

シラバス

機械システム工学専攻

2019 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	- 1 -
1-4 養成すべき人材像	- 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）	- 3 -
1-6 教育課程	- 6 -
1-7 学年・学期	- 6 -
1-8 休業日	- 6 -
2. 履修に関する事	- 7 -
2-1 科目の単位と時間数	- 7 -
2-2 受講手続	- 7 -
2-3 試験と単位の認定	- 7 -
2-4 専攻科修了要件	- 7 -
2-5 修業年限	- 8 -
2-6 学位（学士号）の取得	- 8 -
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ます。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

学校教育法の改正により、高専に新しく設置された専攻科では、「深く専門の学芸を教授し職業に必要な能力を育成すること」を目的とする高専制度の基本を変えず、高専教育の「アイデンティティ」を保持しながら、「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」ことを目指しています。

本校の専攻科も設置目的は他高専と同じではありますが、その教育方針には次のような独自の特色を掲げています。資源量の少ないわが国が、科学技術をもって世界に肩をならべ、発展を持続させていくためには、高度に技術化され情報化された産業技術に対応した高度な教育が必要です。

専攻科においては、実践的な専門技術者の育成を目指す5年間の高専教育の上に立ってさらに工学の各分野に造詣の深い教授陣が専門の学問を教授し、学術的な研究を指導して、研究開発能力、問題解決力を備え、広く産業の発展や地域産業の活性化に寄与することのできる高度な技術者を育成します。本専攻科の修了生には、学士の学位取得の途が開かれており、次代の産業技術を支える実力と技術開発の先導性を培う教育を推進します。

（1）機械システム工学専攻

専攻科課程では、準学士課程で身につけた専門の基礎をもとに、さらに2年間精深で広範な専門教育を施すことにより、自らが技術的課題を発見し解決することができる柔軟な思考力・創造力および鋭い洞察力を持つ開発型技術者の養成を目指している。座学において、専門分野をより深めた応用的内容を教授し、より高度で幅広い理論と技術を修得させるとともにその科学的思考力を養っている。

専攻科ゼミナールや2年間の専攻科特別研究において、少人数教育による自発的学習を促し、さらに調査・研究能力を高め、複合的視点で自ら問題を発見し、機械システムを解析的・総合的に解決できる開発型技術者を養成している。また、プレゼンテーション形式の授業を一部で取り入れ、コミュニケーション力のさらなる向上をはかっている。これらの総まとめとして、各種の学会で多くの機械システム工学専攻学生が発表している。

（2）電気電子工学専攻

高専の電気工学、電子工学系学科の卒業生に対して、さらに2年間精深かつ広範な専門教育を行う

ことにより、独創性を持つ研究開発技術者の育成を目指している。

最近の電気電子工学分野のめざましい発展は、私たちの生活を豊かで便利なものにしてきた。その中心をなすエネルギーや情報関連の新技术の開発はますます重要性を増してきている。また、それらを支える材料、半導体、計測、制御などの技術分野の開発も重要である。本専攻では、このような分野に関連する科目を適宜配置し、高専本科での教育を基礎として、より高度な内容を教授する。

また、実験やゼミナール等を取り入れ、実践的教育も重視している。さらに基礎的な技術教育のうに、先端技術に関する研究テーマを個別に設定し、研究の計画立案から学会での成果報告まできめ細かい指導を行うことにより、研究開発能力の育成をはかっている。

(3) 応用化学専攻

応用化学専攻のカリキュラムは、準学士過程においてコアとした5つの専門分野（有機化学、無機化学・分析化学、物理化学、化学工学、生物工学）の学習教育目標をより高いレベルで到達させるよう、応用力の向上や他教科との関連を意識した専門性豊かな内容となっている。また、少人数でのゼミナールによって英語論文に馴染ませたり、2年間にわたる専攻科特別研究の成果を関連学会や産金学官技術フォーラムで発表させたりするなどして、研究開発能力とプレゼンテーション能力の向上に努めている。

さらに、一般教養科目の受講による幅広い分野の知識の修得、および専攻科特別実習（インターシップ）による企業や大学における先端技術に触れることができるカリキュラム編成となっている。これらを通じて専攻科の養成すべき人物像（複合的視点で創造、問題発見、問題解決ができる創造性豊かな開発型技術者）の実現を目指している。

(4) 都市工学専攻

都市工学専攻 (Department of Civil Engineering) では、都市（まち）の「環境」やその保全、人々が暮らす安全・快適で美しい「都市空間」をデザインする方法、災害から都市を守る「防災」などの応用的な工学について学ぶ。

神戸市は緑豊かな六甲山系を抱え、温暖な瀬戸内海に面し、東西に長い地域に街が形成されている。21世紀に向けた都市（まち）造りには、恵まれた自然環境を十分に活用する必要がある。自然環境は土砂災害、地震、高潮などの自然災害の源ともなり、また急速な都市化は新たな都市災害を生じることにもなる。今後は防災機能を備え、少子・高齢化社会、福祉社会に対応した豊かな自然環境を織り込んだ都市（まち）造りが期待されている。

従来の土木工学、環境工学を基礎とし本科で修得した専門的知見に加え、防災、水圏・地圏における環境保全、自然や市民に配慮した街作りに関連する教育・研究を行うことにより、自ら課題の発見・解決できる技術者の育成を目指している。

1-4 養成すべき人材像

専門分野の知識・能力を持つと共に他分野の知識も有し、培われた一般教養のもとに、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、計測技術、電気電子応用技術、加工技術、設計法等の基礎技術を修得し、培われた一般教養のもと、設計や製作において複合的視点で創造、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修得し、培われた一般教養のもと、柔軟な思考ができ、複合的視点で創造、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、物質の基本を十分理解し、新しい物質作りに応用できる専門学力を修得し、培われた一般教養のもと柔軟な思考ができ、複合的視点で創造、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、培われた一般教養のもと、柔軟な思考ができ、複合的視点で課題の発見、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修得し、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修得し、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修得し、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。
 - ・ 電磁気学に対する理解をより深め、応用力を養う。
 - ・ 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、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、および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。
 - ・ 光デバイスの原理や応用技術を理解する。
 - ・ 人間生活と照明及び環境と照明について理解する。
 - ・ プラズマについての基礎特性や計測技術について理論する。
- 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、具体例の問題解決能力を身につける。
 - ・ 放射線計測の手法理解し、医療機器などの産業応用に関して学習する。
 - ・ 最適制御、ロバスト制御などの設計理論を理解する。
- 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。
 - ・ 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。

・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。

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。
- ・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。

- ・無機化学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、無機化学物の潜在危険性を理解し安全に取り扱える。
- ・大気浮遊物質の性状や環境に対する影響など大気環境に関する諸問題の概要を説明できる。

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。

- ・生物工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。

- ・構造物の設計に関する製図法を修得し、設計に活用できる。
- ・各種調査・分析手法ならびに構造物の設計手法を理解し、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、土質力学に関する諸定理を理解し、応用的解析に活用できる。

③ 施工に関する基礎知識を身につけ、活用できる。

- ・コンクリート構造および地盤基礎調査法に関する理論を理解し、施工に活用できる。

④ 環境に関する基礎知識を身につけ、活用できる。

- ・自然災害や環境問題のしくみを理解し、社会基盤整備に活用できる。
- ・修得した工学的技術を用いて、各種問題の具体的な解決方法を提示できる。

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29日 |
| | (後期) | 9月30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 4日
- (4) 夏季休業 8月12日 ～ 9月27日
- (5) 冬季休業 12月26日 ～ 1月 5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

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、79～87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、演習、実験、実習により行われます。45分を1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 (<u>上記の講義以外に60単位時間の自己学習が必要</u>)
演習科目	半期毎週2単位時間の授業で1単位 (<u>上記の講義以外に30単位時間の自己学習が必要</u>)
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」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。選択科目の中からどの科目を履修するかは、特別研究担当教官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。

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官から連絡します。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、授業科目担当教官が行います。

2-4 専攻科修了要件

- (1) 専攻科を修了するためには、62単位以上(一般科目8単位以上、専門科目46単位以上)を修得しなければなりません。
- (2) 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。

(3) 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 大学改革支援・学位授与機構

国立学校設置法（昭和24年法律第150号）に基づき、平成3年7月1日に設置された国の機関である大学評価・学位授与機構を前身とし、平成28年4月1日付けで国立大学財務・経営センターと統合して設立されました。「学校教育法に定めるところにより、学位（学士、修士、博士）を授与すること。大学等の教育研究活動等の状況についての評価に関する調査研究及び学位の授与を行うために必要な学習の成果の評価に関する調査研究を行うこと。」などを目的としています。

* 2 学校教育法（昭和22年3月31日法律第26号）第104条 第4項第1号 （旧 第68条の2 第4項第1号）

〔抜 粋〕 短期大学若しくは高等専門学校を卒業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68条の2第3項の規定による同項第1号に掲げる者に対する学士の学位の授与は、大学改革支援・学位授与機構の定めるところにより、高等専門学校を卒業した者で、高等専門学校に置かれる専攻科のうち大学改革支援・学位授与機構が定める要件を満たすものにおける、一定の学修を行い、かつ、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7つの大学等「流通科学大学、神戸市外国語大学、兵庫県立大学神戸学園都市キャンパス、神戸芸術工科大学、兵庫県立大学明石キャンパス、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各大学等に行き履修する『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下さい）
- (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、注意して下さい。
- (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》

- U N I T Y（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、U N I T Y 掲示板 及び 専攻科棟掲示板・校内E-メールで、又、科目開設大学の掲示板で確認して下さい。

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 | 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 | 第2回学位授与申請ガイダンス |
| 9月 | 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 | 学位授与申請書送付（学校一括で郵送） |
| 2月 | 専攻科特別研究II 単位取得
学修総まとめ科目成果報告書作成（A4 2ページ 2400～3000文字程度）
成績証明書等送付（学校一括で郵送） |
| 3月 | 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) クラブ及び同好会に加入することができます。ただし、加入届をクラブ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」を提出して下さい。指導教官不在での居残りはできません。
- (2) 指導教官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。
- (2) 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。）
- (3) 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。
- (4) 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する。
- (5) 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。
- (6) 学会等への発表登録の際、学生の名前など個人情報が含まれる場合は、事前に該当する学生に確認する。

その他の場合は、「神戸市立工業高等専門学校個人情報管理規程」に従って、適切に対応してください。なお、パソコン等を紛失や盗難された場合は、すぐに教務主事（研究担当）に連絡してください。

7. 神戸市立工業高等専門学校専攻科特別実習要項

(趣旨)

第1条 神戸市立工業高等専門学校専攻科の授業科目の履修等に関する規程第2条に規定する専攻科特別実習（以下「特別実習」という。）の実施については、この要項に定めるところによる。

(目的)

第2条 特別実習は、企業又は官公庁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。

(計画・実施)

第3条 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。

(実施の期間)

第4条 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。

(経費)

第5条 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。

(実施責任者)

第6条 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。

(指導教員の業務)

第7条 指導教員は、専攻主任の指示のもとに、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

(実地指導)

第8条 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。

(報告)

第9条 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）

2 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。

(成績評価及び単位の認定)

第10条 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)

第11条 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。

附 則

この要項は、平成10年4月1日から施行する。

平成25年4月1日に第4条改訂。

平成 年 月 日

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・氏名

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
氏 名		期	平成 年 月 日～ 月 日	
特別実習 事業場		間	特別実習 _____日 _____時間	
特別実習 内 容				
概 要	評 価	□優れている □良好 □普通 □やや劣る □劣る		
	学習態度に 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うえでの参考事項等			

平成 年 月 日

特別実習報告書

神戸市立工業高等専門学校長 様

_____専攻 第 学年
氏 名 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	平成 年 月 日 ~ 月 日 特別実習 _____日 _____時間
特別実習 内 容	

特別実習日誌

_____専攻 第 _____ 学年
氏 名 _____ 印 _____

事業所名 _____

特別実習期間 平成 _____ 年 _____ 月 _____ 日 ~ 平成 _____ 年 _____ 月 _____ 日 (_____ 日 時間)

特別実習期日		特別実習内容	特別実習事業場
月・日	曜日		

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	手代木 陽 教授	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	今里 典子 教授	2	前期	AM-5
1年	必修	コミュニケーション英語	木津 久美子 非常勤講師	1	前期	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	手代木 陽 教授	2	後期	AM-11

■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 准教授, 朝倉 義裕 准教授	2	後期	AM-13
1年	選択	数理工学Ⅰ	菅野 聡子 教授	2	後期	AM-15
1年	選択	数理統計	小塚 みすず 准教授	2	前期	AM-17
1年	選択	量子物理	九鬼 導隆 教授	2	前期	AM-19
1年	選択	技術英語	小林 滋 特任教授	2	後期	AM-21
2年	必修	工学倫理	伊藤 均 非常勤講師	2	前期	AM-23
2年	選択	数理工学Ⅱ	加藤 真嗣 准教授	2	前期	AM-25
2年	選択	数値流体力学	柿木 哲哉 教授	2	前期	AM-27
2年	選択	技術史	森 亮資 非常勤講師	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	小林 洋二 教授, 橋本 秀樹 准教授, 吉本 隆光 非常勤講師	2	前期	AM-31
1年	必修	専攻科特別研究Ⅰ	講義科目担当教員	7	通年	AM-33
1年	選択	専攻科特別実習	早稲田 一嘉 准教授	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	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 准教授	2	前期	AM-43
1年	選択	システム制御理論Ⅰ	小林 洋二 教授	2	後期	AM-45
1年	選択	制御工学	小林 滋 特任教授	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	赤対 秀明 教授, 橋本 英樹 准教授	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	和田 明浩 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	和田 明浩 教授, 早稲田 一嘉 准教授	2	通年	AM-61
2年	必修	エンジニアリングデザイン演習	西田 真之 教授, 橋本 英樹 准教授, 津吉 彰 教授, 戸崎 哲也 教授, 根津 豊彦 特任教授, 田島 喜美恵 准教授, 高田 知紀 准教授	1	後期	AM-63
2年	必修	専攻科ゼミナールⅡ	和田 明浩 教授, 熊野 智之 准教授, 東 義隆 准教授	2	前期	AM-65

2年	必修	専攻科特別研究Ⅱ	赤対 秀明 教授, 小林 洋二 教授, 西田 真之 教授, 宮本 猛 教授, 尾 崎 純一 教授, 和田 明浩 教授, 三 宅 修吾 教授, 橋本 英樹 准教授, 鈴木 隆起 准教授, 清水 俊彦 准教	8	通年	AM-67
2年	選択	流れ学	鈴木 隆起 准教授	2	前期	AM-69
2年	選択	成形加工学	尾崎 純一 教授	2	前期	AM-71
2年	選択	システム制御理論Ⅱ	長 保浩 教授	2	前期	AM-73
2年	選択	振動・波動論	和田 明浩 教授	2	前期	AM-75
2年	選択	熱・物質移動論	【実務経験者担当科目】 三宅 修吾 教授 【実務経験者担当科目】	2	前期	AM-77

科目	現代思想文化論 (A Study of Modern Thinking and Culture)		
担当教員	手代木 陽 教授		
対象学年等	全専攻・1年・前期・必修・2単位		
学習・教育目標	D2(100%)	JABEE基準	(a)
授業の概要と方針	グローバル化の進行に伴い、アメリカをはじめとする西欧自由主義諸国の政治経済のシステムの支配が全世界に拡大する一方で、国家、民族、宗教、文化間においてこれまでにない新たな対立や格差が生じている。こうした対立や格差を解消するためには「地球全体」という視点が不可欠であるが、「地球全体」がいかなる全体であるかは必ずしも明らかではない。本講義では様々な倫理的対立の諸問題を取り上げながら、「地球全体」という視点をどこに見出すべきかを探求する。		
	到達目標	達成度	到達目標別の評価方法と基準
1	[D2]グローバル化の問題の解決には「地球全体」という視点が不可欠であることを、様々な倫理的対立の諸問題を通して理解する。		グローバル化の問題を「地球全体」という視点から正しく理解できているか、定期試験で評価する。
2	[D2]グローバル化の諸問題について、「地球全体」という視点に立って自分の意見を矛盾なく展開できる。		グローバル化の諸問題について、「地球全体」という視点に立って自分の意見を矛盾なく展開できるか、定期試験および毎回授業で課す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50% レポート50% として評価する。毎回授業で課す小レポートの評価を重視する。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	プリント資料		
関連科目	応用倫理学		
履修上の注意事項	なし		

授業計画(現代思想文化論)

	テーマ	内容(目標・準備など)
1	グローバル・エシックスとは?	グローバル化の諸問題を概観し、それに対するグローバル・エシックスのアプローチについて解説する。
2	市場社会と倫理	市場社会の倫理である功利主義について、「暴走電車の倫理」を取り上げながら批判的に検討する。
3	グローバル化と平等(1)	マイノリティを優遇する「アファーマティブ・アクション」の是非について検討する。
4	グローバル化と平等(2)	先進国には途上国を援助する義務があるか、P.シンガーの倫理観を手掛かりに検討する。
5	グローバル化と戦争(1)	正義のための戦争は許されるか、M.ウォルツァーの「正戦論」について検討する。
6	グローバル化と戦争(2)	永遠平和の実現の可能性を模索したカントの平和論の現代的意義について考える。
7	グローバル化と異文化理解(1)	C.テイラーのインターカルチャリズムを通して異文化理解の可能性について考える。
8	グローバル化と異文化理解(2)	捕鯨問題を巡る欧米と日本の対立を倫理的に考察する。
9	グローバル化と生命倫理(1)	代理出産や卵子提供などの生殖補助医療技術をビジネスとして行うことに是非について考える。
10	グローバル化と生命倫理(2)	「人間の尊厳」が医療技術の倫理的基礎として有効であるか、日本とドイツの見解の差異を通して考える。
11	グローバル化と生命倫理(3)	肉体の「治療」ではなく、「改善」や「増強」を目的とするエンハンスメントの是非について考える。
12	グローバル化と環境倫理(1)	市場社会のシステムで地球温暖化問題を解決できるか、排出権取引の是非をめぐる議論を通して検討する。
13	グローバル化と環境倫理(2)	「人類全体」の存続という視点から環境保護の義務を主張するH.ヨナスの世代間倫理について検討する。
14	グローバル化と環境倫理(3)	人間と自然の「和解」という視点に立つマイヤー＝アービツヒの環境倫理について検討する。
15	まとめ	これまでの講義を踏まえて、グローバル化の問題を解決するために「地球全体」という視点をどこに見出すべきか、各自の意見をまとめる。
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
備考	本科目の修得には、30 時間の授業の受講と 60 時間の自己学習が必要である。 前期定期試験を実施する。	

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		
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やTOEICのListening テストなどを用い、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。		
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し,スピーチをする。
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回目で記述したことを英語でスピーチし,質疑応答をする。
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
備考	本科目の修得には,30 時間の授業の受講と 60 時間の自己学習が必要である。 後定期試験を実施する。学生の理解度により,取り扱う題材の順番を変更する。	

科目	英語講読 (English Reading)		
担当教員	今里 典子 教授		
対象学年等	全専攻・1年・前期・選択・2単位		
学習・教育目標	B3(100%)	JABEE基準	(f)
授業の概要と方針	授業の概要と方針: プレゼンテーションのスクリプト, エッセイ等を含む新しい話題の様々な種類の英文を読み, 文法・表現・語形成ルール, テキスト構成パターン理解を通じて英文の論理的読み方を学習する. 特に実践的な読解訓練を通じて, 「読む」ことに慣れ, 身につけた読解力を確認した上で, さらに英語活動に利用出来る力を養う.		
	到達目標	達成度	到達目標別の評価方法と基準
1	[B3]様々な種類の英文を読み, 英文の論理構成を理解し読解できる.		様々な種類の英文を読み, 英文の論理構成を理解し読解できるかどうかを, 定期試験で評価する.
2	[B3]語形成のルールを理解し語彙を増やすことができる.		語形成ルールを理解し, 語彙を増やせたかどうかを, 定期試験で評価する.
3	[B3]文法や表現を学習し理解する事ができる.		文法や表現を学習し理解する事ができるかどうかを, 定期試験で評価する.
4	[B3]学習した読解力を英語活動に利用することができる.		学習した読解力を英語活動に利用することができるかどうかを, 定期試験及び演習で評価する.
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	プリント		
参考書	特には挙げないが, 日常からできるだけ英語及び日本語で多様なものを読む機会を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	科学ニュース(1)	平易で基本的な科学ニュースの読み方と語形成ルール(1)を学習する.
3	エッセイ(1)	平易で基本的なエッセイの読み方と語形成ルール(2)を学習する.
4	評論文(1)	平易で基本的な評論文の読み方と語形成ルール(3)を学習する.
5	解説文(1)	平易で基本的な解説文について情報の読み取り方(スキミング)を学習する.
6	研究活動に関わる英文	研究活動に関わる英文を読んで学習する.
7	プレゼンテーションの SCRIPT(1)	平易で基本的なプレゼンテーションの SCRIPTの読み方を学習する.
8	力試し演習(1)	前半の授業で学んだ技術を使い,英語を使用した平易な活動を行う.
9	科学ニュース(2)	一般的なレベルの科学ニュースの読み方を学習する.
10	エッセイ(2)	読み応えのあるエッセイの読み方を学習する.
11	評論文(2)	読み応えのある評論文の読み方を学習する
12	解説文(2)	複雑な内容の解説文の読み方を学習する.
13	論文	平易な論文の一部をマテリアルとし,構成と読み方を学習する.
14	プレゼンテーションの SCRIPT(2)	ハイレベルなプレゼンテーションの分析と SCRIPTの読み方を学習する
15	授業のまとめ	学習した読解の方法や学習方法についてまとめを行なう.また学習内容を利用した英語の活動を行なう.
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
備考	<p>本科目の修得には,30 時間の授業の受講と 60 時間の自己学習が必要である. 前期定期試験を実施する. 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.</p>	

科目	コミュニケーション英語 (Communication English)		
担当教員	木津 久美子 非常勤講師		
対象学年等	全専攻・1年・前期・必修・1単位		
学習・教育目標	B3(100%)	JABEE基準	(f)
授業の概要と方針	TOEIC試験のハイスコア取得に必要な英語力を身につける。(1)基本語彙を覚える。(2)音のしくみを理解し、ディクテーションを行って、聴解力を養う。(3)文構造を理解し、スラッシュ・リーディングを行って 読解力を養う。(4)TOEICの出題形式を理解し、解答方法を学ぶ。また、ペアワークやグループワークを通して、実践的なコミュニケーション力を培う。		
	到達目標	達成度	到達目標別の評価方法と基準
1	[B3]TOEIC試験に頻出する基本語彙を習得する。		TOEIC試験に頻出する基本語彙を習得することができるかを小テストとレビューテストで評価する。
2	[B3]TOEIC試験に必要な聴解力を身につける。		TOEIC試験に必要な聴解力について、定期試験及びレビューテスト、発表で評価する。
3	[B3]TOEIC試験に必要な読解力を身につける。		TOEIC試験に必要な読解力について、定期試験及びレビューテスト、発表で評価する。
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
総合評価	成績は、試験70% 平常点(小テスト,レビューテスト,発表)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	TOEIC L&R Test: On Target Book 1 (Revised Edition) 南雲堂		
参考書	『公式 TOEIC Listening & Reading 問題集 1~3』 英文法に関する参考書,TOEICに関する参考書(適宜,授業内で指示する)		
関連科目	本科及び専攻科の英語科目		
履修上の注意事項	授業の臨み方・進行・評価方法について詳しく説明するので,初回の授業に必ず出席すること。		

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	オリエンテーション & TOEIC L&Rテストの概観(1)	授業の臨み方・進行・評価方法について説明する。Unit 1の問題を解答しながらTOEIC L&R Test, Listening Sectionを概観する。英語音の変化について学ぶ。
2	TOEIC L&Rテストの概観(2)	Unit 1について小テストを行う。Unit 2の問題を解答しながらTOEIC L&R Test, Reading Sectionを概観する。スラッシュリーディングについて学ぶ。
3	Unit 3 FOOD AND HEALTH	Unit 2について小テストを行う。Unit 3の問題の解答と解答方法を確認する。
4	Unit 4 SPORTS AND GAMES	Unit 3について小テストを行う。Unit 4の問題の解答と解答方法を確認する。
5	Unit 5 DIRECTIONS AND TRANSPORTATION	Unit 4について小テストを行う。Unit 5の問題の解答と解答方法を確認する。
6	Review Test 1 LISTENING SECTION	Unit 5について小テストを行う。Review Test 1, Listening Sectionの問題の解答と解答方法を確認する。
7	Review Test 1 READING SECTION	Review Test 1, Reading Sectionの問題の解答と解答方法を確認する。
8	レビューテスト	Unit 1～5, Review Test 1についてレビューテストを行う。
9	Unit 6 SALES CAMPAIGN	Unit 6の問題の解答と解答方法を確認する。
10	Unit 7 EMPLOYMENT	Unit 6について小テストを行う。Unit 7の問題の解答と解答方法を確認する。
11	Unit 8 COMMUNICATIONS	Unit 7について小テストを行う。Unit 8の問題の解答と解答方法を確認する。
12	Unit 9 ECOLOGY	Unit 8について小テストを行う。Unit 9の問題の解答と解答方法を確認する。
13	Unit 10 TROUBLESHOOTING	Unit 9について小テストを行う。Unit 10の問題の解答と解答方法を確認する。
14	Review Test 2 LISTENING SECTION	Unit 10について小テストを行う。Review Test 2, Listening Sectionの問題の解答と解答方法を確認する。
15	Review Test 2 READING SECTION	Review Test 2, Reading Sectionの問題の解答と解答方法を確認する。
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
備考	本科目の修得には、15時間の授業の受講と30時間の自己学習が必要である。 前期定期試験を実施する。	

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		
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,組織構造・運営方法の現状と変遷を社会的背景からたどった後,機能の分類と実態,変化の内的・外的要因を考察する.最後に地域社会が今後果たすべき役割とその実現方法について検討する.		
	到達目標	達成度	到達目標別の評価方法と基準
1	[C3]地域社会への帰属問題,制度上の変遷の背景が理解できる		地域社会への帰属と派生する問題,制度上の変遷の社会的背景が時系列的に把握できているか定期試験,レポートで評価する,
2	[C3]地域社会の組織構造を理解し,機能を分析することができる		地域社会の組織構造が理解できているか,機能を分析することができるか定期試験,レポートで評価する
3	[C3]地域社会の機能の変化要因が理解できる		地域社会の機能変化に関する内的・外的要因が説明できるか定期試験,レポートで評価する
4	[C3]地域社会を活性化させる方策が理解できる		地域社会を活性化させる方策が提示できるか定期試験で評価する
5			
6			
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.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			

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	活動と領域-場と空間3-	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.古典的手法の復活
13	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
14	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
15	会計-財源と使い道3-	地域社会集団の活動を支える会計について考える.支出の再考
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
備考	本科目の修得には,30 時間の授業の受講と 60 時間の自己学習が必要である. 前期定期試験を実施する。	

科目	応用倫理学 (Applied Ethics)		
担当教員	手代木 陽 教授		
対象学年等	全専攻・2年・後期・選択・2単位		
学習・教育目標	C3(50%), D1(50%)	JABEE基準	(a),(b)
授業の概要と方針	現代の科学技術の諸問題には科学的解決のみならず,社会的合意が必要な倫理的問題も含まれている.この講義では生命倫理・環境倫理・情報倫理の問題を通してこうした問題の所在を理解し,自ら解決策を考える訓練をする.		
	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欠であることを理解する.		生命倫理・環境倫理・情報倫理の問題を正しく理解できているか,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.		生命倫理・環境倫理・情報倫理の問題について,自分の意見を矛盾なく展開できるか,定期試験および毎回授業で課す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50% レポート50% として評価する.毎回授業で課す小レポートの評価を重視する.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	加藤尚武『応用倫理学入門—正しい合意形成の仕方』(晃洋書房) 加藤尚武『合意形成とルール—倫理学—応用倫理学のすすめIII』(丸善ライブラリー360) 加藤尚武編『環境と倫理—自然と人間の共生を求めて』<新版>(有斐閣アルマ) 米本昌平『バイオポリティクス—人体を管理するとはどういうことか』(中公新書1852)		
関連科目	工学倫理,現代思想文化論		
履修上の注意事項	なし		

授業計画(応用倫理学)

	テーマ	内容(目標・準備など)
1	応用倫理学とは?	応用倫理学と従来の倫理学のアプローチの相違を解説し,最近起こった事件を取り上げて倫理的ジレンマを考察する。
2	人間とは?	応用倫理学の問題が「人間とは何か」という哲学的問題に集約されることを説明し,ヒトと類人猿と人工知能の相違点について考える。
3	技術とは?	科学技術の問題が「人間とは何か」という哲学的問題と不可分であることを説明し,ハンス・ヨナスの科学技術についての5つの主張を取り上げ,科学技術の楽観論,悲観論,限定論のいずれに賛成するかを考える。
4	人間の生死と技術(1)	延命技術の進歩によって生じた尊厳死と積極的安楽死の問題を取り上げ,患者の自己決定権と医者の義務の関係について考える。
5	人間の生死と技術(2)	脳死は「人の死」と言えるかという問題を,脳死臨調答申中の「死の定義」を取り上げて考える。
6	人間の生死と技術(3)	「サバイバル・ロッタリー」という架空の制度を通して,臓器移植の「最大多数の最大生存」という原理の問題点を考える。
7	人間の生死と技術(4)	人工妊娠中絶をめぐる保守派,リベラル派,中間派の立場の相違を解説し,いずれに賛成するかを考える。
8	人間の生死と技術(5)	体外受精や代理母といった生殖医療技術が他人に危害を及ぼす可能性について考える。
9	人間の生死と技術(6)	受精卵診断やヒトクローン胚による再生医療の可能性を解説し,遺伝子技術と人間の尊厳の問題を考える。
10	人間と環境(1)	環境問題が市場社会の原理的欠陥に起因することを「共有地の悲劇」や「囚人のジレンマ」のモデルで解説し,地球有限主義の強権化が有効な解決策となるかについて考える。
11	人間と環境(2)	現代人は未来世代のために環境を守る義務があるという「世代間倫理」の理論的可能性について解説する。
12	人間と環境(3)	「移入種問題」について,「動物解放論」と「生態系主義」の立場からその駆除の是非を考える。
13	人間と情報(1)	IT革命がもたらす社会の変化によって生じる倫理的問題について検討する。
14	人間と情報(2)	究極の情報技術であるAI(人工知能)が人間と共存できるか考える。
15	まとめ	これまでの講義を受講して,改めて科学技術の楽観論,悲観論,限定論を検討する。
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
備考	本科目の修得には,30時間の授業の受講と60時間の自己学習が必要である。 後期定期試験を実施する。	

科目	シミュレーション工学 (Simulation Engineering)		
担当教員	藤本 健司 准教授, 朝倉 義裕 准教授		
対象学年等	全専攻・1年・後期・必修・2単位		
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ことができる.		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, 上記のレポートは授業の最後に出す課題レポートを意味している(自由課題レポートとは別). なお, 原則として課題レポートは当日に提出しているもののみ評価する.		
テキスト	「Scilabプログラミング入門」上坂吉則著(牧野書店)		
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, 課題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>本科目の修得には, 30 時間の授業の受講と 60 時間の自己学習が必要である。 中間試験および定期試験は実施しない。・課題を授業の最後に出題する。・プレゼンテーションを行う。</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		
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どうか試験で評価する。
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どうか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どうか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どうか試験で評価する。
5	【A1】熱伝導方程式が解ける。		熱伝導方程式が解けるかどうか試験で評価する。
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どうか試験で評価する。
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) 「フーリエ解析とその応用」: 洲之内源一郎 著 (サイエンス社) 「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」: 小出真路 著 (森北出版)		
関連科目	本科での数学I, 数学II, 応用数学		
履修上の注意事項	試験は筆記用具のみ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	本科目の修得には,30時間の授業の受講と60時間の自己学習が必要である。 後期中間試験および後期定期試験を実施する。	

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		
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.試験,演習およびレポートで評価する.
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.試験,演習およびレポートで評価する.
3	[A1]推測統計学の基本についての理解,並びに推定,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.試験,演習およびレポートで評価する.
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,演習およびレポートで評価する.
5			
6			
7			
8			
9			
10			
総合評価	成績は,試験70% 演習およびレポート30% 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.		
テキスト	「統計学基礎」:日本統計学会(東京図書) 授業で配布するプリント		
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),数理計画学(都市工学科4年)		
履修上の注意事項	確率統計および数理計画学について理解・修得していることが前提となる.		

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(2)	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る。
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
備考	本科目の修得には,30 時間の授業の受講と 60 時間の自己学習が必要である。 前期定期試験を実施する。関数電卓を準備すること。	

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		
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材料のみならず、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」：九鬼導隆(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、3～5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、3～5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と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	本科目の修得には,30時間の授業の受講と60時間の自己学習が必要である. 前期中間試験および前期定期試験を実施する.	

科目	技術英語 (Technical English)		
担当教員	非常勤講師		
対象学年等	全専攻・1年・後期・選択・2単位		
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	多種の工学・技術関連トピックを取り上げ、ビデオや音声教材もできるだけ使い、使われている語彙や文構造や内容を理解することにより技術英語に慣れ、また視野を広げる事を目指す。あわせて毎時間10から15の基本的な技術英文例文および多数の技術英語語彙を覚えることで、科学技術に関する英語表現力、語彙力を高める。原則毎時間小テストを実施する。		
	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にて評価する。
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にて評価する。
3	[D1]新しい先端技術や安全や環境関連技術、医療福祉技術に関するテーマも扱うことにより、広い視野を持つとともに技術者の役割についても考え、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、レポートにて評価する。
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
総合評価	成績は、レポート15% 小テスト85% として評価する。小テストは実施回数分の平均を取り、前述の比率でレポートと小テストを算定して100点満点で60点以上を合格とする。		
テキスト	プリント 「工業英語ハンドブック」:(日本工業英語協会)		
参考書	「理系のための英語便利帳」:倉島保美他著 (講談社)		
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	事前に配布する英語プリントを予習すると共に、特に前回の内容を復習して受講すること。本教科は本科4,5年生にて開講されている英語演習や専攻科にての時事英語に続く、英語を実際に工業, 技術社会にてコミュニケーションに使用するための学習科目である。		

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,技術英語トピック1	授業の進め方説明を説明し,各自に英語学習を促す. 技術英語の教材ビデオを通して見聞きし,その内容を学習する.
2	小テスト1,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.技術英語の教材ビデオを通して見聞きすると共に,その内容の和訳,英語構文,語彙等を学習する.
3	小テスト2,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.技術英語の教材ビデオを通して見聞きすると共に,その内容の和訳,英語構文,語彙等を学習する.
4	小テスト3,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.技術英語の教材ビデオを通して見聞きすると共に,その内容の和訳,英語構文,語彙等を学習する.
5	小テスト4,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.技術英語の教材ビデオを通して見聞きすると共に,その内容の和訳,英語構文,語彙等を学習し,内容や表現法を理解する.
6	小テスト5,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.技術英語の教材ビデオを通して見聞きすると共に,その内容の和訳,英語構文,語彙等を学習し,内容や表現法を理解する.
7	小テスト6,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.技術英語の教材ビデオを通して見聞きすると共に,その内容の和訳,英語構文,語彙等を学習し,内容や表現法を理解する.
8	小テスト7,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.技術英語の教材ビデオを通して見聞きすると共に,その内容の和訳,英語構文,語彙等を学習し,内容や表現法を理解する.
9	小テスト8,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.技術英語の教材ビデオを通して見聞きすると共に,その内容の和訳,英語構文,語彙等を学習し,内容や表現法を理解する.
10	小テスト9,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.技術英語の教材ビデオを通して見聞きすると共に,その内容の和訳,英語構文,語彙等を学習し,内容や表現法を理解する.
11	小テスト10,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.技術英語の教材ビデオを通して見聞きすると共に,その内容の和訳,英語構文,語彙等を学習し,内容や表現法を理解する.
12	小テスト11,技術英語トピック12	前回の授業内容から小テストを実施する.技術英語の教材ビデオを通して見聞きすると共に,その内容の和訳,英語構文,語彙等を学習し,内容や表現法を理解する.
13	小テスト12,技術英語発表法1	前回の授業内容から小テストを実施する.技術英語発表の方法や留意点を事例に沿って学習する.
14	小テスト13,技術英語発表法2	前回の授業内容から小テストを実施する.技術英語発表の方法や留意点を事例に沿って学習する.
15	小テスト14,技術英語発表法3	前回の授業内容から小テストを実施する.技術英語発表の方法や留意点を事例に沿って学習する.
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
備考	本科目の修得には,30 時間の授業の受講と 60 時間の自己学習が必要である. 中間試験および定期試験は実施しない.原則毎時間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		
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、授業中適宜小レポート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、授業中適宜レポート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、レポート100% として評価する。授業中に適宜行う小レポートを40%、前期末に提出する最終レポートを60%の割合で総合評価し、60点以上(100点満点)を合格とする。		
テキスト	「はじめての工学倫理」齊藤・坂下編(昭和堂)		
参考書	黒田・戸田山・伊勢田編「誇り高い技術者になろう」(名古屋大学出版会) ハリス他編「第2版 科学技術者の倫理」(丸善株式会社) シンジンガー、マーティン「工学倫理入門」(丸善株式会社) ウイットベック「技術倫理1」(みすず書房) 中村「実践的工学倫理」(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、技術史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・ボパールでの農業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ンリッヒ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	本科目の修得には、30 時間の授業の受講と 60 時間の自己学習が必要である。 中間試験および定期試験は実施しない。中間試験、定期試験は実施しないが、授業中に小レポート、期末に最終レポートの提出を課す。	

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		
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レポートおよび定期試験で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レポートおよび定期試験で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レポートおよび定期試験で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レポートおよび定期試験で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レポートおよび定期試験で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80% レポート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	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。		

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	本科目の修得には,30時間の授業の受講と60時間の自己学習が必要である。 前期定期試験を実施する。	

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		
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]上記方程式の離散化と差分化ができる.		上記方程式の離散化と差分化ができるか定期試験とレポートで評価する.
3	[A2]流れ関数法を用いた完全流体の数値計算ができる.		流れ関数法を用いた完全流体の数値計算ができるか定期試験とレポートで評価する.
4	[A2]渦度・流れ関数法を用いた粘性流体の数値計算ができる.		渦度・流れ関数法を用いた粘性流体の数値計算ができるか定期試験とレポートで評価する.
5	[A2] σ 座標系を用いた完全流体の数値計算ができる.		σ 座標系を用いた完全流体の数値計算が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90% レポート10% として評価する.100点満点で60点以上を合格とする.評価におけるレポートの比率は低い,レポートが少ないわけではないので,注意されたし.また,レポートをすべて提出していることが試験を受けるための条件である.		
テキスト	「流体力学の数値計算法」:藤井孝藏(東京大学出版)		
参考書	「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) 「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,応用数学,水理学,流体力学		
履修上の注意事項	本科(準学士過程)にて水理学,流体力学など,流体の力学を履修していることを必須条件とする.また,課題ではプログラミングをする必要がある.講義では個別の言語を用いたプログラミングの説明は行わない.従って,fortranなどの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.		

授業計画(数値流体力学)

	テーマ	内容(目標・準備など)
1	流体現象の数学的記述1	流体の連続式,加速度について述べる.
2	流体現象の数学的記述2	流体の運動量の保存則について述べる.
3	流体現象の数学的記述3	流体の変形について述べる.
4	流体現象の数学的記述4	流れ関数,速度ポテンシャルについて述べる.
5	差分法1	差分法について述べる.
6	差分法2	差分法について述べる.
7	ポテンシャル流の解析1	支配方程式とその離散化について述べる.
8	ポテンシャル流の解析2	支配方程式とその離散化について述べる.
9	ポテンシャル流の解析3	支配方程式とその離散化について述べる.
10	粘性流体の解析1	支配方程式とその離散化について述べる.
11	粘性流体の解析2	支配方程式とその離散化について述べる.
12	粘性流体の解析3	支配方程式とその離散化について述べる.
13	σ 座標を用いた完全流体の数値解析1	座標変換と σ 座標について述べる.
14	σ 座標を用いた完全流体の数値解析2	支配方程式とその離散化について述べる.
15	σ 座標を用いた完全流体の数値解析3	支配方程式とその離散化について述べる.
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
備考	本科目の修得には,30時間の授業の受講と60時間の自己学習が必要である. 前期定期試験を実施する.レポートに未提出がある場合や欠席数が授業数の1/3を超えた場合,前期定期試験の受験を認めない.	

科目	技術史 (History of Technology)		
担当教員	森 亮資 非常勤講師		
対象学年等	全専攻・2年・前期・選択・2単位		
学習・教育目標	C2(60%), D2(40%)	JABEE基準	(a),(d)2-a,(d)2-b,(d)2-c,(e),(g),(i)
授業の概要と方針	文明発祥から現代までの人類史という視点から技術の歴史を把握するとともに、科学との関わりの中で技術を社会史的発展の中で捉えられるような素養を身に付ける。それと共に、発想ツールとの関連を確認する。また、自身の研究テーマの歴史的認識を深める。くわえて、本講義の根本が歴史学であるということ意識し、1講義1テーマで講義を進める。		
	到達目標	達成度	到達目標別の評価方法と基準
1	【C2】科学・技術が、歴史の中でどのように進展してきたのかを認識する。		科学・技術が、歴史の中でどのように進展してきたのかの認識を月1回の課題のレポート解答提出で確認する。
2	【C2】古代から現代までの個々の科学・技術が、その時代の社会と如何なる関係を持ち、且つ現代にも通じる課題を持っているかを認識する。		古代から現代までの個々の科学・技術が、その時代の社会と如何なる関係を持ち、且つ現代にも通じる課題を持っているかの認識を月1回の課題のレポートの解答提出で確認する。
3	【D2】全講義を通じて、各時代の社会と科学・技術の関係を理解するとともに、現代文明における科学・技術的問題点を見つけ出し、その解決法について考察する。		各時代の社会と科学・技術の関係を理解するとともに、現代文明における科学・技術的問題点を見つけ出し、その解決法について考察できるかを定期試験で確認する。
4	【C2】技術革新が社会を変革させてゆくという意識を持ち、各人の研究テーマの歴史的認識を深める。		各人の理解到達度を、月1回のレポートで評価する。
5			
6			
7			
8			
9			
10			
総合評価	成績は、試験40% レポート60% として評価する。月一回のレポートを課し、定期試験と総合し100点満点で60点以上を合格とする。		
テキスト	オリジナルプリント配布		
参考書	「技術の文化史I」下間, 緒方, 中辻, 小沢, 塩津著(関西大学出版, 2012年) 「技術の文化史II」下間, 緒方, 中辻, 小沢, 塩津, 他9名 著(関西大学出版, 2015年) 「日本製鉄技術史」下川義雄 アグネ技術センター 「写真の歴史」クエンティン・バジャック 伊藤俊治 監修 遠藤ゆかり 訳 創元社 竹田正一郎+森亮資 「神聖ライカ帝国の秘密」潮書房光人社		
関連科目	機械設計, 材料工学, 機械工作法, 精密工学, 物理光学, 有機化学, 無機化学, トライポロジー, 電子工学, 環境, 数学		
履修上の注意事項	本講義においては、理解度を深めるために「1講義1テーマ」を基本とすることで理解度を深めるよう配慮する。また、映像史料や現物史料を多用し科学や技術に関するトピック的話題も取り上げる。また、最新のニュースをあらゆるメディアから吸収し、講義に臨むのが好ましい。取り上げる話題やテーマが多岐にわたるため、自らの専門分野以外の事象にも関心を持ち、講義に積極的に参加して欲しい。		

授業計画(技術史)

	テーマ	内容(目標・準備など)
1	科学・技術・魔術	科学・技術とは何か 人類史としての科学と技術の歴史を学ぶ重要性について
2	文明誕生	農耕社会以前,人類と動物・道具・火の関わり合いを通じて文明の黎明期を考察する
3	金属器と農耕のはじまりー(1)メソポタミアを例に	金属器文明,農耕のはじまりと社会(環境史観を中心に考察する)
4	北東アジアと鉄器文明ー(1)	中国・朝鮮半島・日本(倭国)と,農耕社会と鉄器文明(世界システム論を軸に)
5	北東アジアと鉄器文明ー(2)	日本国家樹立とタタラ製鉄(西川長男,国民国家論を軸に)
6	中世から近世へ(ルネサンスから科学革命へ)	ガリレオ・ケプラー・ニュートン,自然科学への理解の深化と17世紀科学革命
7	大砲の世紀ー転炉と時計	ジェフリーバーカー「軍事革命論」から見た世界と,産業革命の時代
8	鉄は国家なり	クルップ・カーネギー・ベツレヘムスチール(ドイツ・アメリカ製鉄業の栄枯盛衰から見た産業革命後の社会と国家)
9	写真誕生	映像革命ー絵画との関係(クエンティン・バジャック『写真の歴史』を軸に)
10	科学の組織化と技術	19-20世紀における光学の発展と,産業化への展開.
11	大量生産・大量消費	産学共同体と,アメリカKodak社の盛衰
12	映画誕生	映画の発明と映像技術,大衆文化
13	「現代カメラ」誕生	ドイツ・Ernst-Leitz社「Leica」を例に(カメラ・光学産業の構造変革と写真表現の変化)
14	日本におけるカメラ・光学産業の勃興	ドイツからの「技術移転」と,日本のカメラ・光学産業の発展と展開
15	LSI製造装置からスマホカメラまで	カメラ・光学産業の電子産業化と,現代社会(デジタル革命がもたらしたもの)
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
備考	<p>本科目の修得には,30 時間の授業の受講と 60 時間の自己学習が必要である。 前期定期試験を実施する。本講義は,月一回のレポート4回(40%評価)と,定期試験(60%評価)によって評価する。</p>	

科目	専攻科ゼミナール I (Advanced Course Seminar I)		
担当教員	小林 洋二 教授, 橋本 秀樹 准教授, 吉本 隆光 非常勤講師		
対象学年等	機械システム工学専攻・1年・前期・必修・2単位		
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. 前述した分野の知識や考え方を理解するとともに, 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. なお, 機械システム工学に関連する重要な材料力学, 加工学, 電気力学の分野は専攻科ゼミナールIIで学ぶ.		
	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>本科目の修得には,60 時間の授業の受講と 30 時間の自己学習が必要である. 中間試験および定期試験は実施しない.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.</p>	

科目	専攻科特別研究 I (Graduation Thesis for Advanced Course I)		
担当教員	講義科目担当教員		
対象学年等	機械システム工学専攻・1年・通年・必修・7単位		
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) 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)
- 2) CFRPコンポジット非破壊応力測定(西田 真之 教授)
- 3) 高分子材料の極低温X線応力測定(西田 真之 教授)
- 4) X線を用いた材料評価(西田 真之 教授)
- 5) 切削・研削加工に関する研究(宮本 猛 教授)
- 6) 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)
- 7) 複合材料の力学特性評価に関する研究(和田 明浩 教授)
- 8) 超音波を用いた非破壊検査に関する研究(和田 明浩 教授)
- 9) 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)
- 10) 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)
- 11) 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)
- 12) 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)
- 13) 各種混相流の熱流動特性に関する研究(赤対 秀明 教授)
- 14) 機械システムの制御系設計に関する研究(小林 洋二 教授)
- 15) 極省電力で実現する高放熱接合技術に関する研究(三宅 修吾 教授)
- 16) 内燃機関の熱効率向上に関する研究(橋本英樹 准教授)

備考 本科目の修得には,210 時間の授業の受講と 105 時間の自己学習が必要である。
中間試験および定期試験は実施しない。

科目	専攻科特別実習 (Field Practical Training)		
担当教員	早稲田 一嘉 准教授		
対象学年等	機械システム工学専攻・1年・通年・選択・2単位		
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、実習証明書と実習報告書による評価50% 特別実習報告会の審査50%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	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。

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		
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(3年),応用物理(4年)		
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	本科目の修得には、30 時間の授業の受講と 60 時間の自己学習が必要である。 前期定期試験を実施する。	

科目	X線工学 (Engineering of X-ray)		
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・後期・選択・2単位		
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。		
	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	弾性力学,材料力学,材料力学I,材料力学II		
履修上の注意事項	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。また,演習を小テストとして実施する場合があります。		

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>本科目の修得には,30 時間の授業の受講と 60 時間の自己学習が必要である。 後定期試験を実施する.授業中の演習問題はレポートとして提出し,評価の対象とする.状況に応じて再試験を実施する場合がある.</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		
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・物理的過程の理解する.		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85% レポート5% 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	工業熱力学(4・5年),エネルギー変換工学,熱・物質移動論,流体工学(4・5年)		
履修上の注意事項	4・5年での工業熱力学及びエネルギー変換工学を基礎に,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.なお,工業英語のコミュニケーション基礎能力をつけるため,小テスト・中間試験・定期試験の問題は主に英語で出題する.		

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	冷凍機プロセスと熱システム(Refrigeration Process)の理解
8	中間試験	熱力学に関する基礎知識の理解度を調べる.
9	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.
10	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
11	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
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	本科目の修得には,30 時間の授業の受講と 60 時間の自己学習が必要である. 前期中間試験および前期定期試験を実施する.	

科目	知的材料解析 (Intelligent Analysis of Materials)		
担当教員	朝倉 義裕 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		
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	「画像処理工学(第2版)」:村上伸一(東京電機大学出版局)		
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) 「画像処理工学基礎編,応用編」:谷口友治(共立出版) 「C言語による画像処理入門」:安居院猛,長尾智晴(昭晃堂) 「OpenCV 2 プログラミングブック」:OpenCV 2 プログラミングブック制作チーム(マイナビ)		
関連科目	情報処理(5年),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	本科目の修得には,30時間の授業の受講と60時間の自己学習が必要である.前期中間試験を実施する.中間試験の時期は講義の進捗に応じて変更することがある.	

科目	システム制御理論 I (Systems Control Theory I)		
担当教員	小林 洋二 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		
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、ならびに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、さらに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。		
	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	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、その考え方と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円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	本科目の修得には、30 時間の授業の受講と 60 時間の自己学習が必要である。 後期定期試験を実施する。	

科目	制御工学 (Control System)		
担当教員	小林 滋 特任教授		
対象学年等	機械システム工学専攻・1年・前期・選択・2単位		
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。		
	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			
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。試験成績、レポートの結果を前述の比率で算定して、100点満点として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） プリント		
参考書	「基礎制御工学」：近藤文治他著（森北出版） 「制御工学」：下西二郎他著（コロナ社） 「サーボアクチュエータとその制御」：岡田養二他著（コロナ社） 「PID制御の基礎と応用」：山本重彦他著（朝倉書店） 「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）		
関連科目	自動制御, 制御機器		
履修上の注意事項	本教科は、本科システム制御コース4年生, 設計システムコース5年生で開講されている自動制御や, システム制御コース5年生での制御機器の発展科目である。		

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	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	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	自己保持回路やのタイマーやループによるプログラム等の,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	本科目の修得には,30 時間の授業の受講と 60 時間の自己学習が必要である. 前期定期試験を実施する.	

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		
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)	同上
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)	同上
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)	同上
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
備考	<p>本科目の修得には,30時間の授業の受講と60時間の自己学習が必要である. 後期定期試験を実施する.必要に応じて資料を適宜配布するので,テキストとともに学習に活用すること.</p>	

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		
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、小論文形式のテストを実施して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。		ノート提出により評価する。
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。レポートには、ノート提出を含む。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	本科目の修得には, 30 時間の授業の受講と 60 時間の自己学習が必要である。 後定期試験を実施する。	

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		
学習・教育目標	A4-AM4(100%)		
授業の概要と方針	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。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	応用機械設計, 機械設計		
履修上の注意事項	関連科目: 設計システムコース4学年の応用機械設計とシステム制御コース3学年の機械設計。トライボロジーの授業は、応用機械設計と機械設計の授業で実施できなかったすべり軸受の潤滑設計を行う。		

授業計画(トライボロジー)

	テーマ	内容(目標・準備など)
1	すべり軸受の流体潤滑理論の説明と理論式の導出	任意のくさび形状を持ち相対運動している2面の微小部分に、流体力学的つりあいの条件を適用し、微分方程式を立て、それを解くことによって流体の速度や流体圧力および粘性による摩擦や潤滑油の温度上昇に関する一般式を導出する。
2	すべり軸受の流体潤滑理論の説明と理論式の導出	上述の内容を深める。
3	すべり軸受の流体潤滑理論の説明と理論式の導出	上述の内容をさらに深める。
4	無限幅平面軸受の理論式の導出	幅径比が1を越え、平面形状を持ち相対運動している2面の部分に上記の一般的な流体潤滑理論を適用し、流体の速度や圧力および粘性による摩擦や潤滑油の温度上昇に関する設計式を導出する。
5	無限幅平面軸受の理論式の導出	上述の内容を深める。
6	無限幅平面軸受の理論式の導出	上述の内容をさらに深める。
7	有限幅平面軸受の理論式の導出	幅径比が1より小さい軸受の理論式を同様に導出する。
8	無限幅ジャーナル軸受の理論式の導出	円形状を持ち相対運動している2面の部分に上記の一般的な流体潤滑理論を適用し、流体の速度や圧力および粘性による摩擦や潤滑油の温度上昇に関する設計式を導出する。
9	無限幅ジャーナル軸受の理論式の導出	上述の内容を深める。
10	無限幅ジャーナル軸受の理論式の導出	上述の内容をさらに深める。
11	有限幅ジャーナル軸受の理論式の導出	幅径比が1より小さい軸受の理論式を同様に導出する。
12	スキューズ作用を受ける軸受の理論式の確認	エンジン用軸受(変動荷重下でスキューズ作用を受ける)の理論式をいままでの理論から確認する。
13	平面パッド軸受の設計	課題を与え、理論式を用いて機能設計する。
14	ジャーナル軸受の設計	課題を与え、理論式を用いて機能設計する。
15	エンジン用ピストンピン軸受の設計	課題を与え、理論式を用いて機能設計する。
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
備考	<p>本科目の修得には、30 時間の授業の受講と 60 時間の自己学習が必要である。 中間試験および定期試験は実施しない。授業の進度に応じて授業中に複数回小テストを行い、その結果を評価する。</p>	

科目	熱流体計測 (Thermal Fluids Measurement)		
担当教員	赤対 秀明 教授, 橋本 英樹 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		
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。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	M4DC「流体工学」「工業熱力学」, M5DC「流体工学」「工業熱力学」, M4DC「計測工学」		
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。
3	電磁流量計, 超音波流量計	管路を狭めることなく, 磁力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。
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。
5	タービン流量計, ビトーマン流量計	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, およびビトーマン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マン管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。
6	ビトーマン熱線流速計	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マン管と電流を通した熱線からの放射熱から求める熱線流速計がある。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。
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。
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, 傾斜マノメータやプ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。
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。
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。
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。
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。
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。
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。
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。
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
備考	本科目の修得には, 30 時間の授業の受講と 60 時間の自己学習が必要である。中間試験および定期試験は実施しない。	

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		
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.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」,工業調査会 「現代切削理論」,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	本科目の修得には,30 時間の授業の受講と 60 時間の自己学習が必要である. 後期定期試験を実施する.	

科目	応用材料力学 (Applied Strength of Material)		
担当教員	和田 明浩 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		
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、より応用的な問題に取り組みさせることで解析力の充実をはかる。また、各種の弾性破損則について解説するとともに実際の設計で重要となるき裂状欠陥による強度低下問題についても概説し、実用的な考察力を養う。		
	到達目標	達成度	到達目標別の評価方法と基準
1	【A4-AM1】積層はりの公式を理解し、例題レベルの演習問題が解ける。		積層はりに関する理解度を中間試験およびレポートで評価する。
2	【A4-AM1】応力・ひずみの座標変換について理解し、例題レベルの問題が解ける。		応力・ひずみの座標変換に関する理解度を中間試験およびレポートで評価する。
3	【A4-AM1】薄肉容器と厚肉容器の計算手法の違いを理解し、例題レベルの演習問題が解ける。		薄肉容器と厚肉容器の計算手法の違いに関する理解度を中間試験およびレポートで評価する。
4	【A4-AM1】弾性破損の法則を理解し、例題レベルの演習問題が解ける。		弾性破損の法則に関する理解度を定期試験およびレポートで評価する。
5	【A4-AM1】切欠き部における応力集中現象について説明できる。		切欠き部における応力集中現象に関する理解度を定期試験およびレポートで評価する。
6	【A4-AM1】疲労破壊について理解し、例題レベルの疲労寿命予測ができる。		疲労破壊に関する理解度を定期試験およびレポートで評価する。
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	「材料力学」 第3版 新装版,黒木剛司郎/友田陽 共著(森北出版) 「材料強度学」,境田彰芳,上野明,磯西和夫,西野精一,堀川教世(コロナ社)		
参考書	「Mechanics of Materials」, Ferdinand P. Beer, E.Russell Johnston Jr., John T. DeWolf (McGraw-Hill) 「よくわかる破壊力学」,萩原芳彦・鈴木秀人共著(オーム社)		
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			

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	本科で学習した材料力学の理解度を確認するための試験を実施する。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	積層はり(1)	積層はりの公式を説明し、例題を用いてその利用方法を解説する。
3	積層はり(2)	積層はりの演習。
4	応力・ひずみの座標変換(1)	応力・ひずみの座標変換について説明し、例題を用いてその利用方法を解説する。
5	応力・ひずみの座標変換(2)	応力・ひずみの座標変換の演習。
6	薄肉容器と厚肉容器(1)	薄肉容器と厚肉容器の公式を説明し、例題を用いてその利用方法を解説する。
7	薄肉容器と厚肉容器(2)	薄肉容器と厚肉容器の演習。
8	中間試験	連続はり、積層はり、薄肉容器と厚肉容器の理解度を中間試験で評価する。
9	中間試験の解答・解説、弾性破損の法則(1)	中間試験の解答・解説を行うとともに、弾性破損の法則を説明し、例題を用いてその利用方法を解説する。
10	弾性破損の法則(2)	弾性破損の法則の演習。
11	き裂状欠陥部における応力集中(1)	き裂状欠陥部における応力集中現象について説明する。
12	き裂状欠陥部における応力集中(2)	き裂状欠陥を含む材料の強度予測法について解説する。
13	疲労破壊(1)	疲労破壊現象について説明し、疲労寿命の予測手法について解説する。
14	疲労破壊(2)	疲労寿命予測の演習。
15	定期試験の解答・解説、総合演習	定期試験の解答・解説を行うとともに、学習内容のまとめ、総合演習を行う。
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
備考	本科目の修得には、30 時間の授業の受講と 60 時間の自己学習が必要である。 後期中間試験および後期定期試験を実施する。	

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	和田 明浩 教授, 早稲田 一嘉 准教授		
対象学年等	機械システム工学専攻・1年・通年・選択・2単位		
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, エンジニアとして必要となる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。		
	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 本科目の修得には, 30 時間の授業の受講と 60 時間の自己学習が必要である。
中間試験および定期試験は実施しない。

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, 橋本 英樹 准教授, 津吉 彰 教授, 戸崎 哲也 教授, 根津 豊彦 特任教授, 田島 喜美恵 准教授, 高田 知紀 准教授		
対象学年等	全専攻・2年・後期・必修・1単位		
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ことを目的とする。与えられたテーマに対して, 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。また, 進行状況に関する報告書(レポート)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。		
	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 本科目の修得には, 15 時間の授業の受講と 30 時間の自己学習が必要である。
中間試験および定期試験は実施しない。

科目	専攻科ゼミナールⅡ (Advanced Course Seminar II)		
担当教員	和田 明浩 教授,熊野 智之 准教授,東 義隆 准教授		
対象学年等	機械システム工学専攻・2年・前期・必修・2単位		
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.		
	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	本科目の修得には,60 時間の授業の受講と 30 時間の自己学習が必要である. 中間試験および定期試験は実施しない.	

科目	専攻科特別研究Ⅱ (Graduation Thesis for Advanced Course II)		
担当教員	赤対 秀明 教授, 小林 洋二 教授, 西田 真之 教授, 宮本 猛 教授, 尾崎 純一 教授, 和田 明浩 教授, 三宅 修吾 教授, 橋本 英樹 准教授, 鈴木 隆起 准教授, 清水 俊彦 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		
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。

- 1) 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)
- 2) CFRPコンポジット非破壊応力測定(西田 真之 教授)
- 3) 高分子材料の極低温X線応力測定(西田 真之 教授)
- 4) X線を用いた材料評価(西田 真之 教授)
- 5) 切削・研削加工に関する研究(宮本 猛 教授)
- 6) 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)
- 7) 複合材料の力学特性評価に関する研究(和田 明浩 教授)
- 8) 超音波を用いた非破壊検査に関する研究(和田 明浩 教授)
- 9) 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)
- 10) 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)
- 11) 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)
- 12) 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)
- 13) 各種混相流の熱流動特性に関する研究(赤対 秀明 教授)
- 14) 機械システムの制御系設計に関する研究(小林 洋二 教授)
- 15) 極省電力で実現する高放熱接合技術に関する研究(三宅 修吾 教授)
- 16) 内燃機関の熱効率向上に関する研究(橋本英樹 准教授)

備考 本科目の修得には,240 時間の授業の受講と 120 時間の自己学習が必要である。
中間試験および定期試験は実施しない。

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		
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80% レポート20% 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.		
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力学(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	M4「流体力学」,M5「流体力学」		
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. また鏡像の方法についても簡単に学ぶ.
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	本科目の修得には, 30 時間の授業の受講と 60 時間の自己学習が必要である. 前期定期試験を実施する. 状況に応じて再試験を実施する場合がある.	

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		
学習・教育目標	A4-AM4(100%)		
授業の概要と方針	本授業では、工業製品に用いられるプラスチック材料、プラスチック基複合材料について基本的な材料特性および成形加工法について学ぶ。		
	到達目標	達成度	到達目標別の評価方法と基準
1	【A4-AM4】プラスチックの種類および特徴を理解する。		プラスチック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】プラスチック材料の機械的特性や加工特性に関する基本事項について理解する。		プラスチック材料の機械的特性や加工特性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】プラスチックおよびプラスチック基複合材の成形加工法について理解する。		プラスチックおよびプラスチック基複合材の成形加工法について理解できたか試験および課題で評価する。
4	【A4-AM4】プラスチック材料に起因する環境問題やその対策、また、最新の技術動向について理解する。		プラスチックにかかわる環境問題やその対策、また、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80% 課題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	「プラスチック成形加工」:松岡信一(コロナ社)		
参考書	「図解 プラスチック成形材料」: 鞠谷 雄士, 竹村 憲二(日刊工業新聞社) 「プラスチック材料大全(技術大全シリーズ)」: 本間 精一(日刊工業新聞社) 「よくわかる炭素繊維コンポジット入門」: 平松徹(日刊工業新聞社社) 「炭素繊維-複合化時代への挑戦-」: 井塚淑夫(繊維社) 「複合材料の事典(普及版)」: 宮入 裕夫ほか(朝倉書店)		
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	概説	工業材料の分類と特徴
2	プラスチック材料	プラスチック材料の構造と種類
3	プラスチック材料	プラスチック材料の構造と種類
4	プラスチック材料	プラスチック材料の機械的特性
5	プラスチック材料	プラスチック材料の機械的特性, 熱的特性
6	プラスチック材料	プラスチック材料の成形加工法
7	プラスチック材料	プラスチック材料の成形加工法
8	演習	実製品, 映像, デモなどによりこれまで学んだ内容の理解を深める
9	演習	実製品, 映像, デモなどによりこれまで学んだ内容の理解を深める
10	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構造
11	プラスチック基複合材料	プラスチック基複合材料(FRTS)の成形加工法
12	プラスチック基複合材料	プラスチック基複合材料(FRTP)の成形加工法
13	材料と環境問題	工業材料が環境に及ぼす影響や問題点
14	エコマテリアル	環境に優しい材料
15	総括	これからの材料および成形加工技術
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
備考	本科目の修得には, 30 時間の授業の受講と 60 時間の自己学習が必要である. 前期定期試験を実施する。	

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		
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,テストにより評価する。
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。		ノート提出により評価する。
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。レポートには,ノート提出を含む。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	機械工学科本科の「自動制御」,「線形システム理論」及び「制御機器」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	1と同じ。
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	7と同じ。
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	10と同じ。
12	モデル・フォロイング制御系の設計-III	10と同じ。
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	本科目の修得には,30時間の授業の受講と60時間の自己学習が必要である。 前期定期試験を実施する。	

科目	振動・波動論 (Oscillations and Waves)		
担当教員	和田 明浩 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		
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.		
	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	連続体を伝わる波	気体・液体・固体などの連続体を伝わる波について、反射・屈折などの諸性質を概説する。
15	定期試験の解答・解説、超音波	定期試験の解答・解説を行うとともに、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。
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
備考	本科目の修得には、30時間の授業の受講と60時間の自己学習が必要である。 前期中間試験および前期定期試験を実施する。	

科目	熱・物質移動論 (Heat and Mass Transport Phenomena)		
担当教員	三宅 修吾 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		
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。		
	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(4,5年),工業熱力学(4,5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事。		

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	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	定常熱伝導問題の考え方を学習する。
4	熱伝導	非定常熱伝導問題の考え方を学習する。
5	対流熱伝達	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	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	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	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	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	沸騰現象と沸騰熱伝達について学習する。
12	輻射熱伝達	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	輻射熱伝達	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	本科目の修得には、30 時間の授業の受講と 60 時間の自己学習が必要である。 前期定期試験を実施する。	