

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 A	10066	中井洋生、三上明洋	5	前期	1	選

[授業の目標]

4年間で学習した英語の知識・技能を活用し、世界遺産を題材に、そこで使われている英語表現を学習すると同時に、他の世界の国々や人々の生活・文化などに対する理解を深めることを目標とする。

[授業の内容] すべての週の内容が、学習・教育目標(A) < 視野 >

[JABEE 基準 1(1)(a)] および (C) < 英語 > [JABEE 基準 1(1)(f)] の項目に相当する。

【前期】

- 第1週 授業の概要説明, What are World Heritages?
- 第2週 1 Ayer ' s Rock
- 第3週 1 Ayer ' s Rock, 2 Venice
- 第4週 2 Venice
- 第5週 3 Taj Mahal
- 第6週 3 Taj Mahal, 4 City of Cuzco
- 第7週 4 City of Cuzco
- 第8週 前期中間試験
- 第9週 5 The Iguacu Waterfalls
- 第10週 5 The Iguacu Waterfalls, 6 The Great Wall of China
- 第11週 6 The Great Wall of China
- 第12週 7 Serengeti National Park
- 第13週 7 Serengeti National Park, 8 Angkor Wat
- 第14週 8 Angkor Wat
- 第15週 表現のまとめと演習

[この授業で習得する「知識・能力」]

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> 1. 学習した英文を聞いたり、読んだりして、その内容が理解できる。 2. 英文の内容に関する質問に簡単な英語で答えることができる | <ul style="list-style-type: none"> 3. 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が書ける。 4. 教科書本文に出てきた文法事項が理解できる。 |
|---|--|

[注意事項] 授業時間はもちろん、それ以外の時間にも、自ら進んで多くの英語に触れ、計画的に自主学習を進めるよう努力すること。

[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 英語 ~ 英語 で身につけた英語運用能力および語彙

[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。

教科書 : The World Heritage (三友社)

参考書 : TOEIC テスト入門講座 (旺文社)

[学業成績の評価方法および評価基準] 筆記試験 (中間試験、期末試験) 70%、課題・レポート・小テスト 30% の割合で成績を評価する。ただし、前半の成績 (前期中間試験および課題・レポート・小テスト) が 60 点に達していない学生には再試験を課し、再試験の成績が該当する試験の成績を上回った場合には 60 点を上限として該当する試験の成績に置き換えるものとする。

[単位修得要件] 学業成績で 60 点以上を取得すること。

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
ドイツ語 2	10276	都築 正則	5	通年	2	選

[授業の目標]

ドイツ語によるコミュニケーション能力を高め、積極的にドイツ語圏からの情報収集に対処できる能力を養う。
ドイツ語圏の人々との友好を促進し、ドイツ文化への理解を深めることを目標とする。

[授業の内容]

前期

- 第1週 Lektion 8, 対話テキスト 8, 年間の目標、現在完了、分離動詞、
- 第2週 過去完了、未来、未来完了、対話練習 8。現在分詞、過去分詞。
- 第3週 クリムトの絵と近代絵画、zu 不定詞、現在分詞、分詞構文、冠飾句。
- 第4週 、対話練習 8、不定代名詞、到達度確認 1、中間予備試験 1。
- 第5週 Lektion 9, 対話テキスト 9, 話法の助動詞、分離・非分離動詞、指示代名詞。
- 第6週 関係代名詞、接続法、間接話法、対話練習 3。
- 第7週 接続法第 2 式非現実話法、丁寧な依頼、非事実の前提とその結論、到達度確認 2、中間予備試験 2。
- 第8週 前期中間試験
- 第9週 „Ausgewählte Märchen der Brüder Grimm“
Lektion 1 ドイツ語会話第 1 日のテキスト。
- 第10週 Lektion 2 第 2 日のテキスト、挨拶の仕方。
インターネットよりのニュース 1。到達度確認 3、中間予備試験 3。
- 第11週 Lektion 3 第 3 日のテキスト、食事の時の会話。
- 第12週 Lektion 4 第 4 日のテキスト、買い物会話。インターネットニュース 2。
- 第13週 Lektion 5 第 5 日のテキスト、鈴鹿とケルンの紹介。インターネットニュース 3。
- 第14週 Lektion 6 Beinahe einen Autounfall、接続法第 2 式非現実話法。
- 第15週 練習問題 6 復習、到達度確認 4、中間予備試験 4。
- 前期末試験

後期

- 第1週 Lektion 7 Kinder und Hausmärchen 概要説明、試験問題検討、後期の目標。
- 第2週 グリム兄弟の業績、グリム辞書、ゲッティンゲン 7 教授事件。
- 第3週 Lektion 8 童話 Hänsel und Grete 購読 1, 21 頁、インターネットニュース 6。
- 第4週 童話購読 2、教科書 2 1 頁、インターネットニュース 4、到達度確認 5、中間予備試験 5。
- 第5週 童話購読 3、教科書 2 2 頁。
- 第6週 童話購読 4、教科書 2 2 頁。インターネットニュース 5。
- 第7週 総復習、到達度確認 6、中間予備試験 6。
- 第8週 後期中間試験
- 第9週 童話購読 5、2 3 頁、試験問題検討。
- 第10週 童話購読 6、2 3 頁、ニュース 6。
- 第11週 童話購読 7、2 4 頁。
- 第12週 童話購読 8、2 4 頁、ニュース 7、到達度確認 7、中間予備試験 7。
- 第13週 童話購読 9、2 5 頁、ニュース 8。
- 第14週 童話購読 10。2 5 頁
- 第15週 童話購読 11、2 5 頁、
2 年間のドイツ語到達度確認 8、中間予備試験 8
学年末試験

<p>[到達目標] (この授業で習得すべき知識・能力)</p> <p>発音</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 母音、子音などドイツ語の単語はすべて音声を出して読みとることができる。 2. 文、段落全体で力点を置く個所にアクセントを置き発話できる。 3. 発音記号が読めて、その単語も書ける。 <p>品詞論</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 直説法、命令法、接続法1式、2式それぞれ人称変化がきちんとと言える。 2. 名詞、不定冠詞、定冠詞、代名詞の格変化がきちんとと言える。 3. 不規則動詞の三基本形が教科書では59単語が記載されているが、それらの大部分は言えて、使える。 4. 再帰動詞、分離動詞の人称変化が言えて、使うことができる。 5. 現在完了、過去完了と過去との使い分けができる。 6. 話法の助動詞における基本的なニュアンスの違いを理解し、使える。 7. 接続法1式による要求話法と間接話法の用法を修得している。 8. 接続法2式の基本的な非現実話法を修得している。 9. 動作の受動と状態の受動の違いを修得している。 	<p>統語論</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ドイツ語における11の文型を教科書の巻末に提示したが、いろいろなドイツ語文においてどの文型に当てはまるか区別できる。 2. 1格、2格、3格、4格の用法につき、基本的な用法を理解している。 3. 定動詞の位置(正置、倒置、後置)に理解している。 4. 冠飾句の用法を理解している。 5. 文の三つの形(単文、複文、重文)を理解し、それぞれ文を区別できる 6. ドイツ語は多くの場合枠構造をしている。分離動詞、完了形、受動態、従属文などの場合は枠構造についての理解なしには解釈できないが、枠構造について理解している。 <p>コミュニケーション手段としてのドイツ語</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ドイツ語で次のことが言える。 2. 挨拶、道を尋ねる、欲しい物が言える。助けを求めるときや電話をかけることができる。 3. ドイツ語で自己アピールすることができる。自分の意見、履歴書、手紙、メールが書ける。 4. インターネットでドイツ語の情報を取り出して利用できる。 5. 相手の意見に対して、反論することができる。 6. 相手の話すことに対して、不明の場合は何度も聞きなおし、その内容を確認し、自分の意見を言うことができる。
<p>[注意事項] 授業時間数の不足を補うために、前年度に引き続き、メールとインターネット活用する。補助教材などはホームページに掲載して復習のために活用することを期待する。</p>	
<p>[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] ドイツ語の基本的人称変化、動詞の三要素形、定動詞の位置などにつき一応の理解をしていること。メール、インターネットが一応利用できること。</p>	
<p>[レポート等] 理解を深めるため、随時、演習課題を与える。</p>	
<p>教科書(前年よりの継続): 「コミュニケーションドイツ語入門」都築正則、Stefan Trummer 共著、三重大学出版会 教科書「グリム童話選集」都築正則編・注、東西文化社、 「世界のニュース」都築正則編・注(インターネットから取り出したニュース教材、適宜ホームページ掲載)</p>	
<p>[単位修得要件]</p> <p>前期中間・前期末・後期中間・後期末の4回の定期試験及び8回の中間予備テストにより、上記[到達目標]のうち、「発音」に関しては6項目のうち5項目以上、発音は全ての基本であり十分習得する必要がある。</p> <p>「品詞論」に関しては8項目のうち5項目以上</p> <p>「統語論」に関しては5項目のうち3項目以上</p> <p>「コミュニケーション」に関しては11項目のうち5項目以上達成していることが単位習得の要件である。</p> <p>[成績評価の方法] 学業成績は個々の到達目標に対する理解度を80%、出席状況及び平常の授業態度などを20%として個々の到達度を個別に評価し、それぞれを加算して評価とする。</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
フランス語	10268	永田 道弘	5	通年	2	選

[授業の目標]

前期前半は、2002 年度フランス語Ⅰの教科書を引き続き使用して、文法事項の修得の完成をめざし、その後、修得した文法の知識を活用して、平易なフランス語の文章に取り組む。フランスの少年少女向けに書かれた『フランス革命と科学者たち』により、フランスの歴史の重要な局面および自然科学史の一面にふれながら、フランス語の基本的な表現や自然科学の語彙を身につける。

[授業の内容] すべての内容は学習・教育目標(A) < 視野 >

および JABEE 基準 1(1)(a)に対応する。

前期

- 第1週 Lecon 12 J' ai chante avec Paul hier.
- 第2週 Lecon 12 直説法現在のまとめ、複合過去
- 第3週 Lecon 13 Comme j' avais faim, j' ai mange du pain.
- 第4週 Lecon 13 半過去と複合過去、話法と半過去および大過去
- 第5週 Lecon 14 Je ne vous quitterai pas.
- 第6週 Lecon 14 単純未来、条件法
- 第7週 Lecon 15 Je vous que tu viennes avant midi.
- 第8週 前期中間試験
- 第9週 Lecon 15 文の仕組み、接続法現在、接続法過去
- 第10週 『フランス革命と科学者たち』 Les savants dans la France revolutionnaire
- 第11週 C' est la guerre! ~
- 第12週 La poudre sort des tonneaux ~
- 第13週 Quand Claude Chappe ecrit dans les airs ~
- 第14週 Et si les ballons devenaient espions? ~
- 第15週 Figures de savants ~

後期

- 第1週 1794: Condorcet ecrit pour les enfants ~
- 第2週 Antoine Laurent de Lavoisier: un homme-orchestre ~
- 第3週 Compter et mesurer, tout change! ~
- 第4週 Les savants aussi veulent peser et mesurer avec precision ~
- 第5週 A la recherche d' un etalon; Metre, gramme, litre
- 第6週 Les Francais doivent parler ... francais ~
- 第7週 Un seul malade par lit ~
- 第8週 後期中間試験
- 第9週 Xavier Bichat, un grand medecin ~
- 第10週 Les chirurgiens Percy et Larrey inventent l' ambulance ; L' expedition d' Egypte, Berthollet et Monge reunissent les savants
- 第11週 La creation de l' Institut d' Egypte
- 第12週 Un phenomene extraordinaire
- 第13週 Des monts batis par l' homme; Les debuts de l' archeologie egyptienne
- 第14週 De nouvelles ecoles ~
- 第15週 Une ecole pour les professeurs ~

[この授業で習得する「知識・能力」]

1. フランス本国のほかヨーロッパ数カ国、アフリカ諸国、カナダ、カリブ海島嶼部など、世界中に公用語・教育用言語として広がり、また国連やオリンピックなどの公用語でもあるフランス語の学習をつうじて、世界の多様性を知るとともに言語の多様性の一端を学び取る。
2. 直説法・条件法・接続法からなるフランス語動詞の法の体系を理解する。

3. 直説法・条件法・接続法に属する動詞の時制体系を理解する。
4. フランス語Ⅰの学習内容の理解をさらに深める。
5. フランス語の文章の特徴を把握する。
6. 教科書に登場するフランス語の基本的語彙・表現や、自然科学関連の語彙を習得する。
7. ある程度分量のあるフランス語文を読み、その大意を把握して日本語で要約できる。

[注意事項] 仏和辞書を毎時間持参すること。

[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] フランス語Ⅰの学習内容。

[レポート等]

教科書：『フランス革命と科学者たち』 Florence Besset 著（第三書房）前期の途中までは2002年度フランス語Ⅰの『コミュニケーション フランス語文法』を引き続き使用する。他に随時音声・映像資料を使用する。

参考書：

[学業成績の評価方法] 定期試験の平均点を6割、課題、小テスト、授業での発表を4割として百点法により総合して評価する。

[単位修得要件] 学業成績で60点以上を取得すること。

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
中国語Ⅱ	10278	武田 みゆき	5	通年	2	選

<p>[授業の目標]</p> <p>1. 中国語Ⅰにおいて学習した基本的文法項目を確実に理解し、実際の場面に即した会話の運用能力を習得する。</p> <p>2. ある程度まとまった文章の意味を理解し、それらを通じて文化・習俗などを総合的に理解する。</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>に対応する。</p> <p>前期</p> <p>第1週 復習、概要、自己紹介</p> <p>第2週 二つの“了”、連動文</p> <p>第3週 進行を表す“在”</p> <p>第4週 “更”と“最”</p> <p>第5週 経験を表す“過”</p> <p>第6週 「物語1」閲読</p> <p>第7週 まとめ</p> <p>第8週 前期中間試験</p> <p>第9週 存現文、強調、逆説</p> <p>第10週 進行、継続を表す“在”と“着”</p> <p>第11週 結果補語</p> <p>第12週 数量補語、程度補語</p> <p>第13週 「改革開放1」閲読</p> <p>第14週 「改革開放2」閲読</p> <p>第15週 まとめ</p>	<p>後期</p> <p>第1週 方向補語</p> <p>第2週 “把”構文</p> <p>第3週 可能補語</p> <p>第4週 “祝～”</p> <p>第5週 「外来語1」閲読</p> <p>第6週 「外来語2」閲読</p> <p>第7週 まとめ</p> <p>第8週 後期中間試験</p> <p>第9週 使役文、兼語文</p> <p>第10週 受身文</p> <p>第11週 助動詞“应该”“打算”</p> <p>第12週 様態補語</p> <p>第13週 「インターネット1」閲読</p> <p>第14週 「インターネット2」閲読</p> <p>第15週 まとめ</p>
<p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <p><文法></p> <p>1. 主述述語文・二重目的語文が理解でき、運用できる。</p> <p>2. 現象文・処置文・兼語文が理解でき、運用できる。</p> <p>3. 結果補語・様態補語・可能補語が理解でき、運用できる。</p> <p>4. 助動詞“可以”“能”“会”“想”“要”が理解でき、運用できる。</p> <p>5. “了”“着”“過”のアスペクト表現が理解でき、運用できる。</p>	<p><会話></p> <p>学習した文法項目を使って、各場面設定での簡単な会話ができる。</p> <p>作文></p> <p>自分の考えを簡単な文に表現できる。</p> <p><読解></p> <p>まとまった文章の意味を理解できる。</p> <p><総合理解></p> <p>雑誌・新聞広告・漫画・歌などの副教材によって、文化・習俗を理解しようとする。</p>
<p>[注意事項]</p>	
<p>[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 拼音と初級文法が理解できる</p>	
<p>[レポート等]</p>	
<p>教科書：「話す中国語 北京篇2」董燕・遠藤光暁著 朝日出版社、および配布プリント</p> <p>参考書：授業時、随時紹介する。</p>	
<p>[学業成績の評価方法および評価基準] 4回の試験（前期中間・前期末・後期中間・学年末）の平均点を8割、口頭試験の結果を2割として100点法で評価する。</p> <p>[単位修得要件] 学業成績で60点以上を取得すること。</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
電子計測	13023	平野 武範	5	通年	2	必

[授業の目標]

計測システムを構築するのに必要なセンサ技術、デジタル計測技術、高周波計測技術および非接触計測技術などを学習し、実用に即した計測システムについての理解を深める。

[授業の内容] 第 1 週から第 30 週までの授業内容は、学習・教育目標の (B) <専門> および JABEE 認定基準 1 (1) (d) (2) a) の項目に相当する。

前期	後期
第 1 週 電子計測の概要	第 1 週 電子計測器 (3)
第 2 週 電子計測システムの構成	第 2 週 電子計測器 (4)
第 3 週 アナログ計測とデジタル計測	第 3 週、デジタル計測の構成
第 4 週 デジタルデータ処理	第 4 週 デジタル機器のインターフェース
第 5 週、誤差の評価	第 5 週 制御装置とデータ収録装置
第 6 週、電気量への変換	第 6 週 フーリエ変換と F F T (1)
第 7 週、アナログ変換	第 7 週 フーリエ変換と F F T (2)
第 8 週 前期中間試験	第 8 週 後期中間試験
第 9 週 デジタル変換	第 9 週 分布定数回路の測定
第 10 週、いろいろな A / D 変換手法 (1)	第 10 週 雑音の測定
第 11 週、いろいろな A / D 変換手法 (2)	第 11 週、スペクトル測定
第 12 週 いろいろな D / A 変換手法 (1)	第 12 週 ホログラフィー
第 13 週 いろいろな D / A 変換手法 (2)	第 13 週、その他の計測応用技術 (1)
第 14 週 電子計測器 (1)	第 14 週 その他の計測応用技術 (2)
第 15 週 電子計測器 (2)	第 15 週 その他の計測応用技術 (3)

[この授業で習得する [知識・能力]]

1. 電子計測とは何かについて概略理解できる。
2. アナログ計測とは何かについて概略理解できる。
3. デジタル計測とは何かについて概略理解できる。
4. 誤差の評価について理解できる。ついて理解できる。
5. A / D 変換手法について理解できる。
6. D / A 変換手法について理解できる。
7. F F T について理解できる。。
8. デジタル機器のインターフェースについて理解できる。
9. 高周波測定法について理解できる。
10. 光計測について理解できる。
11. そのたの計測応用技術について理解できる。

[注意事項]

応用計測の観点から各種センサーやデータ計測・処理装置を用いて、測定対象をいかに高速かつ高精度で計測できるかを考え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]

電子回路、デジタル回路などの知識をベースにアナログ信号、デジタル信号の概念について理解している必要がある。

[レポート等]

適宜、レポートやノート提出を求める。

教科書： 「電子計測」都築泰雄 (コロナ社)
 参考書： 「情報系のための電子計測学」三枝、渡部著 (森北出版)
 「デジタル信号処理の基礎」山口著、(丸善書店) など。

[学業成績の評価方法および評価基準] 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、学年末試験を除く 3 回の試験それぞれについて 60 点を達成してい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う。再試験の成績が該当する試験の成績を上回った場合は 60 点を上限として再評価し、それぞれの試験の成績を再試験の成績で置き換えるものとする。

[単位修得要件] 学業成績で 60 点以上を取得すること。

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
卒業研究	13089	電子情報工学科全教官	5	通年	10	必

<p>[授業の目標]</p> <p>電子情報に関する実験・研究を通して専門知識と技術を併せ持ち、学んだ知識の応用力とそれを基にした創造性、さらにコミュニケーション能力の豊かな学生の育成を目指すことを目的とする。</p>	
<p>[授業の内容]</p> <p>全ての内容は、学習・教育目標</p> <p>(A) 技術者としての姿勢<意欲>および JABEE 基準 1(1)(e, g)</p> <p>(B) 基礎・専門の知識とその応用力<専門><展開>および JABEE 基準 1(1)(d)(1), 基準 1(1)(d)(2)a), 基準 1(1)(h)</p> <p>(C) コミュニケーション能力<発表>および JABEE 基準 1(1)(f) に対応する。</p> <p>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。</p>	<p>ソフトウェア工学、情報ネットワーク、ニューラルネットワーク、知能情報学、画像処理工学、生物情報学、仮想現実感、自然言語処理、数値計算、電子回路、通信工学、電子制御、制御工学、電子工学、固体電子工学、集積回路工学、電子計測、ニューロインフォマティクス</p> <p>後期始めに研究成果の中間発表を行う。また学年末に卒業研究論文を提出して卒業論文発表会を実施する。</p>
<p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <p>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。</p> <p>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。</p>	<p>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。</p>
<p>[注意事項] 卒業研究は、それまでに学習したすべての教科を基礎として、1年間で1つのテーマに取り組むことになる。それまでの学習の確認とともに、テーマに対するしっかりとした計画の下に自主的に研究を遂行する。</p>	
<p>[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。</p>	
<p>[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。日々の学習・研究の進行状況を確認するため、卒業研究日誌の記述を課し、その提出を10月と2月に求める。</p>	
<p>教科書および参考書 各指導教官に委ねる</p>	
<p>[学業成績の評価方法および評価基準]</p> <p>中間発表における評価法</p> <p>研究内容についての要旨報告および作成</p> <p>研究の現状、今後の計画の口頭発表</p> <p>研究論文発表会における評価法</p> <p>論文要旨の作成</p> <p>口頭発表</p> <p>総合成績評価 論文：60%、発表 40%として評価し100点満点とする。</p> <p>[単位修得要件]</p> <p>学業成績で60点以上を取得すること。</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
応用数学	13202	奥井 重彦	5	通年	2	選

[授業の目標]

確率統計，複素関数論，特殊関数の基礎を理解し，工学上の応用問題を解決できる能力を養う．

[授業の内容]

各週の内容は，電子情報工学科学習・教育目標(B) <基礎> の項目に相当する．これは JABEE 基準 1 (1)の(c)に相当する。

前期

(確率統計)

- 第 1 週 事象と確率
- 第 2 週 確率変数と確率分布
- 第 3 週 期待値，分散，標準偏差
- 第 4 週 ベイズの定理
- 第 5 週 二項分布・ポアソン分布
- 第 6 週 一様分布・正規分布
- 第 7 週 問題演習と応用

第 8 週 中間試験

(複素関数論)

- 第 9 週 複素数・極形式
- 第 10 週 オイラーの公式・ドモアブルの公式
- 第 11 週 複素関数
- 第 12 週 正則関数
- 第 13 週 コーシー・リーマンの関係式
- 第 14 週 写像
- 第 15 週 問題演習と応用

後期

(複素関数論 続き)

- 第 1 週 複素積分の基礎
- 第 2 週 コーシーの積分定理
- 第 3 週 コーシーの積分表示
- 第 4 週 テイラー展開
- 第 5 週 ローラン展開
- 第 6 週 孤立特異点と留数、留数定理
- 第 7 週 問題演習と応用

第 8 週 中間試験

(特殊関数)

- 第 9 週 ガンマ関数
- 第 10 週 誤差関数
- 第 11 週 ベッセル関数
- 第 12 週 楕円積分
- 第 13 週 超幾何関数
- 第 14 週 特殊関数の応用
- 第 15 週 問題演習と応用

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
応用数学（つづき）	13202	奥井 重彦	5	通年	2	選

<p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <p>(確率統計)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 確率の基本的性質について理解し、問題を解くことができる。 2. 確率分布と密度関数について理解し、問題を解くことができる。 3. ベイズの定理について理解し、問題を解くことができる。 4. 期待値、分散、標準偏差について理解し、問題を解くことができる。 5. 二項分布とポアソン分布について理解し、問題を解くことができる。 6. 一様分布、正規分布について理解し、問題を解くことができる。 <p>(複素関数論)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 複素数の基本的性質、オイラーの公式、ド・モアブルの公式について理解し、問題を解くことができる。 2. n乗根を求めることができる。 3. 正則関数、コーシー・リーマンの関係式を理解し、問題を解くことができる。 	<ol style="list-style-type: none"> 4. コーシーの積分定理とその応用、積分表示について理解し、問題を解くことができる。 5. テイラー展開、ローラン展開について理解し、問題を解くことができる。 6. 留数計算をすることができる。 <p>(複素関数論)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ガンマ関数、誤差関数について理解し、問題を解くことができる。 2. ベッセル関数、楕円積分について理解し、問題を解くことができる。 3. 超幾何関数について理解し、問題を解くことができる。
<p>[注意事項] 確率統計、複素関数論、特殊関数はあらゆる工学の基礎であり、技術者にとって重要な応用数学の一分野である。基本的な例題と演習問題に取り組み、内容を十分理解することが大切である。</p>	
<p>[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 指数・対数・三角関数、数列と級数、微分と積分の基本事項について理解していること。</p>	
<p>[レポート等]</p>	
<p>教科書：「確率と統計の基礎・基本」馬場著（牧野書店）、「応用数学」田河 ほか著（大日本図書） 「電子通信工学のための特殊関数とその応用」奥井著（森北出版）</p> <p>参考書：「確率統計」田河 ほか著（大日本図書）、「複素解析学の基礎・基本」樋口 ほか著（牧野書店）など</p>	
<p>[学業成績の評価方法および評価基準]</p> <p>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、60点に達しない場合は、再試験（60点を上限とする）を実施し、再度の評価を行う。（その際、追加授業を行い、レポート提出を求めることがある）</p> <p>（学年末試験においては、再試験を実施しない）</p> <p>[単位修得要件]</p> <p>学業成績で60点以上を取得すること。</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
情報数学	13205	張 磊	5	通年	2	選

[授業の目標]

この授業は、コンピュータサイエンスの基礎となる離散数学について講義を行う。有限系を研究の対象とする離散系数学は、コンピュータの進歩とともにその重要性を増している。デジタルコンピュータは基本的には有限構造であり、その多くの性質は離散数学で説明できる。

[授業の内容]

全体の週において、学習・教育目標の(B) <基礎> (JABEE 基準 1(1)では(d)(1)に相当)の項目に該当する内容を講義する。

前期

- 第1週 集合論
- 第2週 集合論
- 第3週 関係
- 第4週 関係
- 第5週 関数
- 第6週 関数
- 第7週 ベクトルと行列
- 第8週 中間試験
- 第9週 ベクトルと行列
- 第10週 グラフ理論
- 第11週 グラフ理論
- 第12週 平面的グラフ、彩色、木
- 第13週 平面的グラフ、彩色、木
- 第14週 半期復習
- 第15週 半期テスト

後期

- 第1週 有向グラフ、有限オートマトン
- 第2週 有向グラフ、有限オートマトン
- 第3週 組合せ解析
- 第4週 組合せ解析
- 第5週 代数系、形式言語
- 第6週 代数系、形式言語
- 第7週 順序集合と束
- 第8週 中間試験
- 第9週 順序集合と束
- 第10週 命題計算
- 第11週 命題計算
- 第12週 ブール代数
- 第13週 ブール代数
- 第14週 総復習
- 第15週 期末テスト

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
情報数学(つづき)	13205	張 磊	5	通年	2	選

<p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <p>(集合論) 集合、集合の演算、数学的帰納法を把握すること。</p> <p>(関係) 基本概念を理解し、特に分割、半順序集合についてしっかり把握すること。</p> <p>(関数) 基本概念を理解し、特に1対1、上への、逆関数を把握すること。</p> <p>(ベクトルと行列) 基本概念を理解し、特に行列積、転置行列等を把握すること。</p> <p>(グラフ理論) 基本概念を理解し、特にグラフの周遊可能問題を把握すること。</p> <p>(平面的グラフ、彩色、木) 基本概念を理解し、特に四色定理を把握すること。</p>	<p>(有向グラフ、有限オートマトン) 基本概念を理解し、特に有限状態機械、有限オートマトンを把握すること。</p> <p>(組合せ解析) 基本概念を理解し、特に数え上げ原理、2項係数を把握すること。</p> <p>(代数系、形式言語) 基本概念を理解し、特に半群、群を把握すること。</p> <p>(順序集合と束) 基本概念を理解し、特に半順序集合、束を把握すること。</p> <p>(命題計算) 基本概念を理解し、特に真理表、論法を把握すること。</p> <p>(ブール代数) 基本概念を理解し、特に加法標準形、スイッチ回路の設計、カルノ図を把握すること。</p>
<p>[注意事項]</p> <p>コンピュータサイエンスの数学基礎をしっかりと身につけたい学生なら、是非受けて下さい。</p>	
<p>[あらかじめ要求される基礎知識の範囲]</p> <p>特になし</p>	
<p>[レポート等]</p> <p>レポート随時実施</p>	
<p>[参考書等]</p> <p>使わない。授業中に丁寧にメモを取る必要がある。</p>	
<p>[学業成績の評価方法および評価基準]</p> <p>前期中間、前期末、後期中間、学年末の四回の試験の平均点で評価する。</p> <p>[単位修得要件]</p> <p>学業成績で60点以上を取得すること。</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
電子材料工学	13229	桑原 裕史	5	通年	2	選

[授業の目標]

電気・電子・情報に関連する分野において画期的な技術革新をもたらしている新しい有用な材料の開発には物質の性質などそれ自身に関する基礎的な学問の背景がある。授業ではこれらの観点に立って、基礎的な知識を習得する。

[授業の内容]

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）（d）（1）に対応する。

前期

- 第1週 授業の概要 電子材料の分類
- 第2週 物質の構造、化学結合
- 第3週 誘電体・絶縁体材料：誘電分極、誘電体
- 第4週 誘電体の電気伝導現象、絶縁破壊と破壊前駆現象
- 第5週 誘電材料
- 第6週 焦電材料、圧電材料
- 第7週 光学材料
- 第8週 中間試験
- 第9週 磁性体概論
- 第10週 高透磁率材料、高保磁力材料
- 第11週 記録・記憶用材料
- 第12週 半導体材料
- 第13週 半導体の帯構造
- 第14週 半導体の電気伝導
- 第15週 半導体の接合

後期

- 第1週 導電材料の基本物性
- 第2週 超伝導、有機材料の導電性
- 第3週 金属導電材料
- 第4週 抵抗材料
- 第5週 その他の導電材料（温度センサ、電子放出材料）
- 第6週 超伝導材料、イオン導電材料
- 第7週 電池材料
- 第8週 中間試験
- 第9週 材料の評価（基礎的な考え方）
- 第10週 組成構造分析法（発光、吸光分析）
- 第11週 組成構造分析法続き（蛍光X線）
- 第12週 組成構造分析法続き（電子分光、質量分析）
- 第13週 結晶評価法 表面観察法
- 第14週 結晶評価法続き X線回折法、電子線回折法
- 第15週 磁気共鳴法

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
電子材料工学(つづき)	13229	桑原 裕史	5	通年	2	選

<p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 原子構造について基礎的事項を説明できる 2. 化学結合の種類を挙げ簡単に説明できる。 3. 結晶の種類、構造、回折・反射、振動などの性質が簡単に説明できる。 4. 誘電体の基礎的な事項、巨視的性質が説明できる。 5. 誘電体の応用について説明できる 6. 磁性材料の巨視的性質と磁性の分類が挙げられ、簡単な説明ができる。 7. 磁性体の応用について説明できる。 8. 半導体の帯構造と電気伝導，整流作用，整流理論，pn接合それぞれについて簡単に説明できる。 9. 金属中、金属接触面における電気伝導について簡単に説明できる。 	<ol style="list-style-type: none"> 10. 金属導電材料、超伝導材料，抵抗材料について，特性と用途などが説明できる。 11. 電池材料について説明できる 12. 導電材料の様々な応用についての知識。 13. 材料評価の方法としての構造分析法に関する知識。 14. 材料評価の方法としての結晶評価に関する知識。
<p>[注意事項] 電気・電子・情報を支える各種デバイスの材料物性に関する幅広い知識は、その開発、設計などに携わる技術者にとつて不可欠であるから、電気・電子材料に関する基礎的な内容を学び、理解に努めること</p>	
<p>[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 物理、化学及び電子工学の基礎的事項を理解していること。</p>	
<p>[レポート等] 理解を深めるため、必要に応じて演習問題等のレポートを求められることがある。</p>	
<p>教科書：「電気電子材料」電気学会（オーム社） 参考書：「電気電子材料」平井平八郎／大石嘉雄ほか共著など多数図書館にある。</p>	
<p>[学業成績の評価方法および評価基準] 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。 [単位修得要件] 必要なレポートを提出していること。学業成績で60点以上を取得すること。</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
光電子工学	13232	伊藤明、元垣内敦司	5	通年	2	選

[授業の目標]

マルチメディア時代を支える基幹技術の1つとして、オプトエレクトロニクス(光電子工学)は重要な技術である。本講義ではオプトエレクトロニクスの基礎について学ぶことを目的とする。具体的には光学・半導体工学の基礎、発光デバイス、受光デバイス、光ファイバ、電子ディスプレイなどについて学ぶ。

[授業の内容]

全体の週において、学習・教育目標の(B)〈専門〉および JABEE 基準 1(1)(d)(2)a に対応する内容を講義する。

前期

第1週 光電子工学の概要

(光学・半導体工学の基礎)

第2週 光の波動性(光の反射・屈折・回折・干渉)

第3週 光の粒子性(光電効果、コンプトン効果)、光及び電子の二重性

第4週 半導体のバンド構造(バンド理論)

第5週 半導体のバンド構造(有効質量)

第6週 半導体の電気伝導(伝導型、フェルミ準位)

第7週 半導体の電気伝導(キャリア濃度、p-n 接合)

第8週 前期中間試験

(発光デバイス)

第9週 半導体と光の相互作用(吸収と発光)

第10週 発光ダイオード(LED)の動作

第11週 レーザの基本的性質(反転分布、誘導放出、共振作用)

第12週 気体レーザー(He-Ne レーザ)の動作

第13週 固体レーザー(YAG レーザ)の動作

第14週 半導体レーザーの動作

第15週 レーザを用いた応用

後期

(受光デバイス)

第1週 光電管の動作

第2週 太陽電池の動作

第3週 赤外用フォトダイオードの動作

第4週 紫外用フォトダイオード・光伝導素子の動作

(光半導体デバイスプロセス)

第5週 エピタキシャル結晶成長技術

第6週 リソグラフィ技術

第7週 ドーピング・電極形成技術

第8週 後期中間試験

(各種オプトエレクトロニクス技術)

第9週 光ディスク

第10週 光ストレージ技術

第11週 デジタルカメラ・スキャナ

第12週 電子ディスプレイ(プラズマディスプレイ)

第13週 電子ディスプレイ(液晶ディスプレイ)

第14週 光通信技術(光ファイバの原理)

第15週 光通信技術(光ファイバを用いた通信技術)

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
光電子工学(つづき)	13232	伊藤明、元垣内敦司	5	通年	2	選

<p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <p>(光学・半導体工学の基礎)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 次の用語が簡単に説明できる。: 光の反射、屈折、回折、干渉、ホイヘンスの原理、光電効果、コンプトン効果、禁制帯、許容帯、フェルミ準位 2. 光の粒子性、波動性について説明できる 3. 簡単なシュレディンガー方程式が解ける。 4. 金属、半導体、絶縁体の違いについて説明できる。 5. バンド理論について簡単に説明できる。 6. キャリア濃度の計算ができる。 7. p-n 接合ダイオードの動作について説明できる。 <p>(発光デバイス)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 次の用語が簡単に説明できる。: 光電変換、光の吸収、発光、反転分布、誘導放出、自然放出、光の共振 2. 発光ダイオード(LED)の動作について説明できる。 3. 各種レーザの仕組みと動作が説明できる。 	<p>(受光デバイス)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 次の用語が簡単に説明できる。: 外部光電効果、内部光電効果、光伝導効果、光起電力効果 2. 光電管及び光電子増倍管の動作が説明できる。 3. 太陽電池の動作が説明できる。 4. フォトダイオードの説明ができる。 <p>(光半導体デバイスプロセス)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. エピタキシャル成長が説明できる。 2. リソグラフィ技術が説明できる。 3. 半導体デバイス作製プロセスについて順を追って説明できる。 <p>(各種オプトエレクトロニクス技術)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 光ディスクの読み込み、書き込みについて説明できる。 2. デジタルカメラ・スキャナの動作が説明できる。 3. プラズマディスプレイ・液晶ディスプレイの動作について説明できる。 4. 光ファイバの原理、光通信技術について説明できる。
<p>[注意事項] 対象が広範囲にわたるため、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。</p>	
<p>[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 物理学、量子力学、半導体工学、電磁気学の基本的事項は理解している必要がある。</p>	
<p>[レポート等] 必要に応じてレポート課題を与える。</p>	
<p>教科書: 「見てわかる 半導体の基礎」 高橋 清 (森北出版株式会社) その他プリントを適時配布</p> <p>参考書: 「図説雑学 半導体」 燦 ミアキ、大河 啓 (ナツメ社)</p> <p>「図説雑学 量子論」 佐藤勝彦 (ナツメ社)</p> <p>「やさしい光技術」 (財)光産業技術振興協会 (オプトロニクス社)</p> <p>「光デバイス」 Ohm Mook 光シリーズ No.1 (オーム社)</p>	
<p>[学業成績の評価方法および評価基準]</p> <p>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。</p>	
<p>[単位修得要件]</p> <p>学業成績で60点以上を取得すること。</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
集積回路工学	13235	伊藤 明	5	前期	1	選

[授業の目標]

半導体集積回路(IC)は様々な分野で利用されているが、その中身についてはあまり知られておらず、いわゆる ”ブラックボックス” といえる。半導体結晶の成長方法、IC の構造、製造法について学ぶ。また、より一層の高集積化を達成するための問題点などについて理解する。

[授業の内容] 全体の週において、学習・教育目標の (B) < 専門 > および JABEE 基準 1(1)(d)(1) に対応する。

- 第 1 週 半導体工業の歴史とその特徴。半導体産業が、社会に及ぼす影響力。(学習・教育目標 (A) < 技術者倫理 > および JABEE 基準 1(1)(b))
- 第 2 週 半導体 IC の高集積化と信頼性(故障率)の向上、製造過程の簡素化と歩留まりの向上などによる利点。
- 第 3 週 高密度実装回路・混成集積回路。
- 第 4 週 機能デバイス (SAW 等)。
- 第 5 週 「半導体工業の現状と将来」に関するレポート課題に関する学生の発表。低価格化、国際分業・共同、環境汚染、特許などの内容に関して、発表用資料を OHP・パソコン上のプレゼンテーションソフトなどを用いて発表する。関連資料などを、教官も用意し補足する。(学習・教育目標 (C) < 発表 > および JABEE 基準 1(1)(f))

第 6 週 第 5 週と同じ内容。

第 8 週 中間試験第 9 週 モノリシック IC の構造とその製法の概要。

第 10 週 IC 内に形成する抵抗、容量、ダイオード、トランジスタ等の作成方法と、電気的絶縁方法。

第 11 週 IC 製造プロセスの概要 (酸化、フォトリソグラフィ)。

第 12 週 IC 製造プロセスの概要 (拡散、結晶成長)。

第 13 週 p n 接合、金属半導体接触の比較・整流性、作成方法。

第 14 週 MOS 構造の概要。トランジスタのスイッチング動作で重要な ”しきい値” の決定要因。しきい値を変動させる界面準位の発生や表面汚染などの要因と、それらに対する対策。

第 15 週 半導体結晶成長技術 (FZ,CZ)。

[この授業で習得する「知識・能力」]

- 集積回路の形成による利点を説明できる。
- 次の言葉を説明できる。(歩留まり、混成集積回路、機能デバイス。)
- 現在の集積回路製造業の技術的な動向の概要の基礎について理解し発表する能力。
- モノリシック IC の電気的素子分離の方法が説明できる。

5. パイポーラトランジスタの形成の概要が説明できる。

6. MOS FET の形成の概要が説明できる。

7. MOS FET のしきい値の支配要因を挙げ、製造過程において注意を要する点が説明できる。

8. 半導体結晶に要求される特性が説明でき、その製造方法を説明できる。

9. 半導体産業が社会へ及ぼす影響について理解できる。

[注意事項] 集積回路の作成技術の改良は、日進月歩の感があり、教科書に記述されているものが実際に使用されているとは限らない。しかし、その基本的な考え方は大きく変化していないと思われる。講義は教科書を中心に説明を行うが、適宜最近の話題や現在使用されている製造プロセス等についての資料を印刷し配布する。基本的な製造プロセスを理解しながら、現在どんな問題点があり今後どのような方向に進むかを読む力を、是非養ってほしい。

[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] トランジスタなどの動作原理 (電子工学、電子回路)。電気材料として半導体を扱う半導体工学の基礎知識 (電子工学)。空乏層幅、静電容量を求めるための Poisson の方程式 (電気磁気学)

[レポート等] 半導体製品の低価格化、国際分業・共同、環境汚染、特許などの内容に関する「半導体工業の現状と将来」に関するレポート。第 5 週、6 週の講義で学生に発表させる。

教科書: 「大学講義シリーズ 改訂 集積回路工学 (1)」柳井久義、永田穰 (コロナ社)

参考書: 「超 L S I 材料プロセスの基礎」岸野正剛 (オーム社)、 「半導体工学」高橋清 (森北出版株式会社)

[学業成績の評価方法および評価基準]

前期中間、前期末の 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。60 点に達していないものに対して行う再試験については、60 点を上限として評価する。

[単位修得要件]

学業成績で 60 点以上を取得すること

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
計算機工学	13253	長嶋 孝好	5	通年	2	選

[授業の目標] ノイマン型コンピュータとは異なるバックグラウンドをもつニューロコンピュータとファジーコンピュータについて、その基礎的な概念と性質について理解すること。

[授業の内容]

各週の内容は、電子情報工学科学習・教育目標(B) <専門>の項目に相当する。これは JABEE 基準 1 (1)の(d)(1)及び(c)に相当する。

前期

(ニューロコンピュータ)

- 第1週 ニューラルネットの概要
- 第2週 生体の神経系との比較
- 第3週 ニューロンの工学モデル
- 第4週 ニューラルネットワークの形態
- 第5週 ニューラルネットの関数近似能力
- 第6週 勾配法 (1変数の場合)
- 第7週 問題演習と実習
- 第8週 中間試験
- 第9週 勾配法 (多変数の場合)
- 第10週 誤差逆伝搬の概要
- 第11週 線形システムの学習
- 第12週 単一ニューロンによる学習
- 第13週 誤差逆伝搬のアルゴリズム
- 第14週 誤差逆伝搬の導出
- 第15週 問題演習と実習

後期

(ニューロコンピュータ)

- 第1週 統計物理学の基礎
- 第2週 ボルツマンマシンの概要
- 第3週 ボルツマンマシンの学習
- 第4週 問題演習と実習

(ファジーコンピュータ)

- 第5週 ファジー理論の概要
- 第6週 ファジー集合
- 第7週 ファイジー集合の演算と性質
- 第8週 中間試験
- 第9週 ファイジー推論
- 第10週 ファイジー制御
- 第11週 ファイジーコンピュータのハードウェア
- 第12週 ファイジーコンピュータのハードウェア (つづき)
- 第13週 ファイジーとニューロの融合
- 第14週 ファイジーとニューロの融合 (つづき)
- 第15週 問題演習と実習

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
計算機工学(つづき)	13253	長嶋 孝好	5	通年	2	選

<p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <p>(ニューロコンピュータ)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 生体の神経系の概要について理解している。 2. 人工ニューラルネットワークと生体の神経系について比較することができる。 3. ニューロンの工学モデルについて理解し、問題を解くことができる。 4. フィードフォワード型ニューラルネットワークについて理解し、問題を解くことができる。 5. リカレント型(相互結合型)ニューラルネットワークについて理解し、問題を解くことができる。 6. 勾配法(1変数の場合)について理解し、問題を解くことができる。 7. 勾配法(多変数の場合)について理解し、問題を解くことができる。 8. 誤差逆伝搬の概要について理解している。 9. 線形システムの学習について理解し、問題を解くことができる。 10. 単一ニューロンによる学習について理解し、問題を解くことができる。 11. 誤差逆伝播のアルゴリズムについて理解し、問題を解くことができる。 	<p>(ニューロコンピュータ;つづき)</p> <ol style="list-style-type: none"> 12. ボルツマンマシンの概要について理解している。 13. ボルツマンマシンの学習について理解し、問題を解くことができる。 <p>(ファジーコンピュータ)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ファイジー理論の概要について理解している。 2. ファジー集合について理解している。 3. ファジー集合とその演算について理解し、問題を解くことができる。 4. ファジー推論について理解している。 5. ファジー推論によるファジー制御について理解し、問題を解くことができる。 6. ファイジーコンピュータの原理と、そのハードウェアの構成について理解している。 7. ファイジーとニューロの融合と、その応用について理解している。
<p>[注意事項] ニューロコンピュータやファジーコンピュータは、通常使用されるノイマン型コンピュータとはまったく異なる概念や性質をもっている。したがって、従来の考え方にとらわれないように留意すること。</p>	
<p>[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] システムプログラム,ソフトウェア工学,計算機ハードウェアなどコンピュータ全般の知識が必要となる。</p>	
<p>[レポート等]</p>	
<p>教科書: 「学習とニューラルネットワーク」熊沢逸夫著(森北出版)</p> <p>参考書: 「ニューロ・ファジー・遺伝的アルゴリズム」萩原将文著(産業図書)</p> <p>「非ノイマン型コンピュータ」田中英彦著(電子通信学会)</p> <p>「ニューラルネットワークアーキテクチャ入門」J.デイホフ著(森北出版) など。</p>	
<p>[学業成績の評価方法および評価基準]</p> <p>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。</p> <p>特別な事情のある場合を除き、再試験は実施しない。</p>	
<p>[単位修得要件]</p> <p>学業成績で60点以上を取得すること。</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
情報理論	13256	吉川 英機	5	通年	2	選

[授業の目標]

情報理論とは、情報を誤りなく、効率の良い伝送や記憶を実現するためにはどのようにすればよいかを系統的に取り扱う理論である。インターネットや携帯電話の普及によって、あらゆる分野に革命を起こしつつある現在、情報理論の応用分野は非常に幅広いので、最新の情報通信技術を理解するための基礎知識について習得していただきたい。

[授業の内容]

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

前期

(序論、統計学の基礎)

第 1 週 序論、

第 2 週 標本化定理

第 3 週 集合論、確率論の基礎

第 4 週 条件つき確率、ベイズの定理

第 5 週 マルコフ過程、大数の法則

第 6 週 情報源のモデル、情報量

第 7 週 エントロピー、冗長度

第 8 週 前期中間試験

(情報源符号化定理とデータ圧縮法)

JABEE 電気・電子・情報 : 1.(2)(a)、以下の内容も同じ

第 9 週 情報源符号化の概要

第 10 週 情報源符号化定理

第 11 週 情報源符号化に関する演習

第 12 週 ハフマン符号

第 13 週 ランレングス符号

第 14 週 算術符号

第 15 週 ユニバーサルデータ圧縮法

後期

(通信路の符号化)

第 1 週 条件つきエントロピー、結合エントロピー

第 2 週 相互情報量

第 3 週 マルコフ情報源とそのエントロピー

第 4 週 通信路のモデル

第 5 週 通信路容量

第 6 週 通信路符号化の概要

第 7 週 通信路符号化定理

第 8 週 後期中間試験

(符号理論)

第 9 週 誤り検出、訂正法の概要

第 10 週 通信路符号化に関する演習

第 11 週 パリティ検査符号

第 12 週 ハミング符号、

第 13 週 巡回符号、符号の多項式表現

第 14 週 多項式とベクトル

第 15 週 生成多項式の根とシンドロームの計算

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
情報理論	13256	吉川 英機	5	通年	2	選

<p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <p>(序論、統計学の基礎)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 標本化定理を理解し、アナログ量をデジタル量に変換するときに満たすべき条件を理解している 2. 確率分布、大数の法則を理解し、条件つき確率、期待値、分散の計算ができる 3. 情報量、エントロピーの概念を説明でき、与えられた確率分布からエントロピーを計算できる <p>(情報源符号化定理とデータ圧縮法)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 情報源符号が満たすべき条件を理解し、情報源符号化定理の意味を説明できる 2. ハフマン符号、ランレングス符号の符号化アルゴリズムを理解し、符号化と復号の操作および平均符号長の計算ができる 3. 算術符号、ユニバーサル符号の概要を理解している 	<p>(通信路の符号化)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 条件つきエントロピー、結合エントロピー相互情報量の概念を理解し、与えられた確率分布からこれらを計算できる 2. 通信路のモデルを理解し、2元通信路の通信路容量を計算できる 3. 通信路符号化定理の意味を説明できる <p>(符号理論)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. パリティ検査符号、ハミング符号、巡回符号を理解し、これらを用いて誤りの検出や訂正が行えることを説明できる 2. 線形符号の行列表現、多項式表現を理解できる
<p>[注意事項] 確率論の理解は不可欠である。基礎的事項ばかりなので授業中に理解するように心がける。実用技術を理解するために役に立つ事項も多いので、ぜひ興味をもって臨んでいただきたい。</p>	
<p>[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 対数、行列演算などの数学の基礎知識があればよい</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を求める。また、小テストを行う。</p>	
<p>教科書：電気・電子系教科書シリーズ「情報理論」 三木成彦・吉川英機著（コロナ社）</p> <p>参考書：「情報理論」 今井秀樹著（昭光堂）</p>	
<p>[学業成績の評価方法および評価基準]</p> <p>前期中間、前期末、後期中間、および学年末の4回の試験の平均点を80%、課題（レポート）と小テストを20%で評価する。ただし、学年末試験を除く3回の試験のそれぞれについて60点に達していない者については再試験を課し、再試験の成績が該当する成績を上回った場合には、60点を上限としてそれぞれの試験の成績を再試験の成績で置き換えるものとする。</p> <p>[単位修得要件]</p> <p>学業成績で60点以上を取得すること</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
情報伝送工学	13259	奥井 重彦	5	通年	2	選

[授業の目標]

通信理論の数学的基礎となるフーリエ解析からはじめ、基本的なアナログ、デジタル通信方式について理解する。さらに、デジタルテレビ放送、移動通信、光通信、衛星通信システムなど、最近の通信技術の応用について視野を広める。

[授業の内容]

全ての週の内容は、学習・教育目標(B) <専門> (JABEE 認定基準では1(1)の(d)(2)a))及び(B) <展開> (JABEE 認定基準では1(1)の(c))に対応する。

前期

(通信基礎数学)

- 第1週 フーリエ級数
- 第2週 標本化関数とデルタ関数
- 第3週 線形系の伝達関数
- 第4週 フーリエ変換
- 第5週 相関関数
- 第6週 相関関数とスペクトル密度
- 第7週 問題演習と応用

第8週 中間試験

(アナログ通信システム)

- 第9週 DSB変調
- 第10週 通常の振幅変調
- 第11週 AMの信号対雑音電力比
- 第12週 周波数変調と位相変調、狭帯域FM
- 第13週 広帯域FM
- 第14週 FM復調の信号対雑音電力比
- 第15週 問題演習と応用

後期

(デジタル通信システム)

- 第1週 標本化定理
- 第2週 パルス振幅変調
- 第3週 パルス符号変調
- 第4週 量子化雑音
- 第5週 OOK、FSK
- 第6週 PSK、DPSK
- 第7週 問題演習と応用
- 第8週 中間試験
- 第9週 符号誤り率特性の比較
- 第10週 M進信号
- 第11週 直交振幅変調
- 第12週 最近の情報伝送技術(移動体通信、スペクトル拡散通信)
- 第13週 最近の情報伝送技術(光通信)
- 第14週 電波法の概要
- 第15週 問題演習と応用

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
情報伝送工学(つづき)	13259	奥井 重彦	5	通年	2	選

<p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <p>(通信基礎数学)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 基本的な周期波形のフーリエ級数展開ができる。 2. 線形系の伝達関数について理解し、基本的な回路の伝達関数を求めることができる。 3. 基本的な非周期波形についてフーリエ変換を求めることができる。 4. 相関関数について理解し、スペクトル密度の関係を理解している。 <p>(アナログ通信システム)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. DSB, 通常のAM変調について変復調の原理を説明することができる。 2. FM変調について変復調の原理, 変調指数, カーソンの法則を理解し, 問題を解くことができる。 3. FMの復調におけるSN比について理解している。 	<p>(デジタル通信システム)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 標本化定理の原理を理解している。 2. アナログ信号の量子化, 符号化, PCMと多重伝送について理解している。 3. 基本的なデジタル変調方式の変復調技術と符号誤り率について理解している。
<p>[注意事項] フーリエ級数とフーリエ変換は, 信号の時間・周波数特性の関係をj知るための基礎事項である。例題と演習問題によって十分理解すること。各種アナログ方式と信号対雑音比の関係, 標本化定理, 量子化の考え方, デジタル変調方式における符号・記号誤り率の特性は特に重要である。</p>	
<p>[あらかじめ要求される基礎知識の範囲]</p> <p>三角関数, 微積分, 確率統計, 複素関数, フーリエ級数の基礎知識を有していること。</p>	
<p>[レポート等] 適宜, 演習問題を与えるので, 解答を期限内に提出すること。</p>	
<p>教科書: 「通信方式」 滑川・奥井著 森北出版 (1990)</p> <p>参考書: 「現代の通信回線理論」 関 英男 訳 (S. スタイン, J. J. ジョーンズ著), 森北出版 (1976)</p> <p>「移動通信」(ウェーブサミット講座) 笹岡秀一編 オーム社 (1998) 「情報通信白書」総務省編・発行 (2004)</p>	
<p>[学業成績の評価方法および評価基準]</p> <p>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。</p> <p>ただし、60点に達しない場合は、再試験(60点を上限とする)を実施し、再度の評価を行う。</p> <p>(学年末試験においては、再試験を実施しない)</p> <p>[単位修得要件]</p> <p>学業成績で60点以上を取得すること。</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
画像処理工学	13262	木村 文隆	5	通年	2	選

[授業の目標]

コンピュータを用いた画像処理が我々にどのような恩恵を与えているかを知ること,コンピュータで処理できる画像データはどのように得られ,それをどのような手法で処理すれば有効な利用ができるのかを知る。

[授業の内容]

全体の週において,学習・教育目標の(B) <専門> (JABEE 認定基準では 1(1)の(d)(2)a))の項目に該当する内容を講義する。

前期

(画像処理の基礎)

第 1 週 コンピュータによる画像処理

第 2 週 画像データの取り扱い

第 3 週 周波数領域での処理

第 4 週 その他の直交変換

第 5 週 画像情報の表示

(画質の改善と画像再構成)

第 6 週 画像の強調処理

第 7 週 平滑化と雑音除去

第 8 週 中間試験

第 9 週 画像の復元

第 10 週 画像の補正

第 11 週 画像の再構成

(2 値画像処理)

第 12 週 画像の 2 値化処理

第 13 週 2 値画像の連結性と距離

第 14 週 2 値画像の解析と変換

第 15 週 形状の特徴と表現

後期

(画像特徴の抽出)

第 1 週 画像の特徴抽出

第 2 週 線の検出

第 3 週 領域分割

第 4 週 テクスチャ解析

(立体情報と動きの抽出)

第 5 週 距離情報の抽出

第 6 週 3 次元形状の復元

第 7 週 距離画像からの特徴抽出

第 8 週 中間試験

第 9 週 時系列画像からの動きの抽出

(画像認識の手法)

第 10 週 2 次元画像照合による位置検出

第 11 週 2 次元画像照合による認識

第 12 週 3 次元物体の認識

第 13 週 統計的パターン認識

第 14 週 最尤法による分類

第 15 週 部分空間法

(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
画像処理工学(つづき)	13262	木村 文隆	5	通年	2	選

<p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <p>(画像処理の基礎)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 次の用語が簡単に説明出来る：標本化，量子化，デジタル画像，標本化定理 2. 画像の濃度値ヒストグラムとその性質・応用について説明できる． 3. 離散フーリエ変換の計算ができる． 4. 2次元離散フーリエ変換とFFTの原理が説明できる． 5. 代表的な直交変換を3つ挙げ簡単に説明できる． 6. 画像の擬似表現の原理が説明できる． 7. ディザ法，誤差配分法の計算ができる． <p>(画質の改善と画像再構成)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 画像の強調・鮮鋭化の原理を説明し実例の計算ができる． 2. 平滑化の原理を説明し実例の計算ができる． 3. 逆フィルタ，ウィーナフィルタの原理が説明できる． 4. 幾何学歪みの補正の原理が説明できる． 5. 断層像再構成の原理が説明できる． 	<p>(2 値画像処理)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 濃度ヒストグラムによる3つの2値化手法の説明ができる． 2. 次の用語が簡単に説明できる：4-近傍，8-近傍，4-連結，8-連結，連結成分，オイラー数，連結数，消去可能 3. 距離の公理と3つの距離について説明できる． 4. 2値画像の境界追跡アルゴリズムを説明・記述できる． <p>(画像特徴の抽出)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 微分フィルタを用いて実例の計算ができる． 2. ハフ変換の性質を説明し計算ができる． <p>(立体情報と動きの抽出)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 動画画像処理の手法を3つ挙げ，原理が説明できる． <p>(画像認識の手法)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 画像のパターン認識法の原理とベイズの決定測について説明できる． 2. 部分空間法の原理を説明し，簡単な実例を分類できる．
<p>[注意事項] 前期では主に画像処理の基礎について学び，後期では主にそれらを応用した画像の解析と認識について学んで後期末で終了する。画像処理には様々な技術・手法が盛り込まれており，電子情報関連の技術者にとって非常に興味の湧く学問である。コンピュータを利用するとこんなことまでできるのだという実感を味わい，そのセンスを身につけて欲しい。</p>	
<p>[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 基礎情報工学の知識と基礎的な数学が必要。画像入力装置等に関して，ハードウェア的な紹介も行つので，電子回路，デジタル回路の基礎知識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，随時，演習課題を与える。</p>	
<p>教科書： 「コンピュータ画像処理入門」 田村秀行監修（日本工業技術センター編） 参考書： 「画像情報処理」 安居院，中嶋 共著（森北出版）</p>	
<p>[学業成績の評価方法および評価基準]</p> <p>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。</p> <p>[単位修得要件]</p> <p>学業成績で60点以上を取得すること。</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
人工知能	13265	平野 武範	5	通年	2	選

[授業の目標]

人工知能(AI)の中心的役割を果たしている知識表現法と推論法に関するの基本的な知識, 理論, 応用技術を習得する。

[授業の内容] 第 1 週から第 30 週までの授業内容は, 学習・教育目標の (B) <専門>および JABEE 認定基準 1 (1)の(d)(2)a)の項目に相当する。

前期	後期
第 1 週 人工知能の概要	第 1 週 定理証明法
第 2 週 推論の種類、問題解決とは何か	第 2 週 分解原理
第 3 週 縦型探索と横型探索, 発見的探索法	第 3 週 論理プログラミング (1)
第 4 週 最適解探索法と分岐限定法	第 4 週 論理プログラミング (2)
第 5 週、山登り法と最良優先探索法	第 5 週 プロダクションシステム
第 6 週、A、A*アルゴリズム	第 6 週 意味ネットワーク
第 7 週、ゲームの木の探索, ミニマックス法	第 7 週 フレーム
第 8 週 前期中間試験	第 8 週 後期中間試験
第 9 週 命題論理と真理値表	第 9 週 知識と推論
第 10 週、論理式の変形と標準形	第 10 週 ファジー論理
第 11 週、演習 (1)	第 11 週、ファジー推論
第 12 週 演習 (2)	第 12 週 自然言語処理 (1)
第 13 週 述語論理	第 13 週、自然言語処理 (2)
第 14 週 演習 (1)	第 14 週 エキスパートシステム
第 15 週 演習 (2)	第 15 週 その他の人工知能応用技術

[この授業で習得する [知識・能力]]

1. 人間の知性・知能とは何かについて概略理解できる。
2. 人工知能における「問題解決」とは何かを概略理解できる。
3. 盲目的探索と発見的探索法, およびそれらの種類と特徴が理解できる。
4. 各種発見的探索法のアルゴリズムが理解できる。
5. ゲームの木の探索 (ミニマックス法) およびそのアルゴリズムが理解できる
6. 命題論理における知識表現法, 論理式の変形と標準形, 恒真式と恒偽式が理解できる。
7. 命題論理における導出原理が理解できる。
8. 述語論理における知識表現法が理解できる。
9. 述語論理における論理式の変形, 単一化, 導出原理が理解できる。
10. プロダクションシステムの概念が理解できる。
11. セマンティックネットワークの概念が理解できる。
12. フレームの概念が理解できる。
13. ファジー論理の概念が理解できる。
14. 自然言語処理の概念が理解できる。
15. エキスパートシステムの概念が理解できる。

[注意事項]

この授業では主に人工知能の知識, 理論, 応用技術を習得することを目的とするが, 同時に, この研究分野にはどのような可能性と限界があるのか, またこの分野で今後何が求められているのかなどを学ぶ。

[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, 自ら興味をもてるように, 授業と並行して参考書等を読み進めると効果が上がる。

[レポート等]

適宜、レポート、ノート提出を求める。

教科書: 「人工知能の基礎理論」赤間世紀 (電気書院)

参考書: 「人工知能」志村正道 (森北出版) 「人工知能」電子情報通信学会編 今田俊明著 (オーム社)

「人工知能入門」 ニール・グラハム著、小長谷川和高・福田光恵訳 (啓学出版) など。

[学業成績の評価方法および評価基準]

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，学年末試験を除く3回の試験それぞれについて60点を達成していない学生にはそれを補うための再試験を行う。再試験の成績が該当する試験の成績を上回った場合は60点を上限として再評価し，それぞれの試験の成績を再試験の成績で置き換えるものとする。

[単位修得要件]

学業成績で60点以上を取得すること。

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
電子制御工学	13271	船戸 康幸	5	通年	2	選

[授業の目標]

デジタル制御を主体に講義をすすめる．そのために，制御システムを離散時間系で表し種々の入力に対する出力応答を求める．ここでは制御対象を1次システム，2次システムに分けて取り扱う．また制御の安定性にも言及し，制御系の設計の概略について述べる．

[授業の内容]

全体の週において，学習・教育目標の(B)＜専門＞(JABEE 基準1(1)では(d)(2)aに相当)の項目に該当する内容を講義する。

前期

(1次システム)

- 第1週 デジタル制御の概要
- 第2週 タンクシステムの方程式，ブロック線図の描き方
- 第3週 オイラー近似による離散化
- 第4週 z変換，パルス伝達関数
- 第5週 1次システムの自由応答
- 第6週 1次システムのステップ応答，厳密な離散化
- 第7週 離散化システムの解，逆z変換
- 第8週 前期中間試験

(2次システム)

- 第9週 2次システムの例
- 第10週 状態方程式
- 第11週 2次システムの自由応答
- 第12週 2次システムのステップ応答
- 第13週 オイラー近似による状態方程式の離散化
- 第14週 モード，離散化状態方程式の自由応答
- 第15週 演習

後期

- 第1週 ベクトル・行列，ベクトルで表した状態方程式
 - 第2週 伝達関数と状態方程式との関係
 - 第3週 状態方程式の解，厳密な離散化
 - 第4週 演習
- (安定問題)
- 第5週 倒立振り子とフィードバック制御
 - 第6週 システムの特性方程式，安定判別法
 - 第7週 離散時間系の安定判別法
 - 第8週 後期中間試験

(制御系設計)

- 第9週 直流サーボモータの速度・位置制御系
- 第10週 目標値・外乱に関する定常偏差
- 第11週 過渡特性
- 第12週 極と零点がステップ応答に与える影響
- 第13週 離散時間系における望ましい極の範囲
- 第14週 直流サーボモータを用いた位置制御系の設計
- 第15週 演習

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
電子制御工学(つづき)	13271	米澤 裕之	5	通年	2	選

<p>[この授業で習得する「知識・能力」]</p> <p>(1次システム)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 次の用語が簡単に説明できる: システム, フィードバック制御, フィードフォワード制御, 追値制御系, 定値制御系, A/D変換, D/A変換, サンプリング周期, 量子化, 固有値, モード, 漸近安定, 安定限界, 不安定, 時定数 2. タンクシステム, CR回路, LR回路のシステム方程式が導出できる. 3. システム方程式を出発点として, 伝達関数の算出, ブロック線図による表現, その等価変換ができる. 4. オイラー近似を使って, 連続時間系のシステム方程式を離散時間系に変換できる. 5. 定義にしたがって, 各種波形をz変換できる. 6. 時間遅れ要素 z^{-1} の意味を理解している. 7. 離散時間系のシステム方程式を出発点として, パルス伝達関数の算出, ブロック線図による表現, その等価変換ができる. 8. システムの自由応答, ステップ応答が算出できる. 9. z変換を使って, 差分方程式が解ける. <p>(2次システム)</p> <ol style="list-style-type: none"> 10. 次の用語が簡単に説明できる: 固有周波数, 減衰係数, 状態推移行列 11. LCR回路, 直流モータのシステム方程式が導出できる. 12. 2次システムを状態方程式で表現できる. 13. 2次システムの状態方程式をオイラー近似を使って離散時間系に変換できる. 	<ol style="list-style-type: none"> 14. 状態方程式から伝達関数の誘導および伝達関数から状態方程式の誘導ができる. 15. 2次システムの特性方程式, 固有値, モード, 自由応答, ステップ応答が算出できる. 16. 固有値をz平面に配置し, 安定判別ができる. 17. 状態方程式を行列やベクトルを使って表現できる. 18. 状態推移行列が算出できる. <p>(安定問題)</p> <ol style="list-style-type: none"> 19. 倒立振子の運動方程式, 伝達関数, 固有値が導出できる. 20. 倒立振子の安定制御について説明できる. 21. 離散時間系の状態方程式から特性方程式を算出し, それをsの関数に写像して, フルピッツの安定判別法により安定判別できる. <p>(制御系設計)</p> <ol style="list-style-type: none"> 22. 次の用語が簡単に説明できる: 行過ぎ量, 立上り時間, 行過ぎ時間, 整定時間, 最適減衰係数, 代表極, 根軌跡 23. 直流サーボモータの速度制御系・位置制御系を離散時間系で表し, 目標値および外乱に対する定常偏差が計算できる. 24. 過渡特性の評価方法が説明できる. 25. システムに零点, 極を加えた時の過渡特性への影響が説明できる. 26. s平面とz平面における極の対応が説明できる. 27. z平面における代表極の望ましい範囲が導出できる. 28. 速度フィードバックをもつ比例制御系について設計検討できる.
<p>[注意事項] 電子制御の具体例として, 直流サーボモータを用いた位置制御系の設計を説明する. そのために, アナログ制御の基礎, ブロック線図, 伝達関数, 根軌跡による過渡特性の検討, 速度フィードバックを持つ比例制御, など基礎制御の知識を必要とする. 前期では離散時間系についてのシステムの扱いかたを中心に述べ, 計算機との結びつき, データのやりとり, 等にも触れる. 後期では制御系の安定問題を考える.</p>	
<p>[あらかじめ要求される基礎知識の範囲] 離散時間システムを理解するために, ラプラス変換, z変換, が必要である. また微分方程式, 差分方程式, ベクトルと行列, など数学の基礎を用いる.</p>	
<p>[レポート等] 前期後期を通して多くの課題を与える. またブロック線図, 数値計算, など具体例についての解答をレポートとして報告すること. また, 工学実験などにおいて学ぶ制御の実際にも常に注意をはらい, 制御の実践の体得が必要である.</p>	
<p>教科書: 「デジタル制御入門」 高木章二著(オーム社)および配布プリント</p>	
<p>[学業成績の評価方法および評価基準]</p> <p>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。</p> <p>[単位修得要件]</p> <p>学業成績で60点以上を取得すること。</p>	