

# シラバス

機械システム工学専攻

2022 年度

神戸市立工業高等専門学校

— 目 次 —

1. 専攻科の概要	- 1 -
1-1 総説	- 1 -
1-2 専攻科の沿革	- 1 -
1-3 教育の特徴（カリキュラムポリシー概要）	- 1 -
1-4 養成すべき人材像（専攻科課程、専攻ごとの教育目的）	- 2 -
1-5 修了時に身につけるべき学力や資質・能力（学習・教育目標）	- 2 -
1-6 教育課程	- 5 -
1-7 学年・学期	- 5 -
1-8 休業日	- 5 -
1-9 記念日	- 5 -
2. 履修に関する事	- 6 -
2-1 科目の単位と時間数	- 6 -
2-2 受講手続	- 6 -
2-3 試験と単位の認定	- 6 -
2-4 専攻科修了要件	- 7 -
2-5 修業年限	- 7 -
2-6 学位（学士号）の取得	- 7 -
3. 大学での科目の受講及び単位取得に関する事	- 9 -
3-1 学園都市単位互換講座の履修について	- 9 -
4. 学位授与申請に関する事	- 11 -
4-1 学位授与制度とは	- 11 -
4-2 学位授与までの主なスケジュール	- 11 -
5. 学生生活に関する事	- 12 -
5-1 専攻科生の学生生活に関する注意点	- 12 -
5-2 専攻科生の研究活動に関する注意点	- 12 -
6. 情報資産の取り扱いについて	- 12 -
7. 神戸市立工業高等専門学校専攻科特別実習要項	- 13 -

【専攻別シラバス】

# 1. 専攻科の概要

## 1-1 総説

専攻科は、高等専門学校を卒業した者に対して、「精深な程度において、特別の事項を教授し、その研究を指導する」ことを目的として平成3年の学校教育法の改正により創設された新たな2年間の専門課程です。

専攻科の修了者は、一定の要件を満たせば大学評価・学位授与機構に申請し、学士の学位を取得することができ、同時に大学院への入学資格を得ることができます。

本校専攻科は、5年間の高専教育の基礎のうえに、さらに高度の専門的学術を教授研究し、創造的専門学力、技術開発能力及び経営管理能力を有する開発型技術者を育成することを目的としています。

## 1-2 専攻科の沿革

昭和38年 4月 1日	神戸市立六甲工業高等専門学校を設置 (昭和41年4月1日神戸市立工業高等専門学校に名称変更)
平成10年 4月 1日	専攻科(電気電子工学専攻・応用化学専攻)を設置
平成12年 4月 1日	専攻科(機械システム工学専攻・都市工学専攻)を設置
平成20年10月22日	専攻科設立10周年記念式典を挙(記念誌の発刊)
平成30年11月 2日	専攻科設立20周年記念講演会を開催(記念誌の発刊)

## 1-3 教育の特徴(カリキュラムポリシー概要)

神戸高専の専攻科課程の教育課程は、ディプロマ・ポリシーに掲げる学習・教育目標に沿って編成しています。一般教養科目において語学力や倫理観などを養うための科目を、専門科目においては工学に関する基礎知識をさらに深めるための専門共通科目とそれぞれの専攻の基本方針のもとさらに高度な専門的学術を培うための専門展開科目を用意しています。これらの知識・能力を効果的に修得するため、準学士課程との系統性を配慮した編成にしています。

### (1) 機械システム工学専攻

機械システム工学専攻では、今後さらなる高度化や精密化を想定した場合に予想される機械工学的な諸問題に対処するために必要な材料力学、熱力学、流体力学、計測・制御工学、ロボット工学、加工技術に加え、生産管理や生産技術に関するより高度な技術を教授し、独創的で論理的な思考能力や問題解決能力を有するとともに、これらの技術を活かして生産システムの構築ができる技術者の育成を目指します。

### (2) 電気電子工学専攻

電気電子工学専攻では、今後ますます多様化、高度化していくと予想される電気エネルギーを基盤とした高度産業システムやエレクトロニクス分野に対応するために、電磁気学、電気・電子回路論、物性・電子デバイス、計測・制御工学、情報・通信工学、パワーエレクトロニクス等に関するより高度で実践的な技術や知識を修得し、問題解決能力を有する実践的で創造性豊かな技術者の育成を目指します。

### (3) 応用化学専攻

応用化学専攻では、今後も進んでいく新素材、新材料の開発やそれらの応用技術、環境問題等に対応するために必要な有機化学・高分子化学、無機化学・分析化学、物理化学、化学工学、生物工学等に関するさらに高度な技術や知識を教授し、化学物質の可能性や潜在的な危険性も理解しながら分析装置等を取扱うとともに設計装置の設計もできるような実践的で問題解決能力も有する技術者の育成を目指します。

#### (4) 都市工学専攻

都市工学専攻では、今後の暮らしの変化とそれに伴う自然環境の変化にも対応した人に優しい生活環境をデザインするために必要な構造工学、水理学、地盤工学、コンクリート工学、維持管理工学、計画学、環境保全、設計製図等のより高度な知識や技術を教授し、自然災害や環境問題の仕組みも理解して施工できるような実践的で、かつ創造性や判断力も併せ持つ技術者の育成を目指します。

#### 1-4 養成すべき技術者像（専攻科課程、専攻ごとの教育目的）

専門分野の知識・能力を持つと共に他分野の知識も有し、培われた教養教育のもとに、柔軟で複合的視点に立った思考ができ、問題発見、問題解決ができる創造性豊かな開発型技術者を養成する。

##### (1) 機械システム工学専攻

数学、自然科学、情報処理技術、電気電子応用技術、加工技術、設計法等の専門技術を習得し、培われた教養教育のもと、設計や製作において複合的視点で思考、問題発見、問題解決ができる創造性豊かな開発型技術者を養成する。

##### (2) 電気電子工学専攻

数学、自然科学、情報処理技術、電磁気学、電気回路、エレクトロニクス、実験等により専門技術を習得し、培われた教養教育のもと、柔軟な思考ができ、複合的視点で思考、問題発見、問題解決ができる創造性豊かな開発型技術者を養成する。

##### (3) 応用化学専攻

数学、自然科学、情報処理技術に加え、物質の基本を十分に理解し、新しい物質作りに応用できる専門学力を習得し、培われた教養教育のもと、柔軟な思考ができ、複合的視点で思考、問題発見、問題解決ができる創造性豊かな開発型技術者を養成する。

##### (4) 都市工学専攻

数学、自然科学、情報処理技術、構造力学、水理学、土質力学、計画、環境に関連する専門技術に重点を置き、培われた教養教育のもと、柔軟な思考ができ、複合的視点で思考、問題発見、問題解決ができる創造性豊かな開発型技術者を養成する。

#### 1-5 修了時に身につけるべき学力や資質・能力（学習・教育目標）

##### (A) 工学に関する基礎知識と専門知識を身につける。

- (A1) 数 学 工学的諸問題に対処する際に必要な線形代数、微分方程式、ベクトル解析、確率統計などの数学に関する知識を身につけ、問題を解くことができる。
- (A2) 自然 科学 工学的諸問題に対処する際に必要な力学、電磁気学、熱力学などの自然科学に関する知識を身につけ、問題を解くことができる。
- (A3) 情 報 技 術 工学的諸問題に対処する際に必要な情報技術に関する知識を身につけ、活用することができる。
- (A4) 専 門 分 野 各専攻分野における工学基礎と専門分野の知識・技術を身につけ、活用することができる。

##### (B) コミュニケーション能力を身につける。

- (B1) 論理的説明 技術的な内容について、図、表を用い、文章及び口頭で論理的に説明することができる。
- (B2) 質 疑 応 答 自分自身の発表に対する質疑に適切に応答することができる。

- (B3) **日常英語** 日常的な話題に関する英語の文章を読み、聞いて、その内容を理解することができる。
- (B4) **技術英語** 英語で書かれた技術的・学術的論文の内容を理解し、日本語で説明することができる。また、特別研究等の研究に関する概要を英語で記述することができる。
- (C) **複合的な視点で問題を解決する能力や実践力を身につける。**
- (C1) **応用・解析** 工学基礎や専門分野の知識を工学的諸問題に応用して、得られた結果を的確に解析することができる。
- (C2) **複合・解決** 与えられた課題に対して、工学基礎や専門分野の知識を応用し、かつ情報を収集して戦略を立てることができる。また、複合的な知識・技術・手法を用いてデザインし工学的諸問題を解決することができる。
- (C3) **体力・教養** 技術者として活動するために必要な体力や一般教養を身につける。
- (C4) **協調・報告** 特定の問題に対してグループで協議して挑み、期日内に解決して報告書を書くことができる。
- (D) **地球的視点と技術者倫理を身につける。**
- (D1) **技術者倫理** 工学技術が社会や自然に与える影響を理解し、また、技術者が負う倫理的責任を自覚し、自己の倫理観を説明することができる。
- (D2) **異文化理解** 異文化を理解し、多面的に物事を考え、自分の意見を説明することができる。

※「(A4) 専門分野」の専攻別細目

(1) 機械システム工学専攻

- ① **機械工学的諸問題に対処する際に必要な材料に関する基礎知識を身につけ、活用できる。**
- ・ 機械工学的諸問題に対処する際に必要な材料および材料力学に関する基礎知識と発展的な知識を身に付け、活用できる。
- ② **機械工学的諸問題に対処する際に必要な熱力学および流体力学に関する基礎知識を身につけ、活用できる。**
- ・ 熱流体に関する各種物理量の計測法を理解し、実際に計測し評価できる。
  - ・ 理想化された熱流体および実際の熱流体の移動を数式で表し、それを用いて熱流動現象を説明できる。
  - ・ 各種熱機関の特性を理解し、エネルギー変換技術における性能改善のための指針を提案できる。
- ③ **機械工学的諸問題に対処する際に必要な計測および制御に関する基礎知識を身につけ、活用できる。**
- ・ 研究開発、応用設計、製造等を行う際に必要な計測の基礎知識を身につけ活用できる。
  - ・ 研究開発、応用設計、製造等を行う際に必要な計測の専門知識を身につけ活用できる。
  - ・ 研究開発、応用設計、製造等を行う際に必要な制御の専門知識を身につけ活用できる。
- ④ **機械工学的諸問題に対処する際に必要な生産に関する基礎知識を身につけ、活用できる。**
- ・ 工業材料、先端材料の成形加工法に関する専門知識を習得し、材料加工や生産加工に活用できる。
  - ・ 切削加工に関する専門知識や先端加工技術を習得し、生産技術として応用できる。
  - ・ 生産に関する専門的かつ総合的な知識および技術を習得し、生産システムの構築ができる。

## (2) 電気電子工学専攻

### ① 電気電子工学分野に関する基礎知識を身につけ、活用できる。

- ・電磁気学に関する理解を深め、応用力を養うことができる。
- ・高電圧の発生方法ならびに測定方法を理解することができる。
- ・集中・分布定数回路をコンピュータを用いて解析することができる。
- ・離散フーリエ変換や逆離散フーリエ変換を理解し、応用することができる。

### ② 物性や電子デバイスに関する基礎知識を身につけ、活用できる。

- ・光の波動的性質や光を導波する光ファイバの原理、特性、応用などを理解することができる。
- ・光デバイスの原理や応用技術を理解することができる。
- ・プラズマについての基礎特性や計測技術について理解することができる。

### ③ 計測や制御に関する基礎知識を身につけ、活用できる。

- ・光センサの原理を理解し、具体的な課題に応用することができる。
- ・計測や制御の手法を学び、具体的な課題に応用することができる。
- ・最適制御、ロバスト制御などの設計理論を理解することができる。

### ④ 情報や通信に関する基礎知識を身につけ、活用できる。

- ・デジタル信号処理の基礎的な考え方を理解することができる。
- ・一般的なアルゴリズムやそれを実現するためのデータ構造を理解することができる。
- ・画像処理の基礎及びコンピュータグラフィックスの基礎を理解することができる。

### ⑤ エネルギー、電気機器、設備に関する基礎知識を身につけ、活用できる。

- ・電力変換装置や電力用デバイスの基礎を理解することができる。
- ・現状のエネルギー変換の基本をなす熱力学について理解することができる。

## (3) 応用化学専攻

### ① 有機化学・高分子化学関連分野に関する基礎知識を身につけ、活用できる。

- ・有機反応機構を説明できるとともに、有機金属錯体の構造や反応を理論的に説明できる。
- ・高分子化学の基本知識をより理解を深めるとともに、機能性高分子材料についても説明できる。

### ② 無機化学・分析化学関連分野に関する基礎知識を身につけ、活用できる。

- ・無機物質の各種合成法の特徴を説明できる。
- ・無機材料合成の基礎となる相平衡や錯体の合成法を説明できるとともに、無機物質の潜在危険性を理解し安全に取り扱える。

### ③ 物理化学関連分野に関する基礎知識を身につけ、活用できる。

- ・原子・分子の電子状態に起因する現象、分光学等が定性的に理解できる。
- ・化学反応の基礎理論を説明できるとともに、量子化学計算を用いて遷移状態の構造を予測できる。
- ・電気化学反応の基礎理論を説明できるとともに、その応用例の概要を説明できる。

### ④ 化学工学関連分野に関する基礎知識を身につけ、活用できる。

- ・化学工学単位操作の基礎理論の理解を確実なものにするとともに、それを応用した各種装置の概要を説明でき、装置設計に活かせる。
- ・熱力学のうち化学技術者に必要な分野に関する熱力学計算ができる。

- ⑤ 生物工学関連分野に関する基礎知識を身につけ、活用できる。
- ・ 生化学の基礎を理解しながら分子生物学と遺伝子工学の基礎と応用について理解できる。

#### (4) 都市工学専攻

- ① 設計に関する基礎知識を身につけ、活用できる。
- ・ 数理工学、数理統計に関する理論を理解し、設計に活用できる。
  - ・ シミュレーションに関する理論を理解し、設計に活用できる。
- ② 力学に関する基礎知識を身につけ、活用できる。
- ・ 構造力学、水理学、土質力学に関する理論を理解し、力学の応用的解析に活用できる。
  - ・ 数値流体力学に関する諸定理を理解し、応用的解析ができる。
- ③ 施工や防災に関する基礎知識を身につけ、活用できる。
- ・ コンクリートなどの建設材料に関する理論を理解し、施工技術を身につける。
  - ・ 基礎、耐震に関する理論を理解し、施工に対して活用できる。
  - ・ 都市防災に関する理論を理解し、施工に対して活用できる。
- ④ 計画や環境に関する基礎知識を身につけ、活用できる。
- ・ 都市計画や交通計画、建築学に関する理論を理解し、建設に対して活用できる。
  - ・ 環境保全に関する理論を理解し、建設に対して活用できる。

#### 1-6 教育課程

教育課程は単位制を基本とし、各科目の講義は原則として学期毎に完結するため、2年間の教育期間は、15週を単位とする4学期に分割されています。

#### 1-7 学年・学期

- |        |      |       |   |         |
|--------|------|-------|---|---------|
| (1) 学年 |      | 4月1日  | ～ | 翌年3月31日 |
| (2) 学期 | (前期) | 4月1日  | ～ | 9月30日   |
|        | (後期) | 10月1日 | ～ | 3月31日   |

#### 1-8 休業日

- (1) 国民の祝日に関する法律（昭和23年法律第178号）に規定する休日
- (2) 日曜日及び土曜日
- (3) 学年始休業 4月 1日 ～ 4月 7日
- (4) 夏季休業 8月12日 ～ 9月23日
- (5) 冬季休業 12月25日 ～ 1月 7日
- (6) 学年末休業 3月20日 ～ 3月31日
- (7) 前各号に掲げるもののほか、教育委員会が定める日

※年度により、変更されることがあります。

#### 1-9 記念日

- (1) 創立記念日 6月 3日

## 2. 履修に関すること

専攻科では、一般の大学と同じように単位制を基本としています。専攻科を修了するためには62単位以上を修得する必要があります。そのため、本校では、79～81単位の科目（特別研究、実験を含む）を開設しています。このうち、必修科目は専攻にかかわらず必ず履修しなければなりません。したがって、学生諸君は、修了するまでにどの科目を修得すべきかを選択しなければなりません。また、選択した科目を受講するためには、受講申請を行う必要があります。

以下にその概要と手続きについて述べます。

### 2-1 科目の単位と時間数

専攻科のカリキュラムは「一般教養科目」と、専門共通科目及び専門展開科目の「専門科目」から成っています。各授業科目の履修は単位制により実施しており、講義、講義・演習、演習、実験、実習により行われます。45分を1単位時間、90分を2単位時間、135分を3単位時間として、次の基準により単位数を計算します。

講義科目 半期毎週2単位時間の授業で2単位  
講義・演習科目 (上記の講義以外に60単位時間の自己学習が必要)

演習科目 半期毎週2単位時間の授業で1単位  
(上記の講義以外に30単位時間の自己学習が必要)

実験・実習科目 半期毎週3単位時間の授業で1単位

特別実習 (国内) 就労日数15日以上かつ総就労時間120時間以上をもって2単位  
(国外) 就労日数10日以上かつ総就労時間80時間以上をもって2単位

このように単位時間が科目によって異なるので注意してください。コミュニケーション英語、専攻科ゼミナールI、II、メカニカルエンジニアリング演習及び専攻科特別研究I、IIは「演習科目」、エンジニアリングデザイン演習は「実験・実習科目」、他の科目は「講義科目」あるいは「講義・演習科目」に区分します。専攻科特別実習(インターンシップ)は、夏季休業中、冬季休業中等に企業等に派遣し実施します。

### 2-2 受講手続

授業を履修するには「履修届」を学生係が指定する日時までに提出しなければなりません(令和2年度から、履修届はWEB申請となりました)。選択科目の中からどの科目を履修するかは、特別研究担当教員および専攻主任の指導に従い、各自で履修計画をたて決定してください。第1学年在籍者については、専門展開科目のうち、第2学年配当必修科目の履修を認めません。また同一時間に開講している二つ以上の科目については、同時に履修することを認めません。なお、各授業科目はその内容に応じて、受講を制限する場合や、教室の都合等により、受講人員を制限する場合があります。

### 2-3 試験と単位の認定

試験は、原則として授業の終了する学期末に行われます。試験の実施期日・時間等は、そのつど校内メール及び担当教員から連絡します。成績が「可」以上に評価された授業科目の単位について、修得を認定します。合格とならなかった科目のうち、修得する必要がある科目(必修科目)は、原則として再受講しなければなりません。授業科目の単位認定(試験等)については、授業科目担当教員が行います。

## 2-4 専攻科修了要件

専攻科の修了認定は、次に定める各号のすべての項目に該当する者に対して、修了認定会議の審議を経て、校長がこれを決定します。

- (1) 必修科目をすべて修得していること。
- (2) 総修得単位数が62単位以上であること。
- (3) 一般教養科目の修得単位数が8単位以上であること。
- (4) 専門共通選択必修科目の修得単位数が4単位以上であること。
- (5) 専門科目の修得単位数が46単位以上であること。

なお他大学で修得した単位については、申請により16単位（ただし、専攻に係る科目以外の科目は8単位）を限度に本校専攻科での修得単位として認定されます。すなわち、この加算後の修得単位数が62単位以上あれば専攻科を修了することができます。

また他専攻の専門展開科目を履修し、単位を取得することができます。ただし、当該専攻の修了要件の単位に含めることができるのは6単位までです。

## 2-5 修業年限

専攻科の修業年限は2年で、4年を超えて在学することはできません。  
ただし、休学期間は在学期間に含まれません。

## 2-6 学位（学士号）の取得

学位を取得するためには、本科（4、5年）と専攻科において、学士課程4年間に相当する学修を体系的に履修し、かつ、大学改革支援・学位授与機構の定める修得単位に関する基準を満たしているかを審査されます。

→ 修得単位について審査されます。

学修総まとめ科目（特別研究Ⅱ）において、学士課程4年間に相当する学修の総括が行われ、学士の学位の授与に値する学修の成果が得られているかを審査されます。

→ 学修総まとめ科目の「履修計画書」および「成果の要旨」を提出します。

学位授与申請は、修了見込み年度の10月に必要書類一式と学位審査手数料を添えて大学改革支援・学位授与機構に申請することになります。学修総まとめ科目の単位取得後、必要書類一式を再度大学改革支援・学位授与機構に申請することになります。

なお、単位修得見込みで申請した科目については、修得後、速やかに単位修得証明書を提出しなければなりません。

取得できる学位は、「学士（工学）」です。

### \* 1 独立行政法人大学改革支援・学位授与機構

〔抜 粋〕 独立行政法人大学改革支援・学位授与機構は、独立行政法人通則法及び独立行政法人大学改革支援・学位授与機構法に基づき設立されています。機構は、大学等（大学、短期大学、高等専門学校並びに大学共同利用機関をいう。以下同じ。）の教育研究活動の状況についての評価等を行うことにより、その教育研究水準の向上を図るとともに、国立大学法人等（国立大学法人、大学共同利用機関法人並びに独立行政法人国立高等専門学校機構をいう。以下同じ。）の施設の整備等に必要な資金の貸付け及び交付を行うことにより、その教育研究環境の整備充実を図り、あわせて大学以外で行われる高等教育段階での様々な学習の成果を評価して学位の授与を行うことにより、多様な学習の成果が適切に評価される社会の実現を図り、もって我が国の高等教育の発展に資することを目的として、次の業務を行います。（引用元 <https://www.niad.ac.jp/about/business.html>）

**\* 2 学校教育法（昭和22年3月31日法律第26号）第104条 第7項第1号**

〔抜 粋〕 短期大学（専門職大学の前期課程を含む。）若しくは高等専門学校を卒業した者（専門職大学の前期課程にあつては、修了した者）又はこれに準ずる者で、大学における一定の単位の修得又はこれに相当するものとして文部科学大臣の定める学習を行い、大学を卒業した者と同等以上の学力を有すると認める者 学士

**\* 3 学位規則（昭和28年4月1日文部省令第9号）第6条第1項**

〔抜 粋〕 法第百四条第四項の規定による同項第一号に掲げる者に対する学士の学位の授与は、独立行政法人大学改革支援・学位授与機構の定めるところにより、短期大学若しくは高等専門学校を卒業した者又は次の各号の一に該当する者で、大学設置基準（昭和三十一年文部省令第二十八号）第三十一条第一項の規定による単位等大学における一定の単位の修得又は短期大学若しくは高等専門学校に置かれる専攻科のうち独立行政法人大学改革支援・学位授与機構が定める要件を満たすものにおける一定の学修その他文部科学大臣が別に定める学修を行い、かつ、独立行政法人大学改革支援・学位授与機構が行う審査に合格した者に対し行うものとする。

### 3. 大学での科目の受講及び単位取得に関すること

専攻科を修了するためには、本校専攻科が開設した科目の中から62単位以上を修得する必要があります。その62単位のうち、他の大学との交流を図り広く教養を身につける観点から、学園都市単位互換講座で修得した単位についても、16単位を限度に本校専攻科での修得単位として認定されます。ただし、専攻に係る科目以外の科目については、8単位を越えない範囲で認定されます。

#### 3-1 学園都市単位互換講座の履修について

学園都市および周辺にある6つの大学等「流通科学大学、神戸市外国語大学、兵庫県立大学、神戸芸術工科大学、神戸市看護大学、神戸市立工業高等専門学校」がお互いに提供した授業科目を学習したことについて、それぞれ所属する学校（神戸高専）における履修とみなし、単位の修得を認定する制度です。

学園都市単位互換講座には、① UNITY（学園都市駅前「ユニバープラザビル」）で時間外（原則として18：15～19：45）に開講される『特別科目』と、②各大学等に行って履修する『学内提供科目』の2種類あります。なお、履修の可否については開設大学等に権限がありますので、履修申請しても履修が許可されるとは限りません。

#### I. 申込者の資格

- (1) 神戸研究学園都市大学連絡協議会に加入している大学及び高等専門学校専攻科に所属する学生で所属大学等が許可すれば、誰でも受講資格があります。ただし、科目の性格から既履修科目や学年等の条件がある場合があります。
- (2) 所属大学により、単位認定可能な講義の種類や単位数等が異なります。詳細は学生係に問い合わせください。

#### II. 出願方法等

- (1) 学生係の窓口で、毎年3月下旬～4月上旬の所定の期間に受け付けます。学生係の指示に従って手続きを行ってください。
- (2) 提出書類は、「学園都市単位互換講座出願票」のみです。1科目につき1枚記入してください。（2科目以上履修する方は、出願票をコピーしてください）
- (3) 受講料は無料です。

#### III. 履修許可及び履修手続き

- (1) 科目開設大学等は、学園都市単位互換講座出願票に基づき選考を行います。
- (2) 選考結果は、4月中旬に学生係を通じて連絡します。  
（※定員等の都合により許可されない場合があります。）
- (3) 前期については、履修者の確定が授業開始後になりますので、注意してください。
- (4) 科目によっては科目開設大学で別の手続きが必要な場合があります。この場合は、指示に従って手続きを行ってください。

#### IV. 身分・成績等の取扱い

- (1) 履修を許可された学生は、科目開設大学の「特別聴講学生」となります。
- (2) 講義を受ける時の注意や試験の実施方法等は、科目開設大学の指示に従ってください。
- (3) 単位の認定や成績は、学生係を通じて連絡します。

#### V. 開講科目

- (1) 詳細は単位互換講座募集ガイドを参照してください。
- (2) 本校開講科目は、専攻科での単位であり、大学での単位とは認定されませんので注意してください。

#### 《特別科目》

- UNITY（学園都市大学共同利用施設）の教室で放課後、開講される科目です。
- 開講期間・科目・時間割等は「単位互換講座募集ガイド」を参照してください。
- 開講期間は、所属大学(神戸高专 専攻科)と異なりますので注意してください。

#### 《学内提供科目》

- 開講している大学のキャンパスで履修する科目です。
- 講義の期間や時間、休講基準については、科目開設大学の規定によります。
- 提供科目・開講期間・時間割等は「単位互換講座募集ガイド」及び 3月末に配布する「単位互換講座時間割」を参照してください。
- 開講時間は通常の授業時間帯（9:00～16:20）の間になります。

※単位互換講座 休講等の連絡は、UNITY掲示板 及び 専攻科棟掲示板・校内E-メールで、また、科目開設大学の掲示板で確認してください。

## 4. 学位授与申請に関すること

### 4-1 学位授与制度とは

短期大学及び高等専門学校卒業者など、高等教育機関において一定の学習を修め、その「まとまりのある学修」の成果をもとに、さらに大学の科目等履修生制度などを利用して所定の単位を修得し、かつ大学改革支援・学位授与機構が行う審査の結果、大学卒業者と同等以上の学力を有すると認められた者に対して、学士の学位が授与されます。

本校の専攻科は、大学教育に相当する水準の教育を行っていることを大学改革支援・学位授与機構が認定した専攻科（認定専攻科）であり、当専攻科において修得した単位は基礎資格を有する者に該当した後に修得した単位として使用することができます。ただし、**学園都市単位互換講座で履修・修得した科目や他の専攻の専門展開科目は学位申請の単位として認定されていません。学位申請の単位として認定されるのは、所属する専攻の科目表に記載された科目のみとなりますので、各自責任をもって確認して下さい。**

なお、学位授与申請は、個人で必要書類を作成しますが、申請は学校から一括して行いますので、期限を守ってください。学位授与に関する詳細な情報は、大学改革支援・学位授与機構のwebページ (<http://www.niad.ac.jp/>) を参考にしてください。また、しおりの **2-6 学位（学士号）の取得を参照して下さい。**

### 4-2 学位授与までの主なスケジュール

#### ■専攻科2年

4月初旬	専攻科特別研究II 履修 第1回学位授与申請ガイダンス
8月末頃	第2回学位授与申請ガイダンス
9月中旬	学位授与電子申請（各自でWeb入力） 学修総まとめ科目履修計画書作成（A4 2ページ 2400～3000文字程度）
10月初旬	学位授与申請書送付（学校一括で郵送）
2月初旬	学修総まとめ科目成果の要旨作成（A4 2ページ 2400～3000文字程度）
2月中旬	専攻科特別研究II 単位取得 成績証明書等送付（学校一括で郵送）
3月中旬	学位記授与（修了式）

## 5. 学生生活に関すること

### 5-1 専攻科生の学生生活に関する注意点

- (1) 専攻科学生に関する諸規定は本科学生に準ずることを原則とします。  
(※校則違反者は特別指導の対象となります)
- (2) 自動車、自動二輪車、原動機付自転車による通学は原則禁止です。ただし、特別な事情により乗り入れを必要とする場合は、「自動車乗入許可願」を各専攻主任経由で専攻科長に提出して許可を受けることができます。
- (3) 校内での喫煙は禁止です。
- (4) クラブ、同好会及び研究会に加入することができます。ただし、加入届を顧問へ提出すること。
- (5) 新たに必要となる規程や運用上の問題については、専攻科運営委員会において、検討・策定します。

### 5-2 専攻科生の研究活動に関する注意点

- (1) 校内における時間外（平日17：35以降および休日（休業期間中の平日を含む））の研究活動を希望する場合は、「施設・設備 時間外利用 許可願」を提出してください。指導教員不在での居残りはできません。なお、活動可能な時間帯は以下の通りです。  
授業期間中の平日：9：00～18：45（活動可能時間帯）、19：00（完全下校）  
休日・休業期間中：9：00～16：45（活動可能時間帯）、17：00（完全下校）
- (2) 指導教員の付き添いなしで校外での研究活動を希望する学生は、「学外実習届（研究用）」を提出し、所定の手続きをとってください。

## 6. 情報資産の取り扱いについて

学会発表や研究会参加など、研究活動においてパソコンやメモリーを持ち出す場合は、以下のことを厳守するようにしてください。

- (1) 情報資産を持ち出す場合は、事前に指導教員の許可を得る。
- (2) 情報資産が含まれているパソコンやメモリー、書類等は、盗難や紛失を絶対にしないよう細心の注意を払う。
- (3) 持ち出すパソコンやメモリー、書類等に含まれる情報は、必要最小限の情報に限定する。（研究活動において、不必要な情報は削除しておく。）
- (4) パソコンやメモリーには、必ずパスワードをかけて他者が自由に閲覧できないようにする。
- (5) パソコンやメモリーを持ち出す際、及び、持ち出しを終えた後には、必ずウイルスチェックを行う。
- (6) 本校で管理していないメモリー等を研究活動において使用する際は、ウイルスチェックを行ったあとに使用する。
- (7) パソコン等を紛失した場合、盗難された場合は、速やかに指導教員に連絡する。

## 7. 神戸市立工業高等専門学校専攻科特別実習要項

(専攻科の授業科目の履修等に関する規定第2条関係)

### 1. 目的

特別実習は、企業、官公庁又は大学において技術体験を通じて実践的技術感覚を体得させるとともに、技術体験で得た学修成果を専攻科の修学に生かすことを目的とする。

### 2. 計画・実施

特別実習は、専攻主任を中心に計画し、校長の許可を得て実施するものとする。

### 3. 実施の期間

特別実習は国内実習先であれば15日以上かつ120時間以上(40時間/週×3週間)、国外実習先であれば10日以上かつ80時間以上の実習期間を必要とする。同一の実習先での実習期間は少なくとも5日以上かつ40時間以上とする。なお複数の実習先での実習期間を合算することができる。

### 4. 経費

特別実習に要する費用は、原則として特別実習を行う学生(以下「特別実習生」という)の負担とする。

### 5. 実施責任者

特別実習を円滑に実施するため、専攻主任を実施責任者とする。

### 6. 実施責任者の業務

実施責任者は指導教員の協力のもとに、次の業務にあたる。

- (1) 特別実習生の受入先事業所等の選定
- (2) 特別実習生の受入先事業所等の実習指導者の指定
- (3) 特別実習生の受入先事業所等への配属
- (4) 特別実習内容、テーマ等に関する指導・助言
- (5) 特別実習における安全管理(傷害保険への加入指導を含む。)、就業心得等の事前指導
- (6) 特別実習中に発生した事故又は異常事態の処置及び報告
- (7) 特別実習生の受入先事業所等との連絡調整
- (8) その他必要な事項

### 7. 実地指導

専攻主任又は指導教員は、必要に応じ特別実習生に対し、受入先事業所等において実地指導を行うものとする。

### 8. 報告

特別実習生は、特別実習修了後直ちに、次に掲げる書類を指導教員、専攻主任及び専攻科長を経て校長に提出しなければならない。

- (1) 特別実習証明書(様式1)
- (2) 特別実習報告書(様式2)又は事業所等の書式により事業所等に提出した報告書の写
- (3) 特別実習日誌(様式3)

特別実習生は、専攻科が行う特別実習報告会において特別実習内容を発表しなければならない

### 9. 成績評価及び単位の認定

特別実習の成績の評価は、次によるものとする。ただし、第4条に定める特別実習期間を満了しない場合は、この限りでない。

- (1) 特別実習の成績は、前条に定める報告等に基づき総合的に判断し評価する。
  - (2) 評価は、合格又は不合格とし、合格の場合は、特別実習の単位を認定する。
- (雑則)

### 10. 履修辞退について

受け入れ先が決定しなかった等の不測の事態が生じた際に限り、特別実習の履修辞退を認める。その際には速やかに履修辞退届を提出しなければならない。

#### 11. 改訂

この要項に定めるもののほか、特別実習に関し必要な要項は、専攻科長と専攻主任との協議を経て、校長が定めるものとする。

## 特別実習証明書

神戸市立工業高等専門学校長 様

事業所名 \_\_\_\_\_

責任者 職・名前 \_\_\_\_\_ 印 \_\_\_\_\_

下記のとおり当所において特別実習したことを証明します。

学 校	神戸市立工業高等専門学校 _____ 専攻 第 _____ 学年				
名 前		期 間	年 月 日～ 月 日		
特別実習 事業場			特別実習 _____日 _____時間 上記実習時間に休憩時間を 含む・含まない (どちらかを○で囲んでください)		
特別実習 内 容					
概 要	評 価	<input type="checkbox"/> 優れている <input type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 普通 <input type="checkbox"/> やや劣る <input type="checkbox"/> 劣る			
	学習態度に についての 総合所見				
	出欠状況	出席 日	欠席 日	遅刻 回	早退 回
その他 特記事項	今後本人を指導する上での参考事項等				

## 特別実習報告書

神戸市立工業高等専門学校長 様

専攻 年 番

名 前 印

下記のとおり特別実習を終了しましたので報告します。

事業所名	
責任者名	
特別実習 事業場	
期 間	<p style="text-align: center;">年 月 日 ~ 月 日</p> <p>特別実習 _____日 _____時間</p>
特別実習 内 容	



# 専攻別シラバス

■一般教養科目

学年	選択/ 必修	科目名	担当教員	単位数	学期	ページ
1年	必修	現代思想文化論	李 明哲 非常勤講師	2	前期	AM-1
1年	選択	時事英語	上垣 宗明 教授	2	後期	AM-3
1年	選択	英語講読	平野 洋平 准教授	2	前期	AM-5
1年	必修	コミュニケーション英語	PILEGGI MARK 准教授	1	後期	AM-7
2年	選択	地域学	八百 俊介 教授	2	前期	AM-9
2年	選択	応用倫理学	李 明哲 非常勤講師	2	後期	AM-11
2年	選択	手話言語学	今里 典子 教授	2	前期	AM-13

■専門共通科目

学年	選択/ 必修	科目名	担当教員	単位数	学期	ページ
1年	必修	シミュレーション工学	藤本 健司 教授, 朝倉 義裕 教授	2	後期	AM-15
1年	選択	数理工学Ⅰ	菅野 聡子 教授	2	後期	AM-17
1年	選択	数理統計	小塚 みすず 准教授	2	前期	AM-19
1年	選択	量子物理	九鬼 導隆 教授	2	前期	AM-21
1年	選択	技術英語	瀬戸浦 健仁 准教授	2	後期	AM-23
2年	必修	工学倫理	伊藤 均 非常勤講師	2	前期	AM-25
2年	選択	数理工学Ⅱ	加藤 真嗣 准教授	2	前期	AM-27
2年	選択	数値流体力学	柿木 哲哉 教授	2	前期	AM-29

■専門展開科目

学年	選択/ 必修	科目名	担当教員	単位数	学期	ページ
1年	必修	専攻科ゼミナールⅠ	橋本 英樹 准教授, 小林 洋二 特任教授, Amar Julien Samuel 講師【実務経験者担当科目】	2	前期	AM-31
1年	必修	専攻科特別研究Ⅰ	小林 洋二 特任教授, 西田 真之 教授, 宮本 猛 教授, 福井 智史 教授, 尾崎 純一 教授, 三宅 修吾 教授, 早稲田 一嘉 教授, 橋本 英樹 准教授, 鈴木 隆起 准教授, 清水 俊彦 准教授, 田邊 大貴 准教授, 瀬戸浦 健仁 准教授	7	通年	AM-33
1年	選択	専攻科特別実習	西田 真之 教授【実務経験者担当科目】	2	通年	AM-35
1年	選択	レーザー工学	熊野 智之 准教授	2	前期	AM-37
1年	選択	X線工学	西田 真之 教授【実務経験者担当科目】	2	後期	AM-39
1年	選択	熱機関論	橋本 英樹 准教授	2	前期	AM-41
1年	選択	知的材料解析	朝倉 義裕 教授	2	前期	AM-43
1年	選択	システム制御理論Ⅰ	小林 洋二 特任教授【実務経験者担当科目】	2	後期	AM-45
1年	選択	制御工学	[前期] 小澤 正宜 准教授【実務経験者担当科目】	2	前期	AM-47
1年	選択	応用ロボット工学	清水 俊彦 准教授	2	後期	AM-49
1年	選択	航空工学概論	長 保浩 教授	2	後期	AM-51
1年	選択	トライボロジー	福井 智史 教授	2	前期	AM-53
1年	選択	熱流体計測	橋本 英樹 准教授, 高峯 大輝 助教	2	後期	AM-55
1年	選択	切削工学	宮本 猛 教授	2	後期	AM-57
1年	選択	応用材料力学	田邊 大貴 准教授	2	後期	AM-59
1年	選択	メカニカルエンジニアリング演習	西田 真之 教授	2	通年	AM-61
1年	選択	フィールドロボティクス論	小澤 正宜 准教授	2	前期	AM-63
2年	必修	エンジニアリングデザイン演習	西田 真之 教授, 熊野 智之 准教授, 津吉 彰 教授, 尾山 匡浩 准教授, 渡辺 昭敬 教授, 野並 賢 教授【実務経験者担当科目】	1	後期	AM-65
2年	必修	専攻科ゼミナールⅡ	西田 真之 教授, 東 義隆 准教授, 瀬戸浦 健仁 准教授【実務経験者担当科目】	2	前期	AM-67

2年	必修	専攻科特別研究Ⅱ	小林 洋二 特任教授, 西田 真之 教授, 宮本 猛 教授, 福井 智史 教授, 尾崎 純一 教授, 三宅 修吾 教授, 早稲田 一嘉 教授, 橋本 英樹 准教授, 鈴木 隆起 准教授, 清水 俊彦 准教授, 田邊 大貴 准教授, 瀬戸浦 健仁 准教授	8	通年	AM-69
2年	選択	流れ学	鈴木 隆起 准教授	2	前期	AM-71
2年	選択	成形加工学	尾崎 純一 教授	2	前期	AM-73
2年	選択	システム制御理論Ⅱ	長 保浩 教授	2	前期	AM-75
2年	選択	振動・波動論	[前期] 西田 真之 教授【実務経験者担当科目】	2	前期	AM-77
2年	選択	熱・物質移動論	三宅 修吾 教授【実務経験者担当科目】	2	前期	AM-79

科目	現代思想文化論 (A Study of Modern Thinking and Culture)		
担当教員	李明哲 非常勤講師		
対象学年等	全専攻・1年・前期・必修・2単位【講義】		
学習・教育目標	D2(100%)	JABEE基準	(a)
授業の概要と方針	本講義では、現代のさまざまな社会問題について哲学・倫理的にアプローチします。そのさい、「グローバル」「多様性」という二つの視点を重視します。最近の地球規模での感染症拡大にともなう、経済活動の抑制、医薬品等の流通、国家や人種間での差別・分断などの問題も、その一例と言えます。授業方法としては、ディスカッションを多く取り入れ、プリントによる講義で補足する。		
	到達目標	達成度	到達目標別の評価方法と基準
1	[D2]現代の社会問題について、「グローバル」「多様性」という視点から、様々な倫理的対立の論点を理解する。		現代の社会問題について、「グローバル」「多様性」という視点から論点を理解しているか、定期試験および授業レポートで評価する。
2	[D2]現代の社会問題について、自分の意見を矛盾なく展開する。		現代の社会問題について、自分の意見を矛盾なく展開しているか、定期試験および授業レポートで評価する。
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
総合評価	成績は、試験60% 授業中のミニレポート(グループディスカッションでのやりとり)40% として評価する。100点満点で60点以上を合格とする。		
テキスト	授業プリントを使用する。		
参考書	『これからの「正義」の話をしていよう いまを生き延びるための哲学』マイケル・サンデル(早川書房) 『教養としての応用倫理学』浅見昇吾、盛永審一郎編(丸善出版) ほかにも講義で随時紹介する。		
関連科目	応用倫理学		
履修上の注意事項	テーマごとに、グループディスカッションに集中して取り組み、関心と知識を高めていきましょう。		

授業計画(現代思想文化論)

	テーマ	内容(目標・準備など)
1	イントロダクション	「哲学・倫理学」「グローバル」「多様性」それぞれのイメージについて、意見交換し、考えを深める。
2	モラルジレンマ	事例をととして、どの選択肢もなんらかの犠牲を被る「モラルジレンマ」についての理解を深める。
3	「幸福」は数値化できるか?	「功利主義」について学び、現代の諸問題を考える準備をする。
4	なぜ、子供に「嘘はだめ」と教えるのか?	「カント義務論」について学び、現代の諸問題を考える準備をする。
5	「あの人はいい人」って誰が決める?	「徳倫理学」について学び、現代の諸問題を考える準備をする。
6	公衆衛生における個人の自由	感染症拡大の抑制やその予防において、多数の安全のために、個人の行動制限やワクチン義務化を施す問題を考える。みんなのために我慢すべきか?
7	「機会の平等」は公正か?	社会の多様性実現のために、マイノリティを優遇するアファーマティブアクションの狙いと、それに伴う問題を考える。能力主義の問題についても考察する。運も実力のうち? 実力も運のうち?
8	税金徴収は「搾取」か?	経済活動の自由(と市場の原理)を最優先し、福祉政策などの政府による介入を最小限にしようとする「リバタリアニズム」の考え方を学ぶ。自己責任論はどこまで可能か?
9	グローバル化とビジネス倫理	フェアトレードやコンプライアンス、異文化ビジネスや貧富の格差などの理解を深める。
10	みんなにとっての「正義」とは?	公的幸福感を追求するH.アーレントの思想を踏まえ、アメリカでの「自由」をめぐるJ.ロールズの「正義論」など「政治的リベラリズム」の論点を知り、「コミュニタリアニズム」からの批判も学ぶ。
11	公民権運動とフェミニズム運動	正義をめぐる議論の背景となった、1950～60年代アメリカでの黒人差別・女性差別への反対運動の歴史を知る。また、それらの運動が与えた、現代思想や応用倫理学への影響を学ぶ。
12	ジェンダーとLGBTQ	女性らしさ、男性らしさに見る多様性の問題点と、未だにある男女格差の問題を学ぶ。加えて、同性婚が認められていない日本の現状と、性的マイノリティにたいする国際的理解の動きを学ぶ。
13	グローバル化と「障害」	グローバル化された現代において、バリアフリーやパラリンピックなどに注目されがちだが、常に健常者目線に回収されてしまう障害者側からの視点と、その多様性を国内外の活動事例から学ぶ。
14	グローバル化における地球市民	グローバル化における地球市民とはなにか。SDGsを参照しながら考える。
15	まとめ	これまでの内容をまとめ、グループディスカッションをおこなう。
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
備考	<p>前期定期試験を実施する。          本科目の修得には、30時間の授業の受講と60時間の事前・事後自己学習が必要である。事前学習としては、各回テーマについて自分の知っていることや気になることを整理しておく。インターネットで情報収集する場合は、その情報源(新聞記事や論文など)を確認しておく。事後学習としては、グループディスカッションと講義内容を振り返り、自分が初めて得た見解や、改めて考え直した点を整理しておく。</p>	

科目	時事英語 (English in Current Topics)		
担当教員	上垣 宗明 教授		
対象学年等	全専攻・1年・後期・選択・2単位【講義】		
学習・教育目標	B3(100%)	JABEE基準	(f)
授業の概要と方針	英字新聞を中心に,雑誌,www等を利用して,一般的な題材から科学技術等の専門的な話題に触れ,時事問題に対する関心を高める.海外だけでなく国内のニュースについても題材として扱う.最近の科学についての記事を読み,自分の研究と社会とのつながりについて考える学習を行う.視聴覚機器を用い海外のニュース番組などの聞き取り訓練も行う.		
	到達目標	達成度	到達目標別の評価方法と基準
1	[B3]時事英語を読解するのに必要な幅広い知識や技能を身につける.		時事英語読解に必要な知識や技能が向上しているかを定期試験で評価する.
2	[B3]必要とする情報を迅速に的確に入手できる読み方を身につける.		英語の新聞記事から,必要な情報を正確に入手する読み方をマスターしているかを定期試験で評価する.
3	[B3]オーセンティックな英語に触れ,必要な情報を正確に聞き取ることができる.		英語の聞き取り能力が向上しているかを,海外のニュース番組などを用い,定期テスト,演習で評価する.
4	[B3]記事に対しての自分の意見が正確に表現でき,他者と話し合いができる.		自分の意見を正確に表現でき,その内容について他者と話し合いができるかを,演習で評価する.
5			
6			
7			
8			
9			
10			
総合評価	成績は,試験80% 演習20% として評価する.到達目標1~3を期末試験80%,到達目標3・4を演習20%で評価する.100点満点で60点以上を合格とする.		
テキスト	プリント		
参考書	「理工系大学生のための英語ハンドブック」:東京工業大学外国語教育センター編(三省堂) 「バーナード先生のネイティブ発想・英熟語」:クリストファ・バーナード(河出書房新社)		
関連科目	本科目は,これ以外の英語科が開講する全ての科目に関連する.		
履修上の注意事項	英和,和英辞典を持参すること.		

授業計画(時事英語)

	テーマ	内容(目標・準備など)
1	Introduction	シラバス等についての説明を行う。
2	National 1	国内の時事問題に関する英文の記事を読み,必要な情報を入手する読み方であるスキミングについての理解を深める。
3	National 2	国内の時事問題に関する英文の記事を読み,概要を把握するための読み方であるスキミングについての理解を深める。
4	Technology 1, Listening Exercise 1	科学技術に関する英文の記事を読み,1段落中の論理展開について学ぶ。また,聞き取り練習として,海外のニュース番組を取り上げ,Listening演習をする。
5	Technology 2	科学技術に関する英文の記事を読み,自分の意見を記述する。
6	World 1, Listening Exercise 2	最近の世界的な問題についての記事を読み,その記事の理解を深める。また,聞き取り練習として,世界的な問題に関する話題を取り上げ,Listening演習をする。
7	World 2	最近の世界的な問題についての記事を読み,自分の意見をまとめる。
8	Environment 1	環境に関する英文の記事を読み,段落のつながりについて理解する。
9	Environment 2	環境に関する英文の記事を読み,自分の意見を英語でまとめる。
10	Language 1	「英語」についての知識を深め,日本語と英語の違いについて日本語で討論する。
11	Language 2	第10回目で討論した内容を元に英文原稿を作成する。
12	洋画DVD視聴	オーセンティックな英語に触れるために,洋画DVDを視聴する。
13	洋画DVD視聴	第12回目の続き。
14	Education 1,Listening Exercise 3	教育問題についての記事を読み,理解を深める。また,聞き取り練習として,教育に関する話題を取り上げ,Listening演習をする。
15	Education 2	第14回目の記事について,自分の意見をまとめ,英語で記述する。
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
備考	後期定期試験を実施する。 本科目の修得には,30時間の授業の受講と60時間の事前・事後自己学習が必要である。事前学習として,次週に学習するプリントを配布するので,事前に英文を理解しておく。 事後学習として,授業中に扱った題材に関して自分の意見をまとめる。	

科目	英語講読 (English Reading)		
担当教員	平野 洋平 准教授		
対象学年等	全専攻・1年・前期・選択・2単位【講義】		
学習・教育目標	B3(100%)	JABEE基準	(f)
授業の概要と方針	「科学雑誌」およびテクノロジー・情報科学・環境問題などの「専門書」から精選された様々な英文エッセイを読み、英文の論理的な読み方を学習する。客観性や学術性の高い文献に典型的に用いられるパラグラフ構造に対する理解を深める。併せて英文読解のミクロ(語彙・語法・文法・構文)とマクロ(情報の流れ、論理展開)に対する理解を深める。身につけた読解力を確認した上で、さらなる英語活動に利用できる力を養う。		
	到達目標	達成度	到達目標別の評価方法と基準
1	[B3]パラグラフの構造を把握し、英文を正しく読解できる。		パラグラフの構造を把握し、英文を正しく読解できるかを定期試験で評価する。
2	[B3]語彙・語法・文法・構文を把握し、単文を正しく読解できる。		語彙・語法・文法・構文を把握し、単文を正しく読解できるかを定期試験で評価する。
3	[B3]情報の流れ、論理展開を把握し、英文を正しく読解できる。		情報の流れ、論理展開を把握し、英文を正しく読解できるかを定期試験で評価する。
4	[B3]学習した読解力をさらなる英語活動に利用することができる。		学習した読解力をさらなる英語活動に利用することができるかを定期試験および演習で評価する。
5			
6			
7			
8			
9			
10			
総合評価	成績は、試験80% 演習20% として評価する。到達目標1~4を試験、到達目標4を演習で評価する。100点満点で60点以上が合格。		
テキスト	Paragraph Reading: 21 World-Changing Innovations Kenji Hitomi et al. (Nan'un-do) ハンドアウト(適宜配布する)		
参考書	特には挙げないが、日常から英語及び日本語で多様なものを読む機会をできるだけ多く持つように心がけてほしい。		
関連科目	本科目はこれ以外の英語科が開講する全ての科目に関連する。		
履修上の注意事項	英和辞書(電子辞書を含む)を持参すること。		

授業計画(英語講読)

	テーマ	内容(目標・準備など)
1	イントロダクション	授業目的/授業の実施方法/評価の仕方について説明.英語力試し
2	英文エッセイの基本構造	英文エッセイを読み,エッセイを構成する Introduction,Body,Conclusion の基本的な構造とその働きを学習する.また,本文中に登場する語彙・文法・語法・構文・文構造を学習する.
3	Bodyの基本構造	英文エッセイを読み,Bodyを構成する Topic Sentence,Supporting Sentences,Concluding Sentence の役割を学習する.また,本文中に登場する語彙・文法・語法・構文・文構造を学習する.
4	Supporting Sentences	英文エッセイを読み,Bodyに含まれる Supporting Sentences の基本的な役割を学習する.また,本文中に登場する語彙・文法・語法・構文・文構造を学習する.
5	定義パラグラフ	英文エッセイを読み,物事について客観的な定義を与える文を主題文とするパラグラフの構造と働きを学習する.また,本文中に登場する語彙・文法・語法・構文・文構造を学習する.
6	記述パラグラフ	英文エッセイを読み,物事や人物などの特徴を記述するパラグラフの構造と働きを学習する.また,本文中に登場する語彙・文法・語法・構文・文構造を学習する.
7	列挙パラグラフ	英文エッセイを読み,箇条書きで表すような「項目全て」を列挙するパラグラフの構造と働きを学習する.また,本文中に登場する語彙・文法・語法・構文・文構造を学習する.
8	例示パラグラフ	英文エッセイを読み,主題文の内容の具体例をいくつか挙げながら物事を説明するパラグラフの構造と働きを学習する.また,本文中に登場する語彙・文法・語法・構文・文構造を学習する.
9	叙述パラグラフ	英文エッセイを読み,出来事を時系列に従って叙述するパラグラフの構造と働きを学習する.また,本文中に登場する語彙・文法・語法・構文・文構造を学習する.
10	手順パラグラフ	英文エッセイを読み,物事の手順,プロセス,方法などを説明するパラグラフの構造と働きを学習する.また,本文中に登場する語彙・文法・語法・構文・文構造を学習する.
11	原因・結果パラグラフ	英文エッセイを読み,物事の原因・理由または結果・影響を説明するパラグラフの構造と働きを学習する.また,本文中に登場する語彙・文法・語法・構文・文構造を学習する.
12	類似/対照パラグラフ	英文エッセイを読み,2つ以上の事柄についてその類似点または相違点を明らかにするパラグラフの構造と働きを学習する.また,本文中に登場する語彙・文法・語法・構文・文構造を学習する.
13	分類パラグラフ	英文エッセイを読み,ある事象を性質や特徴別に,グループ,階級,カテゴリーなどに分類するパラグラフの構造と働きを学習する.また,本文中に登場する語彙・文法・語法・構文・文構造を学習する.
14	エッセイライティング	英文エッセイライティングに取り組み,これまでに学習した内容をエッセイライティングに反映させることを試みる.
15	総括	授業全体の総括を通じて,英文エッセイ全般に対する理解を深める.
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
備考	前期定期試験を実施する. 本科目の修得には,30時間の授業の受講と60時間の事前・事後自己学習が必要である.事前・事後の自己学習の内容:英文エッセイ(授業で取り扱うものとは別)の読解,指定する関連サイト・関連動画を閲覧・視聴した上でのレポート作成.授業計画については,本科目を選択した学生の英語習熟度・状況等によって変更することがある.	

科目	コミュニケーション英語 (Communication English)		
担当教員	PILEGGI MARK 准教授		
対象学年等	全専攻・1年・後期・必修・1単位【演習】		
学習・教育目標	B3(100%)	JABEE基準	(f)
授業の概要と方針	リスニングとスピーキングを主としたコミュニケーションの能力を高める授業。日常会話,さらにはディスカッションやプレゼンテーションのための基礎力を養成する。		
	到達目標	達成度	到達目標別の評価方法と基準
1	【B3】英語による基本的なコミュニケーションができる。		英語による基本的なコミュニケーションができるかどうかを演習で評価する。
2	【B3】さまざまなコミュニケーション場面の,英語話者の発音を聞き取ることができる。		授業中の質疑・応答を通して,学生のリスニング能力を演習,及び中間試験・定期試験で評価する。
3	【B3】ペアワークやグループワークを通して基本的なディスカッションの仕方を理解できる。		聞き取り能力,書き取り能力の成長を演習,及び中間試験・定期試験で評価する。
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
総合評価	成績は,試験70% 演習30% として評価する。到達目標 1 を演習で評価する。到達目標 2,3を試験及び演習で評価する。100点満点で60点以上が合格。		
テキスト	「Global Issues: An Introduction to Discussion Skills」: Pearson, Skerritt, Francis, Yoshizuka (成美堂)		
参考書			
関連科目	本科目は,これ以外の英語科が開講するすべての科目に関連する。		
履修上の注意事項	英和・和英辞書(電子辞書を含む)を準備すること。Google Classroomに登録できる環境を準備すること。		

授業計画(コミュニケーション英語)

	テーマ	内容(目標・準備など)
1	Orientation, Welcome to Discussions class!	Introduction to the class, self-intros and textbook introduction, Starting Unit 1 (The Cashless Society).
2	Unit 1 (The Cashless Society)(continued)	Go deeper into the discussion topic, confirm opinions and conclude discussion. Assess student's ability to discuss the topic.
3	Unit 2 Fast Fashion	Confirm key vocabulary, give discussion tips and phrases, outline different points of view, then do group work and discussions.
4	Unit 2 Fast Fashion (continued)	Go deeper into the discussion topic, confirm opinions and conclude discussion. Assess student's ability to discuss the topic.
5	Unit 3 Plastic Packaging	Confirm key vocabulary, give discussion tips and phrases, outline different points of view, then do group work and discussions.
6	Unit3 Plastic Packaging (continued)	Go deeper into the discussion topic, confirm opinions and conclude discussion. Assess student's ability to discuss the topic.
7	Unit 1-3 review and preparations for midterm exam	Students practice in pairs/groups discussing Unit 1-3 topics. Review for the midterm and explain how the discussion style midterm exam will happen.
8	Midterm Discussion Exam	Midterm discussion exam done privately in pairs where students will be evaluated on their ability of discussions in English with a random classmate.
9	Unit 4 Cell Phone Etiquette	Go over midterm exams. Explain difficult areas. Then introduce new key vocabulary, give discussion tips and phrases, outline different points of view.
10	Unit 4 Cell Phone Etiquette (continued)	Go deeper into the discussion topic, confirm opinions and conclude discussion. Assess student's ability to discuss the topic.
11	Unit 5 Vegetarianism	Confirm key vocabulary, give discussion tips and phrases, outline different points of view, then do group work and discussions.
12	Unit 5 Vegetarianism (continued)	Go deeper into the discussion topic, confirm opinions and conclude discussion. Assess student's ability to discuss the topic.
13	Unit 6 Social Media	Confirm key vocabulary, give discussion tips and phrases, outline different points of view, then do group work and discussions.
14	Unit 6 Social Media (continued)	Go deeper into the discussion topic, confirm opinions and conclude discussion. Prep students for final exams.
15	Final exam review & Speaking & listening test	Final exam testing: Students will be evaluated privately in pairs on their ability to have discussions in English with a random classmate.
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
備考	後期中間試験および後期定期試験を実施する。 本科目の修得には、30 時間の授業の受講と 15 時間の事前・事後の自己学習が必要である。There will be midterm and final discussion assessments done in class. Syllabus may be adjusted due to unforeseen circumstances. Any changes will be clearly discussed with the students.	

科目	地域学 (Regional Studies)		
担当教員	八百 俊介 教授		
対象学年等	全専攻・2年・前期・選択・2単位【講義】		
学習・教育目標	C3(100%)	JABEE基準	(a),(b)
授業の概要と方針	地域社会集団について、組織・運営・機能と社会的背景の関係を考察し、今後の課題・役割について検討する。		
	到達目標	達成度	到達目標別の評価方法と基準
1	【C3】地域社会集団の組織・運営・機能と社会的背景の関係が理解できる		地域社会集団の組織・運営・機能と社会的背景の関係が理解できるかレポート・定期試験で評価する
2	【C3】地域社会の今後の課題・役割と対応が提示できる		地域社会の今後の課題・役割と対応が提示できるかレポート・定期試験で評価する
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
総合評価	成績は、試験85% レポート15% として評価する。100点満点とし、60点以上を合格とする		
テキスト	プリント		
参考書	授業時に提示		
関連科目	なし		
履修上の注意事項	フィールドワークを含むレポートを課す		

授業計画(地域学)

	テーマ	内容(目標・準備など)
1	地域社会集団の位置づけ	地域社会への帰属問題と性質の変化,その背景を解説する
2	地域社会の組織構造	地域社会集団の組織構造を解説する
3	地域社会の機能分類	現代の地域社会集団が果たしている機能を分類する
4	機能の変化と要因1	地域社会集団の機能が変化した要因を解説する.外的要因
5	機能の変化と要因2	地域社会集団の機能が変化した要因を解説する.情報の欠如
6	機能の変化と要因3	地域社会集団の機能が変化した要因を解説する.人材の不足
7	組織再編-人の確保1-	地域社会を活性化するための人材確保の手法を検討する.加入促進の方法
8	組織再編-人の確保2-	地域社会を活性化するための人材確保の手法を検討する.役員の確保
9	組織再編-人の確保3-	地域社会を活性化するための人材確保の手法を検討する.機能の拡大
10	活動と領域-場と空間1-	地域社会集団の活動を支える場所の確保について検討する.現状分析
11	活動と領域-場と空間2-	地域社会集団の活動を支える場所の確保について検討する.既存施設の利用
12	会計-財源と使い道1-	地域社会集団の活動を支える会計について考える.現状と問題点
13	会計-財源と使い道2-	地域社会集団の活動を支える会計について考える.収入拡大と問題点
14	地域社会の課題1	今後の地域社会の課題と解決方法
15	地域社会の課題2	今後の地域社会の課題と解決方法
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
備考	前期定期試験を実施する。 本科目の修得には,30時間の授業の受講と60時間の事前・事後自己学習が必要である。事前学習 予備知識としての資料を提示するので内容を理解すること事後学習 単元ごとに考察課題を課すので期日までに提出すること	

科目	応用倫理学 (Applied Ethics)		
担当教員	李明哲 非常勤講師		
対象学年等	全専攻・2年・後期・選択・2単位【講義】		
学習・教育目標	C3(50%), D1(50%)	JABEE基準	(a),(b)
授業の概要と方針	科学技術が驚異的に進展する現代では、「ヒトにしかできないこと」の模索が必要です。応用倫理学は、生命の価値や、幸福の在り方、社会での承認など「ヒトゆえに考えざるを得ないこと」にたいして様々なアプローチをおこないます。そこでは、たんなる個人のこだわりではなく、「他者」との対話をとおした批判的な吟味を大切にします。授業方法としては、ディスカッションを多く取り入れ、プリントによる講義で補足します。		
	到達目標	達成度	到達目標別の評価方法と基準
1	【C3】新しい科学技術の社会的応用には、倫理的問題の解決が不可避であることを理解する。		応用倫理学の諸問題についての理解度を定期試験で評価する。
2	【D1】科学技術の諸問題を技術者の倫理的責任の問題として理解し、それについての自分の意見を矛盾なく展開できる。		応用倫理学の諸問題についての考察力を授業レポートや定期試験で評価する。
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
総合評価	成績は、試験60% 授業中のミニレポート(グループディスカッションでのやりとり)40% として評価する。100点満点で60点以上を合格とする。		
テキスト	授業プリントを使用する。		
参考書	『教養としての応用倫理学』浅見昇吾, 盛永審一郎編(丸善出版) ほかにも講義で随時紹介する。		
関連科目	工学倫理, 現代思想文化論		
履修上の注意事項	テーマごとに、グループディスカッションに集中して取り組み、関心と知識を高めていきましょう。		

授業計画(応用倫理学)

	テーマ	内容(目標・準備など)
1	イントロダクション	「哲学・倫理学」のイメージについて,意見交換し,考えを深める。「モラルジレンマ」という概念について,かんたんな事例検討をとおして理解を深める。
2	応用倫理学とは?	規範倫理学(具体例をとおして),応用倫理学それぞれの特徴について理解する。
3	情報社会と情報倫理	SNSなど身近な事例から,プライバシーの権利やインターネットにおける誹謗中傷など,情報社会における倫理問題を学ぶ。
4	医療情報について	がん告知やインフォームドコンセント,「知らないでいる権利」など,医療現場で必要な情報倫理を学ぶ。
5	生命倫理と自己決定権(1)	生命倫理に必要な,人間の「尊厳」や「パーソン」概念,「ケアの倫理」などの論点を理解する。
6	生命倫理と自己決定権(2)	延命治療を止める=消極的安楽死(尊厳死)と,致死薬を投与する=積極的安楽死の区別を学ぶ,これを踏まえ,ディスカッションで,この問題で問われていることを考える。
7	市場社会と生命倫理	医療資源配分の問題や,脳死と臓器移植の問題などの理解を深める。
8	生殖と家族の倫理(1)	不妊カップルが第三者に卵子や子宮を提供してもらう「代理母出産」および,ドナー型精子バンクによる人工授精の問題を学ぶ
9	生殖と家族の倫理(2)	妊娠中から胎児の染色体異常の有無を調べる,「出生前診断」にかんする倫理的問題を考える。
10	市民社会と技術倫理(1)	公害や製造物責任,バリアフリーなどの事例をとおして,「技術者倫理」とは何かを考える。
11	市民社会と技術倫理(2)	AIやロボット,ゲノム編集など,新たな科学技術をめぐる倫理的問題を学ぶ。
12	技術の発達と動物倫理	肉食や動物実験にともなう倫理的問題を学び,動物倫理について理解を深める。
13	自由主義と環境倫理	地球温暖化,放射性廃棄物などの環境問題などを題材に,「世代間倫理」などを学ぶ。
14	民主主義と合意形成	貧富格差や,分配と正義の問題について,具体事例や思想家の議論をとおして学ぶ。
15	まとめ	これまでの内容をまとめ,グループディスカッションをおこなう。
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
備考	後定期試験を実施する。 本科目の修得には,30時間の授業の受講と60時間の事前・事後自己学習が必要である。事前学習としては,各回テーマについて自分の知っていることや気になることを整理しておく,インターネットで情報収集する場合は,その情報源(新聞記事や論文など)を確認しておく,事後学習としては,グループディスカッションと講義内容を振り返り,自分が初めて得た見解や,改めて考え直した点を整理しておく。	

科目	手話言語学 (Sign Language Linguistics)		
担当教員	今里 典子 教授		
対象学年等	全専攻・2年・前期・選択・2単位【講義・演習】		
学習・教育目標	C3(80%), D2(20%)	JABEE基準	(a),(b)
授業の概要と方針	日本固有の言語である「日本手話(JSL)」とはいかなる「ことば」なのだろうか？言語学の視点から音声言語と手話言語を比較しその特徴を学び、同時に少数言語使用者としてのろう者への理解を深める。さらに医療・福祉の現場で手話を使った基礎的なコミュニケーションが可能になることも目指す。		
	到達目標	達成度	到達目標別の評価方法と基準
1	【C3】日本手話の特徴を言語学の視点から説明できる。		日本手話の特徴を言語学の視点から説明できるかを、レポートで評価する。
2	【D2】手話サイナーとしてのろう者と社会との関係について説明できる。		手話サイナーとしてのろう者と社会との関係について説明できるかどうかを、レポートで評価する。
3	【C3】医療・福祉現場での日本手話を使ったコミュニケーションができる。		医療・福祉現場での日本手話を利用したコミュニケーションができるかどうかを演習で評価する。
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
総合評価	成績は、レポート50% 演習50% として評価する。演習方式の評価方法については講義中に詳しく解説する。		
テキスト	プリント		
参考書	講義中に随時指示する。		
関連科目	本科の手話言語学Iおよび手話言語学IIと関連する。		
履修上の注意事項	授業では積極的に発言する事と倫理上の問題にも留意する事が求められる。必ず基本的手話表現を習得する必要がある。		

授業計画(手話言語学)

	テーマ	内容(目標・準備など)
1	ガイダンス	手話学習の注意事項説明,アンケートの実施.手話単語と指文字の違いについて学習する.
2	聞こえのメカニズム	音声言語における発声と聞こえのメカニズムを学習する.「指文字1+JSL語彙1」を学習する.
3	少数言語サイナー	少数言語サイナーとしてのろう者について学習する.「指文字2+JSL語彙2」を学習する.
4	手話言語の習得	ろう者と聴者の手話習得のパターンについて学習する.「指文字3+JSL語彙3」を学習する.
5	ジェスチャーと手話	ホームサインから手話言語への発展について学習する.「指文4+JSL語彙4」を学習する.
6	世界の手話	世界の手話言語の語族関係について学習する.「指文字5+JSL語彙5」を学習する.
7	音韻論	JSLの音韻について学習する.「指文字6+JSL語彙6」を学習する.
8	形態論	JSLの形態について学習する.「JSL語彙7+手話表現1」を学習する.
9	統語論	JSLの文法について学習する.「JSL語彙8+手話表現2」を学習する.
10	手話表現のまとめ	ここまで学習した手話を復習し発表を行う.
11	情報保障1	ろう者への情報保障の手段について社会・技術の分野から学ぶ.「手話表現3」を学習する.
12	情報保障2	ろう者への情報保障の手段について医療・福祉の分野から学ぶ.「手話表現4」を学習する.
13	情報保障3	ろう者への情報保障の手段について芸術の分野から学ぶ.「手話表現5」を学習する.
14	手話ゲーム	手話ゲームに参加し基本的な手話を使って意思疎通を行う.
15	学習の総括	授業全体の総括を行いJSLに対する理解を深める.
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
備考	中間試験および定期試験は実施しない. 本科目の修得には,30時間の授業の受講と60時間の事前・事後自己学習が必要である.事前・事後の自己学習には,学習内容に関する調査報告や関連する指定された動画の視聴レポート等を含む.実技に関する学習は授業内で指示する.	

科目	シミュレーション工学 (Simulation Engineering)		
担当教員	藤本 健司 教授, 朝倉 義裕 教授		
対象学年等	全専攻・1年・後期・必修・2単位【講義・演習】		
学習・教育目標	A2(50%), A3(50%)	JABEE基準	(c),(d)1
授業の概要と方針	シミュレーションは,対象とする現象を定量的に解明し,その現象を利用したデバイスやシステムの解析,設計に役立てることを目的としており,対象の理解に基づいた数学的モデルの作成,シミュレーション技法の修得が必要である.本講では,汎用言語などを実際に使いながらシミュレーションについて学ぶ.		
	到達目標	達成度	到達目標別の評価方法と基準
1	[A2]シミュレーションの概念を理解し,シミュレーションを適切に行う事ができる.		授業の最後に出す課題レポートの内容により評価を行う.
2	[A2]数学や,物理学の有名な事象,現象に対してシミュレーションを行い解析する事ができる.		数学や,物理学の有名な事象,現象に対してシミュレーションを行えているか課題レポートの内容で評価する.
3	[A3]各自でテーマを設定し,そのテーマに対してシミュレーションを行い解析する事ができる.		自分の研究分野においてテーマを設定し,シミュレーションを行えるかどうか,自由課題レポートで評価を行う.
4	[A3]自分の研究分野に関してのシミュレーション結果の説明,及び討議ができる.		プレゼンテーションの資料,内容,討議により評価する.
5			
6			
7			
8			
9			
10			
総合評価	成績は,レポート30% プレゼンテーション40% 自由課題レポートの内容30% として評価する.100点満点で60点以上を合格とする.なお,本講義は,シミュレーションを行い,発表することを目的としているため試験は行わず,レポートと13週目に提出する自由課題レポート,プレゼンテーションで評価を行うこととする.		
テキスト	「Scilabプログラミング入門」上坂吉則著(牧野書店) 配布プリント		
参考書	「Scilab/Scicosで学ぶシミュレーションの基礎—自然・社会現象から,経済・金融,システム制御まで」望月 孔二 著(カットシステム)		
関連科目	本科においてM,E,C,S科は情報処理,D科はソフトウェア工学の知識を身につけている事が重要である.		
履修上の注意事項	今年度はAM1とAS1を合同した1グループと,AE1とAC1を合同した1グループの2つのグループに分け授業を行う.AE1とAC1のグループを藤本が,AM1,AS1のグループを朝倉が担当する.本科目は,最終的に各学生が自分自身でテーマを設定し,シミュレーションを行い,発表することを目的としているため試験は行わず,レポートと自由課題レポート,プレゼンテーションで評価を行うこととする.		

授業計画(シミュレーション工学)		
	テーマ	内容(目標・準備など)
1	シミュレーションの概要	シミュレーション技術の歴史や、シミュレーションの定義、そして、どのように使用されているかについて説明を行う。
2	シミュレーションの目的と手順	シミュレーションを行う目的と、シミュレーションを行う上での利用方法や解析方法について説明する。
3	確率的モデル(モンテカルロ法)	確率的モデルの代表でもあるモンテカルロ法について簡単な例を挙げ説明を行う。
4	各種シミュレータによる事例紹介	各種シミュレータによるシミュレーションの事例を紹介する。
5	Scilabの学習1(簡単な計算, グラフィック)	シミュレーションに用いるソフトとして有名なScilabの使い方を学習する。この週では簡単な計算やグラフィックの表示方法について学習する。
6	Scilabの学習2(方程式の解法, 微分, 積分)	第5週に続き, Scilabの使い方を学習する。この週では方程式の解法, 微分, 積分の解法について学習する。
7	Scilabの学習3(微分方程式の解法)	第5,6週に続き, Scilabの使い方を学習する。この週では微分方程式の解法について学習する。
8	Scilabの学習4(ベクトル, 行列)	第5,6,7週に続き, Scilabの使い方を学習する。この週ではベクトルや行列の扱い方について学習を行う。
9	Scilabの学習5(繰り返しと分岐, サブプログラム)	第5,6,7,8週に続き, Scilabの使い方を学習する。この週では繰り返しと分岐, 及びサブプログラムの概念について学習を行う。
10	Scilabによるシミュレーション	ランダムウォークなどを例に挙げ, 実際に各自でScilabを使用しシミュレーションを行う。
11	自由課題のプログラミング1	各自の研究分野に密接な現象について各自テーマを設定し, シミュレーションを行い, 結果をまとめる。
12	自由課題のプログラミング2	第11週の続き。
13	プレゼンテーション1	第11週と第12週に行ったシミュレーションの結果について3週に渡ってプレゼンを行う。
14	プレゼンテーション2	第13週と同じ
15	プレゼンテーション3	第13,14週と同じ
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
備考	<p>中間試験および定期試験は実施しない。          本科目の修得には, 30 時間の授業の受講と 60 時間の事前・事後自己学習が必要である。・レポート課題の提出, および, プレゼンを行う・事前学習は, 次回の学習内容についてテキストなどを使用して予習を行う。事後学習ではレポート課題等により理解の程度を確認し, 学習内容の理解を深める。</p>	

科目	数理工学 I (Mathematical Engineering I)		
担当教員	菅野 聡子 教授		
対象学年等	全専攻・1年・後期・選択・2単位【講義】		
学習・教育目標	A1(100%)	JABEE基準	(c),(d)1
授業の概要と方針	本講義では,導入として全微分方程式および3重積分について解説した後,偏微分方程式について講義する.物理現象を元に偏微分方程式を導出し,それらの解法について講義する.また,偏微分方程式を解く演習を行う.		
	到達目標	達成度	到達目標別の評価方法と基準
1	【A1】全微分方程式が解ける.		全微分方程式が解けるかを試験で評価する.
2	【A1】1階偏微分方程式が解ける.		1階偏微分方程式が解けるかを試験およびレポートで評価する.
3	【A1】簡単な2階線形偏微分方程式が解ける.		簡単な2階線形偏微分方程式が解けるかを試験およびレポートで評価する.
4	【A1】波動方程式が解ける.		波動方程式が解けるかを試験で評価する.
5	【A1】熱伝導方程式が解ける.		熱伝導方程式が解けるかを試験で評価する.
6	【A1】ラプラス方程式が解ける.		ラプラス方程式が解けるかを試験で評価する.
7			
8			
9			
10			
総合評価	成績は,試験90% レポート10% として評価する.試験成績は中間試験と定期試験の平均点とする.100点満点で60点以上を合格とする.		
テキスト	「物理数学コース 偏微分方程式」:渋谷 仙吉,内田 伏一 共著(裳華房) プリント		
参考書	「フーリエ解析」:大石 進一 著(岩波書店) 「フーリエ解析の基礎と応用」:倉田 和浩 著(数理工学社) 「演習 微分方程式」:寺田 文行 他 著(サイエンス社) 「キーポイント 偏微分方程式」:河村 哲也 著(岩波書店) 「工学系のための偏微分方程式」:小出 眞路 著(森北出版)		
関連科目	本科での数学I,数学II,応用数学,応用数学I,応用数学II		
履修上の注意事項	試験は筆記用具のみを持ち込み可として行う.		

授業計画(数理工学Ⅰ)

	テーマ	内容(目標・準備など)
1	ガイダンス,復習	常微分方程式に関する復習を行う。
2	全微分方程式	全微分方程式について理解し,全微分方程式を解く。
3	多変数関数の積分	2重積分に関する復習を行い,3重積分の計算練習を行う。
4	偏微分方程式とその解法	簡単な偏微分方程式を変数変換により解く。
5	1階偏微分方程式	1階偏微分方程式の解法を理解し,1階偏微分方程式を解く。
6	2階線形偏微分方程式	簡単な2階線形偏微分方程式を求積法等により解く。
7	演習	1階偏微分方程式および2階線形偏微分方程式に関する演習を行う。
8	中間試験	中間試験を行う。
9	試験返却,波動方程式(変数分離法)	中間試験の答案を返却し,解答を解説する。また,波動方程式の変数分離解を求める。
10	波動方程式(一般解)	波動方程式の一般解を求める。
11	熱伝導方程式(I)	有限の棒における熱伝導方程式を解く。
12	熱伝導方程式(II)	無限長および半無限長の棒における熱伝導方程式を解く。
13	ラプラス方程式	ラプラス方程式を解く。
14	連立偏微分方程式	連立偏微分方程式を解く。
15	演習	波動方程式,熱伝導方程式,ラプラス方程式に関する演習を行う。
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
備考	後期中間試験および後期定期試験を実施する。 本科目の修得には,30時間の授業の受講と60時間の事前・事後自己学習が必要である。事前学習では,テキストの該当部分を読んでおく。事後学習では,テキストの練習問題を解く。その他,具体的な内容について授業中に言及することがある。	

科目	数理統計 (Mathematical Statistics)		
担当教員	小塚 みすず 准教授		
対象学年等	全専攻・1年・前期・選択・2単位【講義】		
学習・教育目標	A1(100%)	JABEE基準	(c),(d)1
授業の概要と方針	工学の様々な場面でのデータの分析に必要な統計の基礎理論についての知識を深め、統計解析の手法について修得する。また、調査の企画設計、調査の実施、統計手法を用いた評価など、一連のプロセスを行うことで、理解を深める。		
	到達目標	達成度	到達目標別の評価方法と基準
1	【A1】データと実践的統計学の基本の理解		データの属性、標本と誤差、データの分布などの意味が理解できているか、レポート、定期試験および課題研究で評価する。
2	【A1】基本統計量と様々な確率分布についての理解		基本統計量についての基礎理論及びそれぞれの利用手法について理解できているか、レポート、定期試験および課題研究で評価する。
3	【A1】推測統計学の基本についての理解、並びに、推定法や検定法についての理解		正規分布、標本分布、仮説検定、区間推定、グループ間の比較、回帰分析等について理解できているか、レポート、定期試験および課題研究で評価する。
4	【A1】調査の企画・設計とデータ解釈についての理解		調査の企画・設計、調査実施、データ整理・集計、結果の解釈について理解できているか、レポート、定期試験および課題研究で評価する。
5			
6			
7			
8			
9			
10			
総合評価	成績は、試験70% レポート20% 課題研究10% として評価する。試験成績は定期試験の点数とする。総合成績100点満点で60点以上を合格とする。レポートおよび課題研究が未提出の場合は評価しない。		
テキスト	「統計学基礎」:日本統計学会(東京図書) 授業で配付するプリント		
参考書	「新編土木計画学」:西村昂・本多義明(オーム社) 「統計学II 推測統計学」:稲葉由之(弘文堂)		
関連科目	確率・統計(本科4年共通科目),土木計画学I(都市工学科4年科目)		
履修上の注意事項	全専攻学生共通で本科4年次の確率・統計の内容を理解・修得していることが前提となる。関数電卓を使用するので各自準備をすること。		

授業計画(数理統計)

	テーマ	内容(目標・準備など)
1	統計とデータ(1)	統計学や統計の基本(データの分類,集計)について解説する。
2	統計とデータ(2)	統計の基本(データの整理,グラフ表現)について解説する。
3	記述統計手法	代表値,散布度,標本標準偏差,平均と標準偏差など基本統計量の基礎について解説する。
4	確率統計(1)	確率の考え方や確率分布について解説する。
5	確率統計(2)	確率変数の特性について解説する。
6	推定(1)	統計的推定について解説する。
7	推定(2)	統計的推定について解説する。
8	検定(1)	統計的検定について解説する。
9	検定(2)	統計的検定について解説する。
10	記述統計(1)	相関とその検定について解説する。
11	記述統計(2)	回帰分析について解説する。
12	記述統計(3)	属性相関とその検定について解説する。
13	課題研究(1)	課題に対する調査の企画・設計を行う。
14	課題研究(2)	統計解析の手法を用いてデータの収集,整理,集計,分析を行う。
15	課題研究(3)	統計解析の手法を用いてデータの収集,整理,集計,分析を行い,結果を資料にまとめ,広告する。
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
備考	<p>前期定期試験を実施する。                      本科目の修得には,30時間の授業の受講と60時間の事前・事後自己学習が必要である。事前学習は,次回の学習内容について教科書や配布資料等による復習をおこなう。事後学習ではレポート課題等により理解の程度を確認し,学習内容の理解を深める。</p>	

科目	量子物理 (Quantum Physics)		
担当教員	九鬼 導隆 教授		
対象学年等	全専攻・1年・前期・選択・2単位【講義】		
学習・教育目標	A2(100%)	JABEE基準	(c),(d)1
授業の概要と方針	量子力学は現代物理学の基礎理論の一つであり、我々の生活を見渡しても、半導体に代表される電子部品や新素材のみならず、蛍光灯や白熱球といったものまでもがきわめて量子的な現象の上に成り立っている。本講義では、量子力学の基礎を解説するとともに、変分法・摂動論といった近似法にも言及し、一通りの量子力学入門を行う。		
	到達目標	達成度	到達目標別の評価方法と基準
1	【A2】黒体放射と比熱理論、光電効果と電子線回折等から、古典物理学の限界、エネルギーが離散的であること、波動と粒子の二重性等について説明できる。		中間試験とレポートで、黒体放射、比熱理論、光電効果、電子線回折等を説明させ、古典物理学の限界、エネルギーが離散的であること、波動と粒子の二重性等についての確に説明できるかどうかで評価する。
2	【A2】ハイゼンベルクの不確定性原理、ボルンの確率解釈、シュレディンガー方程式の解の性質や境界条件とエネルギーの関係を定性的に説明できる。		中間試験とレポートで、不確定性原理やボルンの確率解釈を含む、シュレディンガー方程式の解の性質等を説明させ、的確に説明できるかどうかで評価する。
3	【A2】基本的な系(井戸型ポテンシャルや調和振動子等)の厳密解が求められ、また、零点エネルギーやトンネル効果等、量子力学特有の現象を説明できる。		中間試験と定期試験、レポートで、与えられた基本的な系の厳密解が求められるかどうかで評価する。
4	【A2】水素型原子の主量子数、方位量子数、磁気量子数の意味を説明できる。		定期試験とレポートで、水素型原子中の電子の軌道について説明させ、量子数の意味と電子の軌道の形が的確に説明できるかどうかで評価する。
5	【A2】摂動論の基本原則を説明できる。		定期試験とレポートで、摂動エネルギーが指示通り求められるかどうかで評価する。
6	【A2】変分法の基本原則を理解し、ハートリー近似の意味を説明できる。		定期試験とレポートで、変分法かハートリー近似について説明させ、的確に説明できるかどうかで評価する。
7			
8			
9			
10			
総合評価	成績は、試験90% レポート10% として評価する。中間・定期の2回の試験の単純平均を試験成績とする。総合成績100点満点中60点以上を合格とする。		
テキスト	「量子力学入門ノート～ 修正版(Ver. 1.3)～」:九鬼 導隆 著(神戸高専生協)		
参考書	「物理の考え方4 量子力学の考え方」:砂川 重信(岩波書店) 「物理テキストシリーズ6 量子力学入門」:阿部 龍蔵(岩波書店) 「初等量子力学(改訂版)」:原島 鮮(裳華房) 「岩波基礎物理シリーズ6 量子力学」:原 康夫(岩波書店) 「量子力学」:砂川 重信(岩波書店)		
関連科目	本科1～3年の物理,数学,3～4年の応用物理,応用数学,確率・統計		
履修上の注意事項	量子論は古典物理学の限界を乗り越えるために発展してきた学問である。それゆえ、物理学全般、数学全般にわたる理解を必要とする。本科1～3年の物理や数学のみならず、3～4年の応用物理や応用数学、確率・統計をしっかり復習しておくことが望ましい。特に、物理でいえば古典力学や振動・波動現象、数学でいえばいわゆる解析学や線形代数学、確率論と関わりが深いので、これらの分野をしっかり理解しておくことが望ましい。		

授業計画(量子物理)

	テーマ	内容(目標・準備など)
1	量子力学前夜,量子力学の意味	量子力学が誕生する直前の20世紀に入ったばかりの物理学界の状況を解説しつつ,量子力学発見の歴史的経緯や量子力学の必要性を解説する。
2	古典力学の破綻と前期量子論1:黒体放射,固体の比熱等	黒体放射におけるレイリー-ジーンズの法則と紫外部の破綻およびプランクの放射式,また,固体の比熱におけるデュロン-プティの法則とアインシュタインの比熱理論を解説し,プランクの量子仮説(エネルギーが離散的であること)の発見過程およびその意味を講義する。
3	古典力学の破綻と前期量子論2:光電効果,電子線回折	光電効果の実験とアインシュタインの解釈を解説し,電磁波(波動)が光子(粒子)としての性質を持つことを,また,電子線回折の実験より,電子(粒子)が波動としての性質を持つこととド・ブロイの物質波について解説し,波動と粒子の二重性について講義する。
4	シュレディンガー方程式の導出	プランクの量子仮説とド・ブロイの物質波より,粒子のエネルギーや運動量を波動として表現して波動関数(波を記述する関数)に代入し,非定常状態のシュレディンガー方程式を導出する。さらに,非定常状態のシュレディンガー方程式を変数分離して,定常状態のシュレディンガー方程式を導出する。
5	ボルンの確率解釈・不確定性原理	電子線回折等の実験より,ド・ブロイ波が確率振幅であることを示し,ボルンの確率解釈について解説する。さらに,ド・ブロイ波と粒子の運動量の関係,波動関数が確率振幅であることからハイゼンベルクの不確定性原理を解説する。
6	量子力学の一般原理(重ね合わせの原理と状態ベクトル)	注目している物理系が,定常状態のシュレディンガー方程式の解が形成するヒルベルト空間内で状態ベクトルとして記述され,物理系の時間発展が,非定常状態のシュレディンガー方程式より,状態ベクトルの運動として記述できる事を解説する。
7	シュレディンガー方程式の特徴と波動関数の性質	シュレディンガー方程式の特徴とその解である波動関数の性質(一価・有界・連続)を解説し,特に波動関数の連続条件(境界条件)からエネルギーが離散的になることを講義する。
8	中間試験	1~7回の内容で試験を行う。
9	厳密に解ける系1:1次元井戸型ポテンシャル,中間試験の解答・解説	量子力学の基本でありかつ近似法等の応用の基本となる厳密に解ける系について解説する。1次元の井戸型ポテンシャルを取り上げ,まず,ポテンシャルが有界の場合を解説し,極限移行でポテンシャルを無限大とし,ポテンシャルが無限大の系でのエネルギー波動関数の厳密解を求める。また,中間試験の解説も行う。
10	厳密に解ける系2:散乱問題(一次元箱形ポテンシャル)	1次元の箱形ポテンシャルに衝突する粒子を取り上げ,散乱問題の基本を解説し,粒子の反射係数と透過係数を求め,トンネル効果についても説明する。
11	厳密に解ける系3:1次元調和振動子	1次元調和振動子を取り上げ,通常の微分方程式を解く解き方でなく,場の量子論の基礎ともなる,生成・消滅演算子を用いた,代数的な解法で調和振動子のエネルギーを求める。
12	水素型原子中の電子の軌道,4つの量子数	中心力場に拘束された粒子を取り上げ,その解法を定性的に説明し,主量子数,方位量子数,磁気量子数とその意味について解説し,水素型原子の電子の軌道について講義する。
13	近似法1:摂動論1	代表的な近似法の一つである摂動法について解説する。もともと古典力学で用いられていた摂動展開や,摂動展開の概念を説明し,ハミルトニアンを基本系と摂動ハミルトニアンに分離し,摂動パラメータで展開する。
14	摂動論2	摂動パラメータによる展開を用いて,2次の摂動までの近似エネルギーを求める。
15	近似法2:変分原理と変分法	代表的な近似法の一つである変分法について解説する。近似系のエネルギーは厳密解の基底状態のエネルギーよりも必ず高くなる(変分原理)ことを証明し,エネルギーが停留値をとるという条件よりシュレディンガー方程式が導出でき,さらに,試行関数を制限することでハートリー方程式が導出できることを示す。
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
備考	前期中間試験および前期定期試験を実施する。 本科目の修得には,30時間の授業の受講と60時間の事前・事後自己学習が必要である。事前に教科書の該当箇所を読んで,わかる部分とわからない部分をはっきりさせておく。事後には教科書と授業ノートで復習し,また,こちらが配布する演習問題を解く。	

科目	技術英語 (Technical English)		
担当教員	瀬戸浦 健仁 准教授		
対象学年等	全専攻・1年・後期・選択・2単位【講義・演習】		
学習・教育目標	B3(40%), B4(40%), D1(20%)	JABEE基準	(b),(d)2-b,(f)
授業の概要と方針	理工系分野の英文を読み書きする上で最も重要なことは、頻出する型にはまった構文と語彙に習熟することである。本講義では、理工系の英語文献に頻出する「構文と語彙」を体系的に学び、国際的に通用する英語の読み書き能力を養う。		
	到達目標	達成度	到達目標別の評価方法と基準
1	【B3】 技術的な話題にて用られる英語の語彙やその基本文例を学習することにより、基本英語力を高める。		技術的な話題にて用られる英語の語彙やその基本文例が理解できているか、小テストおよびレポートによって評価する。
2	【B4】工学・技術上の英語文献によく用いられる専門用語や単位のあらわし方、表現方法を学習し、読解力や表現力を高める。		工学・技術上の英語文献によく用いられる専門用語や単位のあらわし方、表現方法を、小テストおよびレポートによって評価する。
3	【D1】先端技術、環境技術、および医療福祉技術に関するトピックも扱う。これによって学生の視野を広げ、さらに技術者としての役割についても考えさせ、技術者意識を高める。		内容が把握できているか、小テストにて評価するとともに、自らが進んで調べようとしているか、小テストおよびレポートによって評価する。
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
総合評価	成績は、レポート30% 小テスト70% として評価する。試験の代わりに、原則毎回小テストを実施する。総合成績は、100点満点で60点以上を合格とする。		
テキスト	ノート及びプリント講義		
参考書	「科学英文技法」：兵藤申一（東京大学出版会）		
関連科目	本科の英語各教科, 英語演習, 時事英語		
履修上の注意事項	本科で講義されている英語科目に関する基本的な知識を必要とする。		

授業計画(技術英語)

	テーマ	内容(目標・準備など)
1	導入,技術英語の学習法,各種検定試験の案内,小テスト1,技術英語トピック1	授業の進め方説明を説明し,専攻科修了者が習得すべき技術英語の水準を示す.現段階での英語力を測るための小テストを実施する.口語的な英語と技術英語の違いを学習する.
2	小テスト2,技術英語トピック2	前回の授業内容から小テストを実施する.技術英語における頻出表現を学習する.
3	小テスト3,技術英語トピック3	前回の授業内容から小テストを実施する.技術的な英文を可能な限り短く簡潔に書く方法を学習する.
4	小テスト4,技術英語トピック4	前回の授業内容から小テストを実施する.技術英語における連結詞と語句の順序を学習する.
5	小テスト5,技術英語トピック5	前回の授業内容から小テストを実施する.技術英語における動詞の選び方と使い方を学習する.
6	小テスト6,技術英語トピック6	前回の授業内容から小テストを実施する.技術英語における時制の知識を学習する.
7	小テスト7,技術英語トピック7	前回の授業内容から小テストを実施する.技術英語における能動態と受動態を学習する.
8	小テスト8,技術英語トピック8	前回の授業内容から小テストを実施する.技術英語における誤りやすい否定表現を学習する.
9	小テスト9,技術英語トピック9	前回の授業内容から小テストを実施する.技術英語における助動詞の使い分けを学習する.
10	小テスト10,技術英語トピック10	前回の授業内容から小テストを実施する.技術英語における不定詞と動名詞を学習する.
11	小テスト11,技術英語トピック11	前回の授業内容から小テストを実施する.技術英語における分詞と分詞構文を学習する.
12	小テスト12,技術英語作文法1	前回の授業内容から小テストを実施する.学会発表要旨を英語で作成する方法を学習する(その1).
13	小テスト13,技術英語作文法2	前回の授業内容から小テストを実施する.学会発表要旨を英語で作成する方法を学習する(その2).
14	小テスト14,技術英語作文法3	前回の授業内容から小テストを実施する.学会発表要旨を英語で作成する方法を学習する(その3).
15	小テスト15,技術英語作文法4	前回の授業内容から小テストを実施する.学会発表要旨を英語で作成する方法を学習する(その4).
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
備考	中間試験および定期試験は実施しない. 本科目の修得には,30時間の授業の受講と60時間の事前・事後自己学習が必要である.事前学習では,本科で学習した内容および前回の授業内容について目を通しておく. 事後学習では,学習内容を復習しノートを整理しておく.原則毎回小テストを実施する.	

科目	工学倫理 (Engineering Ethics)		
担当教員	伊藤 均 非常勤講師		
対象学年等	全専攻・2年・前期・必修・2単位【講義】		
学習・教育目標	D1(100%)	JABEE基準	(b)
授業の概要と方針	技術者は、高度に発達した科学技術を適切に運用していく責任を、社会に対して負っている。この授業では、この責任が、具体的にどのような内容や特徴を有するか、それを果たす際にどのような困難が生じるか、この困難を克服するためにどのような手段が存在し、また必要か等を、さまざまな具体的事例を題材としながら、多角的に考察し、技術者の負う倫理的責任に対する理解を深めていく。		
	到達目標	達成度	到達目標別の評価方法と基準
1	【D1】技術者の業務はどのような特徴を持つか、またそれに対応して、技術者の負う倫理的責任はどのような内容のものかを理解している。		最近発生した事故事例を調べ、それに関わっていた技術者がどのような責任を負っていたかを考察するレポートにおいて、倫理的責任に対する理解を評価する。
2	【D1】技術者はその日常業務において、どのような倫理的問題に直面する可能性があるかを理解している。		科学技術のリスク、組織に関わる問題、海外での技術活動等に関して、授業中適宜行う課題を提出させて評価する。
3	【D1】技術者に関係のある、とりわけ上記の問題に対処する際に重要な社会制度にはどのようなものがあるかについて、十分な知識を身に付けている。		内部告発等に関して、授業中適宜行う課題を提出させて評価する。
4	【D1】(1)～(3)の理解や知識に基づいて、技術者が出会う典型的な倫理問題に対して、有効な対処策を考案できる能力を身に付けている。		典型的な倫理問題を扱ったケーススタディを授業中適宜実施し、それに関してまとめたレポートの提出によって評価する。
5			
6			
7			
8			
9			
10			
総合評価	成績は、授業中に適宜行う課題40% 前期末に提出するレポート60% として評価する。100点満点で60点以上を合格とする。本科目は、多角的に考察できる能力、および時事的な事例に関する最新の情報を自ら収集し活用する能力の定着度を評価するために、筆記試験に相当するレポートを課す。		
テキスト	「はじめての工学倫理」: 齊藤了文, 坂下浩司 編(昭和堂)		
参考書	「誇り高い技術者になろう」: 黒田光太郎, 戸田山和久, 伊勢田哲治 編(名古屋大学出版会) 「第2版 科学技術者の倫理」: C. E. Harris Jr., M. S. Pritchard, M. J. Rabins 著, 日本技術士会 訳(丸善株式会社) 「工学倫理入門」: R. Schinzinger, M. W. Martin 著, 西原英晃 訳(丸善株式会社) 「技術倫理1」: C. Whitbeck 著, 札野順, 飯野弘之 訳(みすず書房) 「実践的工学倫理」: 中村収三 著(化学同人)		
関連科目	一般教養科目		
履修上の注意事項	授業では、ビデオや新聞記事等を使用し、昨今の事故や企業モラルに関する事例を多く取り上げる。授業中、適宜参考資料等も紹介するので、専門分野以外のことにも広く関心を持って取り組んでほしい。応用倫理学等の関連科目の講義内容を参考にしてほしい。		

授業計画(工学倫理)

	テーマ	内容(目標・準備など)
1	なぜ技術者倫理なのか	技術者を志すものがなぜ倫理を学ぶ必要があるのか、技術者と倫理とのつながりを、今日の社会的背景や、工学系学会による倫理綱領の制定等から明らかにし、今倫理について学び、考える意義を確認する。
2	チャレンジャー号事故1	技術者倫理においてもっとも有名な、スペースシャトル・チャレンジャー号の事故を取り上げ、組織における技術者の判断と、経営者の判断について述べる。
3	チャレンジャー号事故2	前回に続いて、チャレンジャー号事故の事例を手掛かりとして、組織におけるリスクマネジメントが有効に機能するために、技術者はどのような責任を負うかを考える。
4	東海村JCO臨界事故1	JCOの臨界事故を取り上げ、日本の製造業を支えてきた改善活動の意義と、それが直面している課題、またそれに対して技術者がどのように関わるべきかを考える。
5	東海村JCO臨界事故2	前回に続いて、JCO臨界事故を取り上げ、集団としての組織が陥りやすい集団思考について述べ、安全や品質を確保するために、技術者はそれいかに対処すべきかを述べる。
6	内部告発1	近年導入された公益通報者保護制度に関して、その趣旨、現行法に対する批判、さらにはこの制度と技術者との関係について解説する。
7	内部告発2	前回に引き続き、内部告発を取り上げる。コンプライアンス体制充実の一環として、相談窓口等の設置を行う企業が増加している。このような動きが、組織と個人との関係にとって有する意義を考察する。
8	製造物責任法	技術者にとってもっとも関係の深い法律と言われる製造物責任法に関して、その内容を確認し、技術者がそれをモノづくりの思想として定着させていくことが重要であることを述べる。
9	知的財産	特許制度や著作権などの制度が、技術の開発等にとって有する意義を確認するとともに、情報技術の発達等による、この制度の抱える課題等を考察する。
10	ボパール事故1	史上最大の産業事故といわれる、インド・ボパールでの農薬工場事故を取り上げ、グローバル化の進展とともに今後ますます増加するであろう、海外での技術活動に伴う問題について述べる。
11	ボパール事故2	前回の内容に基づいて、技術の展開には、それを取り巻く社会の諸条件、とりわけ文化や歴史、思想等との相互作用が深く関わっていること、技術者は、それらを考慮に入れて技術活動を行う必要があることを考察する。
12	六本木ヒルズ回転ドア事故1	回転ドアの事故の後に行われたドアプロジェクトの活動を紹介し、失敗学の考え方や意義、リスク管理におけるハイブリッドの法則等について述べる。
13	六本木ヒルズ回転ドア事故2	前回の内容に基づいて、技術者もまた、それぞれが技術者としての文化を背景に持っていること、それに起因する問題を克服するためには、知識の伝承をいかに行うかが重要であることを述べる。
14	技術者倫理の射程	技術者による新たな技術開発は、情報社会や医療といった分野にさまざまな影響をもたらしている。技術者は、これら他の分野の倫理とどのようなかかわりを持つべきなのかを考察する。
15	専門職としての技術者と倫理	これまでのまとめと、今後の課題について、現代およびこれからの時代において、技術者が専門職としての地位を確立することが、社会全体にとって大きな意義を有すること、そして、そのための必要条件の一つが工学倫理であることを解説する。
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
備考	<p>中間試験および定期試験は実施しない。          本科目の修得には、30時間の授業の受講と60時間の事前・事後自己学習が必要である。中間試験、定期試験は実施しないが、授業中に適宜行う課題、前期末にレポートの提出を課す。事前学習では、シラバスの授業計画の学習内容を確行うこと、問題点をまとめておくこと。事後学習では、授業内容の復習を行い、自分なりの意見をまとめ、レポート作成に備えること。</p>	

科目	数理工学Ⅱ (Mathematical Engineering II)		
担当教員	加藤 真嗣 准教授		
対象学年等	全専攻・2年・前期・選択・2単位【講義】		
学習・教育目標	A1(100%)	JABEE基準	(c),(d)1
授業の概要と方針	グラフは物事間の関係を表現する手法として使うことができ、最短経路問題、連結度、回路網や制御システムの解析、通信ネットワークや交通網などの最適化や信頼度の評価、プログラムの最適化など多様に应用される。本講義ではそのような多様な問題に対応するグラフの基礎的な取り扱いについて講義し、課題レポートを課すことより実践力も身につける。		
	到達目標	達成度	到達目標別の評価方法と基準
1	【A1】グラフに用いられる用語や定義が的確に説明できる。		グラフに用いられる用語や定義が的確に説明できることを定期試験およびレポートで60%以上正解を合格として評価する。
2	【A1】グラフの基本的な問題が解ける。		グラフの基本的な問題が解けることを定期試験およびレポートで60%以上正解を合格として評価する。
3	【A1】ネットワークにおける信頼性、最大最小問題が解ける。		ネットワークにおける信頼性、最大最小問題が解けることを定期試験およびレポートで60%以上正解を合格として評価する。
4	【A1】電気回路網にグラフを適用して、解析する式の導出ができる。		電気回路網にグラフを適用して、解析する式の導出ができることを定期試験およびレポートで60%以上正解を合格として評価する。
5	【A1】交通網におけるターミナル容量、交通容量などの算定ができる。		交通網におけるターミナル容量、交通容量などの算定ができることを定期試験およびレポートで60%以上正解を合格として評価する。
6			
7			
8			
9			
10			
総合評価	成績は、試験75% レポート25% として評価する。100点満点で60点以上を合格とする。		
テキスト	配布プリント		
参考書	「グラフ理論入門」樋口龍雄監、佐藤公男著(日刊工業新聞社) 「例題で学ぶグラフ理論」安藤清・土屋守正・松井泰子(森北出版株式会社) 「グラフ理論による回路解析」服藤憲司(森北出版株式会社)		
関連科目	応用数学(本科4年),確率・統計(本科4年)		
履修上の注意事項	履修にあたっては、本科の数学Ⅱや応用数学などで学習する行列の取り扱い、確率・統計で学習する確率の基本的取り扱いの知識を習得しておくことが望ましい。事前学習として、事前に配布された資料等により講義内容を予習しておくこと。事後学習として、講義内容を復習するとともに、課された演習問題で解ける問題を解いておくこと		

授業計画(数理工学Ⅱ)

	テーマ	内容(目標・準備など)
1	ガイダンスおよびグラフの概念	本講義の進め方とグラフの概念について説明する。
2	グラフの定義<1>	グラフ理論における基本用語,点の次数,点と辺の操作について説明する。
3	グラフの定義<2>	グラフの連結性,カットセットと分離集合,木,平面グラフについて説明する。
4	演習	予め講義中に与えたグラフの定義に関する問題(課題レポート)の解答と解説を受講者が行う。
5	グラフのデータ構造	コンピュータ上でのグラフの表現法,つまり行列を用いた表現法について説明する。
6	演習	予め講義中に与えたデータ構造に関する問題(課題レポート)の解答と解説を受講者が行う。
7	グラフの基本問題<1>	ネットワークの最大フロー問題の解き方について説明する。
8	グラフの基本問題<2>	ネットワークの最短経路問題の解き方について説明する。
9	グラフの基本問題<3>	数え上げ問題の解き方について説明する。
10	グラフの基本問題<4>	電気回路網問題の解き方について説明する。
11	演習	予め講義中に与えたネットワーク,数え上げ,電気回路網に関する問題(課題レポート)の解答と解説を受講者が行う。
12	ネットワークの信頼性	ネットワークの故障と信頼性,連結度などの問題の解き方について説明する。
13	演習	予め講義中に与えたネットワークの故障と信頼性,連結度などに関する問題(課題レポート)の解答と解説を受講者が行う。
14	交通網とグラフ	交通網へのグラフの適用について,ターミナル容量,交通容量などの問題の解き方について説明する。
15	演習	予め与えた交通網に関する問題(課題レポート)の解答と解説を受講者が行う。
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
備考	前期定期試験を実施する。 本科目の修得には,30時間の授業の受講と60時間の事前・事後自己学習が必要である。	

科目	数値流体力学 (Numerical Fluid Dynamics)		
担当教員	柿木 哲哉 教授		
対象学年等	全専攻・2年・前期・選択・2単位【講義】		
学習・教育目標	A2(100%)	JABEE基準	(c),(d)1
授業の概要と方針	本講義は水,空気などの流体運動を数値的に解くための基礎式やその解法を説明し,具体的なテーマの課題を解く。		
	到達目標	達成度	到達目標別の評価方法と基準
1	[A2]流れの現象を物理的観点から理解し,数学的に方程式で表現できる。		流れの現象を物理的観点から理解し,数学的に方程式で表現できるか定期試験とレポートで評価する。
2	[A2]テイラー展開を応用し,微分方程式の解を求めることができる。		テイラー展開を応用し,微分方程式の解を求めることができるか定期試験とレポートで評価する。
3	[A2]有限差分法の基礎を理解し,有限差分法を用いて偏微分方程式の離散化ができる。		有限差分法の基礎を理解し,有限差分法を用いて偏微分方程式の離散化ができるか定期試験とレポートで評価する。
4	[A2]有限差分法を用いて完全流体の数値計算ができる。		有限差分法を用いて完全流体の数値計算をできるか定期試験とレポートで評価する。
5	[A2]有限差分法を用いて粘性流体の数値計算ができる。		有限差分法を用いて粘性流体の数値計算をできるか定期試験とレポートで評価する。
6			
7			
8			
9			
10			
総合評価	成績は,試験85% レポート15% として評価する.総合評価は100点満点で60点以上を合格とする.総合評価のレポートの比率は試験に比べ低い,レポートが少ないわけではない.提出期限を超過したレポートは評価しない.未提出のレポートがある場合はレポート成績を評価しない。		
テキスト	「工学基礎技術としての物理数学I:導入編」:由比政年・前野賀彦(ナカニシヤ出版)		
参考書	「流体力学の数値計算法」:藤井孝藏(東京大学出版) 「流体力学」:日野幹雄(朝倉出版) 「明解水理学」:日野幹夫(丸善)		
関連科目	数学IおよびII,応用数学IおよびII,水理学I~III,その他の流体力学系の科目		
履修上の注意事項	受講にあたっては,水理学などの流体の力学を習得していることが望ましい.題材は土木工学・建築学における諸現象を扱う.課題ではプログラミングをする必要があるが,講義ではプログラム言語に関する基礎的な説明はしない.従って,受講段階でプログラム言語を自由に扱える必要がある.また,出欠の取扱いは本科に準ずる.授業の進度は理解度に応じて調整することがある.S科情報処理室の設備の都合により,受講者数を制限する場合があります。		

授業計画(数値流体力学)

	テーマ	内容(目標・準備など)
1	数値流体力学の概要,流体(水理)現象の数学的記述	数値流体力学の概要,流体の連続式,加速度,運動量の保存則等の数学的記述について学習する.
2	テイラー展開とその応用(1)	テイラー展開を用いて複雑な関数の一部を簡単な関数で局所的に近似し,少し先の近似値を予測する方法について学習する.
3	テイラー展開とその応用(2)	テイラー展開を用いて複雑な関数の一部を簡単な関数で局所的に近似し,少し先の近似値を予測する方法について学習する.
4	有限差分法(1)	テイラー展開を利用して微分方程式を近似的(数値的)に解く方法を学習する.
5	有限差分法(2)	差分式に対する近似精度の評価,所定の精度を持つ近似式の誘導について学習する.
6	波動方程式の数値解析(1)	波の伝搬を表す波動方程式を例に,差分法による解析例を通して波動方程式の性質を学び,差分近似を選択する際の考え方や注意点について学習する.
7	波動方程式の数値解析(2)	波の伝搬を表す波動方程式を例に,差分法による解析例を通して波動方程式の性質を学び,差分近似を選択する際の考え方や注意点について学習する.
8	前半のまとめと演習(プログラミング)	1~7回までのまとめと演習を行う.
9	拡散方程式の数値解析(1)	拡散現象を表す拡散方程式を例に,差分法による解析例を通して拡散方程式の性質を学び,差分近似を選択する際の考え方や注意点について学習する.
10	拡散方程式の数値解析(2)	拡散現象を表す拡散方程式を例に,差分法による解析例を通して拡散方程式の性質を学び,差分近似を選択する際の考え方や注意点について学習する.
11	有限差分法を用いた完全流体の数値解析(1)	完全流体の支配方程式と有限差分法を用いた離散化について学習する.
12	有限差分法を用いた完全流体の数値解析(2)	完全流体の支配方程式と有限差分法を用いた離散化について学習する.
13	有限差分法を用いた粘性流体の数値解析(1)	粘性流体の支配方程式と有限差分法を用いた離散化について学習する.
14	有限差分法を用いた粘性流体の数値解析(2)	粘性流体の支配方程式と有限差分法を用いた離散化について学習する.
15	後半のまとめと演習(プログラミング)	9~14回までのまとめと演習(プログラミング)を行う.
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
備考	<p>前期定期試験を実施する。                      本科目の修得には,30 時間の授業の受講と 60 時間の事前・事後自己学習が必要である.換算欠課時数が授業数の1/3を超えた場合は成績を評価しない.なお,換算欠課時数の算定法は本科目のものを準用する.事前学習では,次回の授業範囲について教科書を読み,各自で理解できないところを整理しておくこと.事後学習では,レポートを作成したり,授業範囲の教科書や講義内容を復習し,理解できないところがあれば整理し,質問すること.</p>	

科目	専攻科ゼミナール I (Advanced Course Seminar I)		
担当教員	橋本 英樹 准教授, 小林 洋二 特任教授, Amar Julien Samuel 講師【実務経験者担当科目】		
対象学年等	機械システム工学専攻・1年・前期・必修・2単位【演習】		
学習・教育目標	B4(40%), C2(60%)		
授業の概要と方針	機械システム工学の計測・ロボティクス, システム工学, 熱・流体の分野に関連する外国語文献を輪読する. 文献をパートに分け, 学生は割り当てられたパートの内容を説明して, 考察を述べ, ゼミナール形式で討論を行う. 各分野の知識や考え方を理解し, 関連する文献を自ら調査することにより自発的に学ぶ姿勢を身につける. 本講義では担当教員の機械制御系設計に関する実務経験を踏まえて, 実務と関連する学習項目ではその関連について説明を行う.		
	到達目標	達成度	到達目標別の評価方法と基準
1	【B4】機械システム工学関連の英語文献を読解できる.		機械システム工学関連の英語文献の読解能力を各分野の担当者ごとにプレゼンテーション, 小テスト, 提出課題(レポート)で評価する.
2	【C2】複数の分野の文献を読むことで機械システム工学の広い分野における知識や考え方を理解する.		機械システム工学の計測・ロボティクス, システム工学, 熱・流体分野における知識や考え方の理解度を各分野の担当者ごとにプレゼンテーション, 小テスト, 提出課題(レポート)で評価する.
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
総合評価	成績は, レポート30% 小テスト30% プレゼンテーション40% として評価する. 各担当教員が上記配分で評価した数値を平均したものを総合評価とする. 総合評価を100点満点で算出し, 60点以上を合格とする.		
テキスト	プリント		
参考書	「工業英語入門」: A.J.ハーバート(創元社) 「数学 英和・和英辞典」: 小松勇作 編(共立出版)		
関連科目	英語, 英語演習, 工業英語, 専攻科特別研究		
履修上の注意事項	工業英語で得た知識をベースに英語文献を講読する.		

授業計画(専攻科ゼミナールⅠ)

	テーマ	内容(目標・準備など)
1	計測・ロボティクス分野(1)Measurement and Robotics	ロボットとその計測機器に関する英文文献を訳し,その内容について理解する.
2	計測・ロボティクス分野(2)Measurement and Robotics	ロボットとその計測機器に関する英文文献を訳し,その内容について理解する.
3	計測・ロボティクス分野(3)Measurement and Robotics	ロボットとその計測機器に関する英文文献を訳し,その内容について理解する.
4	計測・ロボティクス分野(4)Measurement and Robotics	ロボットとその計測機器に関する英文文献を訳し,その内容について理解する.
5	計測・ロボティクス分野(5)Measurement and Robotics	ロボットとその計測機器に関する英文文献の内容の理解度を試験によって評価する.
6	システム工学分野(1)Systems Engineering	システム工学分野に関する英文文献を訳し,その内容について理解する.
7	システム工学分野(2)Systems Engineering	システム工学分野に関する英文文献を訳し,その内容について理解する.
8	システム工学分野(3)Systems Engineering	システム工学分野に関する英文文献を訳し,その内容について理解する.
9	システム工学分野(4)Systems Engineering	システム工学分野に関する英文文献を訳し,その内容について理解する.
10	システム工学分野(5)Systems Engineering	システム工学分野に関する英文文献の内容の理解度を試験によって評価する.
11	熱流体工学分野(1)Thermo-Fluid Engineering	熱流体工学分野に関する英文文献を訳し,その内容について理解する.
12	熱流体工学分野(2)Thermo-Fluid Engineering	熱流体工学分野に関する英文文献を訳し,その内容について理解する.
13	熱流体工学分野(3)Thermo-Fluid Engineering	熱流体工学分野に関する英文文献を訳し,その内容について理解する.
14	熱流体工学分野(4)Thermo-Fluid Engineering	熱流体工学分野に関する英文文献を訳し,その内容について理解する.
15	熱流体工学分野(5)Thermo-Fluid Engineering	熱流体工学分野に関する英文文献の内容の理解度を試験によって評価する.
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
備考	<p>中間試験および定期試験は実施しない。                      本科目の修得には,60 時間の授業の受講と 30 時間の事前・事後の自己学習が必要である.授業計画は状況によりテーマの順番が入れ替わる可能性があります.事前学習では,各テーマに沿った発表の準備をすること.事後学習では,授業内で出題する問題について,レポートにまとめて提出すること.</p>	

科目	専攻科特別研究 I (Graduation Thesis for Advanced Course I)		
担当教員	小林 洋二 特任教授, 西田 真之 教授, 宮本 猛 教授, 福井 智史 教授, 尾崎 純一 教授, 三宅 修吾 教授, 早稲田 一嘉 教授, 橋本 英樹 准教授, 鈴木 隆起 准教授, 清水 俊彦 准教授, 田邊 大貴 准教授, 瀬戸浦 健仁 准教授		
対象学年等	機械システム工学専攻・1年・通年・必修・7単位【研究】		
学習・教育目標	B1(15%), B2(15%), B4(5%), C2(65%)		
授業の概要と方針	本科で修得した知識や技術を基礎として, さらに高度な専門工学分野の研究を指導教官の下で行う。専門知識の総合化により研究開発およびデザイン能力を高める。研究課題における問題を学生自ら発見し, 広い視野をもって理論的・体系的に問題解決する能力を養う。研究課題の設定にあたっては研究の新規性, 有用性, 理論的検討を重視する。研究の内容や進捗状況を確認し, プレゼンテーション能力の向上を図るため発表会を実施する。研究成果を報告書にまとめ提出する。		
	到達目標	達成度	到達目標別の評価方法と基準
1	【C2】設定した研究テーマについて, 指導教員の下で基礎知識や専門知識を総合して研究を遂行する能力を養う。		研究課題の探究力, 実験計画力, 研究遂行力を日常の研究活動実績から, および最終の報告書から評価する。到達目標4と合わせて70点とする。
2	【B1】研究成果を報告書としてまとめ, 簡潔に研究内容を発表する能力を身に付ける。		特別研究発表会30点(内容と構成10点, 発表10点, 質疑応答10点)として評価する。
3	【B2】研究内容に関する質問に対して的確に回答できる。		特別研究発表会30点(内容と構成10点, 発表10点, 質疑応答10点)として評価する。
4	【B4】研究に関係した英語の文献, 論文を比較的容易に読む能力を身に付ける。		関連した英語論文を自らの研究に役立てているか, 日常の研究活動状況や発表会での引用実績から評価する。
5			
6			
7			
8			
9			
10			
総合評価	成績は研究課題の探求・実験計画・研究遂行実績および最終報告書の充実度で70%, 特別研究発表会の充実度で30%として評価する。100点満点で60点以上を合格とする。		
テキスト	研究テーマごとに指定される。		
参考書	研究テーマごとに指定される。		
関連科目	各研究テーマに関連した科目		
履修上の注意事項	本教科内容に関してI, IIの期間中に, 最低1回の学外発表(関連学協会における口頭またはポスター発表)を義務付ける。		

授業計画(専攻科特別研究Ⅰ)

内容(テーマ, 目標, 準備など)

研究は下記から1テーマを選び担当教官の指導のもとで行うことを原則とする。

- 1) 機械システムの制御系設計に関する研究 (小林 洋二 特任教授)
- 2) レスキューロボットの軽量かつ高剛性化に関する研究 (西田 真之 教授)
- 3) CFRPコンポジット非破壊応力測定 (西田 真之 教授)
- 4) 高分子材料の極低温X線応力測定 (西田 真之 教授)
- 5) X線を用いた材料評価 (西田 真之 教授)
- 6) 切削・研削加工に関する研究 (宮本 猛 教授)
- 7) 機械機能部品およびその材料の設計と評価に関する研究 (福井 智史 教授)
- 8) 複合材料の成形加工および特性評価に関する研究 (尾崎 純一 教授)
- 9) 機能性発熱材料の創製と利用技術に関する研究 (三宅 修吾 教授)
- 10) マイクロスケール領域における熱物性評価技術に関する研究 (三宅 修吾 教授)
- 11) 異方性材料の熱物性評価技術に関する研究 (三宅 修吾 教授)
- 12) 複合材料の力学特性評価に関する研究 (早稲田 一嘉 教授)
- 13) 3次元造形の加工および評価に関する研究 (早稲田 一嘉 教授)
- 14) 内燃機関の熱効率向上に関する研究 (橋本英樹 准教授)
- 15) マイクロ・ナノバブルの基礎特性やその応用に関する研究 (鈴木 隆起 准教授)
- 16) 各種流体関連機器や関連する流動現象に関する研究 (鈴木 隆起 准教授)
- 17) 自律ロボットの開発・制御システムに関する研究 (清水 俊彦 准教授)
- 18) ソフトロボットの知能・機能創成に関する研究 (清水 俊彦 准教授)
- 19) 炭素繊維強化プラスチックの接合および成形手法に関する研究 (田邊 大貴 准教授)
- 20) ナノ・マイクロシステムの計測および制御に関する研究 (瀬戸浦 健仁 准教授)

備考

中間試験および定期試験は実施しない。  
 本科目の修得には、210時間の授業の受講と105時間の事前・事後の自己学習が必要である。事前学習：研究テーマ、周辺知識および関連する諸問題について幅広く興味を持つ。事後学習：最新論文や学術雑誌だけでなく地域情報やニュース等を通じて最新情報に触れ、継続した考察を行う。

科目	専攻科特別実習 (Field Practical Training)		
担当教員	西田 真之 教授【実務経験者担当科目】		
対象学年等	機械システム工学専攻・1年・通年・選択・2単位【実験実習】		
学習・教育目標	C2(50%), D1(50%)		
授業の概要と方針	<p>学生が在学中に自らの専攻あるいは将来のキャリアに関連した業種、職種の学外企業、公的機関等において就業体験を積み、専門領域についての視野や見識の拡大を図るとともに社会環境の変化に則した勤労観ならびに職業観を醸成することを目的とする。実習は、科目担当教官ならびに特別研究指導教官の指導のもと、実習内容ならびに実習計画等について実習派遣先と綿密な打ち合わせを行った上で実施する。</p>		
	到達目標	達成度	到達目標別の評価方法と基準
1	【C2】実習機関の業務内容を理解し、実習先での具体的な到達目標を達成する。		実習機関の業務内容に対する理解度および実習先での具体的な到達目標の達成度を実習証明書と実習報告書で評価する。
2	【D1】実習を通じて工学技術が社会や自然に与える影響に関する理解を深める。		実習を通じて工学技術が社会や自然に与える影響に関する理解を深めたことを実習報告書と実習報告会で評価する。
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
総合評価	成績は、プレゼンテーション20% 実習証明書50% 実習報告書30% として評価する。(プレゼンテーション＝特別実習報告会)100点満点で60点以上を単位認定する。実習届、実習報告書、および実習日誌の提出がない場合、ならびに実習報告会未実施の場合は単位認定しない。		
テキスト	なし		
参考書	なし		
関連科目	全科目		
履修上の注意事項	他の履修科目の授業と重複しない場合のみ実習先への派遣を認める。		

授業計画(専攻科特別実習)

内容(テーマ, 目標, 準備など)

<実習先の決定>

実習先の候補を案内資料および担当教員との面談の上で決定する。  
実習先が決定した後, 学外実習届を担当教員へ提出する。

<安全管理>

実習開始までに傷害保険等に加入する。

<実習期間>

特別実習の期間は, 国内で15日以上かつ120時間以上, 国外で10日以上かつ80時間以上とする。ただし, 複数の実習先での実習期間を合算することができる。

<実習報告書の提出>

実習終了後, 直ちに次に掲げる書類を提出する。

- (1) 特別実習証明書
- (2) 特別実習報告書
- (3) 特別実習日誌

<報告会の実施>

実習終了後, 特別実習報告会において実習内容を発表する。

備考

中間試験および定期試験は実施しない。  
事前学習実習前に, 学外実習届を提出する。ビジネスマナーや実習にあたっての心構えなどを予め調べる。事後学習実習終了後, 実習報告書を作成し, 実習証明書および実習日誌とともに提出する。実習報告会にて実習内容を報告する。

科目	レーザー工学 (Laser Engineering)		
担当教員	熊野 智之 准教授		
対象学年等	機械システム工学専攻・1年・前期・選択・2単位【講義】		
学習・教育目標	A2(60%), A4-AM3(20%), B1(10%), B4(10%)		
授業の概要と方針	レーザーは新技術として広く応用されており,特に計測,加工技術においてその比重が高まっている.講義と英語文献の読解を通し,レーザー光の発生原理,特徴を理解させるとともに,多分野で応用される所以を認識させる.また,学生による発表形式も取り入れ,プレゼンテーション能力を養う.		
	到達目標	達成度	到達目標別の評価方法と基準
1	[A2]レーザーの基本原理を理解できる.		自然放出と誘導放出の違い,反転分布の機構を理解しているかを定期試験で評価する.
2	[A2]レーザー光の特徴が理解できる.		レーザー光の有する干渉性,指向性,単色性などについて正しく理解できているかを定期試験で評価する.
3	[B1]レーザー装置についての発表を通してプレゼンテーション力を養成することができる.		各種レーザー装置についての発表の内容およびレポートにより評価する.
4	[B4]英語文献の輪読により,レーザーについての述語を習得する.		英文を正しく和訳し,意味を理解できているかを輪読の内容およびレポートにより評価する.
5	[A4-AM3]レーザー光の制御方法とパワーなどの測定方法を理解できる.		レーザー光の制御とパワー,パルス幅などの特性を測定する方法を理解しているかを定期試験およびレポートで評価する.
6	[A2]レーザー光が応用されている分野,応用例などを理解する.		レーザー光の利用されている分野は広いが,その応用例についての知識を定期試験およびレポートで評価する.
7	[A2]広汎に用いられているレーザー加工技術について理解できる.		いろいろなレーザー加工技術についての知識を定期試験およびレポートで評価する.
8			
9			
10			
総合評価	成績は,試験80% レポート10% プレゼンテーション5% 英語輪講5% として評価する.100点満点で60点以上を合格とする.		
テキスト	「工学系学生のための光・レーザー工学入門」: 中野人志 著(コロナ社)		
参考書	「基礎 光エレクトロニクス」: 藤本昌 著(森北出版) 「レーザー技術入門講座」: 谷腰欣司 著(電波新聞社)		
関連科目	応用物理I,応用物理II		
履修上の注意事項			

授業計画(レーザー工学)

	テーマ	内容(目標・準備など)
1	レーザー開発の歴史的背景	レーザーの発明から最初のルビイレーザー発明に至る歴史的背景を解説し、その重要性を説明する。
2	レーザー光の特徴	レーザー光と自然光の違いを述べ、レーザー光の優れた特徴(指向性、単色性、コヒーレンスなど)を述べる。
3	レーザー光の発生原理(1)	レーザー光の発生原理を理解するために必要な、量子力学の基礎について講義する。
4	レーザー光の発生原理(2)	レーザー光の発生原理を理解するために必要な、統計力学の基礎について講義する。
5	レーザー光の発生原理(3)	レーザー光の発生原理を説明する。特に、エネルギー単位や、自然放出と誘導放出との違いについて述べる。
6	レーザー光の発生原理(4)	レーザー光の発生原理を説明する。特に、反転分布と光の増幅、光共振器について述べる。
7	レーザー概論(英語文献)(1)	レーザー総論についての英語文献を輪読し、読解力を養うとともに、これまでの授業の内容の復習を行う。
8	レーザー概論(英語文献)(2)	レーザー総論についての英語文献を輪読し、読解力を養うとともに、これまでの授業の内容の復習を行う。
9	レーザーの種類	気体レーザーと固体レーザー、色素レーザー、半導体レーザーについて概要を説明し、主な用途などについて述べる。
10	レーザー装置(発表)(1)	担当者は、気体レーザーや色素レーザーについて調査し、発表する。学生間で質疑応答や議論を行うことで、理解を深める。
11	レーザー装置(発表)(2)	担当者は、固体レーザーや半導体レーザーについて調査し、発表する。学生間で質疑応答や議論を行うことで、理解を深める。
12	レーザー光の制御	レーザー光の制御方法について説明する。
13	レーザー応用(1)	レーザーを用いた計測手法について解説する。
14	レーザー応用(2)	レーザー加工技術について述べる。
15	レーザー応用(3)	光アップコンバージョンやレーザー核融合について紹介する。
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
備考	前期定期試験を実施する。 本科目の修得には、30時間の授業の受講と60時間の事前・事後自己学習が必要である。事前学習では次回の授業範囲について教科書を読み、各自で理解できないところを整理しておくこと。事後学習では、授業内容を復習し、興味を持ったことを調べてノート等にまとめておくこと。	

科目	X線工学 (Engineering of X-ray)		
担当教員	西田 真之 教授【実務経験者担当科目】		
対象学年等	機械システム工学専攻・1年・後期・選択・2単位【講義】		
学習・教育目標	A2(50%), A4-AM1(50%)		
授業の概要と方針	工学の分野でX線が果たした役割は大きく重要な技術である。この講義ではX線の発生から応用分野までを視野に入れて、周辺技術の知識を補足しその原理と基礎を学ぶ。特に回折現象を利用した結晶工学および分析評価方法について詳しく講義する。本講義は、担当教員の企業実務経験を踏まえ、材料強度についても教授します。		
	到達目標	達成度	到達目標別の評価方法と基準
1	【A4-AM1】X線の歴史およびX線の利用分野についての知識がある。		X線の歴史およびX線の利用分野についての知識を定期試験、レポートおよび授業中の小テストで評価する。
2	【A2】X線の発生と物質との相互作用について理解し説明できる。		X線発生と物質との相互作用についての理解度を定期試験、レポートおよび授業中の小テストで評価する。
3	【A2】回折現象と結晶工学の基礎的な内容が理解できる。		回折現象と結晶工学の基礎的な内容への理解度を定期試験、レポートおよび授業中の小テストで評価する。
4	【A4-AM1】X線を利用した分析評価技術の原理を説明し、例題レベルの問題を解くことができる。		X線を利用した分析評価技術への理解度を定期試験、レポートおよび授業中の小テストで評価する。
5			
6			
7			
8			
9			
10			
総合評価	成績は、試験85% レポート15% として評価する。授業中の小テスト、文献購読などはレポートとして提出し評価の対象とする。100点満点で60点以上を合格とする。		
テキスト	「X線構造解析,原子の配列を決める」,早稲田嘉夫,松原英一郎,内田老鶴圃 プリント		
参考書	X線回折要論(カリテイ) 学術論文 「X線で何がわかるか」加藤誠軌(内田老鶴圃出版)		
関連科目	材料力学I,材料力学II		
履修上の注意事項	レポートの締め切りなど,授業中の指示を確認すること。		

授業計画(X線工学)

	テーマ	内容(目標・準備など)
1	X線の基本的な性質(1)	電磁波としてのX線,連続X線,特性X線
2	X線の基本的な性質(2)	X線の吸収,特性X線のフィルター,X線の発生および検出
3	結晶の幾何学(1)	1次元対称性,7種類の結晶系と14種類のブラーベ格子
4	結晶の幾何学(2)	具体的な結晶に見られる幾何学的特徴
5	結晶面および方位の記述法(1)	格子面と格子方向の記述,ステレオ投影
6	結晶面および方位の記述法(2)	演習
7	原子および結晶による回折(1)	1個の自由な電子による散乱,1個の原子による散乱,結晶による回折,ブラッグの条件とX線散乱角
8	原子および結晶による回折(2)	単位格子からの回折,構造因子の計算例
9	粉末試料からの回折(1)	デフラクトメータの原理,粉末試料からの回折X線強度の算出1
10	粉末試料からの回折(2)	粉末試料からの回折X線強度の算出2,粉末結晶試料における回折強度の一般式
11	簡単な結晶の構造解析(1)	立方晶系の結晶の場合,正方晶系の場合,六方晶系の場合,
12	簡単な結晶の構造解析(2)	標準物質の回折データとの比較による解析,標準的な粉末結晶試料に対するX線構造解析の限界
13	結晶物質の定量および微細結晶粒子の解析(1)	回折ピークの積分強度を用いる結晶物質の定量
14	結晶物質の定量および微細結晶粒子の解析(2)	結晶粒の大きさと不均一ひずみの測定
15	総合演習	総合演習を行う。
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
備考	<p>後期定期試験を実施する。                      本科目の修得には,30時間の授業の受講と60時間の事前・事後自己学習が必要である。状況に応じて再試験を実施する場合がある。100点満点で60点以上を合格とする。事前学習:参考書,学術雑誌,文献データベースおよびネット上の情報などを用いてX線工学関連の最新動向に興味を持つ。事後学習:課題レポートの作成および講義ノートの復習を実施する。</p>	

科目	熱機関論 (Theory of Heat Engine)		
担当教員	橋本 英樹 准教授		
対象学年等	機械システム工学専攻・1年・前期・選択・2単位【講義】		
学習・教育目標	A4-AM2(100%)		
授業の概要と方針	熱エネルギーを動力に変換する熱機関に関して,熱力学の基礎事項を理解し,理論サイクルとの関係ならびに性能に関する物理・化学過程について理解を深める.理解を深めるため毎回演習をおこなう.工業英語によるコミュニケーション基礎能力をつけるため,配布プリントは英文とする.		
	到達目標	達成度	到達目標別の評価方法と基準
1	[A4-AM2]熱工学の基本事項(熱力学法則・エンタルピー・エントロピー等)を理解して,その応用技術について考察できる思考力をつける.		熱工学の基本事項およびその応用技術を理解して,考察できる思考力をつけているか小テスト・中間・定期試験とレポートから評価する.
2	[A4-AM2]熱機関の種類による熱エネルギーの変換技術を理解する.		熱エネルギーの変換技術(各種熱サイクル)を理解しているかを,小テスト・中間・定期試験とレポートから評価する.
3	[A4-AM2]熱機関内で起こりうる気体流動現象を熱力学の理論から導き,現象を理解する.		熱機関内での気体流動現象を理解しているかを,小テスト・中間・定期試験とレポートから評価する.
4	[A4-AM2]熱機関における気体流動現象での化学的・物理的過程を理解する.		気体流動の分子運動および化学反応を理解しているかを小テスト・中間・定期試験とレポートから評価する.
5			
6			
7			
8			
9			
10			
総合評価	成績は,試験80% レポート10% 小テスト10% として評価する.100点満点で60点以上を合格とする.		
テキスト	「熱力学」:高城他(大阪大学出版会) プリント(英文)		
参考書	「THERMO-DYNAMICS」:J. F. Lee and F. W. Sears (Addison-Wesley)		
関連科目	熱力学I,II,流体力学I,II,熱流体工学,熱・物質移動論(専攻科)		
履修上の注意事項	4・5年での熱力学I,II及び熱流体工学を基礎に,熱力学を理解して,熱機関でのサイクル論および気体流動現象を理解する.		

授業計画(熱機関論)

	テーマ	内容(目標・準備など)
1	熱力学の基礎事項	流れ(flow)・圧力(pressure)・温度(temperature)と状態量(properties)・熱平衡(thermodynamics equilibrium) 相変化(phase change)の理解
2	熱力学第1法則	熱力学第1法則(The first law of thermodynamics)熱(heat)と仕事(work)の関係
3	理想気体の状態式	理想気体の状態式(equation of state for ideal gas)・状態変化(change of states)と気体の分子運動論(kinetic theory of gas)の関係
4	熱力学第2法則	熱力学第2法則(The second law of themodynamics)とエントロピ(entropy)の関係とカルノーサイクル(Carnot cycle)の理解
5	蒸気の性質・状態変化とエクセルギー	エクセルギー(exergy)の定義,蒸気の性質(characteristics of steam)・状態変化(change of states)と有効エネルギー(available energy)の理解
6	燃焼と蒸気原動所サイクルシステム	反応(combustion reaction)とランキンサイクル(Vapor Power Cycle System (Rankine cycle))の関連
7	冷凍サイクル	冷凍機プロセス(Refrigeration Process)と熱システムの理解
8	ガス動力サイクル(1)	内燃機関のサイクル論(Analysis of Internal Combustion Engine Process)オットーサイクル(Otto cycle)の理解
9	ガス動力サイクル(2)	ディーゼルサイクル(Internal Combustion Engine Process(Diesel cycle))の理解
10	中間試験	熱力学に関する基礎知識の理解度を調べる。
11	中間試験の解答・解説	中間試験の解答と解説を行う。また,上記中間試験までの学習内容について復習する。
12	ガス動力サイクル(3)	ガスタービンサイクル(Gas turbine Cycle(Brayton cycle))の理解
13	熱機関内での気体流動現象(1)	流体の動力学(Dynamics of fluid flow)と流体の特性(Characteristics of fluid flow)関連
14	熱機関内での気体流動現象(2)	音速(Sonic velocity)・超音速(Super sonic)とマッハ数(Mach number)の理解
15	熱機関内での気体流動現象(3)	衝撃波(Shock Wave)の特性(property)及び現象(Phenomena)の理解
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
備考	<p>前期中間試験および前期定期試験を実施する。                      本科目の修得には,30 時間の授業の受講と 60 時間の事前・事後自己学習が必要である。状況に応じて再試験を実施する場合がある。事前学習では,授業中に配布する資料に目を通し,次回の授業範囲で理解できないところをまとめておくこと。事後学習では,授業内で出題する問題について,レポートにまとめて提出すること。</p>	

科目	知的材料解析 (Intelligent Analysis of Materials)		
担当教員	朝倉 義裕 教授		
対象学年等	機械システム工学専攻・1年・前期・選択・2単位【講義・演習】		
学習・教育目標	A4-AM1(100%)		
授業の概要と方針	画像処理を応用した材料解析技術について講義と演習を行う。材料学的な観点にたち、画像情報からの特徴抽出戦略について解説し、画像処理プログラミングの演習を交えて理解を深める。		
	到達目標	達成度	到達目標別の評価方法と基準
1	【A4-AM1】現在行われている様々な材料の解析手法について理解する。		材料の解析手法について理解できているか、試験により評価する。
2	【A4-AM1】画像処理を応用した材料解析技術について理解する。		画像処理を応用した材料解析技術について自ら調査し理解できているか、輪講の発表と質疑及びレポートと試験により評価する。
3	【A4-AM1】画像処理の基本技法について理解し、そのソフトウェアを作成できる。		基本的な画像処理について理解し、実際にプログラムを作成できるか、レポート、試験及びプレゼンテーションにより評価する。
4	【A4-AM1】画像処理を利用した材料解析を行うために必要な特徴抽出の戦略を見出す力をつける。		課題を解析した結果に関するレポート及びプレゼンテーションにより評価する。
5			
6			
7			
8			
9			
10			
総合評価	成績は、試験40% レポート20% プレゼンテーション40% として評価する。100点満点中60点以上を合格とする。受講者自らの問題設定とその解決能力を養うことを重視するため、輪講・プレゼンテーションでの発表・討議に重点をおいた評価を行う。また、これらを単位認定の必須条件とする。輪講の評価はプレゼンテーションの評価に含める。		
テキスト	webなど		
参考書	「コンピュータ画像処理」:田村秀行(オーム社) 「画像の処理と認識」:安居院猛,長尾智晴(昭晃堂) 「OpenCV4基本プログラミングーさらに進化した画像処理ライブラリの定番」:北山 洋幸(カットシステム) 「C言語による画像処理入門」:安居院猛,長尾智晴(昭晃堂) 「画像処理工学(第2版)」:村上伸一(東京電機大学出版局)		
関連科目	情報処理,材料工学		
履修上の注意事項	講義は一部輪講形式で行う。C言語がある程度問題なく使用できること。特に、関数、配列、ファイルの入出力について理解していること。受講人数に応じて一部授業計画を変更することがある。		

授業計画(知的材料解析)		
	テーマ	内容(目標・準備など)
1	材料解析と画像処理(1)	材料解析における画像処理・解析の主な手法(破断面テクスチャ解析,KIKUCHIパターン解析,ひずみ計測,形状認識等)について概要を説明する.受講者の輪講テーマを決める.
2	材料解析と画像処理(2)	各々の輪講テーマについて発表してもらい,ディスカッションを行い理解を深める.
3	材料解析と画像処理(3)	2回目と同じ
4	コンピュータ画像処理の概要	自由に使用することができる画像処理ソフトの紹介を行う.コンピュータ内部での画像の表現,色の表現,サンプリングについて講義と演習を行う.
5	二値画像処理(1)	デジタル画像のヒストグラムと二値画像のしきい値設定について講義と演習を行う.画像処理を行う上で必要となる近傍,連結,ユークリッド距離の概念について講義を行う.
6	二値画像処理(2)	グレースケール画像,及び,二値画像に対するフィルタ処理について講義と演習を行う.
7	二値画像処理(3)	二値画像のフィルタ処理について演習を行う.連結処理,ラベリング処理について講義と演習を行う.
8	中間試験	1~7回目の内容について中間試験を行う.
9	二値画像処理(4)	中間試験の解答・解説を行う.Hough変換の概要と利用例について講義を行う.Hough変換を行うソフトウェアを作成する.
10	多値画像処理(1)	グレースケール画像,カラー画像における処理と特徴抽出手法について講義と演習を行う.
11	多値画像処理(2)	立体物を扱う距離画像解析について概説する.知的画像解析といわれる手法について例を挙げて概説する.
12	材料解析演習(1)	1~3人のグループに分け,与えられた課題について画像解析による材料解析を行う.SEM(走査型電子顕微鏡)の原理と使用方法を説明する.
13	材料解析演習(2)	1~3人のグループに分け,与えられた課題について画像解析による材料の解析を行う.
14	材料解析演習(3)	13回目と同じ
15	プレゼンテーション	与えられた課題に対する解析方法と結果について,画像解析の戦略と実現方法を中心にグループごとに発表・討論を行う.
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
備考	前期中間試験を実施する. 本科目の修得には,30時間の授業の受講と60時間の事前・事後自己学習が必要である.中間試験の時期は講義の進度に応じて変更することがある.プレゼンテーションは定期試験相当として評価する.事前学習:シラバスの授業計画の該当週の内容を確認し,関連項目を予習しておく.事後学習:講義時間中に達成できなかった項目を自習する.プレゼンテーション資料の作成を行う.	

科目	システム制御理論 I (Systems Control Theory I)		
担当教員	小林 洋二 特任教授【実務経験者担当科目】		
対象学年等	機械システム工学専攻・1年・後期・選択・2単位【講義】		
学習・教育目標	A4-AM3(100%)		
授業の概要と方針	本講義では、現代制御理論による制御系の設計問題について学習する。代表的な設計方法である極配置法、観測器(オブザーバ)、最適レギュレータについて、理論、構成法、パラメータの計算方法を理解する。講義は、テキストをパートに分けて分担・説明するゼミナール形式で行い、設計の手順を深く理解するために、制御系設計用ソフトウェアを用いたコンピュータ演習を行う。授業では担当教員の機械制御系設計に関する実務経験を踏まえて、実務と関連する学習項目ではその関連について説明を行う。		
	到達目標	達成度	到達目標別の評価方法と基準
1	【A4-AM3】現代制御理論による制御手法の設計手順、ならびに各手法のメリット・デメリット、適用する際の制約条件が理解できる。		現代制御理論による制御手法の設計手順、ならびに各手法のメリット・デメリット、適用する際の制約条件が理解できていることを、ゼミナール形式の授業におけるプレゼンテーション(説明、質疑)と定期試験で評価する。
2	【A4-AM3】各手法を実システムへ適用するにあたって、古典制御理論における出力フィードバックとの違いを理解することができる。		各手法を実システムへ適用するにあたって、古典制御理論における出力フィードバックとの違いを理解できていることを定期試験で評価する。
3	【A4-AM3】コンピュータ演習を通して、それぞれの制御手法によるフィードバック制御系の設計ができる能力を身につける。		それぞれの制御手法によるフィードバック制御系の設計ができることをコンピュータ演習のレポートによって評価する。
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
総合評価	成績は、試験85% レポート10% プレゼンテーション5% として評価する。ここでいうプレゼンテーションとは、ゼミナール形式で行う授業における学生の説明と質疑応答のことをいい、レポートとは、コンピュータ演習における解答レポートのことをいう。総合評価を100点満点で評価し、60点以上を合格とする。		
テキスト	「システム制御の講義と演習」:中溝 高好,小林 伸明 著(日新出版)		
参考書	「システム制御理論入門」:小郷 寛,美多 勉 著(実教出版) 「現代制御論」:吉川 恒夫,井村 順一 著(昭晃堂) 「多変数システム制御」:池田 雅夫,藤崎 泰正 著(コロナ社)		
関連科目	線形システム理論,自動制御,応用数学I,II		
履修上の注意事項	本科目は機械工学科のシステム制御コース,設計システムコースを履修した学生向けの科目である。本科目の履修にあたっては,本科の線形システム理論の知識が必要となるため,この授業を履修しているか,または同等の科目内容について自学自習していることが前提条件である。		

授業計画(システム制御理論Ⅰ)		
	テーマ	内容(目標・準備など)
1	状態フィードバックによる極配置	システムが可制御で、その状態がすべて検出できるとき、状態の静的なフィードバック(状態フィードバック)によって閉ループシステムの極を任意に指定できることを理解する。ここでは、簡単のために可制御標準形を使って、その計算手順を確認する。
2	極配置と閉ループ系の特性	状態フィードバックによって極配置された閉ループシステムについて、ゼロ点のふるまい、伝達関数、閉ループシステムの可制御性について学ぶ。あわせて一般的な形で表されたシステムに対する極配置のフィードバックゲインの計算方法を理解する。
3	出力の動的補償器による極配置	出力のフィードバックを用いて、閉ループシステムの極を、任意の値に配置するための動的補償器について理解する。動的補償器の導入、閉ループシステムの極と補償器のパラメータの関係とその計算手順を理解する。
4	コンピュータ演習(1)	第1週～第3週の内容(極配置法)のコンピュータ演習を通して、具体的な設計手順を理解する。
5	観測器(オブザーバ)	システムの状態が検出できない場合に、その推定値を計算する代表的な手法の1つである観測器(オブザーバ)について、その考え方や構造について理解する。
6	観測器の極とゲイン	観測器がシステムの状態を推定する速さ(真値と推定値の誤差の収束速度)の指定方法について理解する。また、理論の上では、この速さをいくらでも大きくできるが、そのことが信号処理の立場からは、必ずしも望ましいことではないという実際的な問題を理解する。
7	低次元観測器の構成	出力信号の数だけ状態の推定値の数を減らして設計する低次元観測器について理解する。
8	観測器を用いたフィードバック制御系の設計	観測器による状態の推定値をフィードバックしたときの閉ループシステムの特性について理解する。まず、観測器と閉ループシステムの特性について述べた分離定理を理解し、つぎに観測器の特性が、閉ループシステムの伝達関数に現れないことを理解する。
9	コンピュータ演習(2)	第5週～第8週の内容(観測器)のコンピュータ演習を通して、具体的な設計手順を理解する。
10	最適レギュレータ	2次形式評価関数を最小にするように設計される最適レギュレータについて、その構造、導出過程、評価関数の最小値の求め方を理解する。
11	最適レギュレータの特性	最適レギュレータを満たす条件の導出とその意味を理解する。つぎにハミルトン行列、閉ループシステムの固有値、リッカチ方程式、リッカチ方程式の解の関係について理解する。
12	観測器を用いた場合の最適レギュレータ	観測器によって得られる状態の推定値を、最適レギュレータのフィードバックに用いたときの閉ループシステムの特性について理解する。どのようにフィードバックゲインを選んでも、状態フィードバックの場合に比べて、必ず評価関数の劣化が生じることを理解する。
13	積分形サーボ系	目標値へ追従するためのサーボ系について、レギュレータとの違い、偏差定数、制御系の型、サーボ系を構成するための条件を理解する。
14	積分形最適サーボ系	最適レギュレータの理論を用いて、ステップ関数を目標値とする最適サーボ系の設計を行う手順を理解する。
15	コンピュータ演習(3)	第10週～第14週の内容(最適レギュレータ)のコンピュータ演習を通して、具体的な設計手順を理解する。
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
備考	後期定期試験を実施する。 本科目の修得には、30時間の授業の受講と60時間の事前・事後自己学習が必要である。事前学習として、本科のシステム制御で学習した内容および前回の授業内容について目を通しておいってください。事後学習として、授業での学習内容を復習し、ノートを整理しておいてください。なお、新型コロナウイルス感染状況によって登校禁止になった場合は、登校禁止が解除されるまで試験を実施しないことがあります。	

科目	制御工学 (Control System)		
担当教員	[前期] 小澤 正宜 准教授【実務経験者担当科目】		
対象学年等	機械システム工学専攻・1年・前期・選択・2単位【講義】		
学習・教育目標	A4-AM3(100%)		
授業の概要と方針	自動制御関連科目の基礎を学習する。制御の基礎事項の復習を行うとともに、実際に対象を制御していくプロセス制御、サーボ機構、シーケンス制御の基礎について学習する。本講義は、担当教員の実務経験を踏まえ、折に触れて制御の上流設計工程についても教授する。		
	到達目標	達成度	到達目標別の評価方法と基準
1	【A4-AM3】線形時不変システムについて、伝達関数、周波数伝達関数、安定性、過渡特性、定常特性等基礎事項が理解できる。		線形時不変システムについて、伝達関数、周波数伝達関数、安定性、過渡特性、定常特性等基礎事項が理解できているか、定期試験にて評価する。
2	【A4-AM3】基本的な制御システムについて、制御CADを用いてその特性グラフを描くなど、実際に使うための基本資料を作ることができる。		基本的なシステムについて、制御CADを用いその特性グラフを描くなど、実際に使うための基本資料を作ることができるかレポートにより評価する。
3	【A4-AM3】基本的なフィードバックシステムにおける制御系を理解し、基本的な設計が行える。		基本的なフィードバックシステムにおける制御系を理解し、基本的な設計が行えるか、定期試験にて評価する。
4	【A4-AM3】プロセス制御やサーボ機構等基本的な機械システムについて、基本的な構成やその要素の働きが理解できる。		プロセス制御やサーボ機構について、基本的な構成やその要素の働きが理解できるか、レポートや定期試験により評価する。
5	【A4-AM3】シーケンス制御について、基本的な要素の働きやその基本的な制御回路が理解できる。		シーケンス制御について、基本的な要素の働きや制御回路が理解できるか、レポートや定期試験により評価する。
6	【A4-AM3】身近にある制御技術について、その働きから使用されている制御技術を分析し、分析した内容を適切に他者に説明することができる。また、説明された内容を正しく理解することができる。		制御技術の適切な分析、分析内容の説明、説明された内容の理解ができるか、プレゼンテーションで評価する。
7			
8			
9			
10			
総合評価	成績は、試験40% レポート20% プレゼンテーション10% 演習30% として評価する。本科目は授業毎に演習課題を実施し、こちらを中間テスト相当として評価する。各項目の結果を前述の比率で算定して、100点満点のうち60点以上を合格とする。		
テキスト	「Matlabによる制御工学」：足立修一著（東京電機大学出版局）		
参考書	「制御工学（JSMEテキストシリーズ）」：日本機械学会著（日本機械学会） 「ゼロからはじめるシーケンス制御」：熊谷英樹著（日刊工業新聞社） 「Maxima」と「Scilab」で学ぶ古典制御[改訂版]：川谷亮二著（工学社）		
関連科目	自動制御, 制御機器		
履修上の注意事項	上記関連科目を理解しておくこと。プログラミングに関する基礎知識を有しておくことが望ましい。本科目は制御設計ソフトを使用した演習を実施するため、受講にはPCが必要となる。		

授業計画(制御工学)

	テーマ	内容(目標・準備など)
1	導入,制御系設計の概要	導入として制御系の分類やその基本的な構成と,実際に制御系を設計する時の手順を学習する.
2	線形時不変システムと伝達関数	制御における構成要素やその伝達関数の基本事項について学習する.
3	時間応答	制御における時間応答の基本事項について学習する.
4	周波数応答	制御における周波数応答の基本事項について学習する.
5	制御系の定常特性(1)	制御における制御系の安定性の基本事項について学習する.
6	制御系の定常特性(2)	制御における制御系の定常特性の基本事項について学習する.
7	フィードバック制御系	フィードバック制御系における基本事項について学習する.
8	制御系の基本特性を示す資料の作成	制御系の各種基本特性グラフを表し,制御器にてゲイン等を変化させるとどうなるか等の制御系設計の基本事項を学習する.
9	開ループ特性に対する制御系設計仕様と閉ループ特性に対する制御系設計仕様	よりよい制御を達成するための,基準とすべき制御系設計仕様について学習する.
10	制御と実システム	身の回りにある制御システムについて,それがどのようなシステムで動いているか,各自がそれぞれ調べた内容をプレゼンテーションする.
11	プロセス制御	プロセス制御システムについて,その機器の構成と,基本システム要素のモデル化について学習する.
12	サーボ機構	サーボ制御システムについて,実システムを例として取り上げ,その機器の構成と,基本システム要素であるアクチュエータのモデル化について学習する.
13	シーケンス制御(1)	スイッチ,リレーやタイマー等シーケンス制御を構成するときに用いる機器の種類やその働きを学習する.
14	シーケンス制御(2)	自己保持回路やタイマーを用いたループによるプログラム等,シーケンス制御の基礎を学習する.
15	シーケンス制御(3)	ラダー線図によりその制御タイミングと内容を表す方法の概要,シーケンス制御の各種実システムへの適用例を学習する.
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
備考	<p>前期定期試験を実施する。            本科目の修得には,30時間の授業の受講と60時間の事前・事後自己学習が必要である。..事前学習:参考書,学術雑誌,文献データベースおよびネット上の情報などを用いてX線工学関連の最新動向に興味を持つ,事後学習:課題レポートの作成および講義ノートの復習を実施する。</p>	

科目	応用ロボット工学 (Applied Robotics)		
担当教員	清水 俊彦 准教授		
対象学年等	機械システム工学専攻・1年・後期・選択・2単位【講義】		
学習・教育目標	A4-AM3(100%)		
授業の概要と方針	ロボット工学は、機械、電気電子、計測制御、材料などの幅広い工学的技術と関係している。本講では、自律ロボットという観点から、ロボット工学について、技術的基礎事項およびその制御法について学ぶ。適時、シミュレーションによる実習、適用事例の紹介、演習問題によってロボット工学についての理解を深める。		
	到達目標	達成度	到達目標別の評価方法と基準
1	【A4-AM3】ロボットの基本概念を理解し、専用機械との差異を明らかにできる。		ロボットと専用機械の相違が記述できることを定期試験で評価する。
2	【A4-AM3】ロボットの基本的構成要素であるセンサー、アクチュエータならびに機構の種類、技術的特徴について理解するとともに、ロボット設計に際してそれらが適切に選択できる。		ロボット設計に際してその構成要素を適切に選択できることを定期試験で評価する。
3	【A4-AM3】ロボットの運動学について理解し、解析的に機構の評価ができる。		ロボットの運動学について理解し、運動学的解析手法を用いて機構の評価ができることをレポートおよび定期試験で評価する。
4	【A4-AM3】ロボットに採用されている種々の制御方式を理解し、その特徴ならびに実用的有用性が説明できる。		ロボットに採用されている制御方式について理解していることを定期試験で評価する。
5			
6			
7			
8			
9			
10			
総合評価	成績は、試験85% レポート15% として評価する。100点満点で60点以上を合格とする。		
テキスト			
参考書	ロボット工学—機械システムのベクトル解析 (機械工学選書): 広瀬 茂男		
関連科目	工学系基礎科目全般		
履修上の注意事項	講義は、主にロボットの最新技術に関して、論文を引用し調査する。そのほかの技術については、文献、資料などで適宜紹介する。		

授業計画(応用ロボット工学)

	テーマ	内容(目標・準備など)
1	ロボットの歴史と産業用ロボット	ロボット技術の起源ならびにその変遷,産業用ロボットをはじめとするロボット技術の現状について紹介する。
2	自律ロボット概論(1)	自律ロボットで利用されるセンサ,アクチュエータなど機構について概観する。
3	自律ロボット概論(2)	自律ロボットで利用される制御や学習など,認知機能に関して概観する。
4	自律ロボット概論(3)	2足や4足歩行など,移動機構を持った自律ロボットに関して概観する。
5	動力学シミュレーション	動力学シミュレーションについて学び,導入となるプログラムを作成する。
6	ロボットの運動学(1)	2関節マニピュレータを例にとり,ロボットの姿勢の数学的表現について理解する。
7	ロボットの運動学(2)	2関節マニピュレータを例にとり,関節角速度と手先速度の関係からヤコビ行列を導く。
8	ロボットの運動学(3)	3関節マニピュレータを例にとり,位置と姿勢の数学的表現について理解する。
9	ロボットの運動学(4)	3関節マニピュレータを例にとり,特異姿勢を理解する。
10	ロボットの運動学(5)	前回に引き続き,運動学について学習を進める。
11	演習	演習により,運動学の復習を行う。
12	脚型ロボット(1)	4足ロボットを例に取り,その歩行制御に関する数学的表現を理解する。
13	脚型ロボット(2)	歩行制御に関して学習を進める。
14	脚型ロボット(3)	ヒューマノイドロボットに関する歩行制御に関する数学的表現を理解する。
15	脚型ロボット(4)	4脚などの歩行制御に関して学習を進める。
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
備考	後期定期試験を実施する。 本科目の修得には,30時間の授業の受講と60時間の事前・事後自己学習が必要である。事前学習ではロボット関連技術について各自図書館またはWEBを用いて調査し,各自で理解できないところを整理しておくこと。事後学習では,レポートなど課された場合は期日までにレポートを提出し,その他の場合,担当教員の指示に従うこと。	

科目	航空工学概論 (Outline of Aeronautical Engineering)		
担当教員	長 保浩 教授		
対象学年等	機械システム工学専攻・1年・後期・選択・2単位【講義】		
学習・教育目標	A4-AM3(100%)		
授業の概要と方針	航空工学全般に関する講義を行い、航空機の形状の根拠や性能などを理論的に理解させる。		
	到達目標	達成度	到達目標別の評価方法と基準
1	【A4-AM3】自己の専門分野(特別研究など)から航空機を捉え、関連あるいは興味のある事項をさらに深く調査及び考察し、専門的に説明できる。		自己の専門分野(特別研究など)から航空機を捉え、関連あるいは興味のある事項についてレポートを作成させてそれを評価するとともに、定期試験において小論文形式のテストを実施してその理解の確認及び評価を行う。
2	【A4-AM3】航空機の部分的な形状の根拠や飛行性能の概要について平易に説明できる。		航空機の部分的な形状の根拠や飛行性能の概要に関する適切な課題を与え、レポートにより評価する。
3	【A4-AM3】航空工学の概要・区分について概ね理解している。		適切な課題を与え、レポートにより評価する。
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
総合評価	成績は、試験30% レポート70% として評価する。到達目標の1に挙げる航空機技術の専門的な捉え方を重視する観点から、レポート点を70%とする。100点満点で60点以上を合格とする。		
テキスト	ノート及びプリント講義		
参考書	「航空宇宙工学入門」:室津義定著(森北出版)		
関連科目	機械工学科本科及び機械システム工学専攻で講義されている力学全般。		
履修上の注意事項	機械工学科本科で講義されている力学全般に関する基本的な知識を必要とする。		

授業計画(航空工学概論)

	テーマ	内容(目標・準備など)
1	航空機技術の歴史	飛行機およびロケット開発の歴史について理解させる。
2	大気環境	飛行環境としての標準大気及び高層大気圏について理解させる。
3	航空機の形態	航空機の種類,飛行機およびロケットの構成について理解させる。
4	空気力学(2次元翼)	2次元翼型に作用する空気力について概説し,渦糸や循環を使う翼理論に基づく揚力発生について理解させる。
5	空気力学(3次元翼)	誘導抵抗の発生,主翼の平面形および翼端失速について理解させる。
6	空気力学(翼抵抗)	摩擦抵抗や伴流抵抗などの有害抵抗について理解させる。
7	高速空気力学(音速,遷音速)	亜音速,遷音速,超音速が与える空力的特性および衝撃波の発生について理解させる。
8	高速空気力学(超音速)	マッハ波及び斜め衝撃波などについて理解させる。
9	推力機構(プロペラ)	プロペラの働きとその数学的取り扱い,先端マッハ数およびピッチ変更について理解させる。
10	推力機構(ターボジェットエンジン)	各種エンジンの推力,推進効率と総合効率,構造と機能の概要について理解させる。
11	構造力学(荷重及び疲労),航空機の振動	航空機の荷重や疲労に対する強度及び振動の問題の概要について理解させる。
12	飛行機の静的性能	所要出力,利用出力,水平速度性能及び上昇性能について理解させる。
13	飛行機の動的性能	離陸性能,着陸性能及び航続性能について理解させる。
14	航空機の運動方程式及び安定性	航空機の運動方程式並びに,それに基づく縦及び横・方向の安定について理解させる。
15	航空機の装備と航法,その他	航空機の保安,計器,飛行制御,通信及び航法に関する各種装備について理解させる。
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
備考	後期定期試験を実施する。 本科目の修得には,30時間の授業の受講と60時間の事前・事後自己学習が必要である。事前学習:授業計画に沿って,航空工学各分野の概要について予習しておくこと。事後学習:講義内容をノートにまとめるとともに,指示したレポートを作成すること。	

科目	トライボロジー (Tribology)		
担当教員	福井 智史 教授		
対象学年等	機械システム工学専攻・1年・前期・選択・2単位【講義】		
学習・教育目標	A4-AM4(100%)		
授業の概要と方針	転がり軸受とすべり軸受の設計を流体潤滑理論を適用して行う。ジャーナルおよび平面における流体潤滑理論をジャーナル軸受と平面パッド軸受に適用し、それら軸受の設計を行う。		
	到達目標	達成度	到達目標別の評価方法と基準
1	【A4-AM4】流体潤滑理論が理解できる。		流体潤滑理論が理解できたかどうか、小テストで評価する。
2	【A4-AM4】平面軸受における流体潤滑理論が理解できる。		平面軸受における流体潤滑理論が理解できたかどうか、小テストで評価する。
3	【A4-AM4】ジャーナル軸受における流体潤滑理論が理解できる。		ジャーナル軸受における流体潤滑理論が理解できたかどうか、小テストで評価する。
4	【A4-AM4】ジャーナル軸受、平面パッド軸受、ピストンピン軸受の設計ができる。		ジャーナル軸受、平面パッド軸受、ピストンピン軸受の設計ができたかどうか、小テストで評価する。
5			
6			
7			
8			
9			
10			
総合評価	成績は、小テスト100% として評価する。授業内容が多岐に渡るため、定期試験では無く小テストで到達目標の達成を逐一確認する。小テストは15回実施し、小テストの平均評価において100点満点で60点以上を合格とする。		
テキスト	「オリジナルノート」のコピーを配布		
参考書	「大学演習機械要素設計」：吉沢武男編(裳華房)		
関連科目	機械設計I,機械設計II,設計工学		
履修上の注意事項			

授業計画(トライボロジー)

	テーマ	内容(目標・準備など)
1	摩擦と摩耗の基礎知識	摩擦と摩耗をトライボロジーとして理解する基礎知識を学ぶ。
2	転がり接触と摩耗理論の知識	転がり接触と摩耗理論の知識を実例から学ぶ。
3	転がり運動における弾性近接量の設計	転がり運動における弾性近接量を利用した設計を学ぶ。
4	転がり運動におけるEHL理論による設計	転がり運動におけるEHL理論による潤滑設計を学ぶ。
5	転がり運動理論による設計	転がり運動理論による設計手法を学ぶ。
6	弾性流体潤滑理論による設計	弾性流体潤滑理論による設計を学ぶ。
7	トライボロジー理論の応用	トライボロジー理論の応用例を学ぶ。
8	トライボロジー理論の知識	トライボロジー理論の周辺知識を学ぶ。
9	潤滑と焼き付きの知識	潤滑と焼き付きの知識を深く学ぶ。
10	傾斜平板軸受の設計	傾斜平板軸受の設計を学ぶ。
11	平面バッド軸受の理論	平面バッド軸受の理論を学ぶ。
12	有限幅ジャーナル軸受の設計	有限幅ジャーナル軸受の設計を学ぶ。
13	幅の狭いジャーナル軸受の設計	幅の狭いジャーナル軸受の設計を学ぶ。
14	ピストンピン用スクイズ軸受の設計	ピストンピン用スクイズ軸受の設計を学ぶ。
15	推力軸受(平面バッド軸受)の設計	推力軸受(平面バッド軸受)の設計を学ぶ。
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		

**備考** 中間試験および定期試験は実施しない。  
 本科目の修得には、30 時間の授業の受講と 60 時間の事前・事後自己学習が必要である。授業の進度に応じて授業中に小テストを行い、その結果を評価する。事前学習：本科で学習した内容および前回の授業内容について目を通しておく。事後学習：学習内容を復習し、ノートを整理しておく。

科目	熱流体計測 (Thermal Fluids Measurement)		
担当教員	橋本 英樹 准教授, 高峯 大輝 助教		
対象学年等	機械システム工学専攻・1年・後期・選択・2単位【講義・演習】		
学習・教育目標	A4-AM2(80%), B2(20%)		
授業の概要と方針	熱流体計測は、熱流体を扱うプラントや工業機器において、製品の生産量、原材料の使用料、蒸気や燃料などエネルギーの消費量などの把握や制御という観点から欠くことのできないものである。流量、流速、圧力、水位(液位)、粘性係数、密度、表面張力、温度、熱伝導率などについて、その計測法の原理と特徴、構造と機能、測定上の注意事項などを理解させる。学生による発表形式でプレゼンテーション能力を養う。		
	到達目標	達成度	到達目標別の評価方法と基準
1	【A4-AM2】各種熱流体計測法の原理と特徴、構造と機能、測定上の注意事項を理解できる。		流量、流速、圧力、水位(液位)、粘性係数、密度、表面張力、温度、熱伝導率などについて、その計測法の原理と特徴、構造と機能、測定上の注意事項などを理解できているか、作成資料、発表内容、質疑内容で評価する。
2	【B2】各種熱流体計測法を資料としてまとめることができると共に、その内容について発表・説明・質疑応答できる。		作成資料、プレゼンテーションの資料、内容、質疑応答により評価する。
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
総合評価	成績は、プレゼンテーション30% 作成資料30% 質疑応答40% として評価する。アクティブラーニング形式のため試験による評価は行わない。100点満点で60点以上を合格とする。		
テキスト	特に指定しない		
参考書	「実用流量測定」: 松山裕(省エネルギーセンター) 「熱管理技術講義」: 日本熱エネルギー技術協会編		
関連科目	流体力学I, II, 熱力学I, II, 計測工学I, II		
履修上の注意事項	上記関連科目のほかに、計測上使用される電気・電子回路などの電気的なことも理解していることが望ましい。		

授業計画(熱流体計測)

	テーマ	内容(目標・準備など)
1	ガイダンス, 流体工学および工業熱力学の基礎事項の確認	熱流体計測に必要な連続の式, ベルヌーイの定理, 熱力学第1, 第2法則などの流体工学および工業熱力学の基礎事項を復習する。
2	差圧式(絞り)流量計(オリフィス, ノズル, ベンチュリー)	管路を局部的に狭くして(絞り), 流速の増加(連続の式より)による圧力の減少(ベルヌーイの定理より)を引き起こし, その圧力差から流量を測定する原理と特徴, 構造と機能, 測定上の注意事項を理解する。担当の学生(2~3名)が発表し, 全員で質疑をする。
3	電磁流量計, 超音波流量計	管路を狭めることなく, 磁気および超音波の変化特性を用いて流量を測定する方法である。流動抵抗を生じないのが特徴である。これらの原理と特徴, 構造と機能, 測定上の注意事項を理解する。担当の学生(2~3名)が発表し, 全員で質疑をする。
4	容積式流量計, 面積流量計	容積式流量計はギアなどの回転体がつくる空間に流体を閉じ込めて運び, その回数により流量を測定する。面積流量計は, 管路に浮子を浮かべその高さにより流量を測定する。これらの原理と特徴, 構造と機能, 測定上の注意事項を理解する。担当の学生(2~3名)が発表し, 全員で質疑をする。
5	タービン流量計, ビトー管式流量計	特に水道メータに用いられているタービンを回転させて流量を測定するタービン流量計, およびビトー管を管断面内に複数個配置して得られる速度分布から流量を測定するビトー管式流量計の原理と特徴, 構造と機能, 測定上の注意事項を理解する。担当の学生(2~3名)が発表し, 全員で質疑をする。
6	ビトー管, 熱線流速計	流速を求める方法として, 動圧と静圧の差を利用して求めるビトー管と電流を通した熱線からの放熱量から求める熱線流速計がある。これらの原理と特徴, 構造と機能, 測定上の注意事項を理解する。担当の学生(2~3名)が発表し, 全員で質疑をする。
7	LDV, PIV/PTV	2本のレーザー光の交点を通る微小物体により生じるドップラー効果から速度を求めるLDV, 粒子の時系列の位置データから画像処理により速度をもとめるPIV/PTVがある。それらの原理と特徴, 構造と機能, 測定上の注意事項を理解する。担当の学生(2~3名)が発表し, 全員で質疑をする。
8	マノメータ, 微圧計	マノメータは圧力を測定する最もシンプルな方法である。また圧力が小さくてマノメータでは読み取り精度が落ちるときには, 傾斜マノメータやブラントル式などを用いて拡大して読む。それらの原理と特徴, 構造と機能, 測定上の注意事項を理解する。担当の学生(2~3名)が発表し, 全員で質疑をする。
9	ブルドン管圧力計, 圧力変換器	ブルドン管圧力計は, 楕円断面をした管を曲げたもので形状がコンパクトであり, 工業装置上, 最も広く用いられている。また, 電気信号として圧力を測定するために各種の圧力変換器が開発されている。それらの原理と特徴, 構造と機能, 測定上の注意事項を理解する。担当の学生(2~3名)が発表し, 全員で質疑をする。
10	粘性係数(粘度), 密度(比重), 表面張力	流体の粘度, 密度および表面張力はその流体の基本特性量として重要である。各種粘度計の原理と特徴, 構造と機能, 測定上の注意事項を理解する。また, 各種比重計と表面張力計の原理と特徴, 構造と機能, 測定上の注意事項を理解する。担当の学生(2~3名)が発表し, 全員で質疑をする。
11	温度	低温から高温まで, 各種温度計測方法はあり, 測定物質や物質状態により計測機器もかわる。それらの構造と機能ならびに原理と特徴について理解する。担当の学生(2~3名)が発表し, 全員で質疑をする。
12	熱量	熱交換量は温度・流量により決定される。この熱流量を測定する計測機器の構造ならびに原理について理解する。担当の学生(2~3名)が発表し, 全員で質疑をする。
13	発熱量	燃焼現象では物質の状態が変化して, 熱は発生する。この熱量を測定する方法について学習する。担当の学生(2~3名)が発表し, 全員で質疑をする。
14	排ガス測定	燃焼により発生する二酸化炭素等排ガス成分は, 環境面から重要になっている。それら成分の測定機器の原理ならびに構造について理解する。担当の学生(2~3名)が発表し, 全員で質疑をする。
15	動力	エンジンなど熱機関での動力を有効に取り出すことは, エネルギーの観点からも重要である。そこでこの動力を測定する機器の構造・機能ならびに原理・特徴について理解する。担当の学生(2~3名)が発表し, 全員で質疑をする。
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
備考	中間試験および定期試験は実施しない。 本科目の修得には, 30 時間の授業の受講と 60 時間の事前・事後自己学習が必要である。事前学習では, プレゼンテーションで用いるスライドの作成と発表内容の要旨を作成すること。事後学習では, プレゼンテーションの質疑応答に対する回答書を作成し, 提出すること。	

科目	切削工学 (Cutting Technology)		
担当教員	宮本 猛 教授		
対象学年等	機械システム工学専攻・1年・後期・選択・2単位【講義】		
学習・教育目標	A4-AM4(100%)		
授業の概要と方針	近年,進歩する生産技術の中において,切削加工は生産の最終工程である二次加工と位置づけられており,製品精度に直結する加工技術が求められている.加えて多種多様化する工業材料に対応した切削技術も求められている.そこで,本講義では切削に関する工学的分析と理論,そして新たな加工技術や特殊加工法について解説する.		
	到達目標	達成度	到達目標別の評価方法と基準
1	【A4-AM4】切削工学の基礎から最新の分析方法についてまで習得する.		切削工学の基礎から最新の分析方法について理解できたかを試験にて評価する.
2	【A4-AM4】難削材および新素材に対する切削機構について理解できる.		難削材および新素材に対する切削機構について理解できたかを試験にて評価する.
3	【A4-AM4】切削理論について力学的に考察することができる.		工具付近での現象を力学的に理論分析できるかを試験にて評価する.
4	【A4-AM4】新たな加工技術や特殊加工法を理解できる.英語文献により理解を深める.		新たな加工技術や特殊加工法が理解できたかを試験,プレゼンテーションにて評価する.
5			
6			
7			
8			
9			
10			
総合評価	成績は,試験70% プレゼンテーション30% として評価する.プレゼンテーションとして教科に関連する英語文献を学習し,発表した内容に対して30点満点で評価する.試験70点との合計100点満点で60点以上を合格とする.		
テキスト	配布プリント		
参考書	「難削材の加工技術」,狩野勝吉,工業調査会 「現代切削理論」,白井栄治,共立出版株式会社		
関連科目	機械工作法(2年),加工工学(3年),精密加工学(5年)		
履修上の注意事項			

授業計画(切削工学)

	テーマ	内容(目標・準備など)
1	切削工学入門	切削機構,現象,分類方法など切削工学の概要を解説する。
2	切削機構(1)	切削加工の評価方法,切削現象の分析について解説する。
3	切削機構(2)	材料の被削性,切削油剤,加工効果現象について解説する。
4	切削抵抗について	切削抵抗の基礎知識,切削中での切削抵抗変動など力学的に解説する。
5	切削力測定法	切削機構を解析するために必要な切削力の測定方法について解説する。
6	難削材,新素材の切削理論(1)	難削材の定義,難削材および新素材の切削現象を取り上げ,その分析方法などを解説する。
7	難削材,新素材の切削理論(2)	難削材に対する加工方法,加工技術について解説する。
8	工具刃先近傍の切削現象	切削機構を調べるために必要な工具刃先近傍での切削現象分析方法について解説する。
9	切削現象の力学的分析	工具刃先近傍での切削現象について力学的な分析方法(有限要素法など)について解説し,その分析結果から考察を行う。
10	特殊加工法(1)	近年,用いられている特殊加工法について解説する。
11	特殊加工法(2)	近年,用いられている特殊加工法について解説する。
12	英語文献プレゼンテーション(1)	切削加工に関わる英語文献を学び,発表する。
13	英語文献プレゼンテーション(2)	切削加工に関わる英語文献を学び,発表する。
14	英語文献プレゼンテーション(3)	切削加工に関わる英語文献を学び,発表する。
15	英語文献プレゼンテーション(4)	切削加工に関わる英語文献を学び,発表する。
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
備考	後期定期試験を実施する。 本科目の修得には,30時間の授業の受講と60時間の事前・事後自己学習が必要である。事前学習として,授業に関連する本科で学習した内容を復習し,理解しておくこと。事後学習として,学習内容を復習し,配布プリントなどを整理すること。	

科目	応用材料力学 (Applied Strength of Material)		
担当教員	田邊 大貴 准教授		
対象学年等	機械システム工学専攻・1年・後期・選択・2単位【講義】		
学習・教育目標	A4-AM1(100%)		
授業の概要と方針	本講義では本科で学習した初等材料力学の知識を基礎として、基礎問題から材料力学の延長線上にある複合材料技術の現状を解説し、材料力学の理解をさらに深めることを目的とする。また、複合材料として繊維強化プラスチックを取り上げ、国内外の研究機関において研究されている複合材料製造技術の重要性やそこから生まれる「マルチマテリアル化」への落とし込みを行い、諸問題について議論する。		
	到達目標	達成度	到達目標別の評価方法と基準
1	【A4-AM1】本科で学んだ材料力学の諸問題について理解し、応用問題を解くことができる。		材料力学の応用問題についての理解度を定期試験で評価する。
2	【A4-AM1】材料力学を基礎として、繊維強化プラスチック等の複合材料の諸特性について理解できる。		繊維強化プラスチック等の複合材料の諸特性についての理解度を定期試験とプレゼンテーションで評価する。
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
総合評価	成績は、試験70% レポート15% プレゼンテーション15% として評価する。100点満点で60点以上を合格とする。		
テキスト	「材料力学」 第3版 新装版、黒木剛司郎／友田陽 共著（森北出版） 配布プリント		
参考書	「異種接合材の材料力学と応力集中」、野田尚昭、堀田源治 ほか2名著（コロナ社）		
関連科目	材料力学(3年),材料力学I(4年),材料力学II(4年),材料力学特論(5年)		
履修上の注意事項	本講義は、大学院で実施されているセミナー形式で進行する。毎回、講師が本分野の英語論文を指定し、履修者には事前にその論文の理解が求められる。また、学期を通じて数回程度、論文や派生するレポートや時事情報の考察をプレゼンテーションにまとめ、発表することが求められる。各回は、講師による講義、学生による発表およびディスカッションにより構成される。		

授業計画(応用材料力学)

	テーマ	内容(目標・準備など)
1	授業概要の説明	この授業で1年間の授業の進め方,試験およびレポート,プレゼンテーションの説明を行う。
2	材料力学に関する演習1	本科で学習した材料力学の理解度を確認するための基礎的な演習を実施する。また,応用問題について解く。
3	材料力学に関する演習2	本科で学習した材料力学の理解度を確認するための演習(熱応力)を実施する。また,応用問題について解く。
4	材料力学に関する演習3	本科で学習した材料力学の理解度を確認するための演習(はり,エネルギー原理を用いた解法)を実施する。また,応用問題について解く。
5	繊維強化プラスチック	材料力学を繊維強化プラスチック等の複合材料工学に発展させ,繊維強化プラスチックの材料特性について理解する。
6	強化繊維とマトリックス	繊維強化プラスチックを構成する強化繊維とマトリックスについて理解する。
7	接合界面と力学	繊維強化プラスチックを構成する強化繊維とマトリックス,それらの界面の力学や重要性について理解する。
8	複合効果と複合則	複合効果と複合則について理解する。
9	成形・加工方法と諸問題1	繊維強化プラスチックを成形・加工する際の諸問題について,理解する。
10	成形・加工方法と諸問題2	繊維強化プラスチックを成形・加工する際の諸問題について,理解する。
11	複合材料の評価試験1	繊維強化プラスチックなどの複合材料に関する各種評価試験について理解する。
12	複合材料の評価試験2	繊維強化プラスチックなどの複合材料に関する各種評価試験について理解する。
13	材料のマルチマテリアル化1	材料のマルチマテリアル化のための各種接合技術を理解する。
14	材料のマルチマテリアル化2	材料のマルチマテリアル化についての最新技術を理解する。
15	総合演習	応用材料力学に関して,学習の総まとめを行う。
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
備考	<p>後期定期試験を実施する。                      本科目の修得には,30 時間の授業の受講と 60 時間の事前・事後自己学習が必要である。【事前学習】講義には英文論文を読んでくることが求められる。この事前学習には英語が得意なものであれば1本1時間程度,苦手な者はそれ以上の時間を割くことが必要となる。履修者によるプレゼンテーションの準備にも5時間程度の時間が必要となる。論文の事前提示は授業時やClassroom等を通じて行う。【事後学習】講義内容を振り返り,次回のディスカッションに反映させる。</p>	

科目	メカニカルエンジニアリング演習 (Exercise of Mechanical Engineering)		
担当教員	西田 真之 教授		
対象学年等	機械システム工学専攻・1年・通年・選択・2単位【演習】		
学習・教育目標	A2(50%), B1(30%), C4(10%), D1(10%)		
授業の概要と方針	本科5年課程で修得した製図・実習などのものづくり基礎力をベースとして具体的な成果物を各自が設定し、その製作活動を通してより実践的なものづくり能力の向上を目指す。また、各自が指導的立場となり、設定した成果物製作の模擬講習を行うことで、コミュニケーション能力の向上をはかる。製作活動の成果物を作品として提出させると共に製作課程をまとめた報告書を提出させる。本授業は、担当教員の企業での研究業務経験を踏まえて、プレゼンや報告書作成についても指導する。		
	到達目標	達成度	到達目標別の評価方法と基準
1	【A2】設定した課題を十分理解した上で作業を進め、目標を達成するのに必要な技術・手法を習得する。		設定した課題に対する基礎知識、技術・手法の習得度をレポートで評価する。
2	【B1】作業を通して得られた結果を整理し、図・表を用いてレポートとしてまとめることができる。		製作活動を通して得られた結果の報告書作成能力をレポートにより評価する。必要により面談で理解度を確認する。
3	【B1】成果物の製作過程を他者に的確に説明できる。		成果物の製作過程を的確に説明できるかを模擬講習会で評価する。
4	【C4】期限内にレポートを提出できる。		各テーマごとのレポートの提出状況で評価する。
5	【D1】器機の取り扱いに注意し、安全に作業に取り組むことができる。		安全に作業を進めているかどうかを、製作活動の取り組みで評価する。
6			
7			
8			
9			
10			
総合評価	成績は、レポート30% 作品50% 作業の遂行状況および模擬講習会20% として評価する。100点満点で60点以上を合格とする。		
テキスト	各テーマで準備されたプリント、器機のマニュアル		
参考書	指導教員が示す参考書		
関連科目	エンジニアリングデザイン演習(専攻科2年)		
履修上の注意事項			

授業計画(メカニカルエンジニアリング演習)

内容(テーマ, 目標, 準備など)

- 1週目: ガイダンス  
授業概要を説明する。
- 2週目: テーマ設定  
各自が1年間取り組むテーマの設定を行う。
- 3週目: 活動計画書の作成  
各自が1年間取り組むテーマの活動計画を作成する。  
活動計画書はレポートとして提出させる。
- 4~14週目: 課題製作(前半)  
設定したテーマの下で, 各自が課題製作に取り組む。  
定期的に活動報告書を提出し, 指導教員との面談を実施する。
- 15週目: 中間報告会  
各自が中間報告を行い, 後半の課題製作活動について再検討する。  
中間報告書を提出させる。
- 16週目: 活動計画の見直し  
中間報告会での指摘を踏まえて活動計画の見直しを行う。  
修正した活動計画書をレポートとして提出させる。
- 17~27週目: 課題製作(後半)  
設定したテーマの下で, 各自が課題製作に取り組む。  
定期的に活動報告書を提出し, 指導教員との面談を実施する。
- 28, 29週目: 模擬講習会  
各自が講師役となり模擬講習会を開催する。
- 30週目: 成果発表会  
1年間の取り組み内容を報告書にまとめ発表する。

備考

中間試験および定期試験は実施しない。  
本科目の修得には, 30 時間の授業の受講と 60 時間の事前・事後自己学習が必要である。事前学習: 参考書, 学術雑誌, 文献データベースおよびネット上の情報などを用いて先端技術の最新動向に興味を持つ。事後学習: 課題レポートの作成および製作記録の整理を実施する。

科目	フィールドロボティクス論 (Field Robotics Theory)		
担当教員	小澤 正宜 准教授		
対象学年等	機械システム工学専攻・1年・前期・選択・2単位【講義】		
学習・教育目標	A4-AM3(100%)		
授業の概要と方針	ロボットを実環境で使用するために必要となる知識,理論を学習する.ロボットの使用される環境や使用対象に関する知識を学んだのち,フィールドロボット設計に必要な機械,電気,制御要素について学習する.本講義は,担当教員の実務経験を踏まえ,具体的事例を交えながら講義を進める.		
	到達目標	達成度	到達目標別の評価方法と基準
1	【A4-AM3】環境が持つ物理的特性がロボットに与える制約について理解できる.		環境の物理的特性およびそれらがロボットに与える制約が理解できているか課題および定期試験で評価する.
2	【A4-AM3】計測対象,採取対象の基礎的な特性を理解し,それがロボットの機構に反映される事が理解できる.		計測対象,採取対象の基礎的な特性を理解し,それがロボットの機構に反映されることが理解できているか課題および定期試験で評価する.
3	【A4-AM3】ロボットの基本的な強度・出力設計が行える.		ロボットの基本的な強度・出力設計が行えるか課題および定期試験で評価する.
4	【A4-AM3】機械材料の持つ特性を理解し,ロボットの部品として適切に選択することができる.		機械材料の持つ特性を理解しているか課題および定期試験で評価する.
5	【A4-AM3】ロボットに使用される電源について理解し,使用条件に応じて適切に選択できる.		ロボットに使用される電源について理解しているか課題および定期試験で評価する.
6	【A4-AM3】空間内を動作するロボットの制御について,現代制御理論を用いて制御することができる.		現代制御理論を用いた空間内のロボット動作制御について理解しているか課題および定期試験で評価する.
7			
8			
9			
10			
総合評価	成績は,試験80% レポート20% として評価する.試験は定期試験のみ実施する.100点満点で60点以上を合格とする.		
テキスト	ノート講義		
参考書	適宜紹介する.		
関連科目	国語,倫理,保険・体育,政治・経済,国際コミュニケーション,哲学を除くすべての機械工学科開設科目		
履修上の注意事項	必要に応じて追試験を実施する.3DCADを使用できるPCを所有していることが望ましい.		

授業計画(フィールドロボティクス論)

	テーマ	内容(目標・準備など)
1	ガイダンス, フィールドロボティクスの概要	本講義で実施する内容を俯瞰的に説明する。
2	ロボットの使用環境	ロボットが動作する環境に関する自然科学的知識を学習する。
3	ロボットの計測・採取対象1	ロボットの計測・採取対象として, 生物に関する知識を学習する。
4	ロボットの計測・採取対象2	ロボットの計測・採取対象として, 非生物の対象に関する知識を学習する。
5	ロボットの機械的強度	ロボットが動作環境から受ける外力と, これを考慮した機械設計について学習する。
6	ロボットの推進力	ロボットに必要な推進力の算出方法について理解する。
7	機械材料の種類	ロボットの部品に使用される材料の種類と特徴について学習する。
8	機械材料の特性	環境からの影響による材料特性の変化について学習する。
9	電力源の種類と特性	ロボットに使用される電源の種類と設計上注意が必要な点について理解する。
10	電気部品の配置と電磁的干渉	使用環境によるロボット内外の電気部品の位置的制約と, それによる電磁的な干渉について理解する。
11	現代制御理論の導入	自由空間内で動作するロボットの制御で現代制御理論が必要であることを理解する。また, 現代制御理論の基礎的な内容を復習する。
12	状態方程式の立式1	6自由度を持つロボットの状態方程式を立式する。
13	状態方程式の立式2	環境特有の外乱を状態方程式で表す方法を学習する。
14	総合演習1	第1回目～第6回目の内容を中心に, 総合的な演習を実施する。
15	総合演習2	第7回目～第13回目の内容を中心に, 総合的な演習を実施する。
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
備考	<p>前期定期試験を実施する。                      本科目の修得には, 30 時間の授業の受講と 60 時間の事前・事後自己学習が必要である。本科目の修得には, 30 時間の授業の受講と 60 時間の事前・事後自己学習が必要である。事前学習として講義内容と関連する動画の視聴, 事後学習として授業中に説明した設計の実施や検証を想定している。定期試験を実施する。状況に応じて再試験を実施する可能性がある。</p>	

科目	エンジニアリングデザイン演習 (Exercise of Engineering Design)		
担当教員	西田 真之 教授, 熊野 智之 准教授, 津吉 彰 教授, 尾山 匡浩 准教授, 渡辺 昭敬 教授, 野並 賢 教授【実務経験者担当科目】		
対象学年等	全専攻・2年・後期・必修・1単位【実験実習】		
学習・教育目標	A2(20%), B1(10%), B2(10%), C1(30%), C2(10%), C4(10%), D1(10%)	JABEE基準	(b),(c),(d)1,(d)2-a,(d)2-b,(d)2-c,(d)2-d,(e),(f),(g),(h),(i)
授業の概要と方針	構想力, 専門的知識や技術を統合して必ずしも正解のない問題に取り組み, 専門分野が異なる少人数のグループでチームワーク力や協調性を養うとともに, 実現可能な解を見つけ出していく能力を養う。テーマに対して, グループ内の学生同士や担当教官と適宜ディスカッションをしながら解決法を模索する。進行状況に関する報告書を提出し, 中間報告会や成果発表会では各班ごとに得られた成果を発表することとする。本実験の一部は, 企業の実務経験教員が担当し, ものづくりについても指導します。		
	到達目標	達成度	到達目標別の評価方法と基準
1	[A2]与えられた課題を十分理解した上で作業を進め, 解を導き出すのに必要な原理, 方法, 技術を習得する。		与えられたテーマに対する基礎知識をレポートで評価する。
2	[A2]作業を通して得られた結果を整理し, 考察を展開してレポートとしてまとめることができる。		与えられたテーマへの理解度, 結果の適切な処理および考察の内容をレポートにより評価する。必要により面談で理解度を確認する。
3	[A2]他分野の工学に関心を持ち専門技術に関する知識を身につける。		与えられたテーマの解決策の理解度とその経験を自分の専門分野に反映させる複合的視野が得られたかをレポートにより評価する。必要により, 面談で理解度を確認する。
4	[B1]得られた結果を適切に表す図・表が書ける。		各テーマごとのレポートの内容で評価する。
5	[B2]グループ内で建設的な議論を行い, 共同して作業を遂行し, 良い発表が出来る。		グループ内で積極的かつ建設的な議論を行ったかどうかを実験中または面談により評価し, 良い発表が出来たかどうかを成果発表会で評価する。
6	[C1]得られた結果から適当な処理をし, レポートにまとめることができる。		各テーマごとのレポートの内容で評価する。
7	[C2]他分野の工学に関心を持ち, 複合的視野を持つ。		当てられたテーマの解決策に対する理解度と, その経験を自分の専門分野へ反映させる複合的視野が得られたかどうかをレポートにより評価する。
8	[C4]期限内にレポートを提出できる。		各テーマごとのレポートの提出状況で評価する。
9	[D1]器機の取り扱いに注意し, 安全に作業に取り組むことができる。		安全に作業を進めているかどうかを, 各テーマの取り組みで評価する。
10			
総合評価	成績は, レポート40%, 作業の遂行状況40%, 成果発表20%として評価する。各テーマにおいて遂行状況, 理解度, 技術の習得, 考察力, コミュニケーション能力を総合して100点法で担当指導教員が評価し, その平均を総合評価とする。100点満点で60点以上を合格とする。		
テキスト	各テーマで準備されたプリント, 器機のマニュアル。		
参考書	各テーマに関して指導教員が示す参考書		
関連科目	提供されるテーマに関する基礎, 専門科目		
履修上の注意事項	与えられたテーマに関係する他分野の工学についてその基礎知識を十分予習しておくこと。また, 出席してグループ内で共同して作業を行うことを前提として評価を行う。		

## 授業計画(エンジニアリングデザイン演習)

### 内容(テーマ, 目標, 準備など)

- 1週目: ガイダンス  
グループ分け, テーマ決定等を行う。
- 2週目: 発表会資料作成  
テーマ設定発表会に向けてグループごとに発表資料作成を行う。
- 3週目: テーマ設定発表会  
各グループで設定したテーマについてグループ単位で発表を行う。  
参加者全員で質疑を行い, 設定したテーマに取り組む上での課題を明確化する。
- 4~8週目: デザイン演習  
設定したテーマに対して演習計画を作成し, グループごとに作業を進める。  
予算は各グループ1万円程度とし, 週ごとにその日に行った作業内容のレポートを提出する。
- 9週目: 中間報告会  
報告会に先立ち, 外部講師による講義(製品開発の体験談など)を受ける。  
グループ単位で中間報告を行い, その後に参加者全員で質疑を行うことで問題点を洗い出す。  
予算使用状況・使用計画についても報告する。
- 10~14週目: デザイン演習  
中間報告会で明らかとなった問題点を踏まえて, グループごとに作業を進める。
- 15週目: 成果発表会  
半年間の活動を通して得られた成果をグループ単位で発表する。  
参加者全員で質疑を行い, 課題等を見いだす。

#### 備考

中間試験および定期試験は実施しない。  
本科目の修得には, 45 時間の授業の受講が必要である。事前学習: 参考書, 学術論文およびネット上の情報などを用いて, 取り組むテーマに関連する理論や現象を予習する。事後学習: 課題レポートの作成および作業記録の整理を実施する。

科目	専攻科ゼミナールⅡ (Advanced Course Seminar II)		
担当教員	西田 真之 教授, 東 義隆 准教授, 瀬戸浦 健仁 准教授【実務経験者担当科目】		
対象学年等	機械システム工学専攻・2年・前期・必修・2単位【演習】		
学習・教育目標	B4(40%), C2(60%)		
授業の概要と方針	専門工学に関連する外国語文献を輪読する. 担当部分について, その内容を説明し考察を述べるとともに討論をゼミナール形式で行う. 幅広い工学分野の新しい学識を得るとともに, 関連する文献を調査することにより最新技術や研究の手法について実践的に学ぶ. 本授業は, 担当教員の企業での研究業務経験を踏まえて, 英語文献の購読法についても指導する.		
	到達目標	達成度	到達目標別の評価方法と基準
1	【B4】機械システム工学関連の英語文献を, 必要最小限の辞書の活用により読解できる.		機械システム工学関連の英語文献の読解能力を各テーマごとにレポートおよびプレゼンテーションで評価する.
2	【C2】各分野の文献を読むことで, 機械システム工学の広い分野における基礎事項または技術動向を理解する.		機械システム工学の広い分野における基礎事項または技術動向の理解度を各テーマごとにレポートおよびプレゼンテーションで評価する.
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
総合評価	各テーマごとに担当者がレポート50%, プレゼンテーション50%で100点満点で評価し, 全担当者の評価点の平均を本科目の評価とする. 詳細は各担当者の第1回目の授業時に説明する. 100点満点で60点以上を合格とする.		
テキスト	各担当教員より指示する.		
参考書	各担当教員より指示する.		
関連科目	工業英語		
履修上の注意事項	5年「工業英語」で得た知識をベースに英語文献を購読する.		

授業計画(専攻科ゼミナールⅡ)

	テーマ	内容(目標・準備など)
1	材料力学分野(1)Mechanics of Materials	欧米大学課程レベルの材料力学教科書の英文を読解し,材料力学の理解を深める.
2	材料力学分野(2)Mechanics of Materials	欧米大学課程レベルの材料力学教科書の英文を読解し,材料力学の理解を深める.
3	材料力学分野(3)Mechanics of Materials	欧米大学課程レベルの材料力学教科書の英文を読解し,材料力学の理解を深める.
4	材料力学分野(4)Mechanics of Materials	欧米大学課程レベルの機械材料教科書の英文を読解し,材料学の理解を深める.
5	材料力学分野(5)Mechanics of Materials	欧米大学課程レベルの機械材料教科書の英文を読解し,材料学の理解を深める.
6	加工学分野(1) Mechanical Machining	機械加工法の種類と特徴について,英語文献を通して学習する.
7	加工学分野(2) Mechanical Machining	切削加工に関する英語文献を読解し,切削のメカニズムなどについて理解を深める.
8	加工学分野(3) Mechanical Machining	切削加工に関する加工の現状と動向について,英語文献を読解し理解を深める.
9	加工学分野(4) Mechanical Machining	研削加工に関する英語文献を読解し,研削のメカニズムなどの理解を深める.
10	加工学分野(5) Mechanical Machining	研削加工に関する加工の現状と動向について,英語文献を読解し理解を深める.
11	電気学分野(1) Intoroduction to Electrodynamics	静電学および電磁気学の基礎について,英語文献を通して学習する.
12	電気学分野(2) Intoroduction to Electrodynamics	静電学および電磁気学の基礎について,英語文献を通して学習する.
13	電気学分野(3) Intoroduction to Electrodynamics	静電学および電磁気学の基礎について,英語文献を通して学習する.
14	電気学分野(4) Intoroduction to Electrodynamics	静電学および電磁気学の基礎について,英語文献を通して学習する.
15	電気学分野(5) Intoroduction to Electrodynamics	静電学および電磁気学の基礎について,英語文献を通して学習する.
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
備考	中間試験および定期試験は実施しない. 本科目の修得には,60 時間の授業の受講と 30 時間の事前・事後の自己学習が必要である.事前学習:参考書や論文などで予習する.事後学習:各テーマに対応した報告書または課題に取り組む.	

科目	専攻科特別研究Ⅱ (Graduation Thesis for Advanced Course II)		
担当教員	小林 洋二 特任教授, 西田 真之 教授, 宮本 猛 教授, 福井 智史 教授, 尾崎 純一 教授, 三宅 修吾 教授, 早稲田 一嘉 教授, 橋本 英樹 准教授, 鈴木 隆起 准教授, 清水 俊彦 准教授, 田邊 大貴 准教授, 瀬戸浦 健仁 准教授		
対象学年等	機械システム工学専攻・2年・通年・必修・8単位【研究】		
学習・教育目標	B1(15%), B2(15%), B4(5%), C2(65%)		
授業の概要と方針	専攻科特別研究Ⅰを継続する。専門知識の総合化により研究開発およびデザイン能力を高める。研究課題における問題を学生自ら発見し、広い視野をもって理論的・体系的に問題解決する能力を養う。研究テーマの設定にあたっては研究の新規性、有用性、理論的検討を重視する。研究の内容や進捗状況を確認し、プレゼンテーション能力の向上を図るため発表会を実施する。研究成果を報告書にまとめ提出する。		
	到達目標	達成度	到達目標別の評価方法と基準
1	【C2】設定した研究テーマについて、指導教員の下で基礎知識や専門知識を総合して研究を遂行する能力を養う。		研究課題の探究力、実験計画力、研究遂行力を日常の研究活動実績から、および最終報告書の充実度から評価する。到達目標4と合わせて70点とする。
2	【B1】研究成果を報告書としてまとめ、簡潔に研究内容を発表する能力を身に付ける。		特別研究発表会30点(内容と構成10点, 発表10点, 質疑応答10点)として評価する。
3	【B2】研究内容に関する質問に対して的確に回答できる。		特別研究発表会30点(内容と構成10点, 発表10点, 質疑応答10点)として評価する。
4	【B4】研究に関連した英語の文献を参照し、また研究内容の概要を的確な英文で示すことができる。		研究テーマに関連した英語論文を自らの研究に役立てているかは、日常の活動状況や発表会での参照状況から評価する。研究概要を英語で的確に書けているかは最終報告書で評価する。
5			
6			
7			
8			
9			
10			
総合評価	成績は研究課題の探求・実験計画・研究実績および最終報告書の充実度で70%, 特別研究発表会の充実度で30%として評価する。100点満点で60点以上を合格とする。		
テキスト	研究テーマごとに指定される。		
参考書	研究テーマに関連する書物, 論文。		
関連科目	研究テーマに関連する科目		
履修上の注意事項	本教科内容に関してI, IIの期間中に、最低1回の学外発表(関連学協会における口頭またはポスター発表)を義務付ける。		

授業計画(専攻科特別研究Ⅱ)

内容(テーマ, 目標, 準備など)

研究は下記から1テーマを選び担当教官の指導のもとで行うことを原則とする。

- 1) 機械システムの制御系設計に関する研究 (小林 洋二 特任教授)
- 2) レスキューロボットの軽量かつ高剛性化に関する研究 (西田 真之 教授)
- 3) CFRPコンポジット非破壊応力測定 (西田 真之 教授)
- 4) 高分子材料の極低温X線応力測定 (西田 真之 教授)
- 5) X線を用いた材料評価 (西田 真之 教授)
- 6) 切削・研削加工に関する研究 (宮本 猛 教授)
- 7) 機械機能部品およびその材料の設計と評価に関する研究 (福井 智史 教授)
- 8) 複合材料の成形加工および特性評価に関する研究 (尾崎 純一 教授)
- 9) 機能性発熱材料の創製と利用技術に関する研究 (三宅 修吾 教授)
- 10) マイクロスケール領域における熱物性評価技術に関する研究 (三宅 修吾 教授)
- 11) 異方性材料の熱物性評価技術に関する研究 (三宅 修吾 教授)
- 12) 複合材料の力学特性評価に関する研究 (早稲田 一嘉 教授)
- 13) 3次元造形の加工および評価に関する研究 (早稲田 一嘉 教授)
- 14) 内燃機関の熱効率向上に関する研究 (橋本英樹 准教授)
- 15) マイクロ・ナノバブルの基礎特性やその応用に関する研究 (鈴木 隆起 准教授)
- 16) 各種流体関連機器や関連する流動現象に関する研究 (鈴木 隆起 准教授)
- 17) 自律ロボットの開発・制御システムに関する研究 (清水 俊彦 准教授)
- 18) ソフトロボットの知能・機能創成に関する研究 (清水 俊彦 准教授)
- 19) 炭素繊維強化プラスチックの接合および成形手法に関する研究 (田邊 大貴 准教授)
- 20) ナノ・マイクロシステムの計測および制御に関する研究 (瀬戸浦 健仁 准教授)

備考

中間試験および定期試験は実施しない。  
 本科目の修得には、240時間の授業の受講と120時間の事前・事後の自己学習が必要である。事前学習：研究テーマ、周辺知識および関連する諸問題について幅広く興味を持つ。事後学習：最新論文や学術雑誌だけでなく地域情報やニュース等を通じて最新情報に触れ、継続した考察を行う。

科目	流れ学 (Hydraulics)		
担当教員	鈴木 隆起 准教授		
対象学年等	機械システム工学専攻・2年・前期・選択・2単位【講義】		
学習・教育目標	A4-AM2(100%)		
授業の概要と方針	はじめに流体運動の記述方法および連続の式、運動方程式を述べる。その後、非圧縮性流体の渦なし運動について述べる。特に、速度ポテンシャルおよび流れ関数によりあらわされる様々な二次元流れについて詳述する。次に、実在流体の運動を考えるために粘性を導入し、ナビエ-ストークス方程式を導出する。基本的な粘性流れに対するナビエ-ストークス方程式の解や境界層などについて述べる。		
	到達目標	達成度	到達目標別の評価方法と基準
1	[A4-AM2]二次元非圧縮性流体の渦なし流れが速度ポテンシャルおよび流れ関数により表わされることを理解し、また複素関数を応用して種々の非圧縮非粘性流れを記述し、理解できる。		二次元非圧縮非粘性流れについて、速度ポテンシャル・流れ関数・複素ポテンシャルに対する理解と、これらを用いて基本的な流れを求めることができる能力を、レポートおよび前期定期試験で評価する。
2	[A4-AM2]連続の式およびナビエ-ストークス方程式を導出でき、その式を解いて基本的な粘性流れの解を得られる。		連続の式およびナビエ-ストークス方程式に対する理解と、これらを解いて基本的な流れに対する解を得ることができる能力を、レポートおよび前期定期試験で評価する。
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
総合評価	成績は、試験85% レポート15% として評価する。100点満点で60点以上を合格とする。レポートは自己学習で行うものを指す。状況に応じて再試験を実施する場合がある。		
テキスト	「流体力学の基礎」：八田・鳥居・田口共著(日新出版)		
参考書	「わかりたい人の流体工学(I)(II)」：深野徹(裳華房) 「流体力学」：神部勉(裳華房) 「基礎演習シリーズ 流体力学」：神部勉(裳華房) 「流体力学」今井功(岩波書店)		
関連科目	M4RE「流体力学I」、M5RE「流体力学II」		
履修上の注意事項			

授業計画(流れ学)

	テーマ	内容(目標・準備など)
1	流体の性質およびオイラーの平衡方程式	粘性, 圧縮性, 圧力など流体工学の基礎事項を簡単に復習する。また, オイラーの平衡方程式を導出しベクトルでの表記方法を学ぶ。
2	流体運動の記述法	流体運動の二通りの記述法である, ラグランジュの方法とオイラーの方法について学ぶ。特に, オイラーの方法による速度と加速度の表記方法を学ぶ。
3	連続の式	二次元および三次元における連続の式の導出方法と式の意味を理解する。また, ベクトル表記および, 座標変換についても学ぶ。
4	オイラーの運動方程式	オイラーの連続方程式および運動方程式を導出する。その導出過程と式の意味を理解する。
5	流体粒子の変形と回転運動および流線	流体粒子の変形と回転から渦度の導出方法とその意味を学ぶ。また, 渦なし流れやラプラスの式など諸定義についても学ぶ。さらに, 流線の定義方法を学ぶ。
6	速度ポテンシャル	非圧縮および渦なし流れにおける速度ポテンシャルの定義およびその意味を学ぶ。また, 演習により速度ポテンシャルの導出方法を理解する。
7	ベルヌーイの定理	オイラーの運動方程式から, 静止流体に対する平衡方程式や, ベルヌーイの定理を導く。
8	二次元渦なし流れ(1)	流れ関数の定義とともにその意味について学ぶ。また, 演習により流れ関数の具体的な導出方法を理解する。
9	二次元渦なし流れ(2)	複素ポテンシャルの定義や意味を学ぶとともに, 平行流れや吹出し, 渦点まわりの流れにおける複素ポテンシャルを導出する。
10	二次元渦なし流れ(3)	複素ポテンシャルの合成方法を学ぶとともに, 円柱まわりの流れにおける複素ポテンシャルから流れ場を理解する。
11	二次元渦なし流れ(4)	円柱まわりに循環のある流れに対して複素ポテンシャルを導出し流れ場を理解するとともに, ダランベールの背理やクッタ・ジュコーフスキーの定理を簡単に学ぶ。
12	二次元渦なし流れ(5)	角をまわる流れに対して写像の方法により複素ポテンシャルを求める方法を学ぶ。また鏡像の方法に関しても簡単に学ぶ。
13	ナビエ-ストークス方程式(1)	粘性応力を導入し, ナビエ-ストークス方程式を導出する。その導出過程と式の意味を理解する。
14	ナビエ-ストークス方程式(2)	ナビエ-ストークス方程式により二平板間の流れなど簡単な例に対する解の導出方法について学ぶ。
15	ナビエ-ストークス方程式(3)	円柱座標に対するナビエ-ストークス方程式の記述方法を学ぶとともに, 円管内の流れ場に対する解の導出方法について学ぶ。
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
備考	<p>前期定期試験を実施する。            本科目の修得には, 30 時間の授業の受講と 60 時間の事前・事後自己学習が必要である。事前学習として, 本科で学習した内容および前回の授業内容について目を通しておくこと。事後学習として, 必要に応じて授業内容をオンデマンド動画で確認しながら復習し, ノートを整理しておくこと。</p>	

科目	成形加工学 (Material Processing)		
担当教員	尾崎 純一 教授		
対象学年等	機械システム工学専攻・2年・前期・選択・2単位【講義】		
学習・教育目標	A4-AM4(100%)		
授業の概要と方針	本授業では,主な工業材料およびその加工法について学ぶ.特に,本科(準学士過程)でほとんど学習してこなかったプラスチック材料およびプラスチック基複合材料を中心に扱う.また,授業はできるだけ主体的な学習の場となるよう心がけるとともに,実製品のサンプルや映像なども随時取り入れる予定である.		
	到達目標	達成度	到達目標別の評価方法と基準
1	【A4-AM4】主なプラスチックおよびプラスチック基複合材料の種類および特徴を理解する.		主なプラスチックおよびプラスチック基複合材料の種類および特徴が理解できたか課題および試験で評価する.
2	【A4-AM4】主なプラスチック材料およびプラスチック基複合材料の加工法に関する基本事項について理解する.		主なプラスチック材料およびプラスチック基複合材料の加工法に関する基本事項について理解できたか課題および試験で評価する.
3	【A4-AM4】主な工業材料の種類,特徴,加工法について理解する.		主な工業材料の種類,特徴,加工法について理解できたか課題および試験で評価する.
4	【A4-AM4】工業材料(特に,プラスチック材料)に関する環境問題やその対策,また,工業材料および成形加工法の最新の技術動向について理解する.		工業材料(主にプラスチック材料)に関する環境問題やその対策,また,工業材料および成形加工法の最新の技術動向について理解できたか課題および試験で評価する.
5			
6			
7			
8			
9			
10			
総合評価	成績は,試験70% 課題30% として評価する.100点満点で60点以上を合格とする.		
テキスト	「プラスチック成形加工」:松岡信一(コロナ社)		
参考書	プラスチック成形加工学の教科書:井沢 省吾(日刊工業新聞社) 「図解 プラスチック成形材料」:鞠谷 雄士, 竹村 憲二(森北出版) 「図解入門 よくわかる最新プラスチックの仕組みとはたらき[第3版]」: 桑嶋 幹ほか(秀和システム) 「トコトンやさしいプラスチック成形の本」:横田明(日刊工業新聞社) 「基礎からわかるFRP- 繊維強化プラスチックの基礎から実用まで -」強化プラスチック協会(コロナ社)		
関連科目	材料工学,加工工学,材料力学		
履修上の注意事項			

授業計画(成形加工学)

	テーマ	内容(目標・準備など)
1	ガイダンス,概説	工業材料について
2	振り返り	金属材料について
3	プラスチック材料	プラスチック材料の種類と分類
4	プラスチック材料	汎用プラスチック
5	プラスチック材料	エンジニアリングプラスチック
6	プラスチック材料	プラスチックの機械的特性と各種材料試験法
7	プラスチック材料	プラスチックの成形加工法
8	プラスチック材料	プラスチックの成形加工法
9	プラスチック材料と環境	プラスチックが環境に与える影響
10	プラスチック材に関する最近の技術	プラスチックに関する最近の技術動向
11	プラスチック基複合材料	プラスチック基複合材料の種類と特徴
12	プラスチック基複合材料	プラスチック基複合材料の成形加工法
13	プラスチック基複合材料	プラスチック基複合材料の成形加工法
14	プラスチック基複合材料	プラスチック基複合材料に関する最近の技術
15	総括	これまでの内容を総括する
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
備考	前期定期試験を実施する。 本科目の修得には、30 時間の授業の受講と 60 時間の事前・事後自己学習が必要である。事前学習：既に学習している金属材料の各項目について復習しておくこと。事後学習：各課題に対して指定期日までに提出すること。	

科目	システム制御理論Ⅱ (Systems Control Theory II)		
担当教員	長 保浩 教授		
対象学年等	機械システム工学専攻・2年・前期・選択・2単位【講義】		
学習・教育目標	A4-AM3(100%)		
授業の概要と方針	線形制御理論に基づいた各種のモデル・フォロイング制御系の設計について講義し、設計者の要求する制御仕様を満足させる制御系をいかに設計するかを理解させる。		
	到達目標	達成度	到達目標別の評価方法と基準
1	【A4-AM3】伝達関数及び状態空間方程式による制御対象のモデリングができる。		モデリングに必要な数学手法に関する課題を与え、レポートにより評価する。
2	【A4-AM3】制御系の性能評価の指標となる静的・動的誤差係数や評価関数並びに基本コントローラについて説明できる。		動的誤差係数の算出、基本コントローラの特長および誤差評価関数に関する課題を与え、レポートにより評価する。
3	【A4-AM3】基本的なモデル・フォロイング制御系の制約条件及び制御則(アルゴリズム)を説明できる。		いくつかのモデル・フォロイング制御系設計に関する課題を与え、定期試験により評価する。
4	【A4-AM3】オプションとして、基本的な状態推定手法やパラメータ同定手法の概要を説明できる。		適切な課題を与え、レポートにより評価する。
5			
6			
7			
8			
9			
10			
総合評価	成績は、試験70% レポート30% として評価する。100点満点で60点以上を合格とする。		
テキスト	ノート講義		
参考書	「制御システム設計」: 金井喜美雄著(槇書店)		
関連科目	機械工学科本科M4の「自動制御」、M5選択の「システム制御」並びに、機械システム工学専攻の専門展開科目の「システム制御理論I」など		
履修上の注意事項	機械システム工学専攻の専門展開科目で第1学年後期に開講される「システム制御理論I」の単位を修得していることが望ましい。		

授業計画(システム制御理論Ⅱ)		
	テーマ	内容(目標・準備など)
1	制御システムのための数学手法	古典制御および現代制御における制御系設計において必要となる数学に関し,レポートを作成させる。
2	制御システムのための数学手法	第1回目に続いて,古典制御および現代制御における制御系設計において必要となる数学に関し,レポートを作成させる。
3	制御システムの性能評価(誤差係数)	定常特性の指標となる静的誤差係数及び動的誤差係数について理解させる。
4	制御システムの性能評価(評価関数)	目的に応じて任意に設定される各種の評価関数について理解させる。
5	基本コントローラ	比例,積分,微分並びにそれらの組み合わせに関する制御動作の特長について理解させる。
6	モデル・フォロイング制御系の設計(一般理論)	評価関数を導入する最適制御とは異なり,規範モデルを導入するモデル・フォロイング制御の概要と設計のための制約条件について理解させる。
7	モデル・フォロイング制御系の設計-I	状態フィードバックによる極配置および前置補償器によるモデル・フォロイング制御系設計手法について理解させる。
8	モデル・フォロイング制御系の設計-I	第7回目に続いて,状態フィードバックによる極配置および前置補償器によるモデル・フォロイング制御系設計手法について理解させる。
9	モデル・フォロイング制御系の設計-II	Egartによって体系化されたモデル・フォロイング制御系設計手法について理解させる。
10	モデル・フォロイング制御系の設計-III	任意の規範モデルを導入するモデル・フォロイング制御系設計手法について理解させる。
11	モデル・フォロイング制御系の設計-III	第10回目に続いて,任意の規範モデルを導入するモデル・フォロイング制御系設計手法について理解させる。
12	モデル・フォロイング制御系の設計-III	第11回目に続いて,任意の規範モデルを導入するモデル・フォロイング制御系設計手法について理解させる。
13	モデル・フォロイング制御系の設計-IV	多入力系及び非線形系に関するモデル・フォロイング制御系設計の概要について理解させる。
14	状態推定	完全次元オブザーバ,低次元オブザーバについて復習させ,カルマンフィルタの概要について理解させる。
15	パラメータ同定	パラメータ同定の概念及び各種手法について理解させる。
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
備考	<p>前期定期試験を実施する。          本科目の修得には,30時間の授業の受講と60時間の事前・事後自己学習が必要である。事前学習:指示する参考文献や資料を読み,理論の概要について予習しておくこと。事後学習:ノート講義の内容について復習し,指示した課題をまとめること。</p>	

科目	振動・波動論 (Oscillations and Waves)		
担当教員	[前期] 西田 真之 教授【実務経験者担当科目】		
対象学年等	機械システム工学専攻・2年・前期・選択・2単位【講義】		
学習・教育目標	A2(70%), A4-AM3(30%)		
授業の概要と方針	本講義では,単振動より始めて多自由度の連成系振動の扱い方について学ぶ.さらに,自由度無限大の極限における連成系振動として連続体の振動を取り上げ,これを記述するための波動方程式について解説する.また,波動方程式の解を用いて連続体を伝わる波の諸性質を理解させる.本講義では,担当者の企業での研究業務経験を踏まえて,実例を取り上げて解説する.		
	到達目標	達成度	到達目標別の評価方法と基準
1	[A2]単振動および多自由度系振動の基礎理論を用いて振動現象を理解できる.		単振動および多自由度系振動に対する理解度を中間試験およびレポートで評価する.
2	[A2]多自由度系および連続体の振動においてモード分離の概念を理解できる.		モード分離の概念に対する理解度を中間試験で評価する.
3	[A4-AM3]フーリエ級数およびフーリエ変換を用いて任意波を正弦波の重ねあわせで表現する手法を理解できる.		フーリエ級数およびフーリエ変換に対する理解度を定期試験およびレポートで評価する.
4	[A2]連続体を伝わる進行波の諸性質を理解できる.		連続体を伝わる進行波に対する理解度を定期試験で評価する.
5			
6			
7			
8			
9			
10			
総合評価	成績は,試験80% レポート20% として評価する.試験点は中間試験と定期試験を平均する.100点満点で60点以上を合格とする.		
テキスト	「振動・波動」,小形正男著(裳華房)		
参考書	「振動・波動入門」,鹿兒島誠一著(サイエンス社) 基礎演習シリーズ「振動と波」,長岡洋介著(裳華房)		
関連科目	機械力学I,II(4年)		
履修上の注意事項			

授業計画(振動・波動論)

	テーマ	内容(目標・準備など)
1	振動波動の基礎	振動・波動現象について概説する。また、この授業で1年間の授業の進め方、試験およびレポートの説明を行う。
2	単振動	単振動に対する運動方程式の立て方、解き方を復習する。また、単振動の一般形としてポテンシャル中の振動について解説する。
3	2自由度系の連成振動1	2自由度系の連成振動を例にとり、振動のモード分離の概念について解説する。
4	2自由度系の連成振動2	2自由度系の連成振動において、モード形状および固有振動数の導出法を説明する。また、その解を利用してうなり現象について解説する。
5	多自由度系の連成振動	自由度3の連成振動からはじめ、自由度Nの多自由度連成振動の扱い方について解説する。
6	連続体の振動1	弦の振動を例にとり振動のモード形状、固有振動数の導出法について解説する。
7	連続体の振動2	気柱の振動を例にとり振動のモード形状、固有振動数の導出法について解説する。
8	中間試験	単振動の基本、多自由度系および連続体の振動におけるモード分離に対する理解度を中間試験で評価する。
9	中間試験の解答・解説、フーリエ級数1	中間試験の解答・解説を行うとともに、フーリエ級数について概説する。ただし、ここではフーリエ級数を厳密に数学的に取り扱うのではなく、任意波が正弦波の重ね合わせで表現できることを理解させることを主とする。
10	フーリエ級数2	フーリエ級数の展開公式を利用して周期関数をフーリエ級数展開する演習を行う。
11	フーリエ変換	フーリエ級数を非周期関数に拡張したのとしてフーリエ変換について解説する。また、デジタル信号をフーリエ変換する手法について紹介する。
12	進行波の基礎	空間的に伝播する進行波の概念について説明し、波長、波数、位相速度、群速度などの基本用語について解説する。
13	3次元の進行波	3次元の進行波として平面波・球面波の概念を説明し、1次元の進行波と対比しながらその性質について解説する。
14	連続体を伝える波	気体・液体・固体などの連続体を伝える波について、反射・屈折などの諸性質を概説する。
15	超音波および演習	超音波の定義および諸性質について概説し、その工学的応用について解説する。また、9週目から14週目の演習を実施する。
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
備考	<p>前期中間試験および前期定期試験を実施する。                      本科目の修得には、30時間の授業の受講と60時間の事前・事後自己学習が必要である。事前学習:参考書、学術雑誌、文献データベースおよびネット上の情報などを用いてX線工学関連の最新動向に興味を持つ。事後学習:課題レポートの作成および講義ノートの復習を実施する。</p>	

科目	熱・物質移動論 (Heat and Mass Transport Phenomena)		
担当教員	三宅 修吾 教授【実務経験者担当科目】		
対象学年等	機械システム工学専攻・2年・前期・選択・2単位【講義】		
学習・教育目標	A4-AM2(100%)		
授業の概要と方針	熱及び物質の輸送・移動現象に関する基礎事項を踏まえ、熱伝導・対流・輻射による熱移動形態の理解と計算方法について学習する。本講義は、担当教員の実務経験を踏まえて、伝熱工学の基礎と応用について教授する。		
	到達目標	達成度	到達目標別の評価方法と基準
1	【A4-AM2】熱伝導・対流の相変化を伴う熱移動および輻射伝熱の基礎事項を理解する。		熱伝導・対流の相変化を伴う熱移動および輻射伝熱の基礎事項の理解度をレポートおよび定期試験で評価する。
2	【A4-AM2】熱交換器による熱交換量が計算できる。		熱交換器による熱交換量の計算力を定期試験で評価する。
3	【A4-AM2】物質の移動・拡散現象に関する基本事項および応用について理解する。		物質の移動・拡散現象に関する理解度を定期試験で評価する。
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
総合評価	成績は、試験85% レポート15% として評価する。100点満点で60点以上を合格とする。		
テキスト	例題でわかる伝熱工学(第2版),平田哲夫・田中誠・羽田善昭共著(森北出版)		
参考書	見える伝熱工学,小川邦康著(コロナ社) JSMEテキストシリーズ 伝熱工学(日本機械学会)		
関連科目	流体工学I(4年),流体工学II(5年),工業熱力学I(4年),工業熱力学II(5年)		
履修上の注意事項	物理で講義される熱関連分野について理解しておくこと。		

授業計画(熱・物質移動論)

	テーマ	内容(目標・準備など)
1	伝熱工学序論	熱・物質移動論について概説する。
2	熱伝導(1)	熱伝導の基本法則および熱伝導方程式を学習する。
3	熱伝導(2)	定常熱伝導問題の考え方を学習する。
4	熱伝導(3)	非定常熱伝導問題の考え方を学習する。
5	対流熱伝達(1)	対流熱伝達の基本と基礎方程式を学習する。
6	対流熱伝達(2)	平板に沿う強制対流熱伝達の考え方及び整理式について学習する。
7	対流熱伝達(3)	管内強制対流熱伝達の考え方及び整理式について学習する。
8	対流熱伝達	物体周りの対流熱伝達の考え方及び整理式について学習する。
9	対流熱伝達(4)	自然対流熱伝達の考え方及び整理式について学習する。
10	相変化熱伝達(1)	相変化熱伝達の基本と凝縮熱伝達について学習する。
11	相変化熱伝達(2)	沸騰現象と沸騰熱伝達について学習する。
12	ふく射熱伝達(1)	輻射の基本とステファン・ボルツマンの法則について学習する。
13	ふく射熱伝達(2)	輻射率・吸収率・反射率・透過率の考え方と形態係数について学習する。
14	熱交換器	熱交換器による熱交換量の計算方法を学ぶ。
15	総括	授業全体の総括を通して、熱・物質移動論全般の理解を深める。
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
備考	<p>前期定期試験を実施する。                      本科目の修得には、30 時間の授業の受講と 60 時間の事前・事後自己学習が必要である。事前学習：本シラバス全体によく目を通した上で教科書・参考書等を用いて予習することにより、授業範囲の中の専門用語の意味およびその範囲の内容の概要を説明できるようにしておくこと。事後学習：毎授業後に教科書・ノート、授業で用いた配布資料などを用いて復習することにより、学習した内容を正しく理解し、定期試験に備えていくこと。</p>	