「建築設計B II」，「建築設計C I」，「建築設計C II」，「建築設計D」の中から3単位以上

⑪ 国家公務員採用総合職

「工学」分野の募集が行われており，いずれも2月上旬，募集要項が発表されます。

## 10. 学都仙台単位互換ネットワーク

仙台圏の21の大学，短期大学及び高等専門学校（以下，「大学等」という。）は，大学等間の交流と協力を推進し，大学教育の活性化と充実に資するとともに，意欲ある学生に対して多様な学習機会を提供することを目的として，各大学等の学生が他の大学等の授業科目を履修し，単位の修得ができるよう協定を締結しています。

この制度により，他の大学等の提供科目を受講する学生（単位互換学生（特別聴講学生））は，当該大学等の学生に準じて扱われます。なお，検定料，入学科，授業料を徴収されることはありません。

各大学等が提供する授業科目，シラバス等は，各大学等から送付があり次第お知らせしますので，受講を希望する場合は，教務課学部教務係に申し出てください。願い出に基づき，教育上有益であると認められる場合には，受講が許可されます。また，他の大学等で取得した単位は，所属する学科の審査により，本学部で修得した単位として認定されることがあります。

## 11. インターンシップ

インターンシップは、一般的には学生が自らの将来やキャリアに関連した実習・研修的な就業体験をすることをいいます。学生から社会人への円滑な移行が必要であること、次代を担う学生の職業人としての成長を社会全体で支援しようということから、日本においてもその導入が図られつつあります。

実施の時期は、授業に支障の少ない春季又は夏季休業中に行われることが多く、実施の期間は、1週間程度から数か月に及ぶものもあります。また、各種報酬や手当のある場合やない場合など、実施形態も多様です。

本学部では、以前から正規の授業科目として「学外実習」等を行っていましたが、主体的な職業選択と専門能力向上のための多様な機会を学生に提供することをより明確にして、インターンシップと改称するようになりました。

正規の授業科目としてインターンシップを行う場合には、単位の認定が伴うことから、大学側と受け入れる側との研修内容の打合せ、参加学生と受入先とのマッチング、事前・事後研修等が行われます。受け入れる側には、研修プログラムの作成、担当者の配置などをお願いすることになるため、積極的な意識をもって参加することが必要です。

正規の授業とは別に、労働省等が実施する職場体験実習講座、各企業等が任意に募集するインターンシップなどもありますが、必ず指導教員等の了承を得て参加してください。

また、海外企業研修については、日本国際学生技術研修協会（イアエステインターンシップ [www.iaeste.or.jp](http://www.iaeste.or.jp)）、日欧産業協力センター（ヴルカヌス・イン・ヨーロッパ・プログラム [www.eu-japan.eu/ja/training-young-scientists-engineers](http://www.eu-japan.eu/ja/training-young-scientists-engineers)）等が実施しているものがありますが、応募希望者は早めに情報収集のうえ準備することが必要です。

なお、国内におけるインターンシップ中に生じた損害賠償は、学生教育研究賠償責任保険（略称「学研賠」）で補償されます。詳しくは164ページにある学研賠の説明で確認してください。

## 12. 日本技術者教育認定制度

近年、技術の成果が人類や社会に及ぼす影響が深化し広域化している状況から、技術者には、その影響を洞察し、責任をもって技術を推進する自立的行動者であることが求められるようになってきました。また、技術者の活躍の場が急速に国際化していることから、国際的に通用する技術者資格が必要な状況になっています。

このような背景に立って、平成11年11月に「日本技術者教育認定機構（JABEE）」が設立され、工学系の高等教育機関について教育プログラムを評価し認定する「日本技術者教育認定制度」が施行されることになりました。平成12年度からプログラムの試行審査が行われ、平成14年度には材料科学総合学科の教育プログラムが認定され、現在も認定中（平成30年度に再認定受審済）であります。なお、他の系・学科については、プログラムの審査に向けて現在検討を進めているところであります。

JABEE 認定の主旨は、教育プログラムの質を保証し、アウトプットとしての修了生の品質保証を行うこと、特に世界に通用する質の保証をできるということにあります。そのため、JABEE は1989年にアメリカ、イギリス、カナダ、オーストラリア、ニュージーランド及びアイルランドの各国の技術者教育認定組織が認定した4年生大学における技術者教育プログラムの実質的同等性を認めた国際相互承認協定（ワシントン・アコード）への加盟を目指し、平成17年8月に加盟が認められました。つまり、JABEE 修了生は、技術業に就くた

めに必要な教育を受けた者として国際的な保証を得たこととなります。

さらに修了生のメリットとして、認定されたプログラムの卒業生は技術士国家試験の1次試験が免除になります。つまり、JABEE認定プログラム修了者は、「修習技術者（社団法人 日本技術士会に登録を行えば技術士補）」として実務の修習を行うことにより技術士第二次試験を受験することができ、技術士業務の補助を行いながら技術士になるための修習を積むことができます。

JABEEのプログラム認定は、当該プログラムが設定した目標がJABEEの定める次の基準を満たしているかどうかについて、自己点検書と実地訪問により審査が行われます。

材料科学総合学科の教育プログラムはこれらの基準を満たしているとの認定を受けております。

## 日本技術者教育認定基準（抜粋）

### 基準1 学習・教育到達目標の設定と公開

#### 1.1 自立した技術者像の設定と公開・周知

プログラムは、育成しようとする自立した技術者像を公開し、プログラムに関わる教員及び学生に周知していること。この技術者像は、技術者に対する社会の要求や学生の要望に配慮の上、プログラムの伝統、資源、及び修了生の活躍が想定される分野等を考慮して定められていること。

#### 1.2 学習・教育到達目標の設定と公開・周知

プログラムは、プログラム修了生全員がプログラム修了時に確実に身につけておくべき知識・能力として学習・教育到達目標を定め、公開し、かつ、プログラムに関わる教員及び学生に周知していること。この学習・教育到達目標は、自立した技術者像（認定基準1.1）への標（しるべ）となっており、下記の知識・能力観点(a)～(i)を水準を含めて具体化したものを含み、かつ、これら知識・能力観点に関して個別基準に定める事項が考慮されていること。

- (a) 地球的視点から多面的に物事を考える能力とその素養
- (b) 技術が社会や自然に及ぼす影響や効果、及び技術者の社会に対する貢献と責任に関する理解
- (c) 数学、自然科学及び情報技術に関する知識とそれらを応用する能力
- (d) 当該分野において必要とされる専門的知識とそれらを応用する能力
- (e) 種々の科学、技術及び情報を活用して社会の要求を解決するためのデザイン能力
- (f) 論理的な記述力、口頭発表力、討議等のコミュニケーション能力
- (g) 自主的、継続的に学習する能力
- (h) 与えられた制約の下で計画的に仕事を進め、まとめる能力
- (i) チームで仕事をするための能力

### 基準2 教育手段

#### 2.1 カリキュラム・ポリシーに基づく教育課程、科目の設計と開示

プログラムは、公開されている教育課程編成・実施の方針（カリキュラム・ポリシー）に基づく教育課程（カリキュラム）において、各学習・教育到達目標に関する達成度評価の方法及び基準、ならびに、科目ごとの学習・教育到達目標との対応、学習・教育内容、到達目標、評価方法、及び評価基準、を定め、

授業計画書(シラバス)等によりプログラムに関わる教員及び学生に開示していること。なお、教育内容に関する必須事項を、必要に応じて個別基準で定める。

## 2.2 シラバスに基づく教育の実施と主体的な学習の促進


プログラムは、シラバス等に基づいて教育を実施し、カリキュラムを運営していること。カリキュラムの運営にあたり、プログラムは、履修生に対して学習・教育到達目標に対する自身の達成度を継続的に点検・反映することを含む、主体的な学習を促す取り組みを実施していること。

## 13. 自己評価記録簿

自己評価記録簿は、学習などの達成度を記録するもので、これを活用することで、学習の歩みや現在の到達状況、次に取り組むべきもの(目標)を把握できる効果があります。結果、みなさん個々の目的意識が明確化され、意欲と目的をもって授業などに取り組むことができるでしょう。

また、自己評価記録簿制度とは、自己評価記録簿に記載した事項について、アドバイザー教員との面談を年2回、履修登録期間に行う制度であり、履修前に的確なアドバイスを受けることにより、相乗的な効果を期待しているものです。

「工学部ポートフォリオシステム (<https://pf.nts.eng.tohoku.ac.jp/>)」は、自己評価記録簿を Web 化し提供することによって、きめ細やかなサポートを行うことを可能としています。

 - Portfolio System - School of Engineering, Tohoku University  
東北大学工学部・工学研究科 ポートフォリオシステム 学生向け

こんにちは 基本情報 ログアウト

[トップページ](#) 学内リンク一覧

### 自己評価記録簿


#### トピックス

入学前レポートを参照できます。(2013年以降の学部入学生対象)  
左メニューの自己評価記録簿 → [ファイル] タブから確認してください。  
※ 新入生分は4月以降 準備ができ次第、登録します。

本システムは、自己評価記録簿を入力するためのシステムです。自己評価記録簿の入力は、画面左メニューより「自己評価記録簿」を選択してください。

大学からのお知らせ、休講情報は [学務情報システム](#) をご覧ください。

大学内の各種システムからの通知をメールで受取りたい場合は、学務情報システムで適切に設定する必要があります。設定方法については、[DC Mail案内](#) (工学部作成PDF) をご覧ください。

マニュアルを確認したい方はこちらからどうぞ。  [マニュアル\(学生用\)\(PDF\)](#)

[東北大学ポータルサイト](#)  
[東北大学ホームページ](#)  
[工学研究科・工学部 Webサイト](#)  
[工学教育院 Webサイト](#)  
[東北大学付属図書館ホームページ](#)  
[東北大学付属図書館工学分館ホームページ](#)  
[東北大学学生用電子メールサービス DC Mail](#)

Copyright (C) 2009-2016 Tohoku University All Rights Reserved.



## 14. 学修レベル認定制度

レベル認定制度では、「新しい価値の創造」に必要な能力を、①基礎学力、②専門学力、③課題解決／論理展開力、④語学力（英語）、⑤価値創造力の5つに分類し、学生一人一人に対して5つの各能力の到達度を評価します。これにより、従来の座学中心の成績評価だけではなく、基礎学力と専門学力を応用する課題解決／論理展開力、知識や経験を総合的に用いる価値創造力まで、学生個々の多様性に富んだ個性・能力をプラスに評価します。

### ① 基礎学力

評価する能力 全学教育科目として履修した教科内容が身に付いているか、個々の教科で学んだ内容を総合して活用する力が身に付いているかを評価します。

### ② 専門学力

評価する能力 学科および系（複数専攻のグループ）の専門科目を中心に、専門分野で必要とされる知識や能力が身に付いているかを評価します。

### ③ 課題解決／論理展開力

評価する能力 何が問題となっているか、どうすれば解決する道が開けるかなどの課題を捉える力、情報を集め整理することや課題に対して取り組む力などの研究力、得られた成果をまとめて文章やプレゼン資料として論理立てて説明を行う力を評価します。

### ④ 語学力（英語）

評価する能力 英語運用能力

### ⑤ 価値創造力

評価する能力 「価値を創造する力」を「創造性を発揮する力」として捉え、どのような能力が備わった時に創造性が発揮されるか？という視点で能力を判断します。

学修レベル認定制度の詳細は、東北大学工学研究科・工学部 工学教育院 HP <http://www.iee.eng.tohoku.ac.jp>