

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
技術英語	20010	三上 明洋	専1	後期	1	必
<p>[授業の目標]</p> <p>科学技術の分野におけるさまざまな話題を扱った英文を使用し、必要な情報を効率的にキャッチするために役立つ skimming scanning の練習を行い、英文速読力を身につける。</p>						
<p>[授業の内容] すべての内容は、学習・教育目標(C)と JABEE 基準 1(1)(f)に対応する</p> <p>第1週 授業の概要 skimming, scanning とは?</p> <p>第2週 Tropical Tokyo (1)</p> <p>第3週 Tropical Tokyo (2)</p> <p>第4週 Nostalgia for High-tech Toys (1)</p> <p>第5週 Nostalgia for High-tech Toys (2)</p> <p>第6週 Danger in the Cyberworld (1)</p> <p>第7週 Danger in the Cyberworld (2)</p> <p>第8週 中間試験</p>			<p>第9週 Robosurgery (1)</p> <p>第10週 Robosurgery (2)</p> <p>第11週 Micro-spaceship, Macro-spaceship (1)</p> <p>第12週 Micro-spaceship, Macro-spaceship (2)</p> <p>第13週 Going Organic (1)</p> <p>第14週 Going Organic (2)</p> <p>第15週 まとめと演習</p>			
<p>[到達目標] (この授業で習得すべき知識・能力)</p> <p>1. 科学技術に関する話題を扱った英文を読んで大まかな内容が理解できる</p> <p>2. 英文の流れをつかみながら、その内容を正確にできるだけ速く理解することができる</p> <p>3. 読んだ内容に関する英文を聞いて、その英語の意味を理解し書き取ることができる。</p>			<p>4. 教科書本文に出てきた英単語、熟語、構文の意味の理解およびその英語を書くことができる</p> <p>5. 教科書本文に出てきた文法事項が理解できる</p> <p>6. 読んだ内容に対する自分の考えや意見を簡単な英語で表現できる</p>			
<p>[注意事項] 語学では学習言語の input 量を増やすことが重要なため、毎回の授業には必ず出席し、英文を読む活動に積極的に取り組むこと</p>						
<p>[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 昨年度までに学習した英語の基礎的な知識・技能</p>						
<p>[レポート等] 授業内容と関連した課題、レポートを与えることがある</p>						
<p>教科書: Passport to Scientific English 科学英語との出会い (ピアソン・エデュケーション)</p>						
<p>[単位修得要件]</p> <p>定期試験, 中間試験, 及び課題(レポート)・小テストの結果により, 上記 [到達目標] を 60% 以上達成していると判定されること.</p> <p>[学業成績の評価方法]</p> <p>後期中間、学年末の2回の試験の平均点を70%、課題(レポート)・小テストの結果を30%として評価する。ただし、到達目標の6割を達成できない場合にそれを補うための再試験・課題(レポート)については60点を上限として評価する。学年末試験においては、再試験を行わない。</p>						

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
英語総合	20015	ロバート・ケーシー	1	前期	1	必

<p>[授業の目標]</p> <p>To develop advanced English speaking ability and reading comprehension skills. To promote an understanding of organizational patterns in English writing.</p>	
<p>[授業の内容]</p> <p>すべての内容は、学習・教育目標(A) <視野> <意欲> 及び(C)の<英語>に対応する。</p> <p>第1週 Introduction</p> <p>第2週 Theme 1</p> <p>第3週 Theme 2</p> <p>第4週 Theme 3</p> <p>第5週 Theme 4</p> <p>第6週 Theme 5</p> <p>第7週 REVIEW</p>	<p>第8週 English Newspaper project</p> <p>第9週 Theme 7</p> <p>第10週 Theme 8</p> <p>第11週 Theme 9</p> <p>第12週 Theme 10</p> <p>第13週 Theme 11</p> <p>第14週 REVIEW</p> <p>第15週 TEST</p>
<p>[到達目標] (この授業で習得すべき知識・能力)</p> <p>Students will:-</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Develop advanced English communication skills. 2. Develop English speaking and critical-thinking skills 3. Promote an awareness of current themes in Western culture. 	<ol style="list-style-type: none"> 4. Develop English writing accuracy and fluency at the paragraph level. 5. Improve reading comprehension.
<p>[注意事項]</p>	
<p>[あらかじめ要求される基礎知識の範囲]</p> <p>A good command of basic English syntax and grammar.</p>	
<p>[レポート等] The focus of the course is oral communication and reading comprehension.</p>	
<p>教科書 : Journeys (Writing 2). Steven Brown ed. (Longman, Pearson Education, Tokyo, Japan).</p> <p>参考書 : A Good Japanese-English dictionary and an English grammar guide are required.</p>	
<p>[単位修得要件]</p> <p>授業中の発表状況，提出課題の内容，中間試験，定期試験（期末試験）により，上記 [到達目標] の60%以上を達成していると判定されること。</p> <p>[学業成績の評価方法]</p> <p>10% Written homework, 50% Discussion and Written work(text) in class, 40% Final Essay. If students have not attained the above mentioned skills as shown in the final essay, they will be given a re-make test.</p>	

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
代数学特論	2 1 2 1 3	安富	専 1	後期	2	必

[授業の目標]

最初に線形代数の知識の再確認を行う。その後にベクトル解析の学習を行う。

[授業の内容]

すべての授業の内容は、学習・教育目標(B) <基礎> および JABEE 基準 1(1)(c)に対応する。

- 第 1 週 行列と行列式
- 第 2 週 連立方程式
- 第 3 週 線形空間
- 第 4 週 基底と次元
- 第 5 週 線形写像
- 第 6 週 内積
- 第 7 週 外積
- 第 8 週 中間試験

- 第 9 週 ベクトル値関数の微分
- 第 10 週 ベクトル値関数と空間曲線
- 第 11 週 スカラー場の微分と勾配
- 第 12 週 ベクトル場の発散と回転
- 第 13 週 ベクトル場の発散と回転
- 第 14 週 線積分の基礎
- 第 15 週 面積分の基礎

[到達目標] (この授業で習得すべき知識・能力)

1. 線形代数の基本が理解できている。
2. 内積と外積の概念を理解し計算ができる。
3. 空間のベクトル値関数の微分の概念及び図形的な意味を理解しその計算ができる。
4. スカラー場及びベクトル場における勾配、発散、回転の意味およびその関係が理解できる。

5. スカラー場及びベクトル場における線積分の概念を理解しその計算ができる。
6. スカラー場及びベクトル場における面積分の概念を理解しその計算ができる。

[注意事項] ベクトル解析では図形的な意味を考えること。

[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 線形代数の基礎知識と微分積分の知識

[レポート等] 適宜レポートを課す

教科書：「テキスト線形代数」小寺平治著、共立出版、「ベクトル解析の基礎」寺田文行他著、サイエンス社
参考書：

[単位修得要件]

定期試験(期末試験)、中間試験、及び小テスト等の試験により、上記 [到達目標] を 60%以上達成していると判定されること。

[成績評価の方法]

中間試験(前期・後期)、定期試験(前期末・学年末)及び平常の授業中に実施する試験の平均で評価する。但し、到達目標の 60% 達成ができない者に対しては、課題を提出させ、提出されたレポートで到達目標の 60% 達成が確認できた者に対しては、その結果、到達目標の 60% 達成が確認できた者に対しては、60点を上限とし再評価する。

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
科学実験法	21018	山本 賢司	専1	前期	2	必

[授業の目標] 自然科学を中心とした理工学分野の科学と実験との関わりについて実験的な取り扱い、数学的処理、情報技術を用いた測定法等を事例研究も含め、講義し、科学実験に関する多面的、総合的な問題解決や解析能力を養う。

[授業の内容] (学習目標 B<専門>, JABEE(d)(2)a) に対応)

第1週 科学史の中から顕著な例を挙げて科学における実験とは何かといった問題を考える。

第2週 科学実験における観察と整理の大切さを説明する。

第3週 単位の重要さ、標準器、測定に関する用語を説明する。

第4週 自然科学における大づかみな把握の必要性、重要性をグラフの描き方等で説明する。

第5週 実験結果の再現性を良くする実験条件特にここでは物理的条件の整え方について説明する。

第6週 化学的な実験条件の整え方について特に物質の純度に着目しながら説明する。

第7週 多様な物理量測定の構成について説明する。

第8週 中間試験

第9週 生物機能の電子計測として伸長生長のオ・キシン効果の電子計測を取り上げ説明する。

第10週 エレクトロニクスの活用によるアナログ計測とデジタル計測について説明する。

第11週 実験において安全を確保する基本的事項と危険防止について説明する。

第12週 静的な現象の測定：適合計器の選択、デ・タへの余分な寄与、ドリフト、分解能。

第13週 繰り返し現象の基本、繰り返し現象の測定、交流信号の検出。B<専門>

第14週 非定常的な現象、単発現象の信号、単発現象の信号の計測、高速度写真、トリガ - 信号。

第15週 報告と発表：実験レポートの作成、実験成果の発表の仕方について説明する。

[到達目標] (この授業で習得すべき知識・能力)

- ヘルツの実験等から科学実験とは何か、また、ガリレオの実験等から、統計的な扱いの重要さ等を説明できる。
- 生物の分類、元素の周期律表から自然界を含む諸物質の特質を知る上で観察と整理などの重要さを説明できる。
- 様々な自然現象を示す上での単位とその統一の重要さ、また、標準器としてのキログラム原器、精密測定、測定に関する誤差、偏差等の用語を説明できる。
- デ・タを視覚化するグラフの描き方、対数方眼紙の使い方、さらに有効数字、次元解析等について説明できる。
- 低温の実現、低温での熱伝達・熱絶縁、高温の実現、高温での伝熱・高温材料、真空の実現、ノイズとそのシールドリングなどについて説明できる。
- 海水からの塩化ナトリウムを精製し純度を上げる方法とか水の精製方法を示し、純度を上げる方法などを説明できる。
- 熱膨張計、測定系の基本要素、直動変換、電位差計、変調変換、S/N比等を説明できる。

- 生物機能の電子計測として差動変圧器を利用した成長計を用いたオ・キシンの効果の電子計測を説明できる。
- アナログ計測とデジタル計測および両計測法の利点、アナログ - デジタル変換、コンピュータと計測システムの接続、PID制御などが説明できる。
- 整頓された実験環境と周到な準備の必要性、単独で行う実験の危険性、複数で行う実験の危険性を理解し、電気、高温、低温、高圧、ガラスについての危険対策、危険な物質、実験室からの廃棄物等を説明できる。
- 分圧器の正しい使い方、熱起電力、ドリフト、分解能などについて説明できる。
- オシロスコープによる繰り返し信号の測定、単発現象計測のトリガ - 信号の重要さなどを説明できる。
- 成果の発表の重要さを理解し、報告書の作成、口頭発表の仕方等を説明できる。

[注意事項] 科学全般の実験に関する幅広い内容のため、これまであまり学んだことの無い分野もある。関連図書等により自ら積極的にその理解を深めるよう努力することが望まれる。

[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 機械・電気・情報・化学・材料実験に関する基礎知識を修得していることが望ましい。

[レポート等] 適宜、授業の理解・確認のためのレポート提出がある。

教科書：「科学実験法」 兵藤伸一編著（放送大学教育振興会）

参考書：機械・電気・情報・化学・材料実験に関する参考書は本校図書館に多数ある。

[単位修得要件] 上記 [到達目標] の60%を達成することが必要である。定期試験、中間試験、再試験等により達成度を確認する。

[学業成績の評価方法] 前期中間・前期末の2回の試験の平均点で評価する。ただし、到達目標の6割を達成できない場合にそれを補う為の再試験については60点を上限として評価する。前期末試験においては再試験を行わない。

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
環境保全工学	21020	岩田 政司	専1	前期	2	必

[授業の目標] 地球環境問題の概要，生産活動に伴う水質汚濁・大気汚染の防止技術の概要，廃棄物処理，環境管理手法，環境影響評価法について学ぶ。

[授業の内容]	
第1週 授業の概要 環境科学の基礎(1)：気圏・水圏・地圏の構成，物質とエネルギーの循環，地表の平均気温を決めるメカニズム ((B) <専門> (JABEE 基準(1)(d)(1)))	第8週 中間試験
第2週 環境科学の基礎(2)：生態系の構造と機能 ((B) <専門> (JABEE 基準(1)(d)(1)))	第9週 浄水技術と下水処理技術 ((B) <専門> (JABEE 基準(1)(d)(1)))
第3週 地球環境問題(1)：地球温暖化，オゾン層の破壊，酸性雨 ((B) <専門> (JABEE 基準(1)(d)(1)))	第10週 大気汚染(1)：大気汚染物質，大気汚染と気象 ((B) <専門> (JABEE 基準(1)(d)(1)))
第4週 地球環境問題(2)：技術的対策，行政的対策 ((B) <専門> (JABEE 基準(1)(d)(1)))	第11週 大気汚染(2)：大気汚染防止技術 ((B) <専門> (JABEE 基準(1)(d)(1)))
第5週 水質汚濁(1)：水質汚濁の種類，水質汚濁指標 ((A) <技術者倫理>，(B) <専門> (JABEE 基準(1)(b)(d)(1)))	第12週 廃棄物：廃棄物の発生構造，廃棄物の現状，廃棄物処理，ごみ処理プロセス ((B) <専門> (JABEE 基準(1)(d)(1)))
第6週 水質汚濁(2)：水質有害物質 ((B) <専門> (JABEE 基準(1)(d)(1)))	第13週 再資源化，最終処分場計画，焼却処理とダイオキシンの発生 ((B) <専門> (JABEE 基準(1)(d)(1)))
第7週 水質汚濁(3)：水質汚濁の防止技術 ((B) <専門> (JABEE 基準(1)(d)(1)))	第14週 環境管理手法：ISO14000，ライフサイクルアセスメント ((A) <技術者倫理> (JABEE 基準(1)(b)))
	第15週 環境影響評価：環境影響評価の手順 ((A) <技術者倫理> (JABEE 基準(1)(b)))

[到達目標] (この授業で習得すべき知識・能力)	
(環境科学の基礎)	(大気汚染)
1. 地球全体を平均した熱収支を説明できる。	1. 大気の安定度と煙の流れについて説明できる。
2. 以下の事項が簡単に説明できる。	2. 硫黄酸化物のK値規制について説明できる。
地球温暖化，オゾン層の破壊，酸性雨	3. 大気汚染の制御方策を理解している。
(水質汚濁)	(廃棄物)
1. 以下の事項が簡単に説明できる。	1. ダイオキシンの発生のメカニズムと，生体への影響の概要を理解している。
BOD，COD，富栄養化，生物濃縮，川の自浄作用	(環境管理手法)
2. 廃水処理の概要を理解している。	1. ISO14001の概要を理解している。
3. 浄水プロセスの概要を説明できる。	(環境影響評価)
4. 下水処理プロセスの概要を説明できる。	1. 環境アセスメントの意義と，アセスメント実施手続きについて理解している。

[注意事項] 広範な分野を対象とするため，関連する分野の復習を積極的に行うことを期待する。

[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 化学・生物・物理に関する基礎的事項は理解している必要がある。

[レポート等]

教科書：「環境工学」住友恒，村上仁士，伊藤禎彦（理工図書）

参考書：「地球持続の技術」小宮山宏（岩波新書）「地球環境問題に挑戦する」黒田千秋，宝田恭之編（培風館）

[単位修得要件] 定期試験（前期末試験），中間試験により，上記 [到達目標] の60%以上の達成を確認できた者を合格とする。

[学業成績の評価方法] 定期試験（前期末試験）と中間試験の平均点で評価する。ただし，到達目標の6割を達成できない場合にそれを補うための再試験については60点を上限として評価する。

業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
信頼性工学	21030	民秋 実	専1	前期	2	必

[授業の目標]

信頼性工学の基礎と利用方法そして最新の産業用システムへの応用について学習する。

[授業の内容]

すべての内容は、学習教育目標(B) <基礎> 及び <専門>、JABEE 基準 1(1)(c)に対応する

第1週 信頼性工学の基礎（歴史、用語）

第2週 品質保証と信頼性

第3週 製造物責任と信頼性

第4週 信頼性特性値：（故障率、MTTF、MTBF）

第5週 安全性：（MTTR、PM、アベイラビリティ）

第6週 単純な系の信頼度（直列系、冗長系）

第7週 様々な系の信頼度

第8週 中間試験

第9週 寿命分布と故障率

第10週 指数分布と信頼性特性値（物理的背景、理論）

第11週 信頼度の推定方法（点推定と区間推定）

第12週 ワイブル分布と統計的手法（物理的背景、理論）

第13週 FMEA

第14週 FTA

第15週 信頼性設計・信頼性試験・デザインレビュー

[到達目標]（この授業で習得すべき知識・能力）

1. 信頼性工学の用語について説明できる。
2. 直列系、冗長系の信頼度について計算できる。
3. 一般的な系の信頼度について計算できる。
4. 信頼性特性値の物理的意味を説明でき、それらの値を計算することができる。
5. 指数分布の場合の信頼性特性値を計算できる。
6. ワイブル分布確率紙を使って信頼性特性値を求めることができる。

7. 信頼度の点推定と区間推定を計算できる。
8. 信頼性設計について説明できる。
9. 身近な事例について、FTA解析が行える。
10. 身近な事例について、FMEA解析が行える。

[注意事項] 関数電卓を用意すること。

[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 信頼性工学は確率論を主な道具として信頼性を定量的に取り扱うものである。従って、統計数理の基礎的事項については、理解しておくことが望ましい。

[レポート等] 適宜、演習課題を行う。

教科書：信頼性工学入門 真壁肇著（日本規格協会）

参考書：

[学業成績の評価方法]

前期中間・前期末の2回の試験の平均点を全体評価の80%とする。ただし前期中間において到達目標の6割を達成できない場合には、それを補うための補講に参加し、再試験により6割以上の達成が確認できた場合には60点を上限として評価する。残りの20%については講義中に行う演習課題の結果で評価する。

[単位修得要件]

定期試験（期末試験）、中間試験、及び演習課題の結果により、上記[到達目標]を60%以上達成していると判定されること。

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
応用情報工学	2 1 2 2 5	桑原 裕史	専 1	前期	2	選

<p>[授業の目標]</p> <p>技術用・研究用のデータ処理の道具として手軽で有用な VBA (Visual Basic for Application) 言語の基本をマスターし、情報機器のより効果的な利用を行えるようにする。</p>	
<p>[授業の内容]</p> <p>ここでの学習内容は、すべて、学習・教育目標の (B) の < 基礎 > および JABEE 基準 1(1)(d)(1) に対応する。</p> <p>第 1 週 VBA とマクロ</p> <p>第 2 週 マクロの記録と利用方法</p> <p>第 3 週 Visual Basic Editor の使用したマクロの記述</p> <p>第 4 週 VBA の基本構文の理解</p> <p>第 5 週 VBA を用いた簡単なプログラムの作成</p> <p>第 6 週 VBA を用いた簡単なプログラムの作成 続き</p> <p>第 7 週 VBA における変数の利用</p> <p>第 8 週 中間試験</p>	<p>第 9 週 VBA の制御構造の理解</p> <p>第 10 週 VBA の制御構造の理解 続き</p> <p>第 11 週 対話型プロシージャの作成</p> <p>第 12 週 対話型プロシージャの作成 続き</p> <p>第 13 週 実践的プログラムの作成 (1)</p> <p>第 14 週 実践的プログラムの作成 (2)</p> <p>第 15 週 実践的プログラムの作成 (3)</p>
<p>[到達目標] (この授業で習得すべき知識・能力)</p> <p>1 . VBA とマクロとはどのようなものかを理解する .</p> <p>2 . マクロの記述方法と利用方法を理解する .</p> <p>3 . エディタの使用法を理解する .</p> <p>4 . VBA の基本文法を理解する .</p>	<p>5 . VBA の基本制御構造を理解する .</p> <p>6 . 簡単な対話型プログラムの作成ができる .</p> <p>7 . 簡単な実用的プログラムが記述できる .</p> <p>8 . VBA を道具として使用することで、コンピュータの利用範囲が大幅に拡大することを体験する .</p>
<p>[注意事項] プログラミングを得意としない学生にも理解しやすいように講義と実習を行うので、コンピュータ利用に対して無用なコンプレックスを持つことが無いようお願いしたい。</p>	
<p>[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 基本的なコンピュータ利用技術の経験を有することが望ましい。</p>	
<p>[レポート等] 理解を深めるため、プログラムなどの提出を求める。</p>	
<p>教科書：自作のテキストを用意する。</p> <p>参考書：「Excel VBA」基礎編 大村あつし (技術評論社)</p>	
<p>[単位修得要件]</p> <p>上記「到達目標」の 60% を達成することが必要であり、適宜求めるレポートの提出をしていなければならない。達成度は前期中間、前期末の試験によって確認する。</p> <p>[学業成績の評価方法]</p> <p>前期中間、前期末の 2 回の試験の平均点で評価する。ただし、試験の得点が 60 点に満たない場合は、試験の後に再テストにより再度評価し、合格点の場合は先の試験の得点を 60 点と見なす。</p>	

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
数理解析学	21210	長瀬	専1	前期	2	選
<p>[授業の目標] 自然科学及び工学に現われるいろいろな現象を解析するためには、偏微分方程式の研究が不可欠である。</p> <p>二階の楕円型、放物型及び双曲型偏微分方程式の解の性質を説明することを目標とする。</p>						
<p>[授業の内容] この授業の内容は全て学習・教育目標(B) <基礎> 及び Jabee 基準 1 の (1) (c)に対応する。</p> <p>第 1 週 . 偏微分方程式の例 (熱の伝導)</p> <p>第 2 週 . 偏微分方程式の例 (最小エネルギーの問題)</p> <p>第 3 週 . 偏微分方程式の解の形</p> <p>第 4 週 . 振動方程式 : 変数分離法による解法 1</p> <p>第 5 週 . 振動方程式 : 変数分離法による解法 2</p> <p>第 6 週 . 振動方程式 : 解の性質</p> <p>第 7 週 . 振動方程式 : 解の一意性, 解のデータに対する連続性</p> <p>第 8 週 . 3 次元の振動方程式の解 : 解の性質</p>			<p>第 9 週 . 3 次元の振動方程式の解 : 解の表現</p> <p>第 1 0 週 . 3 次元の振動方程式の解 : 解の有限伝搬性</p> <p>第 1 1 週 . 2 次元の振動方程式の解</p> <p>第 1 2 週 . 熱伝導方程式 (1) フーリエ級数による解法</p> <p>第 1 3 週 . 熱伝導方程式 (2) 解の一意性、データに関する連続性</p> <p>第 1 3 週 . 平面上の調和関数 : 極座標による表示</p> <p>第 1 4 週 . 平面上の調和関数 : 解法</p> <p>第 1 5 週 . ポアソン核の性質と調和関数のポアソン表示 : 最大値の原理, 解の一意性</p>			
<p>[到達目標] (この授業で習得すべき知識・能力)</p> <p>1 . 次の語句や定理の内容が理解できる : 偏微分方程式の分類、解の表示、解の一意性、解の滑らかさ、解の連続性、変数分離の方法</p> <p>2 . 振動方程式の解の表現とその性質が理解できる。</p> <p>3 . 振動方程式の解の有限伝搬性が説明できる。</p> <p>4 . 調和関数の表示とその性質が説明できる。</p>			<p>5 . 熱方程式の解の性質が説明できる。</p> <p>6 . ポアソン核の表示とその性質が説明できる。</p>			
[注意事項]						
<p>[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 微分積分の基礎知識のほか、高専での数学及び応用数学の範囲は習熟していることとする。</p> <p>また、「数理解析学 2 」を受講することが望ましい。</p>						
[レポート等] 講義の中で関連した演習問題を課題として課す。						
<p>教科書 : 用意した印刷教材「数理解析学 1 」</p> <p>参考書 : 特に指定はしないが、学科で使用した数学の教科書は常に引用する。</p>						
<p>[単位修得要件] 中間 (前期) ・定期 (前期末) 試験等により、上記 [到達目標] の 60% 以上の達成を確認できたものを合格とする。</p> <p>[成績評価の方法] 中間試験、定期試験の平均で評価する。但し、到達目標の 6 0 % 達成ができない者に対しては、再試験または課題提出などを行い到達目標の 6 0 % 達成が確認できた者に対しては、6 0 点を上限とし再評価する。</p>						

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選		
数理解析学	21211	長瀬	専1	後期	2	選		
<p>[授業の目標] 自然科学や工学の理解には解析学を始めとして、数学の様々な分野の知識や理論が不可欠である。この授業では、その為の必要な知識や理論の解説とそれらの自然科学や工学への応用について講義する。</p>								
<p>[授業の内容] この授業の内容は全て学習・教育目標(B) <基礎> 及び Jabee 基準 1 の (1) (c) に対応する。</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="vertical-align: top; width: 50%;"> <p>第1週 フーリエ変換の定義と性質</p> <p>第2週 フーリエ変換を用いた偏微分方程式の解法(1) 熱方程式の場合</p> <p>第3週 熱核の性質と熱方程式の解の性質</p> <p>第4週 フーリエ変換を用いた偏微分方程式の解法(1) 波動方程式の場合</p> <p>第5週 波動方程式の解の性質</p> <p>第6週 無限数列と級数</p> <p>第7週 関数の収束と微分・積分</p> <p>第8週 関数の勾配と発散</p> </td> <td style="vertical-align: top; width: 50%;"> <p>第9週 ガウスの定理</p> <p>第10週 複素平面と極形式</p> <p>第11週 正則関数</p> <p>第12週 複素積分</p> <p>第13週 コーシーの積分定理</p> <p>第14週 ローラン展開</p> <p>第15週 留数定理</p> </td> </tr> </table>							<p>第1週 フーリエ変換の定義と性質</p> <p>第2週 フーリエ変換を用いた偏微分方程式の解法(1) 熱方程式の場合</p> <p>第3週 熱核の性質と熱方程式の解の性質</p> <p>第4週 フーリエ変換を用いた偏微分方程式の解法(1) 波動方程式の場合</p> <p>第5週 波動方程式の解の性質</p> <p>第6週 無限数列と級数</p> <p>第7週 関数の収束と微分・積分</p> <p>第8週 関数の勾配と発散</p>	<p>第9週 ガウスの定理</p> <p>第10週 複素平面と極形式</p> <p>第11週 正則関数</p> <p>第12週 複素積分</p> <p>第13週 コーシーの積分定理</p> <p>第14週 ローラン展開</p> <p>第15週 留数定理</p>
<p>第1週 フーリエ変換の定義と性質</p> <p>第2週 フーリエ変換を用いた偏微分方程式の解法(1) 熱方程式の場合</p> <p>第3週 熱核の性質と熱方程式の解の性質</p> <p>第4週 フーリエ変換を用いた偏微分方程式の解法(1) 波動方程式の場合</p> <p>第5週 波動方程式の解の性質</p> <p>第6週 無限数列と級数</p> <p>第7週 関数の収束と微分・積分</p> <p>第8週 関数の勾配と発散</p>	<p>第9週 ガウスの定理</p> <p>第10週 複素平面と極形式</p> <p>第11週 正則関数</p> <p>第12週 複素積分</p> <p>第13週 コーシーの積分定理</p> <p>第14週 ローラン展開</p> <p>第15週 留数定理</p>							
<p>[到達目標] (この授業で習得すべき知識・能力)</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="vertical-align: top; width: 50%;"> <p>1. 次の語句や定理の内容が簡単に説明できる: 収束円、収束半径、テーラー展開、勾配・発散、ガウスの定理、オイラーの公式、正則関数、コーシーの積分公式、ローラン展開、留数定理、フーリエ変換、熱核</p> <p>2. 級数の収束・発散が判定できる。</p> <p>3. ベキ級数の収束半径が計算で求めることができる。</p> <p>4. 関数の勾配・発散が理解できる。</p> <p>5. ガウスの定理が理解できる。</p> </td> <td style="vertical-align: top; width: 50%;"> <p>6. 複素数の極形式表示ができて、オイラーの公式が理解できる。</p> <p>7. 正則関数の概念が理解できる。</p> <p>8. コーシーの積分定理・公式が理解できる。</p> <p>9. 複素関数のローラン展開が理解できる。</p> <p>10. 留数定理を用いて実関数の定積分が計算できる。</p> <p>11. フーリエ変換の概念が理解できて、偏微分方程式への応用が理解できる。</p> <p>12. 熱核の性質が理解できる。</p> </td> </tr> </table>							<p>1. 次の語句や定理の内容が簡単に説明できる: 収束円、収束半径、テーラー展開、勾配・発散、ガウスの定理、オイラーの公式、正則関数、コーシーの積分公式、ローラン展開、留数定理、フーリエ変換、熱核</p> <p>2. 級数の収束・発散が判定できる。</p> <p>3. ベキ級数の収束半径が計算で求めることができる。</p> <p>4. 関数の勾配・発散が理解できる。</p> <p>5. ガウスの定理が理解できる。</p>	<p>6. 複素数の極形式表示ができて、オイラーの公式が理解できる。</p> <p>7. 正則関数の概念が理解できる。</p> <p>8. コーシーの積分定理・公式が理解できる。</p> <p>9. 複素関数のローラン展開が理解できる。</p> <p>10. 留数定理を用いて実関数の定積分が計算できる。</p> <p>11. フーリエ変換の概念が理解できて、偏微分方程式への応用が理解できる。</p> <p>12. 熱核の性質が理解できる。</p>
<p>1. 次の語句や定理の内容が簡単に説明できる: 収束円、収束半径、テーラー展開、勾配・発散、ガウスの定理、オイラーの公式、正則関数、コーシーの積分公式、ローラン展開、留数定理、フーリエ変換、熱核</p> <p>2. 級数の収束・発散が判定できる。</p> <p>3. ベキ級数の収束半径が計算で求めることができる。</p> <p>4. 関数の勾配・発散が理解できる。</p> <p>5. ガウスの定理が理解できる。</p>	<p>6. 複素数の極形式表示ができて、オイラーの公式が理解できる。</p> <p>7. 正則関数の概念が理解できる。</p> <p>8. コーシーの積分定理・公式が理解できる。</p> <p>9. 複素関数のローラン展開が理解できる。</p> <p>10. 留数定理を用いて実関数の定積分が計算できる。</p> <p>11. フーリエ変換の概念が理解できて、偏微分方程式への応用が理解できる。</p> <p>12. 熱核の性質が理解できる。</p>							
<p>[注意事項] この講義は前期に開設される「数理解析学1」とおおいに関係するので、同科目の受講する学生は、是非受講すること。</p>								
<p>[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 微分積分の基礎知識のほか、高専での数学及び応用数学の範囲は習熟していることとする。</p>								
<p>[レポート等] 講義の中で関連した演習問題を課題として課す。</p>								
<p>教科書: 用意した印刷教材「数理解析学1」、「数理解析学2」</p> <p>参考書: 特に指定はしないが、学科で使用した数学の教科書の内容は常に引用する。</p>								
<p>[単位修得要件] 中間(後期)・定期(学年末)試験等により、上記[到達目標]の60%以上の達成を確認できたものを合格とする。</p> <p>[成績評価の方法] 中間試験、定期試験の平均で評価する。但し、到達目標の60%達成ができない者に対しては、再試験または課題提出などを行い到達目標の60%達成が確認できた者に対しては、60点を上限とし再評価する。</p>								

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
化学総論	21216	杉山 利章	専1	前期	2	必

[授業の目標]

技術者として必要な化学の基本的な概念を理解するとともに、物質についての知識が様々な分野での応用に役立つことを目指す。

[授業の内容]

ここでの学習内容は、すべて、学習・教育目標の(B)の<基礎>(JABEE 基準1(1)(c))に対応する。

- 第1週 原子と分子
- 第2週 化学結合
- 第3週 化学反応
- 第4週 化学量論
- 第5週 反応熱
- 第6週 気体状態

- 第7週 固体の結合状態
- 第8週 中間試験
- 第9週 水溶液
- 第10週 酸、塩基、および塩
- 第11週 反応速度
- 第12週 化学平衡
- 第13週 有機化合物(1)
- 第14週 有機化合物(2)
- 第15週 まとめ

[到達目標] (この授業で修得すべき知識・能力)

1. モルの概念が理解できている。[第1週]
2. 化合物における種々の結合様式が説明できる。[第2週]
3. 化学反応式を書き表すことができる。[第3週]
4. 反応に伴う反応物質と生成物質の量が計算できる。[第4週]
5. 反応時に発生する(吸収する)熱量が計算できる。[第5週]
6. 気体について、その状態を説明できる。[第6週]
7. 固体について、結合状態を記述できる。[第7週]

8. 溶液中での物質濃度に関する計算ができる。[第9週]
9. 酸と塩基を理解している。[第10週]
10. 反応機構に基づき、反応の速度が記述できる。[第11週]
11. 平衡状態での物質の濃度が計算できる。[第12週]
12. 簡単な有機化合物の命名ができ、逆に名称から化合物の構造式を書き表すことができる。[第13週]
13. 有機化合物の代表的な官能基の例と、その性質をあげることができる。[第14週]

[注意事項] 学習のための補助教材が、以下のホームページ

<http://www.suzuka-ct.ac.jp/chem/users/sugiyama/souron/souron.htm>

にあります。プリントアウトして、授業時に持参してください。

[あらかじめ要求される基礎知識の範囲]

[レポート等]

教科書：「化学 基本の考え方を中心に」Alan Sherman・Sharon Sherman・Leonard Russikoff 著，石倉洋子・石倉久之 訳（東京化学同人）

参考書：

(次ページにつづく)

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
化学総論(つづき)	21216	杉山 利章	専1	前期	2	必

[単位修得要件]

上記 [到達目標] について、小テスト(それぞれの到達目標について、その理解の程度を確認するためにおこなう一斉試験)、到達度確認試験(小テストでは不十分な理解であると判定された項目について、到達度を確認するための任意試験)、および中間試験、定期試験により、それぞれの項目の理解度を判定する。

理解したと認められる項目数が、全項目数の60%以上の場合に、この科目を修得したものとみなす。

[学業成績の評価方法]

授業期間を中間試験および定期試験によって区切られる2つの区分に分割する。

ある区分に於て、小テスト(10点満点で、平均して8点を以て目標達成)の回数を m 、小テストの合計点数を t 、定期(中間)試験受験時の達成目標数を n 、定期(中間)試験(各問10点)の合計点数を T とすると、その区分の評価は $(100t/8 + 10T)/(2m - n)$ で与える。

学業成績は、その2つの区分で与えた得点の平均点をもって評価する。ただし、上記の [単位修得要件] を満たしている者については60点未満の評価であっても60点を与え、それを満たしていない者は60点以上の評価であっても59点を与えるものとする。

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
データ処理システム	21225	船戸康幸・桑原裕史	専1	前期	2	選

<p>[授業の目標]</p> <p>計測システムの自動化を行うに必要なデータ処理の基礎理論，ハード・ソフト技術の概要を理解し，市販の機器を組み合わせることで自動計測システムのハードウェアが構築でき，必要なプログラムの設計ができる。</p>	
<p>[授業の内容] すべての内容は、学習・教育目標(B)<基礎>および JABEE 基準 1(1)(d)(1)に対応する。</p> <p>第1週 デジタル信号処理の基礎</p> <p>第2週 正規直交基，多次元ベクトルの距離と内積，ベクトル空間と関数空間，ノルム，正規直交関数系</p> <p>第3週 フーリエ級数：実フーリエ級数展開，複素フーリエ級数展開</p> <p>第4週 フーリエ級数展開からフーリエ変換へ，フーリエ変換の性質，線形性，相似，パーシバルの定理</p> <p>第5週 デルタ関数と白色雑音，Z変換の定義，Z変換</p> <p>第6週 離散的フーリエ変換(DFT)の性質，スペクトルの周期性，スペクトルの対称性</p>	<p>第7週 高速フーリエ変換(FFT)の性質，FFTアルゴリズム，たたみ込み，相互相関関数，波形の平滑化，雑音の圧縮，移動平均</p> <p>第8週 中間試験</p> <p>第9週 種々のDA変換手法とその性質及び利用法</p> <p>第10週 データ収集装置のデータ前処理回路の色々，その意義，活用法</p> <p>第12週 コンピュータと計測器を接続するための一般的なインタフェース基礎</p> <p>第13週 シリアルインタフェースのハードとソフト</p> <p>第14週 パラレルインタフェースのハードとソフト</p> <p>第15週 実用的なパソコンインタフェース</p>
<p>[到達目標] (この授業で習得すべき知識・能力)</p> <p>1. デジタル信号処理の基礎を理解できる。</p> <p>2. 基本的な多次元ベクトル空間の演算ができる。</p> <p>3. フーリエ変換が理解できる。</p> <p>4. デルタ関数，Z変換が理解できる。</p> <p>5. 離散的フーリエ変換が理解できる。</p> <p>6. たたみ込み，相互相関関数，波形の平滑化，雑音の圧縮，移動平均の基本が理解できる。</p>	<p>7. DA変換の手法とその性質及びその利用の基礎が理解できる。</p> <p>8. データ収集装置の基礎が理解できる。</p> <p>9. 計測器とコンピュータの実用的なインタフェースの基礎が理解できる。</p>
<p>[注意事項] 講義の前半では，データ処理の原理をするための数学的基礎を述べる。後半では実際のデータ処理システムを設計するためのハードウェアの知識としてAD・DA変換回路及びその周辺回路について学び，それを制御するためのソフトウェア設計について述べる。</p>	
<p>[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 前半の理解にはデジタル信号の扱いに必要なサンプリングの概念，離散時間システム，ベクトルと行列，複素関数の演算など数学基礎の理解が求められる。後半の理解には情報基礎，電気電子回路の基礎が求められる。</p>	
<p>[レポート等] 理解を深めるため，レポート提出を求める。</p>	
<p>教科書：「信号処理入門」 佐藤幸雄 著 (オーム社)</p> <p>参考書：「デジタル信号処理」 宮川洋 他共著 (電子情報通信学会)</p>	
<p>[単位修得要件] 上記「到達目標」の60%以上を達成することが必要である。中間試験，定期試験により達成度を確認する。</p> <p>[学業成績の評価方法] 中間試験，定期試験の2回の試験の平均点で最終評価する。ただし「到達目標」の60%以上を達成できない場合は，定期試験以前に実施する再試験の結果も評価する。</p>	

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
応用物理学	21215	土田 和明	専1	後期	2	選

[授業の目標]

20世紀になって発展した物理学、量子力学、統計物理学、物性物理学の基礎を学ぶ。材料科学、化学、電子物性等を学ぶための基礎を身に付ける。

[授業の内容] この授業の内容は全て学習・教育目標(B) <基礎>に対応する。また、JABEE基準 1(1)(c)に対応する。

- 第1週 前期量子論、現代物理学の成立、量子力学の成立
- 第2週 量子力学の成立。シュレーディンガー方程式
- 第3週 量子力学 の考え方
- 第4週 量子力学の応用、箱の中の粒子、
- 第5週 水素原子の固有関数
- 第6週 原子の構造 パウリの排他律、周期律
- 第7週 量子力学のまとめ

- 第8週 中間テスト
- 第9週 統計物理学 統計力学はなぜ必要か
- 第10週 ボルツマン分布関数
- 第11週 ボーズ分布関数統計
- 第12週 フェルミ分布関数
- 第13週 統計物理学の応用
格子振動・比熱のアインシュタインモデル
- 第14週 物性物理学の基礎
- 第15週 物性物理学の基礎

[到達目標] (この授業で習得すべき知識・能力)

- 1. シュレーディンガー方程式など量子力学の基本を理解している
- 2. シュレーディンガー方程式の応用例として、箱の中の粒子、水素原子の構造などが解ける。

- 3. 統計力学の基本的な考え方が理解できる
- 4. ボルツマン統計、比熱のアインシュタインモデルが理解できる
- 5. 物性物理への基礎的な応用例が理解できる

[注意事項]

[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 高専3,4年生で習った応用物理の基礎が理解されている。

[レポート等]

教科書：プリント を配布

[単位修得要件]

上記「到達目標」の60%を達成することが必要である。定期試験、中間試験、再試験により達成度を確認する。

[学業成績の評価方法]

学業成績の評価方法は、後期中間試験、学年末試験の平均で評価する。ただし、この結果が6割に達しない場合、再試験を60点を上限として評価する。

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
先端技術特論	21255	長原, 北村, 下古谷, 他	専1・2	通年	2	選

[授業の目標]

SCSを利用し、豊田、岐阜高専と協力して、映像による双方向の遠隔授業を行う。教官の行っている研究の紹介、関連分野の最近の技術と動向に触れ、先端技術研究への知識と関心を深める。

[授業の内容] (学習目標 B<専門>, JABEE(d)(2)a) に対応)

- | | |
|--|--|
| <p>1. 「グリーンケミストリーを指向する合成反応について」
長原 滋 (鈴鹿高専 助教授 生物応用化学科)</p> <p>2. 「集積回路技術の動向」
北村 登 (鈴鹿高専 教授 電気工学科)</p> <p>3. 「天然物由来バイオポリマーの環境保全材料への展開」
下古谷博司 (鈴鹿高専 助教授 材料工学科)</p> <p>4. 「3次元画像構築による金属組織要素の定量化」
橋浦正史 (岐阜高専 教授 機械工学科)</p> <p>5. 「コンピュータ支援診断システムの要素技術」
畑中裕司 (岐阜高専 助手 電子制御工学科)</p> | <p>6. 「居住環境の諸問題について」
角舎輝典 (岐阜高専 助教授 建築学科)</p> <p>7. 「教育を工学的にとらえる」
灘 篤弘 (豊田高専 助手 情報工学科)</p> <p>8. 「アメリカにおけるパーチャルリアリティ研究の最先端」
大森峰輝 (豊田高専 助教授 建築学科)</p> <p>9. 「深絞り加工の基礎」
林伸和 (豊田高専 助教授 機械工学科)</p> |
|--|--|

[到達目標]

- | | |
|---|--|
| <p>1. 講義のポイントを理解し、レポートに要点がわかりやすくまとめられている。</p> <p>2. 疑問点を明確にし、レポートの中で、考察、資料調査がなされている。また、講義中に講師の指示により、必要に応じて質疑応答ができる。</p> | <p>3. レポートにおいて、講義で紹介された技術の基礎、関連事項、動向、応用について、調査がなされている。</p> |
|---|--|

[注意事項] 教室は通常、専攻科棟4階のAVルームを使用する。講義題目と日時は、専攻科玄関またはクラスルームの掲示板に掲示する。原則、15回の講義が準備されるが10～15の講義については、講義題目、日時が決定次第通知する。

[あらかじめ要求される基礎知識の範囲]

[レポート等] 2週間以内に専攻科長に提出する。

教科書：講義のレジュメ（講義要旨）を配布する場合がある。

参考書：特になし。

[単位修得要件]

12回以上講義を受講してレポートを提出し、講義内容を60%以上理解していると確認された者を合格とする。

[学業成績の評価方法]

学業成績の評価は、到達目標の達成度、即ち、レポート（100%）の結果により評価する。

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
構造設計学	2 2 2 3 0	西 谷 正	専 1	後期	2	必

[授業の目標]

機械や構造物などの部材に関して、弾性力学の概念を学ぶ。 さらに、設計の基本的な考え方を修得することにより、構造設計学に興味を持てるようにする。

[授業の内容]

すべての内容は、学習・教育目標(B) <専門>および JABEE 基準 1(1)(d)(1)に対応する。

- 第 1 週 緒論、変形概念：弾性変形、塑性変形、クリープ変形、等方体、異方体
- 第 2 週 応力：均一応力、不均一応力、応力の定義、応力の作用面と作用方向
- 第 3 週 ひずみ：均一ひずみ、不均一ひずみ、ひずみの定義
- 第 4 週 フックの法則：3次元応力状態、ポアソン比、応力の分離、ひずみの重合せ
- 第 5 週 平衡方程式：3次元の力のつりあい
- 第 6 週 適合条件と境界条件：積分可能な条件、数学的な問題、力学的な適合条件
- 第 7 週 平面ひずみ：変形の条件、フックの法則、平衡方程式、適合条件
- 第 8 週 平面応力：応力の条件、フックの法則、平衡方程式、適合条件

- 第 9 週 応力関数と重調和方程式：微分による式の簡単化、Airy の提案、重調和方程式の誘導
- 第 10 週 弾性学の具体的な問題：2 次の応力関数、3 次の応力関数、例題演習
- 第 11 週 極座標による重調和方程式：座標変換、直角座標、極座標、偏微分作用素、極座標による重調和方程式の誘導
- 第 12 週 軸対称変形：軸対称変形の定義、軸対称変形における平衡方程式
- 第 13 週 軸対称変形における重調和方程式：重調和方程式の誘導、重調和方程式の一般解
- 第 14 週 軸対称変形における応力成分の求め方：平衡方程式満足する提案、応力計算
- 第 15 週 軸対称変形の具体的な問題：一様な丸棒、円筒の内圧、円筒の外圧、円筒の内外圧

[到達目標] (この授業で習得すべき知識・能力)

- 1. 応力とひずみの概念を理解する。
- 2. フックの法則を3次元応力場で計算できる。
- 3. 平衡方程式の誘導と計算ができる。
- 4. 適合条件の概念と誘導ができる。
- 5. 平面ひずみ、平面応力の理解と計算ができる。
- 6. 重調和方程式の誘導ができる。
- 7. 重調和関数と具体的問題が計算できる。
- 8. 極座標における重調和方程式への座標変換が計算できる。
- 9. 軸対称変形の具体的な問題が計算できる。

[注意事項] 設計の基本概念としての弾性理論であるので、しっかり理解されたい。 数式の背景にある、物理的意味をきちんと理解することが重要である。

[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 三角関数、微分・積分(重積分を含む)は十分に理解している必要がある。簡単な微分方程式と物理学における静力学の基礎を十分理解しているものとして講義を進める。

[レポート等] 理解を深めるため、演習課題を与えることもある。

教科書： ノート講義

参考書： 図書館に、弾性学、弾性力学、クリープ変形に関する参考書は多数ある。

[単位修得要件]

後期中間試験、学年末試験により、上記 [到達目標] を 60% 以上達成していると判定されること。

[学業成績の評価方法]

後期中間・学年末の2回の試験の平均点で評価する。

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
電気理論特論	22265	山本 賢司	専1	後期	2	必

[授業の目標] 電気・電子工学分野における各種の技術や現象を理解するために必要な電気磁気学，電気回路に関する基本的理論を整理し、それらの応用を取り上げて講義し，多面的，総合的な解析能力を養う。

[授業の内容] (学習目標 B<専門>, JABEE(d)(2)a) に対応)

- 第1週 電気と磁気の起源：正負の電荷，磁石，ク - ロンの法則，電流と電流の磁気作用。
- 第2週 電界：電界とは，点電荷が作る電界，電位，電気力線と等電位面，ガウスの定理，同心球電極と同軸円筒電極。
- 第3週 電界：大地面と映像法，電界計算，誘電体，静電容量。
- 第4週 磁界：磁束密度と磁界，アンペア周回積分の法則，ピオ・サバ - ルの法則。
- 第5週 磁界：線形な磁性体，永久磁石。
- 第6週 直流回路の基本定理，法則。
- 第7週 交流回路の電圧・電流の複素数表示。
- 第8週 中間試験

- 第9週 自己・相互インダクタンス，交流回路計算。
- 第10週 交流回路の電力，無効電力。
- 第11週 電磁誘導，磁気回路の応用としての変圧器。
- 第12週 電磁力，速度起電力の応用としての直流電動機，誘導電動機。
- 第13週 電磁力，速度起電力の応用としての同期発電機，同期電動機，リアモ - タ。
- 第14週 放電現象とその応用：衝突電離と電子なだれ，タウンゼントヤストリ - マ理論。
- 第15週 パッセンの法則，平等，不平等電界系の放電，蛍光灯，SF6ガス，雷放電等の放電現象の実例。

[到達目標]

(電気と磁気の起源)

1. 正負の電荷，磁石，ク - ロンの法則，電流と電流の磁気作用などを説明できる

(電界)

2. 点電荷が作る電界，電位とその計算などや、電気力線と等電位面，ガウスの定理等が説明できる

3. 同心球電極と同軸円筒電極の電界，電位の計算や電界に関する大地面と映像法の説明などができる。

4. 誘電体，誘電分極の説明、複合誘電体などの静電容量の理論的導出等ができる。

(磁界)

5. アンペア周回積分の法則，ピオ・サバ - ルの法則の説明、導体内部・外部、円形コイルの中心軸上の磁界の強さなどの計算ができる。

6. エアギャップを含む線形な磁性体，永久磁石における磁界の強さ，磁束密度などを理論的に導くことができる。

(電気回路)

7. キルヒホッフの法則，鳳 - テブナンの定理の説明、ル - プ電流による回路電流の行列式を用いた計算ができる。

8. 交流回路の電圧・電流の複素数表示および複素数表示による回路計算、皮相電力，有効電力，無効電力の説明などができる。

(電磁気応用)

9. 電磁誘導，磁気回路の応用としての変圧器の原理，インピーダンス変換、電磁力，速度起電力の応用としての直流電動機，誘導電動機の回転原理，回転磁界等を説明できる。

10. 電磁力，速度起電力の応用としての同期発電機，同期電動機の原理や電機子反作用、リアモ - タの原理等を説明できる。

11. 放電現象とその応用として衝突電離と電子なだれ，タウンゼントヤストリ - マ理論、パッセンの法則，平等，不平等電界系の放電，蛍光灯，SF6ガス，雷放電の放電現象等を説明できる。

[注意事項] 電気磁気学・電気回路論は電気・電子工学の基本であり，これらに関する多くの書物が出版され，本校図書館にも所蔵されている。十分にそれらを活用し，自ら積極的にその理解を深めるよう努力することが望まれる。

[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 微分，積分，行列，行列式等の数学の基礎知識と電気磁気学，電気回路の基礎知識を修得していることが望ましい。

[レポート等] 適宜，授業の理解を深めるため，演習課題を与える。

教科書：「電気工学基礎論」 河野照哉著（朝倉書店）

参考書：「工学基礎・電気工学」 雨宮好文著（培風館） 「基礎電磁気学」 山口昌一郎著（電気学会）

「電気回路論」 平山 博著（電気学会） その他，電気磁気学，電気回路に関する参考書は本校図書館に多数ある。

[単位修得要件] 上記[到達目標]の60%を達成することが必要である。定期試験，中間試験，小テスト等により達成度を確認する。

[学業成績の評価方法] 後期中間・学年末の2回の試験の平均点で評価する。ただし、到達目標の6割を達成できない場合にそれを補う為の再試験については60点を上限として評価する。学年末試験においては再試験を行わない。

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
電子機械工学実験	22070	専攻科担当教官	専1	前期	2	必

[授業の目標]

専攻科特別研究と、また、学位授与申請のための学修成果レポート作成の準備として、配属された機械、電気、電子情報工学分野の研究室において、これまでの研究を一層進展させるための実験を行うと共に、他分野の技術を各自の専門領域に生かし、より発展させるために他分野の実践的実験技術を体験し身に付ける。

[授業の内容]

全ての週の内容は、学習・教育目標 (B) <基礎> <専門> [JABEE 学習・教育目標(d)(2)b)c)d),(e),(g),(h)] に対応する。

機械、電気、電子情報工学分野の配属された研究室において、指導教官の下で、文献調査、追試などに基づき、取り組もうとする特別研究テーマに関して、実験装置の設計、測定器具の自作、組み立て、プログラミング、シミュレーション、測定などを行い、技術者としての研究開発能力を培う。また、共同作業により、コミュニケーション能力を身につけるとともに、データの整理、報告書作成、プレゼンテーションなどを通して、技術者として自主的に仕事を進めるために必要な能力を養う。

実験は特別研究のテーマに関連したもので、以下の1,2,3の分野から選択する。 第1週から第15週(月曜日)

1. <機械工学> 機械力学, 材料力学, 計算力学, 有限要素法, 計算機援用工学, 弾性学, 熱力学, 熱工学, 流体工学, 気液混相流, 液体の微粒化, 精密工学, 機械工作法, 精密加工, 制御工学, 応力ひずみ解析, 真空工学

2. <電気工学> 高電圧工学, 送配電工学, 電子工学, 電子回路, 電子物性, 放電物理, 固体電子工学, 集積回路工学, 情報科学, 知能情報学, ニューラルネットワーク, パターン認識, 画像処理工学

3. <電子情報工学> 電子工学, 半導体デバイス, 情報電子回路, 電子計測, プラズマ理工学, 放電応用, 超真空工学, 電磁エネルギー工学, 情報制御システム, バイオロボティクス, 情報工学, 通信伝送工学, 通信符号理論, 自然言語処理, パーチャルリアリティ

・他分野の実験技術体得 第1週から第15週(金曜日)

第1週 化学実験室での安全実験法の説明

第2~4週 ガラス細工、白熱電球の作成

第5~6週 細菌の培養

第7週 水の分析

第8~10週 エタノールの生合成

第11~13週 理化教材の開発

第14週 DNAの抽出

第15週 香料の抽出

[到達目標]

1. 先行研究について継続的学修を進めることができる。
2. 実験装置の設計、測定器具の自作、組み立て、プログラミング、シミュレーション、測定準備の具体的作業を進めることができる。
3. 行った基本的な実験等について、目的、結果、考察をまとめレポートにすることができる。

4. 上記報告書に基づいて、指導教官に成果の内容を明確に説明することができる。
5. 今後の研究方針について展望を述べることができる。
6. 他分野の実験技術を体験し、その技術や考え方を理解できる。
7. 行った他分野の実験についてもその結果をレポートにまとめ報告できる。

[注意事項] 実験の計画、実施に当たっては、必ず指導教官に報告し、その指導に従うこと。器具、装置の使用に当たっては、指導教官から指示された注意事項を守ること。

[レポート等] 実験目的、成果、考察をまとめた報告書を指導教官に提出する。

教科書：他分野の実験については、実験中に自作のテキスト(実験手引き書)等を配布する。

[単位修得要件]

上記 [到達目標] の60%を達成することが必要である。各自に課せられた実験操作およびレポートにより達成度を確認する。

[学業成績の評価方法]

到達目標の達成度、各自に課せられた実験操作(80%)およびレポート(20%)により達成度を確認する。

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
電子機械工学実験	22070	専攻科担当教官	専1	後期	2	必

[授業の目標]

専攻科特別研究と、また、学位授与申請のための学修成果レポート作成の準備として、配属された機械、電気、電子情報工学分野の研究室において、これまでの研究を一層進展させるための実験を行うと共に、他分野の技術を各自の専門領域に生かし、より発展させるために他分野の実践的実験技術を体験し身に付ける。

[授業の内容]

全ての週の内容は、学習・教育目標 (B) <基礎> <専門> [JABEE 学習・教育目標 (d)(2)b)c)d),(e),(g),(h)] に対応する。

機械、電気、電子情報工学分野の配属された研究室において、指導教官の下で、文献調査、追試などに基づき、取り組もうとする特別研究テーマに関して、実験装置の設計、測定器具の自作、組み立て、プログラミング、シミュレーション、測定などを行い、技術者としての研究開発能力を培う。また、共同作業により、コミュニケーション能力を身につけるとともに、データの整理、報告書作成、プレゼンテーションなどを通して、技術者として自主的に仕事を進めるために必要な能力を養う。

実験は特別研究のテーマに関連したもので、以下の1,2,3の分野から選択する。第1週～第15週 (月曜日)

1. <機械工学> 機械力学、材料力学、計算力学、有限要素法、計算機援用工学、弾性学、熱力学、熱工学、流体工学、気液混相流、液体の微粒化、精密工学、機械工作法、精密加工、制御工学、応力ひずみ解析、真空工学

2. <電気工学> 高電圧工学、送配電工学、電子工学、電子回路、電子物性、放電物理、固体電子工学、集積回路工学、情報科学、知能情報学、ニューラルネットワーク、パターン認識、画像処理工学

3. <電子情報工学> 電子工学、半導体デバイス、情報電子回路、電子計測、プラズマ工学、放電応用、超真空工学、電磁エネルギー工学、情報制御システム、バイオロボティクス、情報工学、通信伝送工学、通信符号理論、自然言語処理、パーチャルリアリティ

他分野の実験技術体得

第1週～第15週 (金曜日)

PIC(周辺機器制御用LSI)は、機器の制御、計測分野で幅広い応用が可能で、様々な技術分野の技術者にとってこのICの利用技術を身につけることは非常に有用である。この実験では、PICの基礎から応用まで、実際の回路作成やプログラミングまで実践的にその応用について体得する。

[到達目標]

1. 先行研究について継続的学修を進めることができる。
2. 実験装置の設計、測定器具の自作、組み立て、プログラミング、シミュレーション、測定準備の具体的作業を進めることができる。
3. 行った基本的な実験等について、目的、結果、考察をまとめレポートにすることができる。

4. 上記報告書に基づいて、指導教官に成果の内容を明確に説明することができる。
5. 今後の研究方針について展望を述べることができる。
6. 他分野の実験技術を体験し、その技術や考え方を理解できる。
7. 行った他分野の実験についてもその結果をレポートにまとめ報告できる。

[注意事項] 実験の計画、実施に当たっては、必ず指導教官に報告し、その指導に従うこと。器具、装置の使用に当たっては、指導教官から指示された注意事項を守ること。

[レポート等] 実験目的、成果、考察をまとめた報告書を指導教官に提出する。

教科書：他分野の実験については、実験中に自作のテキスト(実験手引き書)等を配布する。

参考書：PIC活用ガイドブック 後閑哲也 技術評論社

[単位修得要件]

上記 [到達目標] の60%を達成することが必要である。各自に課せられた実験操作およびレポートにより達成度を確認する。

[学業成績の評価方法]

到達目標の達成度、各自に課せられた実験操作(80%)およびレポート(20%)により達成度を確認する。

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
特別研究	22075	電子機械工学専攻特別研究 指導教官	1, 2	通年	10	必

[授業の目標]

研究の遂行を通して、機械工学、電気電子工学や電子情報工学に関する高度な専門知識と実験技術を把握し、継続的・自主的に学習できる能力、或いは修得した知識をもとに創造性を発揮し、計画的に仕事ができる能力を持つ学生を育成する。また、論文作成や研究発表を通して、文章表現力、プレゼンテーション等のコミュニケーション能力を育成する。

[授業の内容]

全て学習・教育目標 (A) <意欲>、(B) <展開>、(C) <発表>、(C) <英語> [JABEE 学習・教育目標 (d)(2)b)c)d), (e), (f), (g), (h)] に対応する。

学生各自が研究テーマを持ち、各指導教官の指導の下に研究を行う。テーマの分野は次の通りである。

1. <機械工学> 機械力学, 材料力学, 計算力学, 有限要素法, 計算機援用工学, 弾性学, 熱力学, 熱工学, 流体工学, 気液混相流, 液体の微粒化, 精密工学, 機械工作法, 精密加工, 制御工学, 応力ひずみ解析, 真空工学等

2. <電気電子工学> 高電圧工学, 送配電工学, 電子工学,

電子回路, 電子物性, 放電物理, 固体電子工学, 集積回路工学, 情報科学, 知能情報学, ニューラルネットワーク, パターン認識, 画像処理工学, 制御工学, 電子線機器学等

3. <電子情報工学> 電子工学, 半導体デバイス, 情報電子回路, 電子計測, プラズマ理工学, 放電応用, 超真空工学, 電磁エネルギー工学, 情報制御システム, バイオロボティクス, 情報工学, 通信伝送工学, 通信符号理論, 自然言語処理, パーチャルリアリティ等

- ・ 専攻科1年生時に特別研究の中間発表会で、それまで行ってきた特別研究の内容を発表する。
- ・ 専攻科2年生の学年末時に特別研究論文を提出する。
- ・ また、専攻科2年生の学年末時に最終発表会で特別研究の発表を行う。

[到達目標] (この授業で習得すべき知識・能力)

1. 修得した知識・能力を超える問題に備えて、継続的・自立的に学習できる。
2. 修得した知識をもとに創造性を発揮し、限られた時間内で仕事を計画的に進め、まとめることができる。
3. 自らの取り組む課題に関する成果・問題点等を論理的に記述・伝達・討論できる。
4. 英語による基本的な意志伝達ができる。

[注意事項] 特別研究は学科で学んだ卒業研究に続いて行われるものであり、基本的には2年間或いは学科を含む3年間で1つのテーマに取り組むことになる。長期間に亘るのでしっかりと計画の下に自主的に研究を遂行する。

[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 研究テーマに関する周辺の基礎的事項についての知見、或いはレポート等による報告書作成に関する基礎的知識。

[レポート等] 理解を深めるため、適宜、関係論文、書物を与え、また、レポート等の課題を与える。

教科書：各指導教官に委ねる。

参考書：各指導教官に委ねる。

[単位修得要件]

上記 [到達目標] の60%を達成することが必要である。特別研究論文、中間発表、最終発表等により達成度を確認する。

[学業成績の評価方法]

到達目標の達成度、即ち、特別研究論文(70%)、中間発表(14%)、最終発表(16%)の結果により評価する。

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
流れ学	22218	近藤 邦和	専1	後期	2	選

[授業の目標]

「流れ学」では、「水力学」「流体工学」の復習とさらに詳細な内容の項目について学習する。

[授業の内容]

第1週 産業界における流体工学の位置付けと歴史

- (A) <視野>および JABEE 基準 1(1)(a),
(A) <技術者倫理>および JABEE 基準 1(1)(b)

以下の内容はすべて学習・教育目標 (B) <専門>および JABEE 基準 1(1)(d)(2)a)に相当する項目である。

第2週 静止流体：流体，圧力，状態量，大気

第3週 流線と流管，ベルヌーイの方程式

第4週 ベルヌーイの方程式の応用

第5週 運動量の法則とその応用

第6週 運動の方程式，物体の表面の圧力分布

第7週 運動量の法則とその応用

第8週 中間試験

第9週 自由表面：開水路，常流と射流

第10週 自由表面：波，波の重合

第11週 渦：渦度と循環，渦糸，ヘルムホルツの定理，非回転運動

第12週 層流と乱流，乱流の発生，レイノルズ応力，一様等方性乱流

第13週 自由乱流，管の中の流れ，乱流境界層

第14週 物体を過ぎる流れ，粘性の影響

第15週 流体計測法：圧力測定，流速測定，流量測定，流れの可視化

[到達目標] (この授業で習得すべき知識・能力)

1. 静水力学の問題を解くことができる。
2. エネルギー保存の意味を理解し，ベルヌーイの方程式を説明できる。
3. 運動量の法則を理解し，問題に応用できる。

4. 自由表面に起こる波について説明できる。
5. 渦と渦度について説明できる。
6. 層流と乱流について説明できる。
7. 物体の抵抗係数とレイノルズ数との関係について説明できる。
8. 流体の計測に使用する測定器とその方法について説明できる。

[注意事項] 数式の背景にある，物理的意味をきちんと理解することが重要である。

[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 数学の微分・積分（重積分を含む）は十分に理解している必要がある。

[レポート等] 理解を深めるための演習課題を小テストとして行う。

教科書：ノート講義

参考書：「流れ学」 谷一郎著（岩波全書）

[単位修得要件]

定期試験（期末試験），中間試験，及び小テスト等の試験により，上記 [到達目標] を 60%以上達成していると判定されること。

[学業成績の評価方法]

後期中間・学年末の2回の試験の平均点で評価する。ただし，再試験を実施する場合には，60点を上限として評価する。

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
エネルギー移送	22220	岡田 修	専1	前期	2	選

[授業の目標]

エネルギー問題は今や世界の最大の関心事であり、エネルギー資源に乏しい我が国にとっては、将来にわたってのエネルギーの安定確保は地球の環境保全対策と相まって、極めて重要な課題である。長期的展望に立ち、種々のエネルギー形態を解明・検討し、新しいエネルギー形態、エネルギー形態間の変換原理と応用を総括的に把握・理解させる。

[授業の内容]

第1週 エネルギー資源 ((A)<視野>, JABEE 基準 1 (1)(a))

第2週 エネルギーと社会

((A) <技術者倫理>, JABEE 基準 1 (1)(b))

以降の項目は、すべて (B) <専門>, JABEE 基準 1 (1)(d)(2)a) に相当している。

第3週 熱力学の概説

第4週 熱通過および対流

第5週 沸騰、凝縮、輻射および熱交換

第6週 化石燃料の種類

第7週 熱機関の種類

第8週 中間試験

第9週 原子力エネルギー (核分裂)

第10週 地熱エネルギー

第11週 太陽エネルギー

第12週 水力エネルギー

第13週 風力、波力エネルギー

第14週 海洋熱エネルギー

第15週 原子力エネルギー (核融合)

[到達目標] (この授業で習得すべき知識・能力)

1. 一次エネルギーと二次エネルギーの概念を理解できる。
2. エネルギーの将来と環境との調和について説明できる。
3. 熱力学の第一法則、第二法則を説明できる。
4. 蒸気およびボイラについて説明ができる。
5. フーリエの法則が理解できる。
6. 熱通過の式が理解できる。
7. 対流の基本概念が理解できる。
8. 沸騰、凝縮、輻射および熱交換が理解できる。
9. 化石燃料の種類が説明できる。

10. 熱機関の種類が説明できる。
11. ランキンサイクルが説明できる。
12. 原子核反応、核分裂エネルギーが説明できる。
13. 原子炉の特性が説明できる。
14. 地熱エネルギーの概要が説明できる。
15. 太陽エネルギーの概要が説明できる。
16. 流体エネルギーの概要が説明できる。
17. 海洋熱エネルギーの概要が説明できる。
18. 核融合について説明できる。

[注意事項] 電子機械工学専攻においては、機械、電気、電子情報工学科などの出身者による複合学科の様相があるので、それぞれの出身以外の分野にまたがるエネルギー形態の勉強に関しては図書館等において、かなり自学・補習が必要なこともある。また、授業時間以外の質疑応答も適宜実施したいと思っている。

[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 本科で習得してきた基礎科目たとえば物理化学、応用物理、熱力学などで扱われた基礎的事項と関連させながら、エネルギー変換工学の原理・応用へと実用的問題に発展させていく。

[レポート等] 半期にエネルギー変換工学に関する最先端技術の項目を10~15項目あげて、その中の1テーマに関して、A4レポート用紙に10枚程度にまとめて、300語の英文アブストラクトを付けて提出する。

教科書：「エネルギー変換工学」西川 兼康・長谷川 修 (理工学社)

参考書：エネルギー変換に関する参考書は国内、国外を問わず、数多く出版され、非常に初歩的なものからかなり高度なものまで容易に参照できる。

[単位修得要件] 後述する学業成績の評価方法によって、60点以上の評価を受けること。

[学業成績の評価方法] 前期中間および前期末試験の平均点で評価する。ただし、それぞれの試験において、到達目標の6割を達成できない場合には、それを補うための再試験を実施し、60点を上限として評価する。

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
制御機器工学	2 2 2 2 5	中野 荘	専 1	前期	2	選

[授業の目標]

講義では、シーケンス制御について実際の回路例を中心に基礎から説明し、設計の概念を理解する。

[授業の内容]

(シーケンス制御と制御装置)

- 第 1 週 シーケンス制御とは:自動制御、フィードバック制御(B)
<専門> JABEE 基準(d)(2)a
- 第 2 週 シーケンス制御装置の種類:リレー、I C (B) <専門>
JABEE 基準(d)(2)a
- 第 3 週 有接点リレーによる制御装置(B) <専門> JABEE 基準
(d)(2)a
- 第 4 週 無接点リレーによる制御装置(B) <専門> JABEE 基準
(d)(2)a
- 第 5 週 I C による制御装置(B) <専門> JABEE 基準(d)(2)a
- 第 6 週 プログラマブルコントローラ(B) <専門> JABEE 基準
(d)(2)a
- 第 7 週 シーケンス制御入出力機器(B) <専門> JABEE 基準
(d)(2)a
- 第 8 週 中間試験

(論理代数と制御回路)

- 第 9 週 論理代数と論理回路について:論理回路、2 値論理、基
本定理(B) <専門> JABEE 基準(d)(2)a
- 第 10 週 シーケンス図の表し方の原則:制御記号、文字記号、
器具番号、端子番号、線番号(B) <専門> JABEE 基準
(d)(2)a
- 第 11 週 シーケンス図の書き方:図記号の位置、器具番号の位
置(B) <専門> JABEE 基準(d)(2)a
- 第 12 週 各種回路の読み方:反転、直列、並列、自己保持、時
限回路(B) <専門> JABEE 基準(d)(2)a
- 第 13 週 シーケンス回路の設計(B) <専門> JABEE 基準(d)(2)a
- 第 14 週 モータの制御回路:正転、逆転、減電圧始動方法
(B) <専門> JABEE 基準(d)(2)a
- 第 15 週 インタロック回路(B) <専門> JABEE 基準(d)(2)a

[到達目標] (この授業で習得すべき知識・能力)

シーケンス制御と制御装置 (B) <専門> JABEE 基準
(d)(2)a >

1. 制御の概念をつかみ、その目的、制御内容、制御方法などを理解する。
2. 制御装置の種類を分類できる。
3. 有接点リレーの原理、構造、種類を理解する。
4. 無接点リレーの原理、構造、種類を理解する。
5. 入出力機器の種類と動作を理解する。

論理代数と制御回路 (B) <専門> JABEE 基準(d)(2)a

1. 論理代数の基礎及び基本定理を理解する。
2. シーケンス回路の表現方法を理解する。
3. シーケンス図の書き方、表し方を覚える。
4. 接点の動き及び読み方を理解する。
5. シーケンス回路の設計方法の概要をつかむ。
6. 各種モータの制御回路、インターロック回路の必要性について理解する。

[注意事項] ある程度回路を読むことができ、簡単な回路であれば設計できる程度のレベルを授業の目標に置く。

[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 自動制御、電気・電子回路及びデジタル回路の基礎知識が必要である

[レポート等] 演習問題などについて、必要に応じレポート課題として提出する。各自、参考書などを使って独自に調査し、結果を詳細に報告すること。

教科書: ノート講義、配布プリントをしよう。

参考書: 「シーケンス制御のしくみ 上、下」 青木正夫著 (技術評論社)

「シーケンス制御技術」 小野孝治 他著 (産業図書)

[単位修得要件]

1 回の定期試験(期末試験)、1 回の中間試験、及び小テスト等の試験により、上記 [到達目標] の項目数の 6 0 % 以上達成していると判定されること。

[学業成績の評価方法]

前期中間・前期末・後期中間・学年末の 4 回の試験の平均点で評価する。ただし、到達目標の 6 割を達成できない場合にそれを補う為の再試験については 6 0 点を上限として評価する。学年末試験においては再試験を行わない。

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
マイクロプロセス工学	22205	北村 登	専1	後期	2	選

[授業の目標] 技術の多くの分野において重要な役割を果たしつつある微細加工技術に関する基礎知識を得るとともに、具体的な各種加工技術および応用事例についても理解する。微細加工の必要性、考え方などからはじめ、リソグラフィー、エッチング、ドーピング、成膜技術などの具体的技術の基本原則を理解し、将来開発されるであろう技術に充分対応できる基礎知識を修得することを目的とする。

[授業の内容]

すべての内容は、学習・教育目標(B) <専門> および JABEE 基準 1(1)(d)(2)a)に対応する。

- 第1週 オリエンテーション、回路素子の小型化と集積化
- 第2週 半導体集積回路製造技術の進歩・動向
- 第3週 設計工程(回路設計、レイアウト設計)
- 第4週 製造環境(クリーンルーム、純水)
- 第5週 ウェハ製造工程
- 第6週 フォトマスク製作工程
- 第7週 前半まとめおよびテスト

- 第8週 ウェハ前工程のフロー、洗浄
- 第9週 酸化、CVD
- 第10週 フォトリソグラフィ、エッチング
- 第11週 不純物ドーピング(熱酸化)
- 第12週 不純物ドーピング(熱酸化)
- 第13週 不純物ドーピング(イオン注入)
- 第14週 組み立て工程
- 第15週 検査工程

[到達目標] (この授業で習得すべき知識・能力)

- 1. 集積化に関する基礎事項を理解し、説明できる。
- 2. 半導体集積回路製作の一連の流れを理解し、説明できる。
- 3. LSI 製造の各工程を理解し、必要な計算ができる。
- 4. 不純物ドーピングの各種方式について理解し、必要な計算ができる。
- 5. 各種成膜技術について理解し、必要な計算ができる。

[注意事項] マイクロプロセスは現在、非常に広い分野で応用されつつある技術である。その中でも半導体材料に対する微細加工技術は、最も進んでいるものといえる。授業ではその半導体微細加工技術のひとつのの流れを知ることについて重点をおいている。したがって、授業では取り上げることができない分野での技術等については各自参考文献などを基に学習してもらいたい。

[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 物理および化学に対する基本的な知識。授業では主として半導体技術を取り上げるので、半導体デバイスに関する基礎知識があることが望ましい。「機能素子工学」との関係が深い。

[レポート等] 適宜、課題を与えレポート提出を課すこともある。

教科書: 「半導体 LSI のできるまで」編集委員会「よくわかる半導体 LSI のできるまで」日刊工業新聞社

参考書: 「微細加工」中野・星野・小松共著(東京電機大学出版局),

「超微細加工入門」古川・浅野共著(オーム社)その他各種加工技術個別の参考書もある。

[単位修得要件]

定期試験およびその他のテスト等の試験により、上記 [到達目標] を 60% 以上達成していると判定されること。

[学業成績の評価方法]

中間試験・定期試験の2回の試験の平均点で評価する。到達目標の6割を達成できない場合にそれを補う為の再試験については、60点を上限として評価する。

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
機能素子工学	22210	北村 登	専1	前期	2	選

[授業の目標] 集積回路に代表される,システムを実現する素子の基本原理を理解するとともに,素子の設計および応用例についても考察する。ここでは主として半導体素子を対象として学習するが,広く機能素子に関して検討することができる基礎知識を付け,各専門分野でその考え方を応用していけるようにすることを目標とする。

[授業の内容]

すべての内容は,学習・教育目標(B) <専門> および JABEE 基準 1(1)(d)(2)a)に対応する。

第1週 オリエンテーション,集積回路の意義

第2週 集積回路の歴史

第3週 MOSトランジスタの基礎

第4週 MOSトランジスタによる基本回路

第5週 CMOSによる基本ゲート

第5週 LSIの種類(メモリ)

第6週 LSIの種類(マイクロプロセッサ,ASIC)

第8週 前半まとめおよびテスト

第9週 LSIの設計の流れ1

第10週 LSIの設計の流れ2

第11週 システムLSI

第12週 システムLSIの応用例

第13週 IPコア

第14週 集積回路のこれから

第15週 総まとめ

[到達目標] (この授業で習得すべき知識・能力)

1. 集積回路の発達の歴史を理解している。
2. MOSトランジスタに関する基礎的な事項を理解している。
3. MOSトランジスタによる基本回路およびCMOSの基本ゲートに関する基礎的な事項を理解している。
4. LSIの代表的な種類について理解している。

5. LSI設計の一連の流れについて理解している。
6. システムLSIの基本事項について理解している。
7. IPコアに関する基本事項を理解している。
8. 集積回路の将来動向に関する自分の考えを持てる。

[注意事項] 機能素子はシステムを一つの素子で実現しようとするものであり,現在非常に広い分野で応用されつつある。その中でも半導体集積回路は,その作成技術,応用技術などの点において最も進んでいるものといえる。授業ではその半導体集積回路の基本を知るということに重点をおいている。後期に開講される「マイクロプロセス工学」と関連の深い授業である。

[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 基本的な半導体デバイス(pn接合,接合トランジスタ,MOSTランジスタ)に対する基礎知識を持っていることが望ましい。

[レポート等] 適宜,課題を与えレポート提出を課すこともある。

教科書:麻生明「システムLSIのすべて」工業調査会

参考書:非常に範囲が広く,技術の進歩が早い分野であるが基本的な事項に関する標準的参考書は多く出版されている。

電子デバイスなどに関する参考書などが参考になる。

[単位修得要件]

定期試験およびその他のテスト等の試験により,上記[到達目標]を60%以上達成していると判定されること。

[学業成績の評価方法]

中間試験・定期試験の2回の試験の平均点で評価する。到達目標の6割を達成できない場合にそれを補う為の再試験については,60点を上限として評価する。

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
表面工学	2 2 2 4 7	打田元美	専 1	前期	2	選

[授業の目標]

各種の機械構造物はその要素間の接触により成り立っている。本講義においてこの要素間の相対運動に生じる現象を取り扱い、その状態を知ることにより、各種機器において高性能化、高信頼性さらに耐久性を革命的に向上させることができることを学ぶことにより設計・開発技術者あるいは生産技術者として必要な事項を習得する。

[授業の内容] すべての内容は、学習・教育目標(B) <専門> に対応する。 JABEE1(1)(d)(2)a

第 1 週 授業の概要

(表面) 材料の表面

第 2 週 加工面

第 3 週 表面の評価

(摩耗と摩擦)

第 4 週 摩耗について

第 5 週 アプレシブ摩耗

第 6 週 腐食摩耗

第 7 週 破壊による摩耗

第 8 週 摩擦について

第 9 週 摩擦面の破壊現象

(接触問題)

第 10 週 ヘルツ接触理論

第 11 週 接触点の形成

第 12 週 表面下の応力場

(潤滑)

第 13 週 潤滑について

第 14 週 潤滑剤

第 15 週 パイオトライボロジ

[到達目標] (この授業で習得すべき知識・能力)

(表面)

1. 基礎的な加工表面について説明できる。
2. 材料の接触における親和性について説明できる。
3. 表面粗さ形状測定について簡単に説明できる。

(摩耗と摩擦)

1. 摩耗の種類について説明することができる。
2. 摩耗と摩擦を理解しこれの原因を説明できる。
3. 摩耗と摩擦の防止方法について説明できる。

(接触問題)

4. 接触圧力による金属表面の塑性流動の説明ができる。
5. ヘルツの接触圧を簡単に説明できる。
6. 接触圧の分布測定について説明できる。

(潤滑)

1. 潤滑剤の役割について説明できる。
2. 液体および個体潤滑剤について説明できる。
3. 医療におけるトライボロジの応用について説明できる。

[注意事項] 対象が工学全分野にわたり行うため、積極的な取り組みを期待する。疑問が生じたら直ちに質問すること。

[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 数学、物理は理解している必要がある。

[レポート等] 理解を深めるため、随時、演習課題を与える。

教科書：「超精密加工学」 丸井悦男 (コロナ社)

参考書：授業時に参考プリント配布

[単位修得要件]

1 回の定期試験 (期末試験) , 1 回の中間試験により、上記 [到達目標] を 60%以上を達成していると判定されること。

[学業成績の評価方法]

定期試験 (期末試験) ・中間試験の 2 回の試験の平均点で評価する。

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
複合材料工学	22252	民秋 実	専1	後期	2	選

[授業の目標]

代表的な複合材料であるガラス繊維強化プラスチックについて、その力学的特性、強度計算、使用方法について学習する。

[授業の内容]

すべての内容は、学習教育目標 (B) < 専門 >、JABEE 基準 1(1)(d)(2)a)に対応する

第1週 複合材料の特質

第2週 棒の引張りねじり (応力とひずみ)

第3週 複合材料棒のヤング率

第4週 強さの複合則

第5週 棒の曲げと圧縮

第6週 はりのたわみ

第7週 棒の座屈

第8週 中間試験

第9週 薄板に作用する応力

第10週 応力の座標変換

第11週 直交異方性板

第12週 実験による弾性定数の求め方

第13週 積層板の面内剛性

第14週 積層板の応力 - ひずみ関係

第15週 複合材料の接合

[到達目標] (この授業で習得すべき知識・能力)

1. 複合材料について説明できる。
2. 応力とひずみについて説明、計算ができる。
3. フックの法則について説明ができる。
4. 複合材料のヤング率を計算することができる。
5. せん断力と曲げモーメントについて、説明、計算ができる。
6. はりのたわみを計算できる。

7. 応力の座標変換が行える。
8. 直交異方性板の材料特性を計算できる。
9. 積層板の面内応力問題を計算できる。
10. 積層板の応力 - ひずみ関係を計算できる。
11. 座屈解析を行える。
12. 複合材料の接合について説明できる。

[注意事項]

[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 材料力学は十分に理解している必要がある。

[レポート等] 理解を深めるため、適宜、演習課題を与える。

教科書：「複合材料の力学序説」 福田博，遠吾一（古今書院）

参考書：

[学業成績の評価方法]

後期中間・学年末の2回の試験の平均点を全体評価の80%とする。ただし後期中間において到達目標の6割を達成できない場合には、それを補うための補講に参加し、再試験により6割以上の達成が確認できた場合には60点を上限として評価する。残りの20%については講義中に行う演習課題の結果で評価する。

[単位修得要件]

定期試験（期末試験）、中間試験、及び演習課題の結果より、上記 [到達目標] を60%以上達成していると判定されること。

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
プラズマ応用	22201	船戸 康幸	専1	前期	2	選

[授業の目標] プラズマ応用では、a) プラズマの基礎、b) プラズマプロセッシング、c) プラズマの磁気閉じ込め、d) 核融合プラズマの基礎 について講義を進める。また材料プロセス、微細加工への応用、環境応用にも言及する。

[授業の内容] すべての内容は、学習・教育目標(B)<専門>および JABEE 基準 1(1)(d)(2)a) に対応する。

- 第1週 プラズマの応用の発展と歴史、問題の概略、プラズマ応用の具体例。本講義の概略。
- 第2週 プラズマの基礎量： プラズマの定義と種類、マクスウェル分布関数、プラズマの温度、密度、エネルギー - 分布
- 第3週 プラズマ素過程、プラズマと固体との接触、イオン鞘と浮動電位、デバイ長、プラズマ振動角周波数。
- 第4週 プラズマの生成：、放電によるプラズマ生成、実験装置
- 第5週 プラズマの診断；ラングミュアプローブの原理と実際。
- 第6週 プローブ法による電子密度、電子温度、電位の決定。
- 第7週 プラズマの診断 2-マイクロ波、光、計測法。

- 第8週 プラズマの診断 3-光計測法、光学的プラズマ測定。
- 第9週 プラズマプロセッシング：非平衡プラズマの特性、熱プラズマ、グロー - 放電プラズマ物理、プラズマ気相反応
- 第10週 プラズマ CVD による薄膜形成；原理、各種プラズマ CVD 装置、アモルファス Si、ダイヤモンド合成。
- 第11週 プラズマスパッタリング、スパッタ装置、表面改質。
- 第12週 ECR プラズマの原理とその応用。
- 第13週 プラズマの環境応用；NOx 系ガス処理、オゾン生成とその利用、廃棄物処理、医療応用。
- 第14週 プラズマの磁気閉じ込め；ラーマー運動、プラズマ閉じ込め磁場配位、回転変換、磁気井戸、トーラス装置。
- 第15週 プラズマ応用の未来技術；核融合研究：核融合反応、トカマク装置、ヘリカル装置、核融合発電炉。

- [到達目標] (この授業で習得すべき知識・能力)
1. プラズマの定義、プラズマ状態の物理的内容の基礎理解と説明ができる。
 2. プラズマ基礎量 (電子密度・温度、イオン密度・温度、中性粒子密度・温度) の理解と説明ができる。
 3. プラズマ生成の具体例について、その原理、手段を理解し、その説明が出来る。
 4. プラズマの診断 (プローブ法) についてその原理、手法を理解し、その説明が出来る。

5. プラズマ CVD を理解しその応用例が説明できる。
6. プラズマプロセッシング (スパッタリング) を理解しその応用例が説明できる。
7. プラズマの環境応用 (NOx 系ガス処理、オゾン生成、など) についての理解とその説明が出来る。
8. プラズマの磁気閉じ込め原理を理解し、その説明が出来る。
9. 高温プラズマ閉じ込め装置の概要、核融合研究の原理について説明できる。
10. プラズマ応用の将来像について説明できる。

[注意事項] 近年の集積回路技術、いろいろな機能性薄膜、極微細加工、表面処理、など、先端技術産業の基本技術のひとつにプラズマ応用がある。特にプロセスの高品質化、高効率化、が今後の重要な課題となっている現在、プラズマ特性の正確な把握、パラメータの制御は重要である。本講義では、プラズマを初めて学ぶことから出発するが、基礎的な物理学、電磁気学、数学、などの習得を前提としている。また進展の早いこの分野における内外の進歩にも常に目を向けながら、プラズマ理工学の基礎を教授する。

[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] プラズマ応用の基礎は、気体論、荷電粒子の運動、電磁流体力学、原子分子の知識、などが必要となる。また、電気磁気学、物理学及び数学、等は必須であり、さらにベクトル解析の演算力が必要である。

[レポート等] 講義と演習を並行して進め、また講義時の課題などについてレポート提出を行なう。

教科書「プラズマ基礎工学」 堤井信力著 (内田老鶴圃) ; 「プラズマエレクトロニクス」菅井秀郎編
参考書：「Physics of Fully Ionized Gases」 L.Spitzer, Jr (Interscience, New York)

[単位修得要件] 上記「到達目標」の60%以上を達成することが必要である。定期試験、中間試験により達成度を確認する。
[学業成績の評価方法] 中間試験、定期試験の2回の試験の平均点で最終評価する。ただし「到達目標」の60%以上を達成できない場合は、定期試験以前に実施する再試験の結果も評価する。

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
応用電子回路	22215	近藤 一之	専1	後期	2	選

[授業の目標]

電子回路の理解を深めるために、素子値等に具体的な数値を与え、電子回路の解析と設計に関する演習を中心に行い、これらを運用する能力を養う。

[授業の内容] すべての内容は、学習・教育目標(B)〈専門〉および JABEE 基準 1(1)(d)(2)a)に対応する

増幅回路の基礎

第1週 応用電子回路はどのようなことを学ぶ科目であり、どのように社会に役立っているか(A)〈倫理〉、 pnp 形トランジスタと npn 形トランジスタ、増幅の原理

第2週 基本増幅回路(静特性曲線、負荷直線の引き方、動作点)、増幅度(利得のdB表記)

第3週 h パラメータと等価回路

第4週 基本増幅回路の増幅度と入・出力インピーダンス、増幅回路の分類

第5週 演習

バイアス回路

第6週 バイアスの必要性、バイアス回路の種類と特徴(固定バイアス、自己バイアス、電流帰還バイアス)、安定指数、コレクタ遮断電流

第7週 演習

低周波小信号増幅回路

第8週 CR結合増幅回路の基本、最適動作点の求め方

第9週 周波数特性とコンデンサ、2段CR結合増幅回路

第10週 エミッタフォロワ増幅回路、演習問題

負帰還増幅回路

第11週 負帰還増幅回路の原理、負帰還増幅回路の特徴

第12週 負帰還増幅回路の実際、二重負帰還増幅回路

FET増幅回路

第13週 FETの基礎、FET増幅回路の基本(接地方式、CR結合増幅回路)

第14週 FETのバイアス回路、FET増幅回路の周波数特性 IC増幅回路

第15週 差動増幅回路の基本、演算増幅器の原理、演算増幅器の応用

[到達目標] (この授業で習得すべき知識・能力)

1. pn , pnp トランジスタの差異について理解する。
2. トランジスタ増幅回路の基本事項(静特性曲線、負荷直線の引き方、動作点)を理解する。
3. dBについて理解し、計算ができること。
4. h パラメータを用いたトランジスタの等価回路について理解する。
5. 入出力インピーダンス、電圧増幅度、電流増幅度、電力増幅度の求め方を理解する。
6. トランジスタのバイアス回路について理解する。

7. CR結合増幅回路について、小信号等価回路が書けること。
8. 小信号等価回路を使ってCR結合増幅回路を解析する能力を身につける。
9. CR2段結合増幅回路の解析ができること。
10. 負帰還をかけることの得失について理解すること。
11. FETの構造と動作を理解すること。
12. FET増幅回路の等価回路を理解し、これを用いて回路の解析ができること。
13. 演算増幅器の原理を理解し、応用回路の解析ができること。

[注意事項] 教科書の演習問題を各自復習で解くこと。数多くの問題に取り組むことが、実力をつけるための一番の近道である。

[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 学科で履修した電子回路の基本事項を理解していることが望ましい。

[レポート等] 理解を深めるため、毎回、演習課題を与える。

教科書：「アナログ回路の基礎演習()」 高木宣昭、竹内守、佐野敏一共著 オーム社

参考書：「インターユニバーシティ電子回路A」 藤原 修編著(オーム社)

[単位修得要件]

定期試験(学年末試験)、及びほぼ2週に1度行う小テストにより、上記[到達目標]を60%以上達成していると判定されること。

[学業成績の評価方法]

学年末試験の結果を50%、小テストの結果の平均を50%として評価する。ただし、小テストにおいて到達目標の6割を達成できない場合にそれを補う為の再試験については60点を上限として評価する。学年末試験においては再試験を行わない。

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
非破壊検査工学	2 2 2 2 8	仲野 雄一	専 1	前期	2	選

[授業の目標]

実際の生産現場において問題となる材料欠陥について認識し、それらが構造物の破壊強度へ及ぼす影響を理解するとともに、材料あるいは機械構造物中に存在する種々の欠陥を非破壊的に検出する評価手法について学ぶ。さらに、検出された欠陥に対する強度評価法についても、その概略を理解する。

[授業の内容]

すべての内容は、学習・教育目標 (B) < 専門 > および JABEE 基準基準 1 (1)(d)(2)a) に対応する。

第 1 週 非破壊検査・非破壊評価の概略

第 2 週 資格認定制度について

第 3 週 材料・構造物中に存在する欠陥について

第 4 週 欠陥が材料強度へ及ぼす影響

第 5 週 き裂材に関する破壊力学的考察

第 6 週 き裂材の余寿命評価

第 7 週 放射線透過試験の概要

第 8 週 放射線透過試験の実際

第 9 週 超音波探傷試験の概要

第 10 週 超音波探傷試験の実際

第 11 週 超音波探傷試験の応用 (可視化手法の理論と実際)

第 12 週 表面探傷試験法の概要

第 13 週 表面探傷試験法の実際

第 14 週 表面探傷試験 (浸透探傷試験・磁粉探傷試験) の実際

第 15 週 応力ひずみ解析の概要

[到達目標] (この授業で習得すべき知識・能力)

1. 非破壊検査の重要性と概要を把握し、認定制度について理解する。
2. 材料中に存在し得る欠陥の種類を把握し、強度へ与える影響について理解する。
3. 機械構造物の破壊に対する評価法についての知識を得る。
4. 放射線透過試験による非破壊検査法の概要を把握し、現状を理解する。

5. 超音波探傷試験法の概要を把握する。
6. 音波探傷試験法の実際を理解し、超音波の幅広い応用面についての知識を得る。
7. 磁気・渦流探傷法・サーモグラフィック法や浸透探傷等の表面探傷法についての概要を把握する。
8. 実際の応力ひずみ測定法についての概要を理解し、応用できる。

[注意事項] 実際の工業現場で使用されている手法を中心に紹介する。各自興味を持って産業新聞等で情報を集めたり資格制度を調べると良い。

[あらかじめ要求される基礎知識の範囲]

三角関数と初等関数の微分積分、ならびに材料力学の基礎等。理解に必要なことからは適宜補足する。

[レポート等]

代表的な演習問題を順次板書で発表する。また、小問題、小テストを随時行うので、必ず提出すること。可能な手法についてはデモンストレーションを行うので、レポートを提出する。

教科書：「非破壊評価工学」 (社) 日本非破壊検査協会編 (日本非破壊検査協会)

参考書：「非破壊検査工学」 石井勇五郎著 (産報出版) 他

[単位修得要件]

上記 [到達目標] を 60% 以上達成していると判断されること。

[学業成績の評価方法]

定期試験 (期末試験) ・ 中間試験の 2 回の試験の平均点で評価する。

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
情報通信工学	2 2 2 3 5	吉川 英機	専 1	前期	2	選

[授業の目標]

現代の情報通信技術を理解するために、スペクトル解析、アナログ変調、デジタル変調について学習するとともに、応用問題解決能力を養う。

[授業の内容]

すべての内容は、学習・教育目標(B)〈専門〉、および JABEE 基準 1(1)(d)(2)a)に対応する

- 第 1 週 いろいろな通信のしくみ
- 第 2 週 信号波の解析
- 第 3 週 信号伝送の基礎
- 第 4 週 情報源信号の性質
- 第 5 週 ケーブルの構造と特性
- 第 6 週 振幅変調方式
- 第 7 週 角度変調方式
- 第 8 週 パルス変調方式

- 第 9 週 情報源符号化
- 第 10 週 ベースバンド伝送理論
- 第 11 週 波形等化、デジタル中継伝送
- 第 12 週 伝送符号
- 第 13 週 デジタル振幅変調 (ASK)
- 第 14 週 デジタル位相変調 (PSK)
- 第 15 週 デジタル周波数変調 (FSK)、直交振幅変調 (QAM)

[到達目標] (この授業で習得すべき知識・能力)

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> 1. 基本的な周期波形をフーリエ級数、複素フーリエ級数に展開し、応用問題を解くことができる。 2. フーリエ変換の基本的性質を理解し、応用問題を解くことができる。 3. 線形システムの伝達関数、インパルス応答について理解し、応用問題を解くことができる。 4. 各種ケーブルの特徴を説明できる。 | <ul style="list-style-type: none"> 5. アナログ振幅変復調、角度変復調、パルス変復調の原理を理解し、応用問題を解くことができる。 6. 情報源符号化の概要を理解している。 7. デジタル伝送理論を理解し、応用問題を解くことができる。 8. 各種デジタル変復調 (ASK, PSK, FSK, QAM) の原理を理解し、応用問題を解くことができる。 |
|---|---|

[注意事項] フーリエ解析は、信号の周波数特性を知るために必要な数学の基礎である。例題と演習問題によって知識を整理することが大切である。AM と FM はアナログ方式の代表であり、周波数多重伝送を含め、理解に努めること。

[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 三角関数、微分と積分、複素関数論、フーリエ級数と積分、確率統計。

[レポート等] 適宜、演習課題を与え、それに対するレポート提出を求める。また、小テストを行う。

教科書： 大学課程 「情報伝送工学」 武部、田中、橋本 (オーム社)
 参考書： 「通信方式」滑川、奥井 (森北出版)

[単位修得要件]

上記「到達目標」の 60%を達成することが必要であり、適宜求める課題(レポート)の提出をしていなければならない。達成度は中間、期末の 2 回の試験、および小テストによって確認する。

[学業成績の評価方法]

中間、期末試験の平均点を 80%、課題(レポート)、小テストを 20%で評価する。ただし、到達目標の 6 割を達成できない場合はそれを補う為の再試験については、60 点を上限として評価する。

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
デジタル通信システム	22240	吉川 英機	専1	後期	2	選

[授業の目標]

技術の進展が著しいデジタル移動体通信技術を理解するために、電波伝搬、デジタル変復調技術、周波数有効利用、スペクトル拡散通信方式について学習するとともに、応用問題解決能力を養う。

[授業の内容]

すべての内容は、学習・教育目標(B)〈専門〉。および JABEE 基準 1(1)(d)(2)a)に対応する

第1週 概説

第2週 電波伝搬の概要

第3週 狭帯域信号の伝搬特性

第4週 広帯域信号の伝搬特性

第5週 デジタル変復調

第6週 陸上移動通信における変復調

第7週 ビット誤り率特性

第8週 高能率変復調方式、適応変調方式のあらまし

第9週 低速適応変調方式、拘束適応変調方式

第10週 ゾーン構成技術

第11週 チャンネル割り当て

第12週 スペクトル拡散変調方式、拡散符号

第13週 陸上移動通信における符号分割多元接続技術

第14週 ダイバーシティ受信技術

第15週 ダイバーシティ技術の実際

[到達目標]

1. 電波伝搬、信号の伝搬特性を理解し、応用問題を解くことができる。
2. 陸上移動体通信におけるデジタル変復調の概要を説明できる。
3. ビット誤り率特性の導出方法を理解し、変調方式による誤り率特性の相違を説明できる。
4. 周波数有効利用技術の概要を説明できる。

5. 適応変調方式の概要を理解している。
6. ゾーン構成、チャンネル割り当て制御技術の概要を理解している。
7. スペクトル拡散通信の原理を理解し、応用問題を解くことができる。
8. ダイバーシティ受信技術の基礎事項を理解し、応用問題を解くことができる。

[注意事項] デジタル移動体通信技術は携帯電話などと直接関わっており、非常に身近な技術となっている。これらの通信システムを支える基礎事項について学ぶことは通信に関する先端技術を理解する一助となるだろう。

[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 三角関数、微分と積分、複素関数論、フーリエ級数と積分、確率統計。

[レポート等] 適宜、演習課題を与え、それに対するレポート提出を求める。また、小テストを行う。

教科書： 「移動通信」 笹岡秀一 編著 (オーム社)

参考書： 「通信方式」 滑川、奥井 (森北出版)

[単位修得要件]

上記「到達目標」の 60%を達成することが必要であり、適宜求める課題(レポート)の提出をしていなければならない。達成度は中間、期末の2回の試験、および小テストによって確認する。

[学業成績の評価方法]

中間、期末試験の平均点を 80%、課題(レポート)、小テストを 20%で評価する。ただし、到達目標の 6 割を達成できない場合はそれを補う為の再試験については、60 点を上限として評価する。

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
技術英語	20001	林 浩士	専2	後期	1	必
<p>[授業の目標] 科学技術を題材とする英文テキストで用いられている英語表現を学習すると同時に、「理系マインド」を育み、題材に関連する情報に広く目を向けて話題を蓄積し、技術者として必要なコミュニケーション能力を向上させることを目的とする。</p>						
<p>[授業の内容]</p> <p>全ての週の内容は、電子機械工学専攻学習・教育目標(A) <視野> (C) <英語> および JABEE 基準 1(1)(f) の項目に相当する</p> <p>第1週 <i>Electronic Ink</i> (電子的インク) 第2週 <i>Botox</i> (ボトックス) 第3週 <i>Earthquake Prediction</i> (地震予知) 第4週 <i>Fuel Cells</i> (燃料電池) 第5週 <i>Traveling</i> (旅行) 第6週 <i>Violence Gene</i> (暴力的遺伝子) 第7週 <i>Smart Buildings</i> (ハイテクビル) 第8週 前半のまとめテスト (中間試験)</p>			<p>第9週 <i>Atlantic Heat Conveyor Currents</i> (大西洋暖流コンベアー) 第10週 <i>Unexceptional Beauty</i> (絶世の美女) 第11週 <i>Flight Simulators</i> (模擬飛行訓練装置) 第12週 <i>Return of the Mammoth</i> (マンモスの再現) 第13週 <i>Spider Ranching</i> (クモの牧場化) 第14週 <i>Microbot</i> (マイクロボット) 第15週 <i>Land Mines</i> (地雷)</p>			
<p>[到達目標] (この授業で習得すべき知識・能力)</p> <p>1. 各ユニットに出てくる単語・熟語の意味および慣用表現が理解できる。 C <英語> 2. 各ユニットで取り上げられるトピックの概要を理解できる。 C <英語> 3. 各ユニットの内容に関する英問に対して、適切な表現で応答できる。 C <英語> 4. 各ユニットで紹介される英語表現のいくつかを使って適切な英語表現ができる。 C <英語></p>			<p>5. 各ユニットで紹介されるトピックに関連することがらをインターネット、新聞、雑誌等から引用することができる。 C <英語> 6. 調べたことがらに関して、概要を50語から100語程度の英語で報告することができる。 C <英語></p>			
<p>[注意事項] 授業中に作成し提出する演習レポートも成績評価の対象とするので、できるかぎり欠席しないこと。</p>						
<p>[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] TOEIC400点程度の語彙および英語運用能力(本講座を受講する前に自己努力により、TOEIC400点程度を達成していることが望ましい)</p>						
<p>[レポート等] 授業における演習結果をレポートとして提出させる。授業以外の時間にも進んで多くの英語に触れることが望ましい。そのきっかけとなるよう題材関連事項についてレポートを課すので、計画的に自主学習を進めるよう努力すること。</p>						
<p>[教科書] <i>Cutting Edge in Science</i> (金星堂) [参考書] TOEIC テスト入門講座 (旺文社) <i>Earth & Sky</i> (http://www.earthsky.com)</p>						
<p>[単位修得要件] 上記「到達目標」の60%を達成することが必要である。定期試験(期末試験)、平常試験(まとめテスト、小テスト)およびレポートにより達成度を確認する。 [学業成績の評価方法] 上記「単位修得要件」を満たした学生について、筆記試験(定期試験、小テスト)60%、レポート20%、口頭発表(口頭質問)20%の割合で成績を評価する。ただし、到達目標の6割を達成できない場合にそれを補うための再試験およびレポートについては60点を上限として評価する。学年末試験においては再試験を行わない。</p>						

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選		
英語総合	20005	林 浩士	専2	前期	1	必		
<p>[授業の目標] 既習の英語の知識・技能を活用し、社会生活・日常生活を題材に、そこで使われている英語表現を学習すると同時に、自己の日常生活を見つめなおす中で、技術者として必要なコミュニケーション能力を正しく認識し向上させることを目的とする。</p>								
<p>[授業の内容]</p> <p>全ての週の内容は、電子機械工学専攻学習・教育目標(A) <視野> (C) <英語> および JABEE 基準 1(1)(f)の項目に相当する</p> <table border="0"> <tr> <td style="vertical-align: top;"> <p>第1週 授業の概要説明</p> <p>第2週 Greetings / Summer Jobs</p> <p>第3週 Successful Business / Gadgets and Machines</p> <p>第4週 People (Qualities) / People (Characteristics)</p> <p>第5週 Housing Problem / Apartment Problems</p> <p>第6週 Dating Friends / Television</p> <p>第7週 Cities (Travel) / Cities (Changes)</p> <p>第8週 まとめテスト(中間試験)</p> </td> <td style="vertical-align: top;"> <p>第9週 Holidays and Celebrations / Fashion and Clothes</p> <p>第10週 Preferences / Messages</p> <p>第11週 Past Events / Vacations</p> <p>第12週 Opinions / Famous People</p> <p>第13週 Food and Nutrition / Predicaments</p> <p>第14週 Issues and Problems</p> <p>第15週 まとめと応用</p> </td> </tr> </table>							<p>第1週 授業の概要説明</p> <p>第2週 Greetings / Summer Jobs</p> <p>第3週 Successful Business / Gadgets and Machines</p> <p>第4週 People (Qualities) / People (Characteristics)</p> <p>第5週 Housing Problem / Apartment Problems</p> <p>第6週 Dating Friends / Television</p> <p>第7週 Cities (Travel) / Cities (Changes)</p> <p>第8週 まとめテスト(中間試験)</p>	<p>第9週 Holidays and Celebrations / Fashion and Clothes</p> <p>第10週 Preferences / Messages</p> <p>第11週 Past Events / Vacations</p> <p>第12週 Opinions / Famous People</p> <p>第13週 Food and Nutrition / Predicaments</p> <p>第14週 Issues and Problems</p> <p>第15週 まとめと応用</p>
<p>第1週 授業の概要説明</p> <p>第2週 Greetings / Summer Jobs</p> <p>第3週 Successful Business / Gadgets and Machines</p> <p>第4週 People (Qualities) / People (Characteristics)</p> <p>第5週 Housing Problem / Apartment Problems</p> <p>第6週 Dating Friends / Television</p> <p>第7週 Cities (Travel) / Cities (Changes)</p> <p>第8週 まとめテスト(中間試験)</p>	<p>第9週 Holidays and Celebrations / Fashion and Clothes</p> <p>第10週 Preferences / Messages</p> <p>第11週 Past Events / Vacations</p> <p>第12週 Opinions / Famous People</p> <p>第13週 Food and Nutrition / Predicaments</p> <p>第14週 Issues and Problems</p> <p>第15週 まとめと応用</p>							
<p>[到達目標] (この授業で習得すべき知識・能力)</p> <table border="0"> <tr> <td style="vertical-align: top;"> <p>1. 各ユニットに出てくる単語・熟語の意味および慣用表現が理解できる。 C <英語></p> <p>2. 各ユニットで放送される対話の状況を推測できる。 C <英語></p> <p>3. 各ユニットの対話内容に関する英問に対して、適切な表現で応答できる。 C <英語></p> <p>4. 各ユニットで紹介される英語表現のいくつかを使って適切な英語表現ができる。 C <英語></p> </td> <td style="vertical-align: top;"> <p>5. 各ユニットで紹介される状況に類似の日常場面を想定し、自分の生活に関する内容を英語で発言できる。 C <英語></p> </td> </tr> </table>							<p>1. 各ユニットに出てくる単語・熟語の意味および慣用表現が理解できる。 C <英語></p> <p>2. 各ユニットで放送される対話の状況を推測できる。 C <英語></p> <p>3. 各ユニットの対話内容に関する英問に対して、適切な表現で応答できる。 C <英語></p> <p>4. 各ユニットで紹介される英語表現のいくつかを使って適切な英語表現ができる。 C <英語></p>	<p>5. 各ユニットで紹介される状況に類似の日常場面を想定し、自分の生活に関する内容を英語で発言できる。 C <英語></p>
<p>1. 各ユニットに出てくる単語・熟語の意味および慣用表現が理解できる。 C <英語></p> <p>2. 各ユニットで放送される対話の状況を推測できる。 C <英語></p> <p>3. 各ユニットの対話内容に関する英問に対して、適切な表現で応答できる。 C <英語></p> <p>4. 各ユニットで紹介される英語表現のいくつかを使って適切な英語表現ができる。 C <英語></p>	<p>5. 各ユニットで紹介される状況に類似の日常場面を想定し、自分の生活に関する内容を英語で発言できる。 C <英語></p>							
<p>[注意事項] 授業中に作成し提出する演習レポートも成績評価の対象とするので、できるかぎり欠席しないこと。</p>								
<p>[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] TOEIC350 点程度の語彙および英語運用能力(本講座を受講する前に自己努力により、TOEIC350 点程度を達成していることが望ましい)</p>								
<p>[レポート等] 授業における演習結果をレポートとして提出させる。授業以外の時間にも進んで多くの英語に触れることが望ましい。その手助けとなるよう題材関連事項についてレポートを課すことがあるので、計画的に自主学習を進めるよう努力すること。</p>								
<p>[教科書] Tactics for Listening Expanding - (Oxford University Press)</p> <p>[参考書] TOEIC テスト入門講座(旺文社)</p>								
<p>[単位修得要件] 上記「到達目標」の 60%を達成することが必要である。定期試験(期末試験)、平常試験(まとめテスト、小テスト)およびレポートにより達成度を確認する。</p> <p>[学業成績の評価方法] 上記「単位修得要件」を満たした学生について、筆記試験(定期試験、小テスト)60%、レポート20%、口頭発表(口頭試験)20%の割合で成績を評価する。ただし、到達目標の6割を達成できない場合にそれを補うための再試験およびレポートについては60点を上限として評価する。学年末試験においては再試験を行わない。</p>								

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
コミュニケーション論	20015	西岡 将美	専2	後期	2	選

[授業の目標]

コミュニケーションを、その語源にしたがって「分かちあい」ととらえるなら、今日ほどその能力の育成が求められる時代はないのではないだろうか。つまり、他者との間で、言葉を介して情報や、意見、気持ちを分かちあいつつ理解を共有し、目的を達成する能力である。そこで、本授業では、具体的に自ら取り組む課題に関する成果・問題点等を論理的に記述し、伝達、討論（ディベート）できる能力を身につけることを目標とする。

[授業の内容]

すべての内容は、学習・教育目標（A）の〈視野〉〈意欲〉、および（C）〈発表〉とJABEE基準1（1）（f）に対応する。

第1週 授業目標の説明（コミュニケーション論の概要）

第2週 コミュニケーションの基本技法

第3週 非言語コミュニケーションにおける表現力

第4週 場面別コミュニケーション力の高め方

第5週 コミュニケーション能力を育む「作文」
（事例研究 1 「文字言語と文章機能」）

第6週 コミュニケーション能力を育む「作文」
（事例研究 2 「語り手であることを意識した発表原稿」）

第7週 コミュニケーション能力を育む「作文」
（実践研究 「情報収集から討論」）

第8週 コミュニケーション能力を育む「話し言葉」
（事例研究 「ディベートとは何か・ディベートの効用」）

第9週 コミュニケーション能力を育む「話し言葉」
（実践研究 「ディベートの流れとフォーマット」）

第10週 コミュニケーション能力を育む「話し言葉」
（事例研究 「プレゼンテーション学習」の意義）

第11週 コミュニケーション能力を育む「話し言葉」
（実践研究 「プレゼンテーション」実施）

第12週 電子社会のコミュニケーション 「電子メール」

第13週 電子社会のコミュニケーション 「インターネット」

第14週 電子社会のコミュニケーション 「携帯電話」

第15週 授業の反省・授業アンケートの実施

[到達目標]（この授業で習得すべき知識・能力）

1. 「コミュニケーションの基本技法」においては、コミュニケーションを円滑に進めるための技法、柔軟性 積極性 共感性 明瞭性 互恵性 について学ぶ。
2. 「非言語コミュニケーションにおける表現力」においては、その記号の2種類、言語（バーバル）と 非言語（ノンバーバル）における表現力について学ぶ。
3. 「場面別コミュニケーション力の高め方」では、必ず成果を上げるさまざまなコミュニケーション術を学ぶ。
4. コミュニケーション能力を育む「作文」技法を学ぶ。

5. コミュニケーション能力を育む「話し言葉」では、“ディベート” および“プレゼンテーション”の基本を学ぶ。
、“ディベート”の定義 - 「特定のトピックスに対し、肯定・否定の二組に分かれて行う討論」
、“プレゼンテーション”の定義 - 「複数の人を対象に、短時間で、論理的・体系的に情報を伝え、意思決定につなげるコミュニケーションの方法」
6. 電子社会における「コミュニケーション」のあり方
「電子メール」 「インターネット」 「携帯電話」
の3種類を中心に学習する。

[注意事項]

本講義は学習に対する積極的な姿勢と、自ら課題を探究する意欲を持つ。また、プレゼンテーションでは電子機器を使用する。

[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 高専国語に関するすべての学習内容、特に「言語」についての基礎知識。

[レポート等] 各課題に対しては、レポート等を提出すること。

教科書：「コミュニケーション力」 川島 洵著 すばる舎

参考書：「プレゼンテーションは話す力で決まる」 福田 健著 ダイアモンド社 国語辞典 国語便覧等

[単位修得要件]

後期中間・学年末の2回の試験、課題（レポート）、小テストにより、上記[到達目標]の60%以上を達成していると判定されること。

[学業成績の評価方法]

後期中間・学年末の2回の試験の平均点を60%、課題（レポート）20%、小テストの結果を20%として評価する。ただし、後期中間・学年末試験ともに再試験を行わない。

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
生命工学	2 1 2 3 5	田村 陽次郎	専 2	後期	2	必

[授業の目標]

生物を分子で出来た機械として捉える時, その知識は物作りのための重要な源泉になると考えられる. 講義では生理学, 分子生物学の用語に慣れると共に生命の機械に関する理解を深めていく.

[授業の内容]

授業の概要

第 1 週 Homeostasis

- A mammalian cell and its environment

第 2 週 - Organ system that maintain homeostasis

第 3 週 - A physiological control system

第 4 週 The Cell

- The cell and its organelles

第 5 週 DNA nucleotides

第 6 週 RNA nucleotides

第 7 週 Protein synthesis

第 8 週 中間試験

第 9 週 Transport Mechanism

- Membrane transport mechanism

第 10 週 Active transport

第 11 週 Body fluid compartments

第 12 週 Nervous System

- Structure of nerve cells

第 13 週 The action potential

第 14 週 Sensory receptors

第 15 週 蛋白質分子の顕微鏡観察 (ビデオ)

上記の授業は全て学習, 教育目標 (B) <基礎> および, JABEE 基準 1(1)の(c)に対応する.

[到達目標] (この授業で習得すべき知識・能力)

1. 細胞, 輸送機構, 神経系等において生理学, 分子生物学で使われる用語を理解する.
2. 細胞, 輸送機構, 神経系等に現われる生命分子機械の構造を理解する.
3. 細胞, 輸送機構, 神経系等に現われる生命分子機械の働きを理解する.

4. 生命分子機械の構造と機能の関係を理解する.
全て (B) <基礎> に該当する.

[注意事項] 米国の大学の学部学生向けに作られた生理学のテキストを使って輪講を行う. 最新の一分子操作実験等のビデオをお見せする. 中間試験は行わない.

[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 熱力学の基礎を理解していること. 5年までに学んだ英語力があること.

[レポート等] 課題としてプリントの指示に従って図表を完成させ提出する.

参考書: 「Physiology coloring workbook」K.Axen et.al., (The Princeton review), 「Molecular Biology of The Cell」B.Alberts et.al., (Garl and Publishing Inc.) 「Biochemistry」D.Voet & J.G.Voet (John Willy & Sons, Inc)

[単位修得要件]

上記 [到達目標] の 60%以上を達成することが必要である.

[成績評価の方法]

後期中間と学年末の 2 回の試験の平均点で評価する. ただし, 中間試験に関しては, 到達目標の 60%を達成できない場合, それを補うための再試験を行う. 再試験は 60 点を上限として評価する.

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
物性工学	21250	江崎 尚和	2	後期	2	選

[授業の目標]

この授業では、物質を構成している原子や結晶体の構造、原子間の結合様式、ならびにこれらと密接に関連するいくつかの代表的な物性について講義する。この分野の工学的応用に関する最新の研究を授業に取り入れながら、物質のなりたちと機能発生の要因を理解するための基礎知識を身につけることを目的とする。

[授業の内容]

学習教育目標 (B) < 基礎 > および < 専門 > , JABEE 基準 (c) および (d) (2) a) に対応

第 1 週 物質を構成する原子について

第 2 週 物質の諸性質とその周期性

第 3 週 物質の構造 (主に結晶構造)

第 4 週 結晶の対称性と結晶面・方向の表記

第 5 週 結晶による回折現象:

第 6 週 回折 X 線の強度と構造因子

第 7 週 巨視的および原子論的観点からみた物質の弾性

第 8 週 中間試験

第 9 週 物質の弾性に関する熱力学的取り扱い

第 10 週 原子論的観点から見た物質の熱的性質: 熱膨張

第 11 週 ポテンシャル・エネルギー曲線と熱膨張係数

第 12 週 ポテンシャル関数を用いた熱膨張係数の見積もり

第 13 週 原子論的観点から見た物質の熱的性質: 熱振動

第 14 週 物質内における原子振動の大きさの見積もり

第 15 週 物質内における原子振動の大きさの見積もり

[到達目標] (この授業で習得すべき知識・能力)

学習教育目標 (B) < 専門 > JABEE 基準 (d) (2) a) に対応

1. 原子の電子核構造と、それを決める 4 つの量子数の意味を理解していること。

2. 物質の一般的な性質を、構成する原子の電子核構造と関連付けて説明できること。

3. 立方晶系の結晶についてミラー指数による面および方向の表記ができること。

4. 結晶による回折現象が説明できること。

5. 立方晶系の結晶について構造因子の計算ができること。またそこから消滅則が導き出せること。

6. ポテンシャル関数とその曲線から熱膨張現象を説明できること。

7. 物質の種々の性質をポテンシャル・エネルギー曲線と関連付けて説明できること。

8. 簡単な放物線ポテンシャルから物質内部での原子振動の大きさを見積もり計算できること。

[注意事項] 専門共通科目であるため、いろいろな素養を持った学生が授業を受けることを考慮して、材料の物性について工学的観点から幅広く、わかりやすく講義する予定である。ただし、開講時間数が少ないため物性のすべてをここで取り扱うことは不可能である。上記以外の諸物性に関して興味のある人は各自参考書等で勉強すること。

[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 本科ならびに専攻科ですでに習得した、応用物理に関する基礎知識。

[レポート等] 必要に応じて課題演習、レポート提出を課することもある。

教科書: ノート講義 (プリント資料)

参考書: 「技術者のための固体物性」 飯田修一 訳 (丸善)

「物性工学の基礎」 田中哲郎 著 (朝倉書店) 「材料の物性」 兵藤申一 著 (朝倉書店)

[単位修得要件] 定期試験 (期末試験), 中間試験, および小テスト等の試験により, 上記 [到達目標] を 60% 以上達成していると判定されること。

[学業成績の評価方法] 後期中間・後期末の 2 回の試験の平均点で評価する。ただし、到達目標の 6 割を達成できない場合の再試験については、60 点を上限として評価する。なお、再試験は 1 回限りとする。

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
電子機械工学輪講	22065	専攻科担当教官	専2	前期	2	必

[授業の目標]

特別研究に関連した国内外の論文などを講読或いは輪読して基本的事項を理解し、最近の研究動向を知るとともに、その内容をまとめて紹介する能力を培う。さらに、質疑応答などにより内容を発展させ、特別研究を進める上での基礎を培う。

[授業の内容]

全ての内容は、学習・教育目標 B<専門>、C<英語> [JABEE 学習・教育目標 (d) (2) a), (f)] に対応する。

特別研究を進展させる上で必要な基本的な文献、および最近の国内外の論文資料を講読或いは輪読し、研究動向を知るとともに、内容の解説、紹介および質疑応答を通して、技術者として不可欠な文献の理解力と発表能力を培う。また、最新の文献を入手するために必要な、デ - タベ - ス等を利用する文献検索の方法を修得する。

特別研究のテーマに関連したもので、以下の分野から選択する。

1. <機械工学> 機械力学、材料力学、計算力学、有限要素法、計算機援用工学、弾性学、熱力学、熱工学、流体工学、気液混相流、液体の微粒化、精密工学、機械工作法、精密加工、制御工学、応力ひずみ解析、真空工学

2. <電気・電子工学> 高電圧工学、送配電工学、電子工学、電子回路、電子物性、放電物理、固体電子工学、集積回路工学、情報科学、知能情報学、ニューラルネットワーク、パターン認識、画像処理工学、制御工学、電子線機器学

3. <電子情報工学> 電子工学、半導体デバイス、情報電子回路、電子計測、プラズマ理工学、放電応用、超真空工学、電磁エネルギー工学、情報制御システム、バイオロボティクス、情報工学、通信伝送工学、通信符号理論、自然言語処理、バーチャルリアリティ

[到達目標]

1. 特別研究に関する国内外(海外のものについては特に英文論文)の論文の講読或いは輪読ができる。
2. 論文の検索方法が修得でき、関連する先行研究について論文の調査ができる。

3. 講読或いは輪読した論文について、内容をまとめることができ、指導教官に内容を明確に説明することができる。

[注意事項]

論文の選定には特別研究の指導教官と十分に相談すること。また、周辺分野の基本的な事項にも十分な関心を払うこと。

[レポート等] 指導教官に従いレポートで報告すること。

教科書：

参考書：

[単位修得要件]

上記 [到達目標] の 60% を達成することが必要である。各自に課せられた講読、輪読およびそれらに関するレポートにより達成度を確認する。

[学業成績の評価方法]

到達目標の達成度、即ち、講読、輪読 (80%) およびそれらに関するレポートの結果 (20%) により評価する。

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
電子機械工学実験	22070	専攻科担当教官	専2	前期	2	必

[授業の目標]

専攻科特別研究と、また、学位授与申請のための学修成果レポート作成の準備として、配属された機械、電気、電子情報工学分野の研究室において、これまでの研究をさらに進展させるとともに、成果をまとめるための実験を行う。

[授業の内容]

全ての週の内容は、学習・教育目標 (B) <基礎> <専門> [JABEE 学習・教育目標(d)(2)b)c)d, (e), (g), (h)] に対応する。

機械、電気、電子情報工学分野の配属された研究室において、指導教官の下で、特別研究テーマに関係した実験、プログラミング、シミュレーション、測定などをさらに進展させ、技術者としての研究開発能力を培う。また、共同作業により、コミュニケーション能力を身につけるとともに、データの整理、報告書作成、プレゼンテーションなどを通して、技術者として自主的に仕事を進めるために必要な能力を養う。

実験は特別研究のテーマに関連したもので、以下の分野から選択する。

1. <機械工学> 機械力学、材料力学、計算力学、有限要素法、計算機援用工学、弾性学、熱力学、熱工学、流体工学、気液混相流、液体の微粒化、精密工学、機械工作法、精密加工、制御工学、応力ひずみ解析、真空工学

2. <電気工学> 高電圧工学、送配電工学、電子工学、電子回路、電子物性、放電物理、固体電子工学、集積回路工学、情報科学、知能情報学、ニューラルネットワーク、パターン認識、画像処理工学

3. <電子情報工学> 電子工学、半導体デバイス、情報電子回路、電子計測、プラズマ理工学、放電応用、超真空工学、電磁エネルギー工学、情報制御システム、バイオロボティクス、情報工学、通信伝送工学、通信符号理論、自然言語処理、バーチャルリアリティ

[到達目標]

1. 特別研究を遂行するための実験、プログラミング、シミュレーション、測定などの具体的作業が一層進められている。
2. 先行研究について継続的学修がなされている。
3. 研究をまとめるための具体的作業が進められている。

4. 1年生から始めた実験結果、考察をまとめた、総合的実験報告書が提出されている。
5. 上記報告書に基づいて、指導教官に成果の内容を明確に説明することができる。

[注意事項] 実験の計画、実施に当たっては、必ず指導教官に報告し、その指導に従うこと。器具、装置の使用に当たっては、指導教官から指示された注意事項を守ること。

[レポート等] 実験目的、成果、考察をまとめた総合報告書を指導教官に提出する。

教科書：

参考書：

[単位修得要件]

上記 [到達目標] の 60% を達成することが必要である。各自に課せられた実験操作およびレポートにより達成度を確認する。

[学業成績の評価方法]

到達目標の達成度、各自に課せられた実験操作 (80%) およびレポート (20%) により達成度を確認する。

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
生産設計工学	2 2 2 4 5	打田 元美	専 2	後期	2	選

[授業の目標]

近年の新素材の加工法とその部品に要求される精度は著しく向上している。本講義において先端技術の加工のメカニズムおよび加工システムを学ぶことにより、生産技術者あるいは設計技術者として必要な事項を習得する。

[授業の内容] 全ての週の内容は、学習・教育目標(B) <専門> に対応する。JABEE 基準 1(1)(d)(2)a)

第 1 週 授業の概要

(加工技術) 難加工材料の加工

第 2 週 高精度加工技術

第 3 週 加工モデル解析

(加工の種類)

第 4 週 電氣的加工

第 5 週 電氣的加工の応用

第 6 週 化学的加工

第 7 週 化学的加工の応用

第 8 週 高エネルギー - ビ - ム加工

第 9 週 高エネルギー - ビ - ム加工の応用

第 1 0 週 射出成形法

第 1 1 週 三次元造形

第 1 2 週 超音波加工

第 1 3 週 研磨加工技術

(加工精度の評価と応用)

第 1 4 週 光応用計測

第 1 5 週 バイオメカニクスへの応用

[到達目標] (この授業で習得すべき知識・能力)

(加工技術)

1. 基礎的な加工方法について説明できる。
2. セラミックスなどの難加工材の加工方法について説明できる。
3. 切削理論を簡単に説明できる。
4. 精密加工法を説明できる。

(加工の種類)

1. 加工法をエネルギー - 供給別に分類し、説明することができる。
2. 放電加工の原理と応用について説明できる。
3. 金属の腐食を利用して加工する方法について説明できる。

4. レ - ザ加工の原理と加工法について説明できる。

5. レ - ザ加工の応用について説明できる。

6. コンピュータ - 制御を利用した加工法を説明できる。

(加工精度評価と応用)

1. 表面粗さ測定を接触法と非接触に分けて説明できる。

2. 医療分野などにおいて応用できる範囲について説明できる

[注意事項] 対象が工学全分野にわたりうため、積極的な取り組みを期待する。疑問が生じたら直ちに質問すること。

[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 数学、物理は理解している必要がある。

[レポート等] 理解を深めるため、随時、演習課題を与える。

教科書：「超精密加工学」 丸井悦男 (コロナ社)

参考書：授業時に参考プリント配布

[単位修得要件] 1 回の定期試験 (期末試験) , 1 回の中間試験により、上記「到達目標」を 60% 以上達成していると判定されること。

[学業成績の評価方法] 定期試験 (期末試験) ・中間試験の 2 回の試験の平均点で評価する。

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
工学解析	2 2 2 5 5	仲野 雄一	専 2	前期	2	選

[授業の目標]

工学の諸問題を数値シミュレーションにより解析する手法について学ぶ。具体的問題を例にあげ、物理学および数学的立場で、問題を常微分方程式または偏微分方程式に整理し厳密な理論解を求め、次いでこの数値計算プログラムを作成し、コンピュータを用いて解を求める。さらに、これらの問題に対する数値シミュレーション結果を厳密解と比較し、数値シミュレーションの特徴を学ぶ。

[授業の内容]

すべての内容は、学習・教育目標 (B) < 専門 > および JABEE 基準 1(1)(d)(2)a)に対応する。

第 1 週 工学解析の概要

第 2 週 代数方程式の解法 (ニュートン・ラフソン法)

第 3 週 常微分方程式の解法 () : オイラー法

第 4 週 常微分方程式の解法 () : 修正オイラー法と不安定性

第 5 週 数値積分法 () : 初等積分公式

第 6 週 数値積分法 () : ガウス・ルジャンドル積分公式

第 7 週 差分法による熱伝導問題の解法

第 8 週 差分法による熱伝導問題の解法

第 9 週 楕円型偏微分方程式 (ラプラス方程式) の理論解

第 1 0 週 フーリエ級数による解法

第 1 1 週 連立一次方程式の解法 (ガウスの消去法)

第 1 2 週 二次元弾性問題への応用 : プログラムの作成 1

第 1 3 週 プログラムの作成 2 と実行

第 1 4 週 有限要素法の概要

第 1 5 週 有限要素解析結果と理論解の比較

[到達目標] (この授業で習得すべき知識・能力)

1. 工学問題に対する古典的な理論解析手法を理解する。
2. ニュートン・ラフソン法を理解し、代数方程式の数値解法ができる。
3. オイラー法と数値不安定を理解し、常微分方程式の数値解法ができる。
4. 初等積分公式およびガウス・ルジャンドル積分公式を用いて数値積分ができる。
5. 偏微分方程式の数値解法としての差分法を理解し、熱伝導問題の数値解法ができる。

6. 偏微分方程式の変数分離解法を理解し、解をフーリエ級数で表示できる。
7. ガウスの消去法による連立一次方程式の解法が理解できる。
8. 数値解析プログラムの作成ができる。
9. 有限要素法の概要を理解し、数値シミュレーションの評価ができる。

[注意事項] 工学問題や物理現象を解析する場合、方程式の成り立ちおよび背景にある物理的意味をよく理解すること。

[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 微分、積分、微分方程式の解法については十分に理解しておく必要がある。数値解析では、FORTRAN を使用するので事前に基本的な知識を修得していることが望ましい。

[レポート等]

演習問題については数値計算結果と理論値を比較し精度などの検討を行い、レポートとして提出する。

教科書 : ノート講義

参考書 : 「数値計算」川上一郎著 (岩波書店)

[単位修得要件]

上記 [到達目標] を 60% 以上達成していると判断されること。

[学業成績の評価方法]

定期試験 (期末試験) ・ 中間試験の 2 回の試験の平均点で評価する。

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
ヒューマンインターフェース	22260	伊藤 明・箕浦 弘人	専2	後期	2	選

[授業の目標]

「ものの使いやすさ」を意識した人間と機器とのインターフェースの設計の指針を、身近なものや先端技術を例に挙げ学ぶ。

[授業の内容] 全ての週の内容は、学習・教育目標(B)＜専門＞および JABEE 基準 1(1)(d)(2)a に対応する。

- 第1週 ヒューマンインターフェースの定義。
 第2週 ヒューマンインターフェースの設計の指針(シュナイダーマンの8項目)。
 第3週 コンピュータの基本ソフトウェアであるOSのグラフィカルユーザインターフェース(GUI)と、市販ソフトウェアのユーザインターフェースを例に使いやすさについて検討。
 第4週 アフォーダンスについて
 第5週 身の回りの物を取り上げ、それらの使いやすさについて考察し、改善点について検討する。あらかじめレポート課題として、受講者が市販プレゼンテーションソフトウェアを用いて発表し、互いに討論を行う。(学習・教育目標(c)＜発表＞および JABEE 基準 1(1)(f))

- 第6週 キーボードのキー配列とタッチタイピング。
 第7週 色の表現方法の基礎。(色の三原色。足し合わせ。)
 第8週 中間試験
 第9週 プリンタの種類と印字方法。
 第10週 ディスプレイの種類と表示方法
 第11週 入力機器の種類と入力方法(マウス・タブレットなど)
 第12週 先端技術とインターフェース(1) (入出力機器)
 第13週 先端技術とインターフェース(2) (仮想現実感を例にとりその技術や応用。)
 第14週 人間と人間のインターフェース。(グループ活動、プロジェクト活動の問題点を考える。)(学習・教育目標(c)＜発表＞および JABEE 基準 1(1)(f))
 第15週 ドキュメントの書き方。(マニュアルの書き方などを例にとりあげ、その作成方法について述べる。)

[到達目標] (この授業で習得すべき知識・能力)

1. ヒューマンインターフェースの定義について説明できる。
2. ヒューマンインターフェース設計の指針、評価について説明出来る。
3. 色を表示する方法の基本が説明できる。
4. コンピュータの入出力機器の原理が説明できる。

5. 次の言葉が説明できる。(GUI、アフォーダンス)
6. 先端技術を用いたインターフェースの概要を理解し、その問題点を検討することができる。
7. 人間と人間の意思疎通を良好に行う為に必要な点を理解している。

[注意事項] 高機能な機器を開発する上で、いかに利用し易くそれを作るかということは非常に重要な問題となる。この講義でそのような問題の解決のためのいくつかの手法を学んでほしい。具体的な例を多く挙げて説明するので、興味を持って聞いてほしい。

[あらかじめ要求される基礎知識の範囲]

情報基礎、電気電子回路の基礎があれば十分である。新しい教科であり、特に要求される基礎知識なしに受講できる。

[レポート等] レポートの提出を求めることがある。

教科書： プリントを配布することがある。

参考書： 「ヒューマンインターフェース」 有澤 誠著 (マクロウヒル)、「ユーザー・インターフェースの設計」 東・井関 監訳 (日経BP社)

[単位修得要件] 上記「到達目標」の60%を達成することが必要である。定期試験、中間試験、小テスト等により達成度を確認する。

[学業成績の評価方法] 定期試験、中間試験の2回の試験の平均点を70%、小テストの結果を10%、課題(レポート)を20%で評価する。到達目標の60%を達成できない場合は、それを補う為の再試験については、60点を上限として評価する。

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
メカトロニクス工学特論	22270	斉藤 正美	専2	前期	2	選

[授業の目標] 機械、電気、電子情報工学の融合技術(メカトロニクス)を深く理解することを目的として、倒立振り子の状態フィードバック制御を対象とし、エンジニアリングソフトを用いた実践的な制御系設計手法を習得する。

[授業の内容] 第1週～15週までの内容はすべて、JABEE 認定基準 1(1)の(d)(2)a)に相当する項目である。

第1週 制御系におけるモデリング, 特性方程式・特精魂

第2週 根軌跡法による安定判別

第3週 状態方程式, 可制御・可観測

第4週 状態フィードバック, 極配置法

第5週 レーダアンテナの速度・位置制御

第6週 倒立振り子・台車系の制御 - 数学モデル, 状態方程式と出力方程式, 可制御・可観測の判定, 状態フィードバック

第7週 倒立振り子・台車系の制御 - 極配置法によるフィードバック係数の決定

第8週 中間試験

第9週 MATLAB演習1 - 概要説明と取扱いの基本

第10週 MATLAB演習2 - 行列計算, 画像処理

第11週 MATLAB演習3 - SIMULINK

第12週 MATLAB演習4 - 数値シミュレーション

第13週 倒立振り子の設計1 - 極配置法による設計

第14週 倒立振り子の設計2 - 最適制御法による設計

第15週 実験装置による結果の確認

[到達目標] (この授業で習得すべき知識・能力)

1. 状態フィードバック制御系におけるモデリングができる。
2. 制御系の安定判別ができる。
3. 可制御・可観測の判別ができる。
4. レーダアンテナ系などの速度・位置制御技術が理解できる。
5. 倒立振り子制御系の状態フィードバック法が理解でき, 極配置法および最適制御法による制御系の設計ができる。

6. エンジニアリングソフトMATLABの基本を取り扱うことができる
7. MATLABを用いた状態フィードバック制御系の設計ができる。
8. 機械, 電気, 電子情報の融合化例としての倒立振り子系の特徴が理解ができる。

[注意事項] MATLAB演習で時間が不足する場合は夏季休業等を利用して補修時間を設けることがある。

[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 力学, 基礎制御理論, 電気電子回路の基礎知識が必要である。

[レポート等] 制御系設計に関するレポート提出を行う。

教科書: 「機械制御入門」 雨宮好文編, 末松良一著 (オーム社)

参考書: 「メカトロニクスのための電子回路基礎」 西堀賢司著 (コロナ社)

「MATLABによる制御設計」 野波健蔵編 (東京電機大学出版局)

[単位修得要件] 上記[到達目標]のそれぞれの項目について60%を達成することが必要である。

[学業成績の評価方法] 前期中間試験の結果を50%およびレポートの内容の良否を50%として評価する。ただし, 到達目標の6割を達成できない学生および希望者にはそれを補うための再試験を行い, 65点を上限として再評価する。

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
応用知能工学	21240	斉藤正美	専2	後期	2	選

[授業の目標] 情報技術を利用して社会の要求を解決するデザイン能力を培うことを目的として、コンピュータを利用した知的システムの代表例であるエキスパートシステムを中心に人工知能応用技術についての知識を深める。

[授業の内容] 第1週～15週までの内容はすべて、JABEE 認定基準 1(1)の(d)(2)a)に相当する項目である。

第1週 人工知能の概要

第2週 問題解決

第3週 探索法

第4週 命題論理と述語論理

第5週 知識表現と推論 1 - 導出原理

第6週 知識表現と推論 2 - プロダクションシステム

第7週 知識表現と推論 3 - セマンティックネットワーク

第8週 演習問題と課題

第9週 知識表現と推論 4 - フレーム

第10週 知識表現と推論 5 - フレーム , スクリプト

第11週 知識表現と推論 6 - 黒板モデル

第12週 エキスパートシステム

第13週 エキスパートシステムの応用例

第14週 AI理論・技術の産業分野への応用

第15週 人間科学としての人工知能, AIの可能性と限界

[到達目標] (この授業で習得すべき知識・能力)

1. 盲目的探索法, 発見的探索法およびその特長がわかる。
2. 問題解決法の概要がわかる。
3. 述語論理と導出原理がわかる。
4. プロダクションシステムの概念が理解できる
5. セマンティックネットワークの概念が理解できる

6. フレームの概念が理解できる

7. エキスパートシステムの構成と動作がわかる。

8. 産業分野へのエキスパートシステムの応用例がわかる。

[注意事項] 人工知能理論・技術はまだ発展途上にあるものが多く、完成されたものは少ない。人間の知能は予想以上に深遠であるということであろう。その意味で、授業が進むとこの程度のことしかできないのかと思うような内容にも出会うはずである。現段階における限界性がそこにあるが、人間の知能・知性に近づこうとしている努力、およびその中で情報技術が如何に利用されてかを学んでもらいたい。

[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 事前に必要となる知識はとくにないが、興味をもった内容について、参考書等により自分でさらに詳しく学習する意欲をもちたい。

[レポート等] 適宜レポートを課すことがある。

教科書：とくになし。ノート講義, 資料配布を行う。

参考書：「人工知能」志村正道著(森北出版)、「人工知能の理論」白井良明著(コロナ社)、「人工知能の世界」田村進一ほか(技術評論社)、「人工知能入門」ニールグラハム著(啓学出版) 菊池豊彦著(オーム社)など多数がある。

[単位修得要件] 上記 [到達目標] のそれぞれの項目について 60%を達成することが必要である。

[学業成績の評価方法] 後期中間と学年末の2回の試験の平均点により評価する。ただし、到達目標の6割を達成できない学生および希望者にはそれを補うための再試験またはレポート提出を行い、65点を上限として再評価する。学年末の再試験は行わない。

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
情報数理	2 2 2 3 2	吉川 英機	専 2	後期	2	選

<p>[授業の目標]</p> <p>数理学の応用分野として、デジタル通信、コンピュータ、デジタルオーディオなどに幅広く用いられている誤り訂正技術について学習する。</p>	
<p>[授業の内容]</p> <p>すべての内容は、学習・教育目標(B) <基礎> <専門>、および JABEE 基準 1(1)(c)(d)(2)a) に対応する</p> <p>第 1 週 誤り訂正技術の概要</p> <p>第 2 週 通信路のモデル</p> <p>第 3 週 誤り検出、訂正の原理</p> <p>第 4 週 線形符号とパリティ検査行列</p> <p>第 5 週 線形符号の復号法</p> <p>第 6 週 シフトレジスタを使った符号器、復号器</p> <p>第 7 週 巡回符号</p> <p>第 8 週 ガロア体</p>	<p>第 9 週 巡回符号の例と符号化、復号法</p> <p>第 10 週 生成多項式の根</p> <p>第 11 週 2重誤り BCH 符号</p> <p>第 12 週 リードソロモン符号</p> <p>第 13 週 パースト誤り検出、交錯法</p> <p>第 14 週 接続符号</p> <p>第 15 週 畳込み符号の概要</p>
<p>[到達目標] (この授業で習得すべき知識・能力)</p> <p>1. 誤り検出、訂正の原理を説明できる。</p> <p>2. 線形符号の特徴、符号化および復号法を理解している。</p> <p>3. シフトレジスタを用いて巡回符号の符号器を設計できる。</p> <p>4. ガロア体、生成多項式の根について理解している。</p>	<p>5. BCH 符号の符号化、復号法を理解している。</p> <p>6. リードソロモン符号の符号化、復号法を理解している。</p> <p>7. パースト誤りへの対処法の概要を理解している。</p> <p>8. 畳込み符号の概要を理解している。</p>
<p>[注意事項] ガロア体に関する理解は不可欠であるので、基礎的な数学力は身につけておくとともに、演習問題を解いて十分な理解に努めること。誤り訂正符号はさまざまな電子機器に組み込まれている身近な技術でもある。</p>	
<p>[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 行列の四則演算、行列を用いた連立方程式の解法</p>	
<p>[レポート等] 適宜、演習課題を与え、それに対するレポート提出を求める。また、小テストを行う。</p>	
<p>教科書： 先端技術の手ほどきシリーズ「誤り訂正符号とその応用」 江藤、金子監修 (オーム社)</p> <p>参考書： 電気電子系教科書シリーズ「情報理論」 三木、吉川 (コロナ社)</p>	
<p>[単位修得要件]</p> <p>上記「到達目標」の 60% を達成することが必要であり、適宜求める課題(レポート)の提出をしていなければならない。達成度は中間、期末の 2 回の試験、および小テストによって確認する</p> <p>[学業成績の評価方法]</p> <p>中間、期末試験の平均点を 80%、課題(レポート)、小テストを 20% で評価する。ただし、到達目標の 6 割を達成できない場合は、それを補う為の再試験については、60 点を上限として評価する</p>	

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
新素材工学	22250	北村 登・伊藤 明	専2	前期	2	選

<p>[授業の目標] 材料技術の進歩には目を見張るものがあり、「材料を制するものは産業を制する」といわれるほどに、材料の重要性が認知されるようになった。科学技術のあらゆる分野での基盤をなすものとしての材料を新しい観点で見直し、材料および素材への技術者としての認識を深めることを目的とする。</p>	
<p>[授業の内容]</p> <p>すべての内容は、学習・教育目標(B)〈専門〉および JABEE 基準 1(1)(d)(1)に対応する。</p> <p>(光・放射線センサ)</p> <p>第 1 週 光と物質の相互作用</p> <p>第 2 週 光電効果, 光起電力効果,</p> <p>第 3 週 光電子放出効果, シンチレーション効果, ゼーバック効果, 集電効果</p> <p>第 4 週 半導体材料</p> <p>第 5 週 金属とその化合物</p> <p>第 6 週 可視光センサ, 紫外線センサ, 放射線センサ</p> <p>第 7 週 光センサの応用</p> <p>第 8 週 中間試験</p>	<p>(電気磁気センサ)</p> <p>第 9 週 電気抵抗</p> <p>第 10 週 ホール効果, 磁気抵抗効果</p> <p>第 11 週 金属材料, 半導体材料</p> <p>第 12 週 超伝導材料, 磁性材料</p> <p>第 13 週 強誘電体材料, その他</p> <p>第 14 週 微少電流・電圧検出</p> <p>第 15 週 磁気センサ</p>
<p>[到達目標] (この授業で習得すべき知識・能力)</p> <p>1. 代表的な光電効果について基礎的事項を理解している。</p> <p>2. 光センサ用材料としての半導体・金属材料に関する基礎的事項を理解している。</p> <p>3. 各種光センサの原理に関する基礎的事項を理解している。</p>	<p>4. 代表的な電気磁気効果について基礎的事項を理解している。</p> <p>5. 電気磁気センサ用材料としての各種材料に関する基礎的事項を理解している。</p> <p>6. 各種電気磁気センサの原理に関する基礎的事項を理解している。</p>
<p>[注意事項] 新素材は現在あらゆる分野で, 最も注目されているキーワードの一つである。授業では主としてセンサ用材料を取り上げ, その特性を中心として学習する。したがって, 授業では取り上げることができない分野での素材等については各自参考文献などにより学習してもらいたい。</p>	
<p>[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 物理および化学の一般的な基礎知識。</p>	
<p>[レポート等] 適宜, 課題を与えレポート提出を課すこともある。</p>	
<p>教科書: 電気学会高機能センサ材料調査専門委員会編「センサ材料 - 基礎と応用」 コロナ社</p> <p>参考書: 非常に範囲が広く, 各工学分野における材料を対象として参考書が数多く出版されている。</p>	
<p>[単位修得要件] 定期試験およびその他のテスト等の試験および課題(レポートなど)により, 上記[到達目標]を60%以上達成していると判定されること。</p> <p>[学業成績の評価方法] 定期試験, 中間試験の2回の試験の平均点を70%, 小テストの結果を10%, 課題(レポート)を20%で評価する。到達目標の6割を達成できない場合はそれを補う為の再試験については, 60点を上限として評価する。</p>	

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
センサ工学	2 1 2 4 5	山口 慎司	専 2	後期	2	選

[授業の目標]

センサの種類、動作原理、性能指数およびセンシング応用技術を学び、自動化、計測制御技術の基礎を修得することを目標とする。

[授業の内容]

第 1 週の内容は学習・教育目標 (A) < 視野 > < 技術者倫理 > および JABEE 基準 1 (1)(a)(b) に相当し、第 2 週～第 15 週の内容は学習・教育目標 (B) < 基礎 > < 専門 > および JABEE 基準 1 (1)(c) と (d)(2)a) に相当する。

第 1 週 センサ工学の歴史と現状

第 2 週 センサの定義、基本構成

第 3 週 センサの分類

第 4 週 センサの信号処理技術

第 5 週 機械量センサ：変位センサ

第 6 週 機械量センサ：位置センサ

第 7 週 機械量センサ：圧力センサ

第 8 週 機械量センサ：ひずみゲージ

第 9 週 温度センサ

第 10 週 湿度センサ

第 11 週 光センサ

第 12 週 光センサ

第 13 週 ガスセンサ

第 14 週 イオンセンサ

第 15 週 流速センサ

[到達目標] (この授業で習得すべき知識・能力)

1. センサ工学の歴史と現状について学び、センサの技術動向を知ることができる。
2. センサの定義、基本構成を理解できる。
3. 多岐にわたるセンサを分類・整理し、全体像を把握することができる。

4. センサを用いた自動化、制御技術の基礎を理解できる。

5. 機械量センサ (変位、位置、圧力、ひずみ)、温度センサ、湿度センサ、光センサ、ガスセンサ、イオンセンサ、および流速センサについて、動作原理、構造、性能および応用例を理解できる。

[注意事項] 「センサを制するものは、科学技術を制する」と言われるほど、センサおよびその応用技術の重要性が増大しており、開発研究も加速している。あらゆる分野で幅広く利用されている技術であり、これからの技術者には不可欠の技術であるから、センサについての整理された知識を身につけるよう努力して欲しい。

[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] センサ工学は新素材、デバイスおよび情報処理システムの 3 分野にまたがる総合科学であるから幅広い知識を必要とするが、とくに、電気電子材料、半導体デバイスおよび信号処理に関する基礎知識があることが望ましい。

[レポート等] 課題を出してレポートを提出してもらおう。

教科書：「センサと基礎技術」 南任 靖雄著 (工学図書株式会社)

参考書：「センサデバイス」 浜川 圭弘著 (コロナ社)、「センサ」 千原 国宏著 (コロナ社)、「センサの上手な使い方」 国岡 昭夫著 工業調査会、「最近のセンサ」 電気学会編 などがある。

[単位修得要件] 定期試験 (期末試験) 及び課題レポートの結果により、上記「到達目標」を 60% 以上達成していると判定されること。

[学業成績の評価方法] 学年末の試験の結果を 60%、課題レポートの結果を 40% として評価する。ただし、到達目標の 60% を達成できない場合にはそれを補うための再試験を行い、60 点を上限として評価する。

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
シーケンス制御工学	22263	中野 莊 白井 達也	専2	前期	2	選

[授業の目標]

高性能化するパーソナルコンピュータ、組み込み型PCなどが登場する一方で、依然としてシーケンサ（PLC）は、生産現場において大小さまざまな自動生産機器の制御に活躍している。本講義ではPLCの原理と特徴を説明すると共に、複雑な自動生産機器を効率的かつ安全に制御・デバッグするための実践的ノウハウについて実習を交えながら学習する。

[授業の内容]

すべての内容は学習教育目標（B）<専門>（JABEE 基準 1(1)(d)(1)）、（B）<展開>（JABEE 基準 1(1)(d)(2)c）および d）に対応する。

序章

第1週 PLCの概要と自動生産

（A）<視野>（JABEE 基準 1(1)(a)）

第2週 代表的なセンサとアクチュエータ

プログラミング

第3週 プログラミング手順とラダー図

第4週 基本命令

第5週 内部リレー、タイマ/カウンタ、DM

第6週 タイムチャートと簡単なプログラム例

第7週 応用命令

第8週 中間試験

第9週 モードによる管理

制御システムの構成

第10週 入出力の接続例、配線図の書き方

第11週 通信規格、プログラマブル表示器
演習

第12週 モード遷移のプログラミング

第13週 原点復帰、非常停止のプログラム

第14週 自動運転のプログラム(1)

第15週 自動運転のプログラム(2)

[到達目標]（この授業で習得すべき知識・能力）

すべての内容は学習教育目標（B）<専門>（JABEE 基準 1(1)(d)(1)）、（B）<展開>（JABEE 基準 1(1)(d)(2)c）および d）に対応する。

序章

（A）<視野>（JABEE 基準 1(1)(a)）

1. 一般的な自動生産機器の構造と動作モードを説明できる。

2. PLCの構造と動作原理について説明できる。

3. 代表的なセンサとアクチュエータの種類と特徴、動作原理について説明できる。

プログラミング

4. PLCのプログラムをラダー図で表現できる。

5. PLCの基本/応用命令の種類と機能を説明できる。

6. 内部リレー、タイマ/カウンタ、データメモリの役割を説明することができる。

7. 制御対象の動作をタイムチャートで記述できる。

8. 四つのモードによる装置の管理について説明すると共にラダーで記述できる。

制御システムの構成

9. 実際の配線方法、周辺機器の構成方法について理解し、システム全体を設計できる。

10. 演習システムを用いて、実際にラダープログラムを設計、入力、デバッグすることができる。

[注意事項]

[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 直流電気回路の基礎について理解している必要がある。センサ、モータなど、メカトロニクス要素技術について基本的な知識があれば十分である。

[レポート等] 演習課題についてレポートを提出する。

教科書：「PC制御技術」小野孝治，三笠洋補，蔭山哲也著（産業図書）

参考書：「シーケンス制御入門」坪井照雄著（コロナ社），「初めて学ぶシーケンス図の見方・書き方」井川治男著（オーム社）など。

[単位修得要件] 定期試験，中間試験，及びレポートより，上記「到達目標」を60%以上達成していると判定されること。

[学業成績の評価方法] 前期中間，前期末試験の平均点を70%，レポートの評価を30%として学業成績とする。ただし試験において到達目標の6割に満たない場合には再試験を行う（60点を上限とする）。

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
電子線機器工学	2 2 2 7 8	花井 孝明	専 2	前期	2	選

[授業の目標]

真空中を一定の速度で運動する多数の電子を電子線または電子ビームと呼ぶ。電子線を利用する機器は、クライストロン、進行波管などの高周波通信機器、陰極線管 (CRT)、撮像管などの画像機器、電子顕微鏡などの計測機器と幅広い。この授業では、電子線機器を知るための基礎となる電磁界中での電子の運動を主として学び、その上で特に通信用電子線機器の原理と応用を学ぶ。

[授業の内容]

すべての内容は学習・教育目標 (B) < 専門 > に対応する。

- 第 1 週 電子線機器の種類と用途
- 第 2 週 一様電界，一様磁界中での電子の運動
- 第 3 週 直交電磁界中における電子の運動
- 第 4 週 円筒座標系における運動方程式
- 第 5 週 運動方程式と軌道方程式
- 第 6 週 近軸軌道と電子線の収束
- 第 7 週 電界レンズと磁界レンズ
- 第 8 週 中間試験

- 第 9 週 エネルギー状態密度とバンド構造
- 第 10 週 仕事関数と電子放出
- 第 11 週 電子走行時間と誘導電流
- 第 12 週 クライストロンの原理
- 第 13 週 電子流の速度変調と密度変調
- 第 14 週 進行波増幅の原理
- 第 15 週 進行波増幅管の特性

[到達目標] (この授業で習得すべき知識・能力)

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> 1. 電子に働く電氣的・磁氣的力と運動方程式を用いて，簡単な構成の電磁界中における電子の運動を論ずることができる。 2. 円筒座標系を用いて運動方程式を記述することができる。 3. 軸対称な電磁界中での電子の軌道を求める方法を理解している。 4. 基本的な電子レンズの作用を説明することができる。 | <ul style="list-style-type: none"> 5. 固体からの電子放出のメカニズムを説明することができる。 6. 誘導電流の概念を把握し，電子の運動と回路電流を関係付けることができる。 7. クライストロンによる高周波増幅の原理を説明することができる。 8. 速度変調された電子の集群作用を定性的に説明することができる。 9. 進行波管の原理を説明することができる。 |
|---|--|

[注意事項]

[あらかじめ要求される基礎知識の範囲]

質点の力学，電気磁気学，電子工学の基礎知識

[レポート等]

教科書：なし，ノート講義

参考書：電子管工学 桜庭一郎 (森北出版)

[単位修得要件]

定期試験 (期末試験)，中間試験，及び再試験により，上記 [到達目標] を 60% 以上達成していると判定されること。

[学業成績の評価方法]

中間，期末の 2 回の試験の平均点で評価する。ただし，中間試験で到達目標の 60% を達成していない者には再試験を課し，再試験の成績が中間試験の成績を上回った場合には，60 点を上限として中間試験の成績を再試験の成績で置き換えるものとする。

授業科目名	科目コード	担当教官名	学年	開講期	単位数	必・選
回折理論	2 2 2 8 0	花井 孝明	専 2	後期	2	選

[授業の目標]

材料の物性と密接に関係する物体の原子・分子レベルの微細構造を知るために、X線や電子線を利用する計測技術が頻繁に用いられる。特に、産業上有用な材料の多くは結晶であるため、結晶構造を計測する目的で用いられるX線や電子線の回折現象を理解することが重要である。この授業では、波の伝搬と回折について学び、回折パターンから結晶構造を決定する手法の概要を把握する。

[授業の内容]

すべての内容は学習・教育目標(B)〈専門〉に対応する。

第1週 量子の粒子性と波動性

第2週 波の伝搬とホイヘンスの定理

第3週 フレネル回折とフラウンホーファー回折

第4週 空間周波数と2次元フーリエ変換

第5週 原子によるX線と電子の散乱，原子散乱因子

第6週 結晶構造

第7週 空間格子と逆格子

第8週 中間試験

第9週 回折のブラッグ条件，エヴァルトの作図

第10週 回折パターンの形成

第11週 結晶構造因子と消滅則

第12週 外形因子

第13週 電子の非弾性散乱と菊池パターン

第14週 表面構造と反射回折法

第15週 運動学的理論と動力的理論

[到達目標] (この授業で習得すべき知識・能力)

1. 光，電子などが持つ波と粒子の二重性を把握し，それぞれの性質が現れる現象を説明できる。
2. ホイヘンスの原理に基づいて波の伝搬を説明できる。
3. 空間格子ベクトルと逆格子をベクトルの関係を理解し，簡単な結晶構造について逆格子を求めることができる。
4. 回折のブラッグ条件を理解し，与えられた条件の下で回折角から格子間隔を求めることができる。

5. X線回折と電子線回折の計測法の概要を説明できる。
6. 結晶構造因子について説明でき，簡単な結晶構造について消滅則を導くことができる。
7. 結晶の外形が回折パターンに及ぼす影響を説明できる。
8. 種々の回折法について概要を説明できる。

[注意事項]

[あらかじめ要求される基礎知識の範囲]

ベクトルの基本的な取扱い，複素数，量子力学の初歩

[レポート等]

教科書：なし，ノート講義

参考書：

[単位修得要件]

定期試験（期末試験），中間試験，及び再試験により，上記 [到達目標] を60%以上達成していると判定されること。

[学業成績の評価方法]

中間，期末の2回の試験の平均点で評価する。ただし，中間試験で到達目標の60%を達成していない者には再試験を課し，再試験の成績が中間試験の成績を上回った場合には，60点を上限として中間試験の成績を再試験の成績で置き換えるものとする。