| 熊本高等専門学校 | 電子情報システム工学専攻 | 開講年度 | 平成30年度 (2018年度) |
|---|---|---|---|

学科到達目標

**(A)日本語および英語のコミュニケーション能力**
- A-1 技術者として、分かりやすいきちんとした日本語での表現、技術報告書の作成、プレゼンテーションなどができる
- A-2 英語による基本的な表現（英文読解、英作文、英会話）ができる
- A-3 技術者としての英語のコミュニケーション能力を身につける

**(B)コンピュータの基本的技術および工学への応用技術**
- B-1 コンピュータのハードウェアに関する基本的な働きを理解し、OS やプログラミング言語に関する基礎的な処理ができる
- B-2 工学的な課題についてコンピュータを応用して解決することができる

**(C)電子・情報系技術の基礎知識・能力**
- C-1 数学、物理などの基礎的な知識･能力を身につけ、それを工学の分野で利用できる
- C-2 電気磁気学や電子回路などの電子・情報系専門基礎科目の知識・能力を身につける
- C-3 基本的な測定機器の取り扱い、実験技術を身につける

**(D)電子・情報系技術の一分野において専門技術に関する知識･能力**
- D-1 通信技術・電子技術・制御技術・情報技術などの中から１分野の専門応用技術を身につける
- D-2 人の行動・感性を工学に生かす技術を身につける
- D-3 与えられた課題について、問題解決の過程を通じてデザイン能力を身につける

**(E)創造性、チャレンジ性を発揮できる素養**
- E-1 研究計画の立案、研究の進め方、結果の整理・考察などの一連の技術開発手順を学習し、創造性を身につける
- E-2 実験や研究途上で生じた新たな問題点を複眼的視点から解決し、技術者として自主的に取り組むチャレンジ性を身につける
- E-3 知的探究心を持ち、継続的に学習する習慣を身につける
- E-4 企業実習、校内での実習を通じ、与えられた課題に対する実践的な能力を身につける

**(F)人類への貢献意識を持ち、広い視野と倫理観を持った技術姿勢**
- F-1 諸外国の言語を学び各国の文化、価値観などに触れるとともに、社会の成立に不可欠な諸条件の基礎的知識を習得することにより、多面的に物事を考え価値観の異なる他者との共存ができる素養を身につける
- F-2 スポーツやグループワークを通して協力・連携の意識を育み、社会性・協調性・チームワーク力を身につける
- F-3 技術が人類社会に及ぼす影響、技術開発が人類社会に与える倫理的な問題について理解する

**（１）高度開発型技術者(実践的技術に加えて柔軟な発想能力のある開発技術者)の育成**
- (1)-1 電子情報・制御情報に関する１分野の専門応用技術を身につける
- (1)-2 研究計画の立案、研究の進め方、結果の整理・考察など一連の技術開発手段を学習し、創造性を身につける

**（２）高度総合システム技術者(電子・情報技術を工学的産業技術に活用し,人間に快適なシステム化ができる技術者)の育成**
- (2)-1 人の行動・感性を工学に生かす技術を身につける
- (2)-2 知的探究心を持って研究・実習活動に取り組み、電子・情報技術を工学的産業技術に活用する能力を身につける

**（３）知的情報処理技術者(コンピュータ技術を知的情報処理技術に高めることができる創造性のある技術者)の育成**
- (3) コンピュータ技術を知的情報処理技術に高め専門分野の課題について応用し解決することができる

**（４）日本語の表現力を磨くとともに、英語によるコミュニケーション力を身につけ、国際的にも活躍できる人材の育成**
- (4)-1 英語による基本的な表現（英文読解、英作文、英会話）ができる
- (4)-2 技術者としての英語のコミュニケーション能力を身につける
- (4)-3 技術者としての基本的な日本語の表現能力（報告書作成、プレゼンテーション）を身につける

**（５）知的柔軟性(工学的見地に片寄ることのない人間性・知見)の育成**
- (5)-1 自然科学・社会科学の基礎的な知識・能力を身につけ、工学の分野で利用できる
- (5)-2 豊かな人間性を持ち、社会性・協調性・チームワーク力を身につける

**（６）人類への貢献意識を持ったチャレンジ精神豊かな技術者の育成**
- (6)-1 技術者として必要な起業力、技術の動向、倫理的問題などについて基礎知識を習得する
- (6)-2 実験や研究途上で生じた新たな問題点を複眼的視点から解決し、技術者として自主的に取り組むチャレンジ性を身につける

| 科目区分 | | 授業科目 | 科目番号 | 単位種別 | 単位数 | 学年別週当授業時数 | | | | | | | | 担当教員 | 履修上の区分 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | 専1年 | | | | 専2年 | | | | | |
| | | | | | | 前 | | 後 | | 前 | | 後 | | | |
| | | | | | | 1Q | 2Q | 3Q | 4Q | 1Q | 2Q | 3Q | 4Q | | |
| 一般 | 必修 | コミュニケーション英語 | AN106 | 学修単位 | 2 | | | 2 | | | | | | 髙木 朝子 | |
| 専門 | 必修 | 起業化と社会 | AN101 | 学修単位 | 2 | 2 | | | | | | | | 小山 善文 | |
| 専門 | 必修 | 創造性工学 | AN102 | 学修単位 | 2 | 2 | | | | | | | | 伊山 義忠 | |
| 専門 | 必修 | ヒューマンインターフェース技術 | AN103 | 学修単位 | 2 | 2 | | | | | | | | 清田 公保 | |
| 専門 | 必修 | 感性情報工学 | AN104 | 学修単位 | 2 | | | 2 | | | | | | 合志 和洋 | |
| 専門 | 必修 | 技術者倫理 | AN105 | 学修単位 | 2 | 2 | | | | | | | | 永野 拓也 | |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 専門 | 必修 | 創成技術デザイン実習 | AN107 | 学修単位 | 2 | 1 | | 1 | | | | | 大塚 弘文,三好 正純 | |
| 専門 | 必修 | システム工学特別研究I | AN108 | 学修単位 | 2 | | | 2 | | | | | 教務係（または非常勤講師）,永田 和生 | |
| 専門 | 選択 | ディジタル信号処理工学 | AN109 | 学修単位 | 2 | | | 2 | | | | | 嶋田 泰幸 | |
| 専門 | 選択 | 物理数学 | AN110 | 学修単位 | 2 | 2 | | | | | | | 堀本 博 | |
| 専門 | 選択 | 離散数学 | AN111 | 学修単位 | 2 | | | 2 | | | | | 縄田 俊則 | |
| 専門 | 選択 | 応用物理科学 | AN112 | 学修単位 | 2 | | | 2 | | | | | 光永 正治 | |
| 専門 | 選択 | 材料工学 | AN113 | 学修単位 | 2 | 2 | | | | | | | 葉山 清輝 | |
| 専門 | 選択 | 計測と制御 | AN114 | 学修単位 | 2 | 2 | | | | | | | 大塚 弘文 | |
| 専門 | 選択 | マルチメディア工学 | AN115 | 学修単位 | 2 | 2 | | | | | | | 西村 勇也 | |
| 専門 | 選択 | ディジタル電子回路学 | AN116 | 学修単位 | 2 | | | 2 | | | | | 大田 一郎 | |
| 専門 | 選択 | 情報工学基礎論 | AN117 | 学修単位 | 2 | | | 2 | | | | | 孫 寧平 | |
| 専門 | 選択 | 画像情報処理工学 | AN118 | 学修単位 | 2 | 2 | | | | | | | 三好 正純 | |
| 専門 | 選択 | 回路システム学 | AN119 | 学修単位 | 2 | 2 | | | | | | | 本木 実 | |
| 専門 | 選択 | 応用電磁気学 | AN120 | 学修単位 | 2 | 2 | | | | | | | 芳野 裕樹 | |
| 専門 | 選択 | 電子物性論 | AN121 | 学修単位 | 2 | | | 2 | | | | | 高倉 健一郎 | |
| 専門 | 選択 | 集積回路工学 | AN122 | 学修単位 | 2 | 2 | | | | | | | 角田 功 | |
| 専門 | 選択 | 電磁波計測工学 | AN123 | 学修単位 | 2 | | | 2 | | | | | 小田川 裕之 | |
| 専門 | 選択 | ネットワーク工学特論 | AN124 | 学修単位 | 2 | | | 2 | | | | | 永田 和生 | |
| 専門 | 選択 | システム制御理論 | AN125 | 学修単位 | 2 | 2 | | | | | | | 小松 一男 | |
| 専門 | 選択 | ロボット工学特論 | AN126 | 学修単位 | 2 | | | 2 | | | | | 永田 正伸 | |
| 専門 | 選択 | 数理・OR工学 | AN127 | 学修単位 | 2 | | | 2 | | | | | 村上 純 | |
| 専門 | 選択 | 画像工学総論 | AN128 | 学修単位 | 2 | | | 2 | | | | | 小山 善文 | |
| 専門 | 選択 | ソフトウェア設計工学 | AN129 | 学修単位 | 2 | | | 2 | | | | | 卜 楠 | |
| 専門 | 選択 | 人間生体工学 | AN130 | 学修単位 | 2 | 2 | | | | | | | 合志 和洋 | |
| 専門 | 選択 | インターンシップ実習 | AN131 | 学修単位 | 1 | 0.5 | | 0.5 | | | | | 教務係（または非常勤講師）,永田 和生 | |
| 専門 | 選択 | プロジェクト実習 | AN132 | 学修単位 | 1 | 0.5 | | 0.5 | | | | | 教務係（または非常勤講師）,永田 和生 | |
| 専門 | 選択 | 研究技術インターン | AN133 | 学修単位 | 1 | 0.5 | | 0.5 | | | | | 教務係（または非常勤講師）,永田 和生 | |
| 専門 | 選択 | 特別実習セミナー | AN134 | 学修単位 | 1 | | | | | 0.5 | 0.5 | | 教務係（または非常勤講師）,永田 和生 | |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 専門 | 必修 | 技術英語 | AN201 | 学修単位 | 2 | | | | | 1 | 1 | | | 教務係（または非常勤講師）,永田 和生 | |
| 専門 | 必修 | 技術表現特論 | AN202 | 学修単位 | 2 | | | | | 1 | 1 | | | 教務係（または非常勤講師）,永田 和生 | |
| 専門 | 選択 | 数値計算論 | AN203 | 学修単位 | 2 | | | | | 2 | | | | 村上 純 | |
| 専門 | 選択 | 光情報処理工学 | AN205 | 学修単位 | 2 | | | | | 2 | | | | 松田 豊稔 | |
| 専門 | 選択 | 通信符号理論 | AN206 | 学修単位 | 2 | | | | | 2 | | | | 西山 英治 | |
| 専門 | 選択 | 電子デバイス工学 | AN207 | 学修単位 | 2 | | | | | | | 2 | | 角田 功 | |
| 専門 | 選択 | 表面電子工学 | AN208 | 学修単位 | 2 | | | | | 2 | | | | 大石 信弘 | |
| 専門 | 選択 | 情報処理回路 | AN210 | 学修単位 | 2 | | | | | 2 | | | | 松尾 和典 | |
| 専門 | 選択 | シミュレーション工学 | AN211 | 学修単位 | 2 | | | | | 2 | | | | 藤本 信一郎 | |
| 専門 | 選択 | 知的制御システム論 | AN212 | 学修単位 | 2 | | | | | | | 2 | | 柴里 弘毅 | |
| 専門 | 選択 | ファジィ工学特論 | AN213 | 学修単位 | 2 | | | | | | | 2 | | 島川 学 | |
| 専門 | 選択 | アルゴリズム工学 | AN214 | 学修単位 | 2 | | | | | 2 | | | | 山本 直樹 | |
| 専門 | 選択 | 音響システム工学 | AN215 | 学修単位 | 2 | | | | | 2 | | | | 中島 栄俊 | |
| 専門 | 必修 | システム工学特別研究II | AN216 | 学修単位 | 8 | | | | | 4 | 4 | | | 教務係（または非常勤講師）,永田 和生 | |

| 熊本高等専門学校 | 開講年度 | 平成30年度 (2018年度) | 授業科目 | コミュニケーション英語 |
|---|---|---|---|---|

## 科目基礎情報

| | | | |
|---|---|---|---|
| 科目番号 | AN106 | 科目区分 | 一般 / 必修 |
| 授業形態 | 授業 | 単位の種別と単位数 | 学修単位: 2 |
| 開設学科 | 電子情報システム工学専攻 | 対象学年 | 専1 |
| 開設期 | 後期 | 週時間数 | 2 |
| 教科書/教材 | 『GLOBAL MESSAGES from Nobel Peace Laureates』, 田北冬子他（英宝社） / プリント | | |
| 担当教員 | 髙木 朝子 | | |

## 到達目標

1. 英語で書かれたテキストの内容を理解し、自分の考えを英語でまとめ、ディスカッションを英語で行う。
2. 関連する音源を聞いて理解を深め、異文化理解力を養う。
3. TOEIC関連のプリントを用いて、TOEICのスコアアップとともに語彙増強を図る。

## ルーブリック

| | 理想的な到達レベルの目安 | 標準的な到達レベルの目安 | 未到達レベルの目安 |
|---|---|---|---|
| 読解力の養成と他者理解 | 『GLOBAL MESSAGES』について、日頃から計画的に自学することができる。内容を十分理解することができ、自分と異なる価値観や考えをよく理解できる。 | 『GLOBAL MESSAGES』について、授業で積極的に学習し、内容を理解することができる。自分と異なる価値観や考えを理解できる。 | 『GLOBAL MESSAGES』について、自学や授業での学習が足りず、内容を理解することができない。自分と異なる価値観や考えを理解できない。 |
| 英語によるディスカッション（考えをまとめて発話） | 各ユニット内容に応じて、自分の考えをまとめ、相手に自分の意見を英語で十分に伝えることができる。また、異なる意見にも柔軟に対応できる。 | 各ユニット内容に応じて、自分の考えを列挙し、相手に自分の意見を英語で伝えることができる。また、異なる意見にも対応できる。 | 各ユニット内容に応じて、自分の考えが出しにくく、相手に英語で伝えることが難しい。また、異なる意見にうまく対応できない。 |
| 語彙力・表現力養成 | 『GLOBAL MESSAGES』と授業で配布されるプリントについて、日頃から計画的に学習し、語彙および表現力を習得できる。 | 『GLOBAL MESSAGES』と授業で配布されるプリントについて、日頃から学習に取り組み、語彙および表現力を習得できる。 | 『GLOBAL MESSAGES』と授業で配布されるプリントについて、日頃からあまり学習に取り組むことができず、語彙や表現力を習得できない。 |

## 学科の到達目標項目との関係

## 教育方法等

| | |
|---|---|
| 概要 | 本科目は、研究活動における論文読解や口頭発表、さらに仕事で必要とされる英語運用能力養成、およびTOEICテストや実用英検などの外部試験にも対応できる発展的な英語力養成を目標としている。併せてグローバルな視野を持った創造的技術者となるために国際的な理解，他者理解にも目を配りながら，学習をすすめる。 |
| 授業の進め方・方法 | 授業内で随時小テストを実施し、課題提出を課す。授業内容としては、<br>(1)各ユニット毎にテーマが異なる英語教材を使用し、英文を読み、自分の考えをまとめ、ディスカッションでそれを発話するという活動を行う。<br>(2)関連する音源を聞いて理解を深め、他者理解力を養う。<br>(3)語彙学習に音読を積極的に取り入れ、発音向上と語彙習得を目指す。 |
| 注意点 | 本科目では、１単位あたり15時間程度の自学自習が課せられる。本科目はTOEICテストなどの英語試験と関連性が深い。授業中の活動を重点的に評価する。 |

## 授業計画

| | | 週 | 授業内容 | 週ごとの到達目標 |
|---|---|---|---|---|
| 後期 | 3rdQ | 1週 | ガイダンス | コミュニケーション英語の授業の概要、学習の進め方、本科目の評価方法などの全体的なガイダンスを行う。 |
| | | 2週 | 『GLOBAL MESSAGES』unit 1<br>プリント(1) | 教材で扱われる文章を理解し、英語で説明ができる。具体的には各ユニットの内容・演習問題を理解し、解くことができ、簡単なディスカッションができる。英単語の小テストで語彙を増強し、音読で発音を培う。 |
| | | 3週 | 『GLOBAL MESSAGES』unit 2<br>プリント(2) | 教材で扱われる文章を理解し、英語で説明ができる。具体的には各ユニットの内容・演習問題を理解し、解くことができ、簡単なディスカッションができる。英単語の小テストで語彙を増強し、音読で発音を培う。 |
| | | 4週 | 『GLOBAL MESSAGES』unit 3<br>プリント(3) | 教材で扱われる文章を理解し、英語で説明ができる。具体的には各ユニットの内容・演習問題を理解し、解くことができ、簡単なディスカッションができる。英単語の小テストで語彙を増強し、音読で発音を培う。 |
| | | 5週 | 『GLOBAL MESSAGES』unit 4<br>プリント(4) | 教材で扱われる文章を理解し、英語で説明ができる。具体的には各ユニットの内容・演習問題を理解し、解くことができ、簡単なディスカッションができる。英単語の小テストで語彙を増強し、音読で発音を培う。 |
| | | 6週 | 『GLOBAL MESSAGES』unit 5<br>プリント(5) | 教材で扱われる文章を理解し、英語で説明ができる。具体的には各ユニットの内容・演習問題を理解し、解くことができ、簡単なディスカッションができる。英単語の小テストで語彙を増強し、音読で発音を培う。 |
| | | 7週 | 『GLOBAL MESSAGES』unit 6<br>プリント(6) | 教材で扱われる文章を理解し、英語で説明ができる。具体的には各ユニットの内容・演習問題を理解し、解くことができ、簡単なディスカッションができる。英単語の小テストで語彙を増強し、音読で発音を培う。 |
| | | 8週 | 『GLOBAL MESSAGES』unit 7<br>プリント(7) | 教材で扱われる文章を理解し、英語で説明ができる。具体的には各ユニットの内容・演習問題を理解し、解くことができ、簡単なディスカッションができる。英単語の小テストで語彙を増強し、音読で発音を培う。 |
| | 4thQ | 9週 | 『GLOBAL MESSAGES』unit 8<br>プリント(8) | 教材で扱われる文章を理解し、英語で説明ができる。具体的には各ユニットの内容・演習問題を理解し、解くことができ、簡単なディスカッションができる。英単語の小テストで語彙を増強し、音読で発音を培う。 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 10週 | 『GLOBAL MESSAGES』unit 9<br>プリント(9) | 教材で扱われる文章を理解し、英語で説明ができる。具体的には各ユニットの内容・演習問題を理解し、解くことができ、簡単なディスカッションができる。英単語の小テストで語彙を増強し、音読で発音を培う。 |
| | | 11週 | 『GLOBAL MESSAGES』unit 10<br>プリント(10) | 教材で扱われる文章を理解し、英語で説明ができる。具体的には各ユニットの内容・演習問題を理解し、解くことができ、簡単なディスカッションができる。英単語の小テストで語彙を増強し、音読で発音を培う。 |
| | | 12週 | 『GLOBAL MESSAGES』unit 11<br>プリント(11) | 教材で扱われる文章を理解し、英語で説明ができる。具体的には各ユニットの内容・演習問題を理解し、解くことができ、簡単なディスカッションができる。英単語の小テストで語彙を増強し、音読で発音を培う。 |
| | | 13週 | 『GLOBAL MESSAGES』unit 12<br>プリント(12) | 教材で扱われる文章を理解し、英語で説明ができる。具体的には各ユニットの内容・演習問題を理解し、解くことができ、簡単なディスカッションができる。英単語の小テストで語彙を増強し、音読で発音を培う。 |
| | | 14週 | 『GLOBAL MESSAGES』Summary<br>プリント(13) | 教材で扱われる文章を理解し、英語で説明ができる。具体的には各ユニットの内容・演習問題を理解し、解くことができ、簡単なディスカッションができる。英単語の小テストで語彙を増強し、音読で発音を培う。 |
| | | 15週 | 定期試験 | |
| | | 16週 | 答案返却 | |

## モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

| 分類 | 分野 | 学習内容 | 学習内容の到達目標 | 到達レベル | 授業週 |
|---|---|---|---|---|---|

## 評価割合

| | 試験 | 発表 | 小テスト | 課題提出 | 合計 |
|---|---|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | 60 | 20 | 10 | 10 | 100 |
| 基礎的能力 | 60 | 10 | 10 | 10 | 90 |
| 専門的能力 | 0 | 10 | 0 | 0 | 10 |
| 分野横断的能力 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| 熊本高等専門学校 | 開講年度 | 平成30年度 (2018年度) | 授業科目 | 起業化と社会 |
|---|---|---|---|---|

## 科目基礎情報

| | | | |
|---|---|---|---|
| 科目番号 | AN101 | 科目区分 | 専門 / 必修 |
| 授業形態 | 授業 | 単位の種別と単位数 | 学修単位: 2 |
| 開設学科 | 電子情報システム工学専攻 | 対象学年 | 専1 |
| 開設期 | 前期 | 週時間数 | 2 |
| 教科書/教材 | 自作プリント、経営工学概論（森北出版）、現代マーケティング入門（ダイヤモンド社）、技術者のための現代経営戦略の方法（コロナ社） | | |
| 担当教員 | 小山 善文 | | |

## 到達目標

これからの技術者が身に付けておきたいマーケティングや起業力などの「技術経営」学の基礎を修得し、プレゼンを通して意見を述べることができる。産業や技術の動向など技術社会に対する一般的な見識を身に付けて、レポートにまとめることができる。

## ルーブリック

| | 理想的な到達レベルの目安 | 標準的な到達レベルの目安 | 未到達レベルの目安 |
|---|---|---|---|
| 社会の動向と地域の動向の長dsよびその状況把握と伝達力 | 技術を取り巻く社会動向と地域の動向を調査し見識を深めて、纏まりのあるレポートに整理できるとともに他人に対してわかりやすいプレゼンテーションをすることができる。 | 技術を取り巻く社会動向と地域の動向を調査し見識を深めて、纏まりのあるレポートに整理し他人に対してプレゼンテーションをすることができる。 | 技術を取り巻く社会動向と地域の動向を調査し見識を深めて、纏まりのあるレポートに整理することができず、他人に対してプレゼンテーションをすることができない。 |
| マーケティングの基礎知識についての理解 | マーケティング法の中のポジショニング法について、グループで作業を行い、誰にでも分り易いポジショニングマップを作成して、他人にわかりやすいプレゼンテーションが行うことができる。 | マーケティング法の中のポジショニング法についてポジショニングマップを作成してプレゼンテーションが行うことができる。 | マーケティング法の中のポジショニング法についてポジショニングマップを作成することができない。 |
| マネジメント戦略法の修得 | あるテーマについて、SWOT分析などを活用して、実現性が高い分り易い戦略］マップを作成することができる。 | あるテーマについて、SWOT分析などを活用して、戦略］マップを作成することができる。 | あるテーマについて、SWOT分析などを活用して、戦略］マップを作成することができない。 |

## 学科の到達目標項目との関係

## 教育方法等

| | |
|---|---|
| 概要 | これからの技従者にとって必要とされる技術経営力の基礎を習得することを目的として、特に、技術マネジメントに関するマーケティングと経営工学及び起業化についての内容について基本的な考え方を習得するとともに、技術を取り巻く社会環境の動向を概観して見識を高める内容を中心に解説する。さらに、企業人講演、グループワークによるブレーンストーミングも講義の中に取りこんで、多様な価値観を身に付ける。BSCを用いたマネジメント戦略の提案演習も行う。課題についてのレポートを作成することで、講義で解説した内容の理解度を確認する。講義内容は、マーケティング、事業起業化などの技術管理的内容から、社会の動向などについても関連付けて解説する。 |
| 授業の進め方・方法 | グループワーク、レポート、プレゼンテーション内容で評価する。総合評価で６０%以上の得点で合格とする。 |
| 注意点 | |

## 授業計画

| | | 週 | 授業内容 | 週ごとの到達目標 |
|---|---|---|---|---|
| 前期 | 1stQ | 1週 | ガイダンス | |
| | | 2週 | 社会の動向と地域の動向 | 技術を取り巻く社会動向と地域（九州、熊本）動向について見識を深め説明することができる。 |
| | | 3週 | 社会の動向と地域の動向 | 技術を取り巻く社会動向と地域（九州、熊本）動向について見識を深め説明することができる。 |
| | | 4週 | 社会の動向と地域の動向 | 技術を取り巻く社会動向と地域（九州、熊本）動向について見識を深め説明することができる。 |
| | | 5週 | 社会の動向と地域の動向 | 技術を取り巻く社会動向と地域（九州、熊本）動向について見識を深め説明することができる。 |
| | | 6週 | マーケティング入門 | 技術開発がユーザーのためになるような取り組みをすることが大事であることを理解し説明できる。 |
| | | 7週 | マーケティング入門 | 技術開発がユーザーのためになるような取り組みをすることが大事であることを理解し説明できる。 |
| | | 8週 | マーケティング入門 | マーケティングが技述開発に必要であることを理解し説明することができる。 |
| | 2ndQ | 9週 | マーケティング入門 | マーケティングが技zzyつつ開発に必要であることを理解し説明することができる。 |
| | | 10週 | マネジメント戦略 | 技術開発と技術マネジメントの関係について見識を高め、説明することができる。 |
| | | 11週 | マネジメント戦略 | 技術開発と技術マネジメントの関係について見識を高め、説明することができる。 |
| | | 12週 | マネジメント戦略 | 技術開発と技術マネジメントの関係について見識を高め、説明することができる。 |
| | | 13週 | マネジメント戦略 | 技術開発と技術マネジメントの関係について見識を高め、説明することができる。 |
| | | 14週 | マネジメント戦略 | 技術開発と技術マネジメントの関係について見識を高め、説明することができる。 |
| | | 15週 | マネジメント戦略 | 技術開発と技術マネジメントの関係について見識を高め、説明することができる。 |
| | | 16週 | | |

## モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

| 分類 | 分野 | 学習内容 | 学習内容の到達目標 | 到達レベル | 授業週 |
|---|---|---|---|---|---|

| 評価割合 | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 試験 | 発表 | 相互評価 | 態度 | ポートフォリオ | その他 | 合計 |
| 総合評価割合 | 25 | 12 | 25 | 0 | 38 | 0 | 100 |
| 基礎的能力 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 専門的能力 | 25 | 12 | 25 | 0 | 38 | 0 | 100 |
| 分野横断的能力 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| 熊本高等専門学校 | 開講年度 | 平成30年度 (2018年度) | 授業科目 | 創造性工学 |
|---|---|---|---|---|

## 科目基礎情報

| | | | |
|---|---|---|---|
| 科目番号 | AN102 | 科目区分 | 専門 / 必修 |
| 授業形態 | 授業 | 単位の種別と単位数 | 学修単位: 2 |
| 開設学科 | 電子情報システム工学専攻 | 対象学年 | 専1 |
| 開設期 | 前期 | 週時間数 | 2 |
| 教科書/教材 | グローバルタスクフォース著「マネジメント」総合法令 | | |
| 担当教員 | 伊山 義忠 | | |

## 到達目標

（１）創造性の原点でもある技術開発の基本的考え方を理解し説明できる。
（２）技術開発のための発想法、開発計画、実施問題、評価と信頼性の一連の内容を理解し説明できる。
（３）知的財産権の概要ならびに特許要件について理解し説明できる。

## ルーブリック

| | 理想的な到達レベルの目安 | 標準的な到達レベルの目安 | 未到達レベルの目安 |
|---|---|---|---|
| 技術経営 | 販売、開発、製造、管理の各種業務について、技術的視点から理解し、説明できる。さらに、経営者の立場で、その重要性について説明できる。 | 販売、開発、製造、管理の各種業務について、技術的視点から理解し、説明できる。 | 販売、開発、製造、管理の各種業務について、技術的視点から説明できない。 |
| 産業財産権 | 特許性、特許要件について理解し、例を挙げて説明することができる。 | 新規性、進歩性、産業上の利用可能性について説明することができる。 | 特許に関して説明できない。 |
| 考える技術 | 各種の思考手法、発想法について理解し、説明できるとともに、実際に用いることができる。 | いくつかの思考手法、発想法を知っており、それらについての簡単な説明ができる。 | 思考手法に関する説明ができない。 |

## 学科の到達目標項目との関係

## 教育方法等

| | |
|---|---|
| 概要 | 本科目は、技術者としての創造性を向上させるための基本的な考え方について講義する。社会的な視点からもとらえることが望まれるため、「企業化と社会」, 「技術者倫理」等の授業科目と合わせた総合的な理解が望まれる。 |
| 授業の進め方・方法 | 発想法とその具体的実施方法、技術開発計画の立て方、技術開発時における対処方法、信頼 性、保守のために必要な技術、技術の評価方法などの技術開発の基本的内容を述べる。また、知的財産権に関する基礎的内容については、技術者の創造性の基本 的な技術のひとつとして触れる。 |
| 注意点 | 規定授業時数は３０時間です。本科目は９０分の授業に対して、９０分程度の自学学習が課せられます。本科目は、5年次における卒 業研究を基礎として、後期より開講の電子情報システム工学特別研究へとつながるものです。また、卒業後における研究開発や職務遂行の基本指針にかかわっ ており、特許などの知的財産権取得の上でも重要です。このため、自学自習では、レポート課題の達成を通して、「創造性」ということについて実践してください。また、「技術経営」の視点から特別研究をとらえ直すことを試みてください。<br>評 価は、期末試験およびレポートで行います。レポートは3回程度とします。各１００点で評価し、期末試験とあわせた全体の平均点により総合評価を行います。総合平均点が６０%以上が合格です。 |

## 授業計画

| | | 週 | 授業内容 | 週ごとの到達目標 |
|---|---|---|---|---|
| 前期 | 1stQ | 1週 | ガイダンス | 本科目の授業内容、修得目標、授業方法、評価方法など説明を受け、授業の位置付けについて理解する。 |
| | | 2週 | 創造性の考え方ととらえ方（１）<br>[Creativity of Research Organizations] | 企業社会におけるマーケティングの意味とその重要性について、理解し説明できる。 |
| | | 3週 | 創造性の考え方ととらえ方（２） | 技術開発の場における創造性の重要性について理解し説明できる。 |
| | | 4週 | 技術経営の視点から見たアイデアの出し方、研究開発としてのアイデア判断方法（１）<br>[Management of Technology] | 経営戦略の要点を理解し説明できる。 |
| | | 5週 | 技術経営の視点から見たアイデアの出し方、研究開発としてのアイデア判断方法（２） | 技術経営の要点を理解し説明できる。 |
| | | 6週 | 技術経営の視点から見たアイデアの出し方、研究開発としてのアイデア判断方法（３） | 推論の必要性、いくつかの具体的手法について、理解し説明できる。 |
| | | 7週 | 技術経営の視点から見たアイデアの出し方、研究開発としてのアイデア判断方法（４） | 着想の重要性、いくつかの具体的手法について、理解し説明できる。 |
| | | 8週 | アイディアと産業財産権<br>[Engineer's Idea Patent Application] | 産業財産権の概要とその必要性について理解し説明できる。また、特許請求範囲記載上の要点を理解し説明できる。 |
| | 2ndQ | 9週 | 研究計画方法と立案内容（１）<br>[Research and Development(R&D) Strategy] | 開発分野の見方、研究計画の立案・遂行をイメージし理解できる。 |
| | | 10週 | 研究計画方法と立案内容（２） | システム技術に関わる開発の考え方、個別技術の開発の考え方を理解し説明できる。 |
| | | 11週 | 研究実行問題対処法（１）<br>[Problem Dealing in R&D] | 研究開発の実行において発生する問題の捉え方について、理解し説明できる。 |
| | | 12週 | 研究実行問題対処法（２） | 研究開発の実行における、困難発生時の対処方法について、理解し説明できる。 |
| | | 13週 | 研究内容評価方法<br>[Estimation of R&D Execution] | 研究開発の評価技法と、その必要性について理解し説明できる。 |
| | | 14週 | 信頼性、劣化問題対処法<br>[Reliability Assessment] | 技術の信頼性、寿命経済性の考え方を理解できる。さらに、劣化試験の重要性、劣化に対する考え方を理解し説明できる。 |
| | | 15週 | 期末試験 | |
| | | 16週 | 答案返却 | 必要な補足説明によって、講義事項についての理解を深める。 |

| モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 分類 | 分野 | 学習内容 | 学習内容の到達目標 | 到達レベル | 授業週 |

| 評価割合 | | | |
|---|---|---|---|
| | 試験 | レポート | 合計 |
| 総合評価割合 | 25 | 75 | 100 |
| 基礎的能力 | 25 | 0 | 25 |
| 専門的能力 | 0 | 25 | 25 |
| 分野横断的能力 | 0 | 50 | 50 |

| 熊本高等専門学校 | 開講年度 | 平成30年度 (2018年度) | 授業科目 | ヒューマンインターフェース技術 |
|---|---|---|---|---|

## 科目基礎情報

| | | | |
|---|---|---|---|
| 科目番号 | AN103 | 科目区分 | 専門 / 必修 |
| 授業形態 | 授業 | 単位の種別と単位数 | 学修単位: 2 |
| 開設学科 | 電子情報システム工学専攻 | 対象学年 | 専1 |
| 開設期 | 前期 | 週時間数 | 2 |
| 教科書/教材 | 岡田謙一他「ヒューマンコンピュータインタラクション」　オーム社 | | |
| 担当教員 | 清田 公保 | | |

## 到達目標

１．コンピュータの高度化に伴う人間疎外を技術者として十分理解し，人を中心としたインタフェースの設計技術指針である「使いやすさ」の評価尺度を説明できる。
２．人間工学の観点から操作性，機能性に必要なヒューマンファクタにはどのようなものがあるか説明できる.人の物理的（体格，運動機能），生理的（感覚と知覚，心理学）要素の基本特性がインタフェースにどのように活かされるか具体的に説明できる.
３．心理学と機能情報学的観点より，人における認知および学習・記憶，パタン認識能力の特性を利用した代表的な評価モデルシステムについて理解し，説明できる.

## ルーブリック

| | 理想的な到達レベルの目安 | 標準的な到達レベルの目安 | 未到達レベルの目安 |
|---|---|---|---|
| 評価項目1<br>ヒューマンインタフェースの考え方 | コンピュータの高度化に伴う人間疎外を技術者として十分理解し，人を中心としたインタフェースの設計技術指針である「使いやすさ」の評価尺度を説明できる。 | コンピュータの高度化に伴う人間疎外を技術者としてある程度理解し，人を中心としたインタフェースの設計技術指針である「使いやすさ」の評価尺度を簡単に説明できる。 | コンピュータの高度化に伴う人間疎外を理解できない.人を中心としたインタフェースの設計技術指針である「使いやすさ」の評価尺度を簡単に説明できない。 |
| 評価項目2<br>人の感覚と知覚（人間工学の観点） | 人間工学の観点から操作性，機能性に必要なヒューマンファクタにはどのようなものがあるか説明できる.人の物理的（体格，運動機能），生理的（感覚と知覚，心理学）要素の基本特性がインタフェースにどのように活かされるか具体的に説明できる. | 人間工学の観点から操作性，機能性に必要なヒューマンファクタにはどのようなものがあるかいくつか説明できる.人の物理的（体格，運動機能），生理的（感覚と知覚，心理学）要素の基本特性がインタフェースにどのように活かされるか簡単に説明できる. | 人間工学の観点から操作性，機能性に必要なヒューマンファクタにはどのようなものがあるか説明できない.人の物理的（体格，運動機能），生理的（感覚と知覚，心理学）要素の基本特性がインタフェースにどのように活かされるか説明できない. |
| 評価項目3<br>人の認知と理解（メンタルモデルとデザインモデル） | 心理学と機能情報学的観点より，人における認知および学習・記憶，パタン認識能力の特性を利用した代表的な評価モデルシステムについて理解し，説明できる. | 心理学と機能情報学的観点より，人における認知および学習・記憶，パタン認識能力の特性を利用した代表的な評価モデルシステムについて，概要を説明できる. | 心理学と機能情報学的観点より，人における認知および学習・記憶，パタン認識能力の特性を利用した代表的な評価モデルシステムについて，説明できない. |

## 学科の到達目標項目との関係

## 教育方法等

| | |
|---|---|
| 概要 | 本講義では、人間と機械との調和を行うヒューマンインタフェースの基本的構成法と評価法の考え方について、実際の応用例を取り上げて解説していく。基本となるヒューマンインタラクション技術、ヒューマンコミュニケーション技術、コンピュータインタフェースなど具体的な実用例を挙げて解説する。本科目では、人と機械との共生を考えながら、技術者として利用者にやさしい製品の基本設計指針とは何かという技術開発の基礎および製品向上のための評価法の基本的考え方を習得させる。 |
| 授業の進め方・方法 | ①ヒューマンインタフェースにおける設計の基本的な人間的要素を理解し，工学への応用例についていくつか限定された条件で説明できる。②実際に製品として用いられているインタフェースに対して，ユーザビリティなどの指標を用いて評価指針を設定でき，客観的な評価を行うことができる。③いくつか例題を対象として、デザインや操作性、機能性などのいずれか1点をあげ，各ファクタに基づく評価方法や設計手順について説明ができるように課題を授業のなかで取り上げ、AL的な手法を取り込み問題を解決する事例を体験しながら学習する。 |
| 注意点 | 2単位学修単位であり、規定授業時数は60時間である。自学自習の時間(年間に30時間)ではインタフェースの基本用語の理解、インタフェースの基本設計に関するレポート作成、評価演習およびレポート作成などを行う。 |

## 授業計画

| | | 週 | 授業内容 | 週ごとの到達目標 |
|---|---|---|---|---|
| 前期 | 1stQ | 1週 | ガイダンス：シラバスによる授業の概要と学習到達目標、評価指針等の概説 | ヒューマンインタフェースの授業の概要、学習の進め方、本科目の評価法などを理解できる。 |
| | | 2週 | ヒューマンインタフェースの基礎１ | コンピュータの高度化に伴う人間疎外を技術者として理解し，人を中心としたインタフェースの設計技術指針である「使いやすさ」の評価尺度を利用できる. |
| | | 3週 | ヒューマンインタフェースの基礎２ | 同上 |
| | | 4週 | 人の感覚と知覚（人間工学の観点） 1 | 操作性，機能性に必要なヒューマンファクタにはどのようなものがあるかあげて簡単に説明できる.人の物理的（体格，運動機能），生理的（感覚と知覚，心理学）要素の基本特性がインタフェースにどのように活かされるか一例をあげて説明できる. |
| | | 5週 | 人の感覚と知覚（人間工学の観点） 2 | 同上 |
| | | 6週 | 人の認知と理解（メンタルモデルとデザインモデル） 1 | 心理学と機能情報学的観点より，人における認知および学習・記憶，パタン認識能力の特性を利用した代表的な評価モデルシステムについて説明できる. |
| | | 7週 | 人の認知と理解（メンタルモデルとデザインモデル） 2 | 同上 |
| | | 8週 | ＨＭＩのデザインと評価事例１ | ＨＭＩ（ヒューマンマシンインタフェース）の実用例から，これらに対して評価基準を設け製品の評価ができる. |
| | 2ndQ | 9週 | ＨＭＩのデザインと評価事例２ | 同上 |
| | | 10週 | ＨＭＩのデザインと評価事例３ | 同上 |
| | | 11週 | ＨＭＩのデザインと評価事例４ | 同上 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 12週 | インタフェースの評価法１ | インタフェースの評価の観点を理解し，代表的な評価技術について，例をあげて説明できる. |
| | | 13週 | インタフェースの評価法２ | 同上 |
| | | 14週 | インタフェースの評価法３ | 同上 |
| | | 15週 | 定期試験 | |
| | | 16週 | 定期試験答案の解答と返却 | 試験の結果から、理解していなかったところを、把握し、適切な解答を理解できる。 |

## モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

| 分類 | 分野 | 学習内容 | 学習内容の到達目標 | 到達レベル | 授業週 |
|---|---|---|---|---|---|

## 評価割合

| | 定期試験 | レポート | 合計 |
|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | 80 | 20 | 100 |
| 基礎的能力 | 50 | 20 | 70 |
| 専門的能力 | 30 | 0 | 30 |
| 分野横断的能力 | 0 | 0 | 0 |

| 熊本高等専門学校 | 開講年度 | 平成30年度 (2018年度) | 授業科目 | 感性情報工学 |
|---|---|---|---|---|

## 科目基礎情報

| | | | |
|---|---|---|---|
| 科目番号 | AN104 | 科目区分 | 専門 / 必修 |
| 授業形態 | 授業 | 単位の種別と単位数 | 学修単位: 2 |
| 開設学科 | 電子情報システム工学専攻 | 対象学年 | 専1 |
| 開設期 | 後期 | 週時間数 | 2 |
| 教科書/教材 | 感性情報工学（自作） | | |
| 担当教員 | 合志 和洋 | | |

## 到達目標

(1) 感性の工学への適用のための考え方，とらえ方を理解し説明できる.
(2) 感性という感覚的な量を定量化するための統計的手法，生体機能の手法を理解し説明できる.
(3) 実例などにより，感性技術の利用方法，重要性および将来動向を理解し説明できる.

## ルーブリック

| | 理想的な到達レベルの目安 | 標準的な到達レベルの目安 | 未到達レベルの目安 |
|---|---|---|---|
| 評価項目1<br>感性工学の考え方 | 感性の工学への適用のための考え方，とらえ方について，基礎的な用語を用いてわかりやすく論理的に説明することができる. | 感性の工学への適用のための考え方，とらえ方について，概略を端的に説明できる. | 感性の工学への適用のための考え方，とらえ方について，概略を説明できない. |
| 評価項目2<br>感性の定量化手法 | 感性という感覚的な量を定量化するための統計的手法，生体機能の手法について，基礎的な用語を用いてわかりやすく論理的に説明することができる. | 感性という感覚的な量を定量化するための統計的手法，生体機能の手法について，概略を端的に説明できる. | 感性という感覚的な量を定量化するための統計的手法，生体機能の手法について，概略を説明できない. |
| 評価項目3<br>感性技術の利用方法，重要性および将来動向 | 感性技術の利用方法，重要性および将来動向について，基礎的な用語を用いてわかりやすく論理的に説明することができる. | 感性技術の利用方法，重要性および将来動向について，概略を端的に説明できる. | 感性技術の利用方法，重要性および将来動向について，概略を説明できない. |

## 学科の到達目標項目との関係

## 教育方法等

| | |
|---|---|
| 概要 | 感性情報工学は人の感性を工学に応用するための技術を述べるものである．まず，感性とは何か，どのような分野があるか，将来技術と感性の関係などの背景や基本姿勢を述べる．次に，感覚，心理などによって生じる感性について生体反応の特性を説明する．次に感性の評価手法として，脳機能，心理的評価，生体機能評価について述べ，感性情報工学の技術への利用をできるようにする. |
| 授業の進め方・方法 | スライドを使用した講義形式とする．テキストおよびスライドについては，所定のWebページよりダウンロードできるので，自学・自習に利用してほしい. |
| 注意点 | 2単位科目 30時間.<br>60時間の自学学習が課せられます. |

## 授業計画

| | | 週 | 授業内容 | 週ごとの到達目標 |
|---|---|---|---|---|
| 後期 | 3rdQ | 1週 | ガイダンス／感性工学の概要<br>Guidance／Outline of Kansei engineering | 講義概要，目標，成績評価方法など授業実施内容と方法の説明を受ける．／感性工学とは何か，その経緯，周辺技術の説明を受け感性技術のイメージを理解し説明できる. |
| | | 2週 | 情報技術，工学技術と感性技術への展開<br>Evolution of Kansei technology | 感性技術分野と内容を具体的に説明し，感性の適用領域を理解できる．また，情報技術がたどった経緯とヒューマンウエア技術への展開を理解でき，位置づけと将来動向を理解し説明できる. |
| | | 3週 | 情報技術，工学技術と感性技術への展開<br>Evolution of Kansei | 同上 |
| | | 4週 | 感性と心理，創造，アートの関係<br>Relationship between Kansei, psychology, and art | 感性工学に必要な心理学についてどのような内容を勉強すべきか理解し説明できる．また，感性から得られる創造的技術，メディアアートを紹介され，感性の目指すスタンスを理解し説明できる. |
| | | 5週 | 視覚と感性技術<br>Visual sensation and Kansei technology | 視覚による知覚現象と色感性とその研究状況の説明を受け，視覚からの各種の感性を理解し説明できる．また，立体視について，その機構，立体映像の特徴と機構などを理解し説明できる. |
| | | 6週 | 視覚と感性技術<br>Visual sensation and Kansei technology | 同上 |
| | | 7週 | 視覚と感性技術<br>Visual sensation and Kansei technology | 同上 |
| | | 8週 | 聴覚と感性技術<br>Auditory sensation and Kansei technology | 聴覚による知覚現象を述べられ，知覚機構，聴覚心理学を理解し説明できる．また，騒音，測定手法とその研究状況の説明を受け，聴覚からの各種の感性を理解し説明できる. |
| | 4thQ | 9週 | 触覚等と感性技術<br>Tactile sensation and Kansei technology | 触覚による知覚現象を述べられ，知覚機構，触覚心理学を理解し説明できる．また，その研究状況の説明を受け，触覚からの各種の感性を理解し説明できる. |
| | | 10週 | 心理学と感性技術<br>Psychology and Kansei technology | 心理学の体系の説明を受け，心理学と感性の関係，実測例，など体系化のための考え方を理解し説明できる. |
| | | 11週 | 感性と統計的評価技術<br>Statistic evaluation method of Kansei | 感性の統計的評価方法とその実施例，実施方法などについて理解し説明できる. |
| | | 12週 | 感性を利用した技術<br>Technology using human Kansei | 感性に訴える技術の実施例，実施方法などについて理解し説明できる. |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 13週 | グループワーク<br>Group work | 感性情報工学を応用した製品についてグループワークで議論し，提案する企画について説明することができる. |
| | | 14週 | グループワーク<br>Group work | 同上 |
| | | 15週 | グループワーク<br>Group work | 同上 |
| | | 16週 | グループワーク<br>Group work | 同上 |

## モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

| 分類 | 分野 | 学習内容 | 学習内容の到達目標 | 到達レベル | 授業週 |
|---|---|---|---|---|---|

## 評価割合

| | グループワーク（取り組み） | グループワーク（発表） | レポート | 合計 |
|---|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | 48 | 32 | 20 | 100 |
| 基礎的能力 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 専門的能力 | 48 | 32 | 20 | 100 |
| 分野横断的能力 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| 熊本高等専門学校 | 開講年度 | 平成30年度 (2018年度) | 授業科目 | 技術者倫理 |
|---|---|---|---|---|

## 科目基礎情報

| | | | |
|---|---|---|---|
| 科目番号 | AN105 | 科目区分 | 専門 / 必修 |
| 授業形態 | 授業 | 単位の種別と単位数 | 学修単位: 2 |
| 開設学科 | 電子情報システム工学専攻 | 対象学年 | 専1 |
| 開設期 | 前期 | 週時間数 | 2 |
| 教科書/教材 | 黒田光太郎、戸田山和久、伊勢田哲治『誇り高い技術者になろう』、名古屋大学出版会 | | |
| 担当教員 | 永野 拓也 | | |

## 到達目標

到達目標1 ■Ⅰ．技術者になることの意義　1．社会の期待と技術者の誇り I. The Significance of Being Engineer 1. Expectation of Society and Dignity of Engineer, ■Ⅰ．技術者になることの意義　2．技術と技術者の位置づけI. The Significance of Being Engineer 2. Respective Roles of Technology and Engineer、 到達目標2 ■Ⅱ．技術者の社会責任 1．技術者が責任を負うべき相手 II. The Duties of Engineer toward the Society 1. Those to Whom Engineer is Responsible, ■Ⅱ．技術者の社会責任 2．組織の中での技術者の行動 II. The Duties of Engineer toward the Society 2. Behaviors of Engineer in Organizations, ■Ⅱ．技術者の社会責任 3．技術者の責任ある行動への社会的サポート II. The Duties of Engineer toward the Society 3. Social Supports for Responsible Behavior of Engineer

## ルーブリック

| | 理想的な到達レベルの目安 | 標準的な到達レベルの目安 | 未到達レベルの目安 |
|---|---|---|---|
| 評価項目1 | 職能集団を形成する専門家（プロフェッショナル）としての技術者の対社会責任と誇りについて、諸原則とキータームを過不足なく理解できる。また社会の期待に応える技術と技術者の在り方の具体的な事例をとり上げることができ、さらに事例の原則との対応を、根拠を示して論理的・明晰に分析することができる。 | 職能集団を形成する専門家（プロフェッショナル）としての技術者の対社会責任と誇りについて、諸原則とキータームをある程度は理解できる。また社会の期待に応える技術と技術者の在り方の具体的な事例を取り上げることができ、この事例といくつかの原則との対応を示すことができる。 | 技術者の多層的な対社会責任、および危機管理について、諸原則とキータームを理解が不十分である。あるいは、社会の期待に応える技術と技術者の在り方について、事例が不適切か、原則と事例の対応づけが不適切である。 |
| 評価項目2 | 技術者の多層的な対社会責任、および危機管理について、諸原則とキータームを過不足なく理解できる。また技術者の対社会責任が関わる具体的な危機の事例を取り上げることができ、さらに事例と原則の対応を、根拠を示して論理的・明晰に分析することができる。 | 技術者の多層的な対社会責任、および危機管理について、諸原則とキータームをある程度は理解できる。また技術者の対社会責任が関わる具体的な危機の事例を取り上げることができ、この事例といくつかの原則との対応を示すことができる。 | 技術者の多層的な対社会責任、および危機管理について、諸原則とキータームの理解が不十分である。あるいは、技術者の対社会責任が関わる具体的な危機について、事例が不適切か、原則と事例の対応づけが不適切である。 |
| 評価項目3 | | | |

## 学科の到達目標項目との関係

## 教育方法等

| | |
|---|---|
| 概要 | 本科目では、技術者として倫理的なあり方とはどのようなものかについて学ぶ。より具体的には、倫理的な規範が技術者に対して、どういう脈絡のなかで、どういう背景のもとで求められるかを理解する。これによって、1人の技術者として行動するための基本姿勢を学ぶ。単なる一問一答のの知識としてではなく、技術が関わる実際の場面に起こった倫理上の問題について、対処方法を考えたり、意見交換したりすることを通じて、自ら、偏りなく考えることができるようにする。そのためにも、倫理上の基本的な概念は、知識として学び、各種の実例にこの知識を適用できるようにする。 |
| 授業の進め方・方法 | (1) 技術者の担う社会責任を理解し説明できる。<br>(2)技術者が社会責任を果たすべき相手と、責任を果たす方法・環境をを理解し説明できる。 |
| 注意点 | ２単位　30時間<br>1単位当たり30時間の自学自習（レポート）を課す。<br>【評価方法】レポートは４回程度の実施を行ない、その平均によって評価する。レポートを提出しない者はそのレポートを０点とする。評価は倫理問題の調査内容、報告者意見の整理内容によって考察程度を評価する。【総合評価】レポート内容によって評価を行う。レポートは４回の実施を行ない、その平均によって評価する。レポートを提出しない者はそのレポートを０点とする。総合平均点が60%以上を合格とする。<br>本講義においては講義を実施し、各レポートは自学学習時間において調査、考察、整理等を行ない報告書を作成する。<br>本科目の授業は、一部（用語の一部）を英語で実施します。 |

## 授業計画

| | | 週 | 授業内容 | 週ごとの到達目標 |
|---|---|---|---|---|
| 前期 | 1stQ | 1週 | ■Ⅰ．技術者になることの意義　1．社会の期待と技術者の誇り | 具体的な事例をもとに、社会からの要求や倫理問題に対し、企業と技術者の関わり方を考察できる。 |
| | | 2週 | 同上 | 同上 |
| | | 3週 | ■Ⅰ．技術者になることの意義　2．技術と技術者の位置づけ | 社会のなかで技術とはどのように位置づけられるか、技術者とは何をすることを期待される人かについて考察できる。 |
| | | 4週 | 同上 | 同上 |
| | | 5週 | 同上 | 同上 |
| | | 6週 | ■Ⅱ．技術者の社会責任 1．技術者が責任を負うべき相手 | 技術者の責任が誰に対してのものか、ミクロなレベルからマクロなレベルまで、応用倫理の関係領域を視野に入れながら、具体的かつ系統的に考察できる。 |
| | | 7週 | 同上 | 同上 |
| | | 8週 | 同上 | 同上 |
| | 2ndQ | 9週 | ■Ⅱ．技術者の社会責任 2．組織の中での技術者の行動 | 技術者が社会的責任を果たすために、所属組織の中でできる行動を具体的かつ系統的に考察できる。 |
| | | 10週 | 同上 | 同上 |
| | | 11週 | 同上 | 同上 |
| | | 12週 | 同上 | 同上 |
| | | 13週 | ■Ⅱ．技術者の社会責任 3．技術者の責任ある行動への社会的サポート | １人の技術者が誇りを持って、１人の技術者として実行できる範囲の責任ある行動を遂行することは、どんな制度・仕組みによってサポートされるのかを理解できる。 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 14週 | 同上 | 同上 |
| | | 15週 | 同上 | 同上 |
| | | 16週 | レポート返却 | |

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

| 分類 | 分野 | 学習内容 | 学習内容の到達目標 | 到達レベル | 授業週 |
|---|---|---|---|---|---|

評価割合

| | レポート | 発表 | 相互評価 | 態度 | ポートフォリオ | その他 | 合計 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | 100 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 100 |
| 基礎的能力 | 100 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 100 |
| 専門的能力 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 分野横断的能力 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| 熊本高等専門学校 | 開講年度 | 平成30年度 (2018年度) | 授業科目 | 創成技術デザイン実習 |
|---|---|---|---|---|

## 科目基礎情報

| | | | |
|---|---|---|---|
| 科目番号 | AN107 | 科目区分 | 専門 / 必修 |
| 授業形態 | 実験・実習 | 単位の種別と単位数 | 学修単位: 2 |
| 開設学科 | 電子情報システム工学専攻 | 対象学年 | 専1 |
| 開設期 | 通年 | 週時間数 | 1 |
| 教科書/教材 | 自作プリント | | |
| 担当教員 | 大塚 弘文,三好 正純 | | |

## 到達目標

・エンジニアリングデザインについて広く理解し、思考や発想に関する議論ができる。
・解が一つでない問題に対する論理的な思考・発想および分析の手法を理解しアイデアの創出ができる。
・問題の把握および課題探究に必要な調査・実験等の計画・遂行ができる。
・制約下での課題解決に向けた具体的な計画を立案し計画書を作成できる。
・諸問題にチームで協力し知識の利用や工夫ができる。
・提案説明の内容をわかりやすく組み立て発表することができる。

## ルーブリック

| | 理想的な到達レベルの目安 | 標準的な到達レベルの目安 | 未到達レベルの目安 |
|---|---|---|---|
| ・エンジニアリングデザインとデザイン力<br>・創造的思考と発想法 | エンジニアリングデザインについて理解し説明できる。<br>解が一つでない問題に対する論理的な思考・発想および分析の手法を理解し、問題の分析、課題の理解、発想の提案を実際の身近な問題に応用できる。 | エンジニアリングデザインについて理解し説明できる。<br>解が一つでない問題に対する論理的な思考・発想および分析の手法を理解し、問題の分析、課題の理解、発想の提案ができる。 | エンジニアリングデザインについて理解不足で説明ができない。<br>解が一つでない問題に対する論理的な思考・発想および分析の手法が理解不足で、問題の分析、課題の理解、発想の提案ができない。 |
| ・集団的思考と発想演習 | 課題解決のためにチームで効率的にアイデアを発想し、実現に向けた具体的な計画の立案および提案書を作成し、発表ができる。 | 課題解決のためにチームでアイデアを発想し、実現に向けた計画の立案および提案としてまとめ、発表ができる。 | チームでのアイデア発想、実現に向けた計画の立案ができない。 |
| ・創成デザインの実践 | 制約のある具体的な問題について、調査・課題探究・アイデア発想・計画立案・試作など解決のための一連のデザインプロセスをチームで効率的に実践し合理的なプロジェクト計画書を作成できる。 | 制約のある具体的な問題について、調査・課題探究・アイデア発想・計画立案・試作など解決のための一連のデザインプロセスをチームで実践しプロジェクト計画書を作成できる。 | 制約のある具体的な問題について、解決のための一連のデザインプロセスをチームで実践できず、プロジェクト計画書を作成できない。 |
| ・創成技術の実践 | 制約のある具体的な問題について、調査・課題探究・アイデア発想・計画立案・試作・調整・評価など解決のための創成技術プロセスをチームで効率的に実践し、具体的合理的なプロジェクトの推進ができる。 | 制約のある具体的な問題について、調査・課題探究・アイデア発想・計画立案・試作・調整・評価など解決のための創成技術プロセスをチームで実践し、具体的なプロジェクトの推進ができる。 | 制約のある具体的な問題について、解決のための創成技術プロセスをチームで実践できず、プロジェクトの推進ができない。 |

## 学科の到達目標項目との関係

## 教育方法等

| | |
|---|---|
| 概要 | ものづくりを通して創造性・デザイン力・チームワーク力を養う。新しい商品や技術の開発には創造力と実現力が欠かせない。問題発見・課題探求から解決のためのアイデア創出、制約の下での企画や行程計画など、エンジニアリングデザインについての基本を理解し、ものづくりの課題を通してグループワークによる実践実習を行う。 |
| 授業の進め方・方法 | 授業では先ず、デザインに関わる基本的事項について講義と演習を行う。次に、課題として与えられるテーマについて、グループ（3～4名／チーム）ごとに限られた予算の下、チームワークとして作品を企画・設計・製作する。企画・設計では、目的、コンセプト、ユーザの範囲、コスト、既存のものとの違いや工夫などを明確にさせる。製作では、部品の選定、工作・加工、途中で生じる問題の解決など、実践技術を習得させる。最後に作品プレゼンテーションとして発表会を実施する。 |
| 注意点 | アイデア・企画などグループワークの議論においては、聞く力・話す力が求められます。また、設計・製作ではチームでの知識の応用と工夫する力、発表ではプレゼンテーション力など、本科目では総合力が試されます。すべての実習に積極的に参加することが重要です。なお，規定授業時数は60時間で，課題に対する調査・試作・レポート作成等のために放課後・家庭で30時間程度の自学学習が求められます. |

## 授業計画

| | | 週 | 授業内容 | 週ごとの到達目標 |
|---|---|---|---|---|
| 前期 | 1stQ | 1週 | ガイダンス，エンジニアリングデザインとデザイン力 | 授業の内容および評価方法を理解し説明ができる。<br>エンジニアリングデザインについて理解し説明できる。 |
| | | 2週 | 創造的思考と発想法（1） | 解が一つでない問題に対する論理的な思考・発想および分析の手法を理解し、問題の分析、課題の理解、発想の提案ができる。 |
| | | 3週 | 創造的思考と発想法（2） | 同上 |
| | | 4週 | 創造的思考と発想法（3） | 同上 |
| | | 5週 | 創造的思考と発想法（4） | 同上 |
| | | 6週 | 創造的思考と発想法（5） | 同上 |
| | | 7週 | 創造的思考と発想法（6） | 同上 |
| | | 8週 | 創造的思考と発想法（7） | 同上 |
| | 2ndQ | 9週 | 集団的思考と発想演習（1） | 課題解決のためにチームでアイデアを発想し、実現に向けた計画の立案および提案としてまとめ、発表ができる。 |
| | | 10週 | 集団的思考と発想演習（2） | 同上 |
| | | 11週 | 集団的思考と発想演習（3） | 同上 |
| | | 12週 | 集団的思考と発想演習（4） | 同上 |
| | | 13週 | 集団的思考と発想演習（5） | 同上 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 14週 | 集団的思考と発想演習（６） | 同上 |
| | | 15週 | 集団的思考と発想演習（７） | 同上 |
| | | 16週 | 発表会 | 同上 |
| 後期 | 3rdQ | 1週 | 創成デザインの実践（１） | 制約のある具体的な問題について、調査・課題探究・アイデア発想・計画立案・試作など解決のための一連のデザインプロセスをチームで実践しプロジェクト計画書を作成できる。 |
| | | 2週 | 創成デザインの実践（２） | 同上 |
| | | 3週 | 創成デザインの実践（３） | 同上 |
| | | 4週 | 創成デザインの実践（４） | 同上 |
| | | 5週 | 創成デザインの実践（５） | 同上 |
| | | 6週 | 創成デザインの実践（６） | 同上 |
| | | 7週 | 創成デザインの実践（７） | 同上 |
| | | 8週 | 中間発表 | 問題解決の具体的な企画をプロジェクト計画書にまとめ、発表できる。 |
| | 4thQ | 9週 | 創成技術の実践（１） | 制約のある具体的な問題について、調査・課題探究・アイデア発想・計画立案・試作・調整・評価など解決のための創成技術プロセスをチームで実践し、具体的なプロジェクトの推進ができる。 |
| | | 10週 | 創成技術の実践（２） | 同上 |
| | | 11週 | 創成技術の実践（３） | 同上 |
| | | 12週 | 創成技術の実践（４） | 同上 |
| | | 13週 | 創成技術の実践（５） | 同上 |
| | | 14週 | 創成技術の実践（６） | 同上 |
| | | 15週 | 創成技術の実践（７） | 同上 |
| | | 16週 | 発表会 | 具体的な解決策を提案書としてまとめ、デモンストレーションなどを用いて発表できる。 |

## モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

| 分類 | 分野 | 学習内容 | 学習内容の到達目標 | 到達レベル | 授業週 |
|---|---|---|---|---|---|

## 評価割合

| | レポート | 発表 | ポートフォリオ | 合計 |
|---|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | 40 | 20 | 40 | 100 |
| 基礎的能力 | 20 | 0 | 0 | 20 |
| 専門的能力 | 20 | 20 | 40 | 80 |
| 分野横断的能力 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| 熊本高等専門学校 | 開講年度 | 平成30年度 (2018年度) | 授業科目 | システム工学特別研究I |
|---|---|---|---|---|

## 科目基礎情報

| | | | |
|---|---|---|---|
| 科目番号 | AN108 | 科目区分 | 専門 / 必修 |
| 授業形態 | 実験・実習 | 単位の種別と単位数 | 学修単位: 2 |
| 開設学科 | 電子情報システム工学専攻 | 対象学年 | 専1 |
| 開設期 | 後期 | 週時間数 | 2 |
| 教科書/教材 | | | |
| 担当教員 | 教務係 （または非常勤講師）,永田 和生 | | |

## 到達目標

（１）研究の背景・目的を理解し文献等の関連情報を収集できる.
（２）解決すべき問題を把握し課題を設定できる.
（３）具体的な研究計画・方法を立案し提案書を作成できる.

## ルーブリック

| | 理想的な到達レベルの目安 | 標準的な到達レベルの目安 | 未到達レベルの目安 |
|---|---|---|---|
| 評価項目1<br>研究計画 | 研究計画や方法について立案し，十分に説明できる. | 研究計画や方法について立案し，説明できる. | 研究計画や方法について立案し，説明できない. |

## 学科の到達目標項目との関係

## 教育方法等

| | |
|---|---|
| 概要 | 研究テーマについて研究の背景・目的を理解するとともに課題を設定し研究計画・方法を立案して提案書（報告書）としてまとめる. |
| 授業の進め方・方法 | 【評価方法】平常の学習活動とレポート（報告書）で評価する．評価は本科目の採点票に基づき，つぎの項目について２名の教員（指導教員（主査）と副査）がそれぞれ５０点満点で行う.<br>（学習の積極的推進）<br>①研究の背景や目的を理解しているか（10点）<br>②文献講読や予備実験など課題設定に必要な調査研究を積極的に行ったか（10点）<br>③討論や打合せなどに参加し積極的に行ったか（10点）<br>（レポート）<br>④背景・目的が記述され課題や提案の論理展開が妥当か（10点）<br>⑤解が複数の課題に対する道筋を示したか（5点）<br>⑥文章表現が適切でわかりやすく説明されているか（5点）<br>項目（⑤を除く）ごとに２名の教員の合計が60%以上の得点率で目標達成とみなす.<br>【総合評価】すべての項目に対する２名の教員の合計が60%以上の得点率で合格とする．詳細は 専攻科ローカルホームページを参照.<br><br>関係の先行研究や文献等を調査し研究テーマの位置づけを明確にする．問題点を見出し課題設定，研究方法など指導教員との議論を深めながら進めること. |
| 注意点 | 実施内容の記録簿も計画書と同じファイルに付録として綴じ，指導教員に提出すること. |

## 授業計画

| | | 週 | 授業内容 | 週ごとの到達目標 |
|---|---|---|---|---|
| 後期 | 3rdQ | 1週 | １．ガイダンス | 本科目の位置づけ,履修上の注意・心構え，評価方法等について理解できている. |
| | | 2週 | ２．研究計画・方法の立案<br>（１）研究の背景・目的を的確に理解<br>（２）関連情報の収集<br>（３）課題設定<br>（４）実験等の具体的な研究方法の立案 | 研究の背景・目的をよく理解できている.<br>文献等の関連情報が収集できる.<br>解決すべき問題や課題が設定できる.<br>具体的な研究計画・方法を立案できる. |
| | | 3週 | ３．計画書の作成 | 研究計画・方法を提案書として明確かつ，わかりやすい表現で作成できる. |
| | | 4週 | | |
| | | 5週 | | |
| | | 6週 | | |
| | | 7週 | | |
| | | 8週 | | |
| | 4thQ | 9週 | | |
| | | 10週 | | |
| | | 11週 | | |
| | | 12週 | | |
| | | 13週 | | |
| | | 14週 | | |
| | | 15週 | | |
| | | 16週 | | |

## モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

| 分類 | 分野 | 学習内容 | 学習内容の到達目標 | 到達レベル | 授業週 |
|---|---|---|---|---|---|

## 評価割合

| | 研究計画書 | 発表 | 合計 |
|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | 60 | 40 | 100 |
| 基礎的能力 | 30 | 20 | 50 |
| 専門的能力 | 30 | 20 | 50 |
| 分野横断的能力 | 0 | 0 | 0 |

| 熊本高等専門学校 | 開講年度 | 平成30年度 (2018年度) | 授業科目 | ディジタル信号処理工学 |
|---|---|---|---|---|

## 科目基礎情報

| | | | |
|---|---|---|---|
| 科目番号 | AN109 | 科目区分 | 専門 / 選択 |
| 授業形態 | 授業 | 単位の種別と単位数 | 学修単位: 2 |
| 開設学科 | 電子情報システム工学専攻 | 対象学年 | 専1 |
| 開設期 | 後期 | 週時間数 | 2 |
| 教科書/教材 | use customized textbook | | |
| 担当教員 | 嶋田 泰幸 | | |

## 到達目標

The scope of work is as follows:
2.1 Theory to be covered:
a) basic digital filtering theory (FIR, IIR) and MATLAB based digital filter design. b) basic adaptive filtering theory
b) introduction to SYS/BIOS and DMA
2.2 Hands-on section with EVMDM6437 DSP platform
a) Investigation of the anti-aliasing filter of a DSP system
b) Design and Implementation of Real-time Audio Equalizer based on SYS/BIOS + DMA
c) Design and Implementation of Real-time Adaptive Noise Cancellation System based on SYS/BIOS + DMA

## ルーブリック

| | 理想的な到達レベルの目安 | 標準的な到達レベルの目安 | 未到達レベルの目安 |
|---|---|---|---|
| Design and implementation of FIR filter | Can design/implemet an effective FIR fiter. | Can design simple FIR filters. | Cannnot design simple FIR filters |
| Design and implementation of IIR filter | Can design/implemet an effective IIR fiter. | Can design simple IIR filters. | Cannnot design simple IIR filters |
| Design and implementation of adaptive filter | Can design/implemet an adaptive digital filter for noise cancellation. | Can design adaptive digital filters.. | Cannnot design adaptive digital filters |

## 学科の到達目標項目との関係

## 教育方法等

| | |
|---|---|
| 概要 | Digital Signal Processing (DSP) is very popular to model or represent the state or behavior of a physical systems. The objective of this course is to provide a basic introduction to the theory of DSP. |
| 授業の進め方・方法 | This class is intensive course and will be held in Ngee Ann Polytechnic in Singapore. |
| 注意点 | Students are requested to study at least 90 minutes a week by themselves. |

## 授業計画

| | | 週 | 授業内容 | 週ごとの到達目標 |
|---|---|---|---|---|
| 後期 | 3rdQ | 1週 | Fundamentals of Digital Signal Processing | Understand basic digital signal processing theory and solve basic problems. |
| | | 2週 | Lab 1 : Investigation of Anti- aliasing Filter in DSP System(1) | Understand aim of anti-aliasing filter and confirm effect of anti-aliasing filter |
| | | 3週 | Lab 1 : Investigation of Anti- aliasing Filter in DSP System(2) | Same as above |
| | | 4週 | Fundamentals of Digital Filtering – FIR Filter | Understand basic FIR silter and desing simple FIR filters. |
| | | 5週 | Fundamentals of Digital Filtering – IIR Filter(1) | Understand basic IIR silter and desing simple IIR filters. |
| | | 6週 | Fundamentals of Digital Filtering – IIR Filter(2) | Same as above |
| | | 7週 | Fundamentals of Adaptive Filtering(1) | Understand basic adaptive silter and desing simple adaptive filters. |
| | | 8週 | Fundamentals of Adaptive Filtering(2) | Same as above |
| | 4thQ | 9週 | Fundamentals of Adaptive Filtering(3) | Same as above |
| | | 10週 | Introduction to SYS/BIOS | Understand SYS/BIOS of EVMDM6437 and use the DSP board |
| | | 11週 | Lab 2 : Design and Implementation of Real-time Audio Equalizer(1) | Implement digital filters on EVMDM6437 DSP |
| | | 12週 | Lab 2 : Design and Implementation of Real-time Audio Equalizer(2) | Same as above |
| | | 13週 | Introduction to EDMA Engine | Understand DMA of EVMDM6437 and execute Data processing with EDMA function. |
| | | 14週 | Lab 3 : Design and Implementation of Real-time Noise Cancellation System(1) | Implement adaptive digital filter which cancels noise. |
| | | 15週 | Lab 3 : Design and Implementation of Real-time Noise Cancellation System(2) | Same as above |
| | | 16週 | | |

## モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

| 分類 | 分野 | 学習内容 | 学習内容の到達目標 | 到達レベル | 授業週 |
|---|---|---|---|---|---|

## 評価割合

| | Lab及びレポート | 合計 |
|---|---|---|
| 総合評価割合 | 100 | 100 |
| 基礎的能力 | 0 | 0 |
| 専門的能力 | 100 | 100 |
| 分野横断的能力 | 0 | 0 |

| 熊本高等専門学校 | 開講年度 | 平成30年度 (2018年度) | 授業科目 | 物理数学 |
|---|---|---|---|---|

## 科目基礎情報

| | | | |
|---|---|---|---|
| 科目番号 | AN110 | 科目区分 | 専門 / 選択 |
| 授業形態 | 授業 | 単位の種別と単位数 | 学修単位: 2 |
| 開設学科 | 電子情報システム工学専攻 | 対象学年 | 専1 |
| 開設期 | 前期 | 週時間数 | 2 |
| 教科書/教材 | 工学系学生のための複素関数攻略への一本道、板垣正文、森北出版 | | |
| 担当教員 | 堀本 博 | | |

## 到達目標

複素数と複素平面、正則関数、積分定理、級数展開、留数定理に関する基本概念を理解し、基本的な計算ができる。

## ルーブリック

| | 理想的な到達レベルの目安 | 標準的な到達レベルの目安 | 未到達レベルの目安 |
|---|---|---|---|
| 複素数と複素関数の性質 | 複素数と複素関数に関する基本概念を理解し、標準的な計算ができる。 | 複素数と複素関数に関する基本概念を理解し、基本的な計算ができる。 | 複素数と複素関数に関する基本概念を理解し、基本的な計算ができない。 |
| 正則関数の性質 | 正則関数の性質に関する基本概念を理解し、標準的な計算ができる。 | 正則関数の性質に関する基本概念を理解し、基本的な計算ができる。 | 正則関数の性質に関する基本概念を理解し、基本的な計算ができない。 |
| 複素関数の積分 | 複素関数の積分に関する基本概念を理解し、標準的な計算ができる。 | 複素関数の積分に関する基本概念を理解し、基本的な計算ができる。 | 複素関数の積分に関する基本概念を理解し、基本的な計算ができない。 |
| 級数展開 | 級数展開に関する基本概念を理解し、標準的な計算ができる。 | 級数展開に関する基本概念を理解し、基本的な計算ができる。 | 級数展開に関する基本概念を理解し、基本的な計算ができない。 |
| 留数定理 | 留数定理に関する基本概念を理解し、標準的な計算ができる。 | 留数定理に関する基本概念を理解し、基本的な計算ができる。 | 留数定理に関する基本概念を理解し、基本的な計算ができない。 |

## 学科の到達目標項目との関係

## 教育方法等

| | |
|---|---|
| 概要 | 複素関数論について扱う。複素数と複素平面、正則関数、積分定理、級数展開、留数定理とその応用について学習する。 |
| 授業の進め方・方法 | 授業項目は、教科書の単元に従って進める。授業は、基本事項を解説した後、ピア・ラーニングによって、問題演習を行う。 |
| 注意点 | |

## 授業計画

| | | 週 | 授業内容 | 週ごとの到達目標 |
|---|---|---|---|---|
| 前期 | 1stQ | 1週 | 複素数と複素平面 | 複素数についてその代数的性質と図形的な意味について理解する。 |
| | | 2週 | 複素関数 | 微分積分学で学習したいろいろな初等関数について、これらに対応する複素変数の関数について理解する。 |
| | | 3週 | 複素関数の正則 | 複素関数の微分可能性について理解する。 |
| | | 4週 | コーシー・リーマン方程式 | コーシー・リーマン方程式を適用して、複素関数の正則性を判定できる。 |
| | | 5週 | 複素積分 | 複素積分の定義と性質について理解する。 |
| | | 6週 | コーシーの積分定理 | コーシーの積分定理を適用して、複素積分を計算できる。 |
| | | 7週 | コーシーの積分表示 | コーシーの積分表示を核にして導かれる正則関数の性質について理解する。 |
| | | 8週 | べき級数とテイラー展開 | 複素関数のマクローリン展開とテイラー展開について理解する。 |
| | 2ndQ | 9週 | ローラン展開と留数定理 | 複素関数の特異性、留数定理について理解する。 |
| | | 10週 | 実積分への応用（1） | 実積分を複素積分を用いて求める方法を理解する。 |
| | | 11週 | 実積分への応用（2） | 実積分を複素積分を用いて求める方法を理解する。 |
| | | 12週 | 実積分への応用（3） | 実積分を複素積分を用いて求める方法を理解する。 |
| | | 13週 | 問題演習（1） | |
| | | 14週 | 問題演習（2） | |
| | | 15週 | 問題演習（3） | |
| | | 16週 | 定期試験および答案返却 | |

## モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

| 分類 | 分野 | 学習内容 | 学習内容の到達目標 | 到達レベル | 授業週 |
|---|---|---|---|---|---|

## 評価割合

| | 試験 | 課題 | 合計 |
|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | 80 | 20 | 100 |
| 基礎的能力 | 80 | 20 | 100 |
| 専門的能力 | 0 | 0 | 0 |

| 熊本高等専門学校 | 開講年度 | 平成30年度 (2018年度) | 授業科目 | 離散数学 |
|---|---|---|---|---|

## 科目基礎情報

| | | | |
|---|---|---|---|
| 科目番号 | AN111 | 科目区分 | 専門 / 選択 |
| 授業形態 | 授業 | 単位の種別と単位数 | 学修単位: 2 |
| 開設学科 | 電子情報システム工学専攻 | 対象学年 | 専1 |
| 開設期 | 後期 | 週時間数 | 2 |
| 教科書/教材 | 小倉久和、情報の基礎離散数学、近代科学社 | | |
| 担当教員 | 縄田 俊則 | | |

## 到達目標

1．集合論やグラフ理論の基本的な内容が理解できる。
2．担当範囲の資料収集法や発表法を習得する。
3．質疑応答の時間を設け、ディスカッション方法を習得する。

## ルーブリック

| | 理想的な到達レベルの目安 | 標準的な到達レベルの目安 | 未到達レベルの目安 |
|---|---|---|---|
| 集合と論理(Set and logic)<br>写像と関係(Mapping and relation) | ・集合論的な考え方が理解できると共に、問題の記述法が理解できる。<br>・集合から始まり写像(関数) の定義が理解できる。また、置換や互換の概念、関係の概念も理解できる。 | ・集合論的な考え方が理解できると共に、問題の基本的な記述法が理解できる。<br>・集合から始まり基本的な写像(関数) の定義が理解できる。また、置換や互換の基本概念、関係の基本概念も理解できる。 | ・集合論的な考え方が理解できない。また、問題の基本的な記述法が理解できない。<br>・集合から始まり基本的な写像(関数) の定義が理解できない。また、置換や互換の基本概念、関係の基本概念も理解できない。 |
| 帰納法とアルゴリズム(Mathematical induction and algorithm) | ・例題を帰納法により証明ができる。また、再帰的定義の構造について理解できる。 | ・簡単な例題を帰納法により証明ができる。また、再帰的定義の基本構造について理解できる。 | ・簡単な例題を帰納法により証明できない。また、再帰的定義の基本構造について理解できない。 |
| グラフ理論入門(Introduction of discrete graph) | ・グラフの集合論的定義から始まり、隣接行列によるグラフの表現が理解できる。また、木の構造を理解できる。 | ・グラフの集合論的定義から始まり、隣接行列によるグラフの基本表現が理解できる。また、木の基本構造を理解できる。 | ・グラフの集合論的定義から始まり、隣接行列によるグラフの基本表現が理解できない。また、木の基本構造を理解できない。 |
| 離散代数系(Algebraic system) | ・代数系の体系について理解できる。 | ・代数系の基本体系について理解できる。 | ・代数系の基本体系について理解できない。 |

## 学科の到達目標項目との関係

## 教育方法等

| | |
|---|---|
| 概要 | 情報工学で扱う分野の概念に科学的根拠を与えるのが理論計算機科学である。本講義では、理論計算機科学の基礎となる離散数学について、数多くの概念の中から重要度の高いものをいくつか取り上げ学習する。 |
| 授業の進め方・方法 | 本講義は担当箇所の資料収集や発表準備を行った上で各自輪講形式で発表し、ディスカッションの時間を設けることで、発表者、聴講者が同一のレベルで講義内容の理解を深めることを目的とし授業を進める。 |
| 注意点 | 教員は発表内容の修正やディスカッションが深まるための手助けは行い、全員が正しい理解が深まるよう授業を進めるが、参加する学生が積極的にディスカッションに参加することを期待する。 |

## 授業計画

| | | 週 | 授業内容 | 週ごとの到達目標 |
|---|---|---|---|---|
| 後期 | 3rdQ | 1週 | 1. ガイダンス(Guidance) | 本講義の目的、概要および評価方法を理解できる。 |
| | | 2週 | 2. 集合と論理(Set and logic) | 集合論的な考え方が理解できると共に、問題の基本的な記述法が理解できる。 |
| | | 3週 | 2. 集合と論理(Set and logic) | 集合論的な考え方が理解できると共に、問題の基本的な記述法が理解できる。 |
| | | 4週 | 3. 写像と関係(Mapping and relation) | 集合から始まり基本的な写像(関数) の定義が理解できる。また、置換や互換の基本概念、関係の基本概念も理解できる。 |
| | | 5週 | 3. 写像と関係(Mapping and relation) | 集合から始まり基本的な写像(関数) の定義が理解できる。また、置換や互換の基本概念、関係の基本概念も理解できる。 |
| | | 6週 | 4. 帰納法とアルゴリズム(Mathematical induction and algorithm) | 簡単な例題を帰納法により証明ができる。また、再帰的定義の基本構造について理解できる。 |
| | | 7週 | 4. 帰納法とアルゴリズム(Mathematical induction and algorithm) | 簡単な例題を帰納法により証明ができる。また、再帰的定義の基本構造について理解できる。 |
| | | 8週 | 4. 帰納法とアルゴリズム(Mathematical induction and algorithm) | 簡単な例題を帰納法により証明ができる。また、再帰的定義の基本構造について理解できる。 |
| | 4thQ | 9週 | 4. 帰納法とアルゴリズム(Mathematical induction and algorithm) | 簡単な例題を帰納法により証明ができる。また、再帰的定義の基本構造について理解できる。 |
| | | 10週 | 5. グラフ理論入門(Introduction of discrete graph) | グラフの集合論的定義から始まり、隣接行列によるグラフの基本表現が理解できる。また、木の基本構造を理解できる。 |
| | | 11週 | 5. グラフ理論入門(Introduction of discrete graph) | グラフの集合論的定義から始まり、隣接行列によるグラフの基本表現が理解できる。また、木の基本構造を理解できる。 |
| | | 12週 | 5. グラフ理論入門(Introduction of discrete graph) | グラフの集合論的定義から始まり、隣接行列によるグラフの基本表現が理解できる。また、木の基本構造を理解できる。 |
| | | 13週 | 5. グラフ理論入門(Introduction of discrete graph) | グラフの集合論的定義から始まり、隣接行列によるグラフの基本表現が理解できる。また、木の基本構造を理解できる。 |
| | | 14週 | 6. 離散代数系(Algebraic system) | 代数系の基本体系について理解できる。 |
| | | 15週 | 定期試験 | |
| | | 16週 | 答案返却 | |

| モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 分類 | 分野 | 学習内容 | 学習内容の到達目標 | 到達レベル | 授業週 |

| 評価割合 | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 試験 | 発表 | 相互評価 | レポート | ポートフォリオ | その他 | 合計 |
| 総合評価割合 | 50 | 20 | 10 | 20 | 0 | 0 | 100 |
| 基礎的能力 | 20 | 20 | 10 | 20 | 0 | 0 | 70 |
| 専門的能力 | 30 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 30 |
| 分野横断的能力 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| 熊本高等専門学校 | 開講年度 | 平成30年度 (2018年度) | 授業科目 | 応用物理科学 |
|---|---|---|---|---|

## 科目基礎情報

| | | | |
|---|---|---|---|
| 科目番号 | AN112 | 科目区分 | 専門 / 選択 |
| 授業形態 | 授業 | 単位の種別と単位数 | 学修単位: 2 |
| 開設学科 | 電子情報システム工学専攻 | 対象学年 | 専1 |
| 開設期 | 後期 | 週時間数 | 2 |
| 教科書/教材 | 自作プリント使用／小出昭一郎　著「量子力学(I)」 裳華房、中島貞雄　著「量子力学I」[量子力学II]　岩波書店、松岡正浩　著「量子光学」裳華房 | | |
| 担当教員 | 光永 正治 | | |

## 到達目標

1.光と物質の相互作用を量子力学と電磁気学の立場から定式化できる。
2.シュレーディンガー方程式の意味を理解でき種々のモデルの固有値と固有関数を説明できる。
3.2準位系原子と光の相互作用を理解し誘導放出に関して説明できる。
4.量子光学の立場からレーザーの原理と応用に関して理解し説明できる。

## ルーブリック

| | 理想的な到達レベルの目安 | 標準的な到達レベルの目安 | 未到達レベルの目安 |
|---|---|---|---|
| 評価項目1<br>光と物質の相互作用を量子力学と電磁気学の立場から定式化できる。 | 半古典論と古典論の立場から、光と物質の相互作用を、シュレーディンガー方程式とマクスウェル方程式を用いて定式化でき、意味を説明できる。 | 光と物質の相互作用を量子力学と電磁気学の立場から定式化でき、吸収係数や屈折率等の光学的物理量をミクロな立場から説明できる。 | 光と物質の相互作用を量子力学と電磁気学の立場から説明できない。波動方程式や伝搬方程式の意味を理解できない。 |
| 評価項目2<br>シュレーディンガー方程式の意味を理解でき種々のモデルの固有値と固有関数を説明できる。 | シュレーディンガー方程式を時間に依存する場合と依存しない場合で書き下す事ができ、かつ、自由粒子、調和振動子、水素原子等のモデルの固有値と固有関数を説明できる。 | シュレーディンガー方程式の意味を理解でき、自由粒子、調和振動子、水素原子等のモデルの固有値と固有関数を説明できる。 | 光と物質の相互作用を量子力学と電磁気学の立場から説明できない。波動方程式や伝搬方程式の意味を理解できない。 |
| 評価項目3<br>2準位系原子と光の相互作用を理解し誘導放出に関して説明できる。 | 波動関数や密度行列、さらには2準位系原子と光の相互作用を理解し、誘導放出に関して説明できる。ブロッホ方程式やリウヴィル方程式の意味を理解でき、実際に方程式を解く事ができる。 | 波動関数や密度行列、さらには2準位系原子と光の相互作用を理解し、吸収や自然放出、誘導放出といった現象を説明できる。 | シュレーディンガー方程式を定式化できず、かつ方程式の意味も理解できない。固有値や固有関数といった概念が理解できない。 |
| 評価項目4<br>量子光学の立場からレーザーの原理と応用に関して理解し説明できる。 | レーザー発振器において、ポンピングから発振にいたるまでの物理的過程を正確に把握し、また、種々の媒質におけるレーザーの発振機構を説明できる。 | レーザーの発振機構を大まかに理解し、説明することができる。また、種々の媒質におけるレーザーの発振原理を大まかに説明できる。 | 2準位系原子と光の相互作用を理解する事ができず、吸収や自然放出、誘導放出といった現象を説明できない。波動関数や密度行列といった概念がわからない。 |

## 学科の到達目標項目との関係

## 教育方法等

| | |
|---|---|
| 概要 | 光と物質の相互作用を半古典論の立場から説き起こし、量子力学的な観点から物質のエネルギー準位等を学習した後、反転分布や誘導放出といった概念を理解し、レーザーの発振原理や、種々のレーザーの発振機構を身につけ、さらには、レーザーを用いた学術的な応用例に言及する。 |
| 授業の進め方・方法 | 光と物質の相互作用を半古典論の立場から説き起こし、量子力学的な観点から物質のエネルギー準位等を学習した後、反転分布や誘導放出といった概念を理解し、レーザーの発振原理や、種々のレーザーの発振機構を身につけ、さらには、レーザーを用いた学術的な応用例に言及する。 |
| 注意点 | この講義は、基本的に量子光学の講義となるが、内容を十分理解するためには、電磁気学、初歩の量子力学、等の物理学の予備知識、及び、行列計算、微分方程式、等の数学的バックグラウンドを必要とする。ただし、初学者でも十分理解できるような授業をなるべく心がける。量子力学等になじみのない学生には、参考文献による予習か、日々の予習復習が大切となる。授業中に頻繁に数値計算を行うので、電卓を必ず準備し、かつ使用法に慣れておくことが肝要である。<br>本科目は１単位あたり30時間程度の自学学習が求められます。 |

## 授業計画

| | | 週 | 授業内容 | 週ごとの到達目標 |
|---|---|---|---|---|
| 後期 | 3rdQ | 1週 | ガイダンス、変分学について光とは何か？ | 波長、周波数、速度等の波動の概念が理解でき、また、光子のエネルギーと運動量を記述できる。 |
| | | 2週 | 伝搬方程式と光波の記述 | マックスウエル方程式から出発して、伝搬方程式が導ける。平面波と球面波の場合の光の電場を記述できる。 |
| | | 3週 | 量子力学の基礎 | 時間に依存する、及び、時間に依存しないシュレーディンガー方程式を書き下す事ができ、かつ、その意味が理解できる。 |
| | | 4週 | 箱の中の自由粒子 | 1次元、あるいは3次元の箱の中の自由粒子に関して、その固有値と固有エネルギーを求めることができる。 |
| | | 5週 | 調和振動子 | 1次元、あるいは3次元の調和振動子に関して、その固有値と固有エネルギーを求めることができる。 |
| | | 6週 | 水素原子 | 中心力場内でクーロン相互作用を持つ水素原子の固有値と固有エネルギーを求めることができる。 |
| | | 7週 | 物理量の行列表示 | 行列力学の立場から、量子力学を理解することができる。 |
| | | 8週 | 光と物質の相互作用 | マックスウエル方程式から、光と物質の相互作用を理解し、吸収係数や屈折率といった光学的概念がミクロな立場から説明できる。 |
| | 4thQ | 9週 | 2準位原子 | 2準位原子の場合の無摂動及び摂動ハミルトニアンを行列として書き下すことができる。 |
| | | 10週 | 密度行列の運動方程式 | シュレーディンガー方程式を、密度行列の運動方程式に書き替える事ができ、その意味が理解できる。 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 11週 | ブロッホ方程式とレート方程式 | ブロッホ方程式、及びレート方程式を導出する事ができ、かつその意味を把握できる。 |
| | | 12週 | レーザーの原理 | 誘導放出の概念が理解でき、レーザーが発振に至るプロセスを説明することができる。 |
| | | 13週 | 種々のレーザー | 固体レーザー、気体レーザー、液体レーザー、半導体レーザー等の特徴とその応用分野等が説明できる。 |
| | | 14週 | 原子時計と超高分解分光 | 非線形光学の手法で、GPSにも用いられる原子時計の原理を理解し、応用例を挙げる事ができる。 |
| | | 15週 | レーザー冷却とボーズアインシュタイン凝縮 | レーザーにより原子の動きを止め、原子を捕捉するレーザー冷却の原理を理解し、ボーズアインシュタイン凝縮に関して説明できる。 |
| | | 16週 | まとめとレポート作成 | |

## モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

| 分類 | 分野 | 学習内容 | 学習内容の到達目標 | 到達レベル | 授業週 |
|---|---|---|---|---|---|

## 評価割合

| | 定期試験 | 平常試験 | レポート | | | | 合計 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | 0 | 0 | 100 | 0 | 0 | 0 | 100 |
| 基礎的能力 | 0 | 0 | 50 | 0 | 0 | 0 | 50 |
| 専門的能力 | 0 | 0 | 30 | 0 | 0 | 0 | 30 |
| 分野横断的能力 | 0 | 0 | 20 | 0 | 0 | 0 | 20 |

| 熊本高等専門学校 | 開講年度 | 平成30年度 (2018年度) | 授業科目 | 材料工学 |
|---|---|---|---|---|

## 科目基礎情報

| | | | |
|---|---|---|---|
| 科目番号 | AN113 | 科目区分 | 専門 / 選択 |
| 授業形態 | 授業 | 単位の種別と単位数 | 学修単位: 2 |
| 開設学科 | 電子情報システム工学専攻 | 対象学年 | 専1 |
| 開設期 | 前期 | 週時間数 | 2 |
| 教科書/教材 | 一ノ瀬昇編著，「電気電子機能材料」，オーム社 | | |
| 担当教員 | 葉山 清輝 | | |

## 到達目標

１．電気・電子分野で用いられる構造材料，及び機能材料の概略を知り，用途に応じて材料に要求される特質について理解し説明できる.
２．材料の短・長期的な信頼性，利用限界について正しく把握できる.
３．電気的，電子的，機械的，化学的，機能的，あるいはコスト的な要求に応じて適した材料を選択することができる.

## ルーブリック

| | 理想的な到達レベルの目安 | 標準的な到達レベルの目安 | 未到達レベルの目安 |
|---|---|---|---|
| 導電材料と抵抗材料 | 金属の電気伝導，導電体材料の種類，特殊導電材料，超伝導材料，精密抵抗合金，電流調節用抵抗材料，電熱・照明用抵抗，機能性抵抗材料について教科書に記載されている内容の大半を理解し説明できる. | 金属の電気伝導，導電体材料の種類，特殊導電材料，超伝導材料，精密抵抗合金，電流調節用抵抗材料，電熱・照明用抵抗，機能性抵抗材料について教科書に記載されている内容の６割以上を理解し説明できる. | 金属の電気伝導，導電体材料の種類，特殊導電材料，超伝導材料，精密抵抗合金，電流調節用抵抗材料，電熱・照明用抵抗，機能性抵抗材料について教科書に記載されている内容の６割未満しか理解できない. |
| 半導体材料と磁性材料 | 半導体の導電構造，金属―半導体接触，pn接合，トランジスタ，スイッチング素子，軟磁性材料，硬磁性材料，磁気記録材料，特殊磁性材料について教科書に記載されている内容の大半を理解し説明できる. | 半導体の導電構造，金属―半導体接触，pn接合，トランジスタ，スイッチング素子，軟磁性材料，硬磁性材料，磁気記録材料，特殊磁性材料について教科書に記載されている内容の６割以上を理解し説明できる. | 半導体の導電構造，金属―半導体接触，pn接合，トランジスタ，スイッチング素子，軟磁性材料，硬磁性材料，磁気記録材料，特殊磁性材料について教科書に記載されている内容の６割未満しか理解できない. |
| 誘電体材料と絶縁体材料 | 誘電体のマクロな性質，誘電分極機構，コンデンサの構造と特徴，圧電・焦電体，絶縁材料について教科書に記載されている内容の大半を理解し説明できる. | 誘電体のマクロな性質，誘電分極機構，コンデンサの構造と特徴，圧電・焦電体，絶縁材料について教科書に記載されている内容の６割以上を理解し説明できる. | 誘電体のマクロな性質，誘電分極機構，コンデンサの構造と特徴，圧電・焦電体，絶縁材料について教科書に記載されている内容の６割未満しか理解できない. |
| センサ材料 | 金属材料，セラミック，高分子，半導体で作られるセンサについて教科書に記載されている内容の大半を理解し説明できる. | 金属材料，セラミック，高分子，半導体で作られるセンサについて教科書に記載されている内容の６割以上を理解し説明できる. | 金属材料，セラミック，高分子，半導体で作られるセンサについて教科書に記載されている内容の６割未満しか理解できない. |

## 学科の到達目標項目との関係

## 教育方法等

| | |
|---|---|
| 概要 | 材料工学として本講義では電気・電子機能性材料を主に取り上げる．機能材料とは，材料の機械的，熱的，化学的，工学的，電気的，生体的などの性質を利用した高度な機能を有する材料のことである．電気・電子関連分野での機能性材料の種類，導電材料，抵抗材料，半導体材料，磁性体材料，誘電体・絶縁体材料，センサ材料について順に説明する. |
| 授業の進め方・方法 | 電子関連分野で用いる様々な材料の定性的な説明を行う．後期開講科目の電子物性論では材料の物性について理論的な説明を行い関連が深い.<br>定期試験とレポートにより評価する.<br>定期試験とレポートにより総合的に評価する．定期試験成績を６０%，レポート評価を４０%として１００点で評価し，評点が６０点以上で目標達成とする．授業項目毎に個別の課題でレポート提出を課す. |
| 注意点 | 教科書には多種多様な電子材料の説明が記載されており、講義でも幅広く例を上げながら解説していく。事前に教科書に目を通しておくように.<br>規定授業時間数は３０時間である．単位当たり30時間の自学自習を要する.授業項目毎に個別の課題で必要な自学自習相当のレポートを課し提出を確認する. |

## 授業計画

| | | 週 | 授業内容 | 週ごとの到達目標 |
|---|---|---|---|---|
| 前期 | 1stQ | 1週 | ガイダンス<br>(Guidance) | 本科目の教育目標，授業進め方，レポートの書き方，評価の方法についての説明する. |
| | | 2週 | １．機能性材料の学び方(1)<br>(1.How to learn functional materials(1)) | 機能性材料について，定義，種類，将来展望について理解し説明できる. |
| | | 3週 | １．機能性材料の学び方(2)<br>(1.How to learn functional materials(2)) | 機能性材料について，定義，種類，将来展望について理解し説明できる. |
| | | 4週 | ２．導電材料(1)<br>(2. Conductor materials(1)) | 金属の電気伝導，導電体材料の種類，特殊導電材料，超伝導材料について理解し説明できる. |
| | | 5週 | ２．導電材料(2)<br>(2. Conductor materials(2)) | 金属の電気伝導，導電体材料の種類，特殊導電材料，超伝導材料について理解し説明できる. |
| | | 6週 | ３．抵抗材料(1)<br>(3. Resistance materials(1)) | 精密抵抗合金，電流調節用抵抗材料，電熱・照明用抵抗，機能性抵抗材料について理解し説明できる. |
| | | 7週 | ３．抵抗材料(2)<br>(3. Resistance materials(2)) | 精密抵抗合金，電流調節用抵抗材料，電熱・照明用抵抗，機能性抵抗材料について理解し説明できる. |
| | | 8週 | ４．半導体材料(1)<br>(4. Semiconductor materials(1)) | 半導体の導電構造，金属―半導体接触，pn接合，トランジスタ，スイッチング素子について理解し説明できる. |
| | 2ndQ | 9週 | ４．半導体材料(2)<br>(4. Semiconductor materials(2)) | 半導体の導電構造，金属―半導体接触，pn接合，トランジスタ，スイッチング素子について理解し説明できる. |
| | | 10週 | ５．磁性体材料(1)<br>(5. Magnetic materials(1)) | 軟磁性材料，硬磁性材料，磁気記録材料，特殊磁性材料について理解し説明できる. |
| | | 11週 | ５．磁性体材料(2)<br>(5. Magnetic materials(2)) | 軟磁性材料，硬磁性材料，磁気記録材料，特殊磁性材料について理解し説明できる. |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 12週 | ６．誘電体材料<br>(6. Dieelectric materials) | 誘電体のマクロな性質，誘電分極機構，コンデンサの構造と特徴について理解し説明できる. |
| | | 13週 | ７．絶縁体材料<br>(7. Insulator materials) | 圧電・焦電体，絶縁材料について理解し説明できる. |
| | | 14週 | ８．センサ材料<br>(8. Sensor materials) | 金属材料，セラミック，高分子，半導体で作られるセンサについてそれぞれ理解し説明できる. |
| | | 15週 | 定期試験 | |
| | | 16週 | 答案返却 | 試験の解答と解説を行い正答で来なかった問題について正しく理解する. |

## モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

| 分類 | 分野 | 学習内容 | 学習内容の到達目標 | 到達レベル | 授業週 |
|---|---|---|---|---|---|

## 評価割合

| | 試験 | 課題 | 合計 |
|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | 60 | 40 | 100 |
| 基礎的能力 | 30 | 20 | 50 |
| 専門的能力 | 30 | 20 | 50 |

| 熊本高等専門学校 | 開講年度 | 平成30年度 (2018年度) | 授業科目 | 計測と制御 |
|---|---|---|---|---|

## 科目基礎情報

| | | | |
|---|---|---|---|
| 科目番号 | AN114 | 科目区分 | 専門 / 選択 |
| 授業形態 | 授業 | 単位の種別と単位数 | 学修単位: 2 |
| 開設学科 | 電子情報システム工学専攻 | 対象学年 | 専1 |
| 開設期 | 前期 | 週時間数 | 2 |
| 教科書/教材 | 線形システム制御論，山本透　水本郁朗ほか　朝倉書店 | | |
| 担当教員 | 大塚 弘文 | | |

## 到達目標

線形システムの動特性を考慮したモデルベースでのフィードバック系設計システム理論の基礎とその応用をできる基礎技術の修得を目標とする。
１．動的システムの挙動の計測信号を用いて制御信号を生成する制御装置の設計法の第一段階として，システムの数式モデルとして多用される伝達関数モデルと状態空間モデルを理解し，微分方程式からそれらを得ることができる.
２．時間応答、周波数応答などの応答法の基礎を理解し，動特性を解析できる。さらに，システムの安定性解析をそれらの解析法に基づき行える.
３．比例（P）動作を基本とし，制御器構造に微分（D）動作と積分（I）動作を付加したPID制御器の各種設計方法について理解し，例題に適用できる.
４．PID制御器を構造的により一般化すると動的補償器となることを解説する．また，制御系の周波数特性を補償することを志向した各種補償の概念と補償器の実現方法についても示す.
５．物理センサの種類，動作原理を説明し，その応用例を示すことができる.
６．具体的なメカニカルシステムの制御システムを制御系CADを利用して設計できる.
７．マイクロコンピュータを利用して簡単なモータ活用制御システムを構築できる.

## ルーブリック

| | 理想的な到達レベルの目安 | 標準的な到達レベルの目安 | 未到達レベルの目安 |
|---|---|---|---|
| 状態方程式、および、固有値の位置と応答の関係 | 状態変数および状態方程式の役割について理解し、電気回路、機械振動系などの制御対象の特性を適切な数学モデルで表現できる。数学モデルより、対象の状態方程式を導出し、伝達関数やブロック線図との対応関係を説明できる。 | 状態変数および状態方程式の役割について理解し、電気回路、機械振動系などの制御対象の特性を適切な数学モデルで表現できる。数学モデルより、対象の状態方程式を導出することができる。固有値の位置と安定性の関係を説明できる。 | 状態変数および状態方程式の役割について理解し、電気回路、機械振動系などの制御対象の特性を適切な数学モデルで表現できない。数学モデルより、対象の状態方程式を導出することができる。固有値の位置と安定性の関係を説明できない。 |
| 状態空間モデルに基づく動特性解析 | システムの可制御性、可観測性や安定性、定常特性、ロバスト性などのシステムの特性を考察できる。 | システムの可制御性、可観測性や安定性、定常特性、ロバスト性などのシステムの特性の分析手法を説明し簡単なシステムに対して適用できる. | システムの可制御性、可観測性や安定性、定常特性、ロバスト性などのシステムの特性の分析手法を説明し簡単なシステムに対して適用できない. |
| 状態フィードバック制御系の設計 | 状態フィードバック制御とPID制御との関係を理解し，極配置法や最適レギュレータ法に基づいて仕様を満たす制御器設計ができる. | 状態フィードバック制御およびPID制御などの基本コントローラ設計を極配置法や最適レギュレータ法に基づいて行える. | 状態フィードバック制御およびPID制御などの基本コントローラ設計を極配置法や最適レギュレータ法に基づいて行えない. |
| 各種センサの原理と応用 | ひずみゲージなどを利用した圧力センサ，IC温度センサ，差動トランス，ロータリーエンコーダ，ポテンショメータなどの物理センサの種類，動作原理を説明し，その応用例を示すことができる. | ひずみゲージなどを利用した圧力センサ，IC温度センサ，差動トランス，ロータリーエンコーダ，ポテンショメータなどの物理センサの種類，動作原理を説明できる. | ひずみゲージなどを利用した圧力センサ，IC温度センサ，差動トランス，ロータリーエンコーダ，ポテンショメータなどの物理センサの種類，動作原理を説明できない. |
| 制御システム設計の応用技術 | 具体的なメカトロニクスシステムの制御装置を制御系CADを利用して仕様を満たすように設計し，マイクロコンピュータを用いて実装化できる. | 具体的なメカトロニクスシステムの制御装置を制御系CADを利用して設計し，マイクロコンピュータを用いて実装化できる. | 具体的なメカトロニクスシステムの制御装置を制御系CADを利用して設計できない. |

## 学科の到達目標項目との関係

## 教育方法等

| | |
|---|---|
| 概要 | 本科目では4種々の動的なシステムの制御に際しては，制御量の計測とシステムの制御理論に基づき設計された制御装置を構成する．この講義では，制御装置設計のための基礎理論を解説するとともに，具体的なメカニカルシステム制御システム設計演習・実験に取組む. |
| 授業の進め方・方法 | 授業はFlipped Classroom 方式により実施する．すなわち，制御理論やセンサー工学に関する理論解説はe-Learningシステムを用いた事前学習によることとし，授業においては協働学習形式での演習課題に取り組み理解を深めていく．また，制御システム設計と制御実験に取組み、実践技術を習得する. |
| 注意点 | 授業前の事前学習を怠っていると認められる場合，授業での協働学習への参加を中止させ事前学習を個別に取り組ませる. |

## 授業計画

| | | 週 | 授業内容 | 週ごとの到達目標 |
|---|---|---|---|---|
| 前期 | 1stQ | 1週 | ガイダンス | 本講義の学習内容や目標、評価方法について理解する。 |
| | | 2週 | フィードバック制御の基礎（１） | フィードバック制御の基礎となる，伝達関数モデルとそれに基づく過渡応答，安定性について説明できる. |
| | | 3週 | フィードバック制御の基礎（２） | 伝達関数モデルとブロック線図でのシステム表現ができる．また，システムの周波数応答特性を説明できる．PID制御の基本概念について説明できる. |
| | | 4週 | 状態空間表現によるシステムモデリング | システムの内部状態を陽に表現した状態空間モデルにより線形システムのモデル化ができる. |
| | | 5週 | システムの構造と安定性（１） | 可制御系，可観測性を判定できる．また，システムの正準形表現への変換ができる. |
| | | 6週 | システムの構造と安定性（２） | 状態空間モデルで表されたシステムの安定性と固有値の関係性を説明し，安定性を判別することができる. |
| | | 7週 | 状態フィードバックによる制御系設計（１） | 極配置法により低次線形系に対して状態フィードバック制御系を設計できる. |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 8週 | 状態フィードバックによる制御系の設計（２） | 低次線形系に対して最適レギュレータを設計できる. |
| | 2ndQ | 9週 | オブザーバの設計 | 低次線形系に対して状態観測器（最小次元オブザーバ）を設計できる．また，オブザーバを併用したフィードバック制御系を設計できる. |
| | | 10週 | センサーの原理と応用（１） | ひずみゲージなどを利用した圧力センサ，サーミスタなどの温度センサおよびIC温度センサの原理と応用方法について説明できる。 |
| | | 11週 | センサーの原理と応用（２） | 差動トランス，ロータリーエンコーダ，近接スイッチ，ポテンショメータなどの物理量測定のためのセンサについて原理と応用方法を説明できる。 |
| | | 12週 | 制御システム設計演習（１） | メカニカルシステムの具体的事例に対して，フィードバック制御系の設計ができる。 |
| | | 13週 | 制御システム設計演習（２） | 同上 |
| | | 14週 | 制御システム設計実験（１） | 実在する制御対象に状態フィードバック制御を適用して制御システムを構成し，分析評価できる. |
| | | 15週 | 制御システム設計実験（２） | 同上 |
| | | 16週 | 定期試験 | 学習到達度を確認する。 |

## モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

| 分類 | | 分野 | 学習内容 | 学習内容の到達目標 | 到達レベル | 授業週 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 専門的能力 | 分野別の専門工学 | 機械系分野 | 計測制御 | 自動制御の定義と種類を説明できる。 | 2 | |
| | | | | フィードバック制御の概念と構成要素を説明できる。 | 2 | |
| | | | | 基本的な関数のラプラス変換と逆ラプラス変換を求めることができる。 | 2 | |
| | | | | ラプラス変換と逆ラプラス変換を用いて微分方程式を解くことができる。 | 2 | |
| | | | | 伝達関数を説明できる。 | 2 | |
| | | | | ブロック線図を用いて制御系を表現できる。 | 2 | |
| | | | | 制御系の過渡特性について説明できる。 | 2 | |
| | | | | 制御系の定常特性について説明できる。 | 2 | |
| | | | | 安定判別法を用いて制御系の安定・不安定を判別できる。 | 2 | |

## 評価割合

| | 試験 | レポート | 実験演習 | 合計 |
|---|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | 60 | 25 | 15 | 100 |
| 基礎的能力 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 専門的能力 | 40 | 15 | 10 | 65 |
| 分野横断的能力 | 20 | 10 | 5 | 35 |

| 熊本高等専門学校 | 開講年度 | 平成30年度 (2018年度) | 授業科目 | マルチメディア工学 |
|---|---|---|---|---|

## 科目基礎情報

| | | | |
|---|---|---|---|
| 科目番号 | AN115 | 科目区分 | 専門 / 選択 |
| 授業形態 | 授業 | 単位の種別と単位数 | 学修単位: 2 |
| 開設学科 | 電子情報システム工学専攻 | 対象学年 | 専1 |
| 開設期 | 前期 | 週時間数 | 2 |
| 教科書/教材 | 自作プリント | | |
| 担当教員 | 西村 勇也 | | |

## 到達目標

1. マルチメディア情報を扱う利用技術について活用できる。
2.マルチメディアに使用されている音声情報について、音響物理学の観点から音波伝搬や音響パワーについて理解し、説明できる。
3.様々な音響物理現象を理解し説明できる。

## ルーブリック

| | 理想的な到達レベルの目安 | 標準的な到達レベルの目安 | 未到達レベルの目安 |
|---|---|---|---|
| 音響物理 | 音の基本的な性質を波動方程式に基づいて説明できる。 | 音の基本的な性質を波動方程式の解より説明できる。 | 音の基本的な性質を説明できない。 |
| 波動方程式 | 波動方程式による音響理論を理解することができる。 | 波動方程式による音響理論を説明できる。 | 波動方程式による音響理論を説明できない。 |
| 音波の伝搬 | 音波伝搬の理論を理解することができる。 | 音波伝搬の理論を説明できる。 | 音波伝搬の理論を説明できない。 |
| 定在波と固有振動 | 定在波と固有振動を理解し、一次元及び二次元の固有振動を解くことができる。 | 定在波と固有振動を説明でき、一次元及び二次元の固有振動を説明できる。 | 定在波と固有振動を説明できず、一次元及び二次元の固有振動を説明できない。 |

## 学科の到達目標項目との関係

## 教育方法等

| | |
|---|---|
| 概要 | マルチメディアシステム構築で必要な要素技術について学ぶ。音響物理現象を多数取り上げ、波動方程式を基とした音波伝搬の理論および騒音レベル計算手法について学ぶ。 |
| 授業の進め方・方法 | 【評価方法】学期末の筆記試験および課題レポートで評価する。<br>【総合評価】学期末試験(80%)，及び授業中の課題（20%） によって評価を行い， 得点率60%を目標達成とする. |
| 注意点 | １単位当たり30時間の自学自習が求められる。 |

## 授業計画

| | | 週 | 授業内容 | 週ごとの到達目標 |
|---|---|---|---|---|
| 前期 | 1stQ | 1週 | ガイダンス<br>Introduction | マルチメディア工学の授業概要、学習の進め方などのガイダンスを行う。 |
| | | 2週 | 音響物理の基礎<br>Basic of physical acoustics | 音の基本的な性質を波動方程式に基づいて説明できる。 |
| | | 3週 | 音響物理の基礎<br>Basic of physical acoustics | 音の基本的な性質を波動方程式に基づいて説明できる。 |
| | | 4週 | 音響物理の基礎<br>Basic of physical acoustics | 音の基本的な性質を波動方程式に基づいて説明できる。 |
| | | 5週 | 聴覚の基礎<br>Basic of auditory sense | 耳の構造と機能、可聴周波数や音の３属性について理解し説明できる。 |
| | | 6週 | 聴覚の基礎<br>Basic of auditory sense | 耳の構造と機能、可聴周波数や音の３属性について理解し説明できる。 |
| | | 7週 | 音響測定の基礎<br>Basic of acoustic measurement | 騒音計（サウンドレベルメータ）の内部構成や周波数重み付け特性、周波数分析について理解し説明できる。 |
| | | 8週 | 音響測定の基礎<br>Basic of acoustic measurement | 騒音計（サウンドレベルメータ）の内部構成や周波数重み付け特性、周波数分析について理解し説明できる。 |
| | 2ndQ | 9週 | 音響測定の基礎<br>Basic of acoustic measurement | 騒音計（サウンドレベルメータ）の内部構成や周波数重み付け特性、周波数分析について理解し説明できる。 |
| | | 10週 | 音波伝搬および音波特徴<br>Sound wave propagation and characteristics | 最も基本的な一次元音波伝搬、定在波、ホイヘンスの原理、反射音、透過音について理解でき説明できる。 |
| | | 11週 | 音波伝搬および音波特徴<br>Sound wave propagation and characteristics | 最も基本的な一次元音波伝搬、定在波、ホイヘンスの原理、反射音、透過音について理解でき説明できる。 |
| | | 12週 | 音波伝搬および音波特徴<br>Sound wave propagation and characteristics | オクターブバンド、1/3オクターブバンドについて理解でき説明できる。 |
| | | 13週 | 音波伝搬および音波特徴<br>Sound wave propagation and characteristics | 音圧レベルの定義式及びデシベルについて理解でき説明できる。 |
| | | 14週 | 音波伝搬および音波特徴<br>Sound wave propagation and characteristics | 等価騒音レベル、A特性重み付け騒音レベル、音響インテンシティについて理解でき説明できる。 |
| | | 15週 | 定期試験 | 学習した問題を解くことが出来る。 |
| | | 16週 | 定期試験の答案返却 | |

## モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

| 分類 | 分野 | 学習内容 | 学習内容の到達目標 | 到達レベル | 授業週 |
|---|---|---|---|---|---|

## 評価割合

| | 試験 | レポート | 相互評価 | 態度 | ポートフォリオ | その他 | 合計 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | 80 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 80 |
| 基礎的能力 | 80 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 80 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 専門的能力 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 分野横断的能力 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| 熊本高等専門学校 | 開講年度 | 平成30年度 (2018年度) | 授業科目 | ディジタル電子回路学 |
|---|---|---|---|---|

## 科目基礎情報

| | | | |
|---|---|---|---|
| 科目番号 | AN116 | 科目区分 | 専門 / 選択 |
| 授業形態 | 授業 | 単位の種別と単位数 | 学修単位: 2 |
| 開設学科 | 電子情報システム工学専攻 | 対象学年 | 専1 |
| 開設期 | 後期 | 週時間数 | 2 |
| 教科書/教材 | 江村稔，高橋晴雄「パルス工学」コロナ社 | | |
| 担当教員 | 大田 一郎 | | |

## 到達目標

この科目で次の事柄ができるように授業を行っていく．
①論理ゲート回路に関して，回路の解析や簡単な回路設計を行うことができる．
②ディジタルICやスイッチを用いた回路について原理と動作を説明できる．
③スイッチトキャパシタ回路の原理と動作を理解して，出力電圧や周波数特性を導出できる．
④F-V，V-F変換器，BBD回路，関数発生回路などについて原理と動作を説明できる．

## ルーブリック

| | 評価項目 | 理想的な到達レベルの目安 | 標準的な到達レベルの目安 | 未到達レベルの目安 |
|---|---|---|---|---|
| 評価項目1 | 論理ゲート回路の動作と簡単な回路設計 | 論理ゲート回路に関して，回路の動作を完全に説明でき，簡単な回路設計を行うことができる． | 論理ゲート回路に関して，回路の動作をある程度説明でき，簡単な回路設計を行うことができる． | 論理ゲート回路に関して，回路の動作を殆ど説明できなく，簡単な回路設計を行うことができない． |
| 評価項目2 | ディジタルICやスイッチを用いた回路の原理と動作 | ディジタルICやスイッチを用いた回路について原理と動作を完全に説明できる． | ディジタルICやスイッチを用いた回路について原理と動作をある程度説明できる． | ディジタルICやスイッチを用いた回路について原理と動作を殆ど説明できない． |
| 評価項目3 | スイッチトキャパシタ回路の原理と動作の説明，および出力電圧や周波数特性の導出 | スイッチトキャパシタ回路の原理と動作を完全に理解して，出力電圧や周波数特性を正確に導出できる． | スイッチトキャパシタ回路の原理と動作をある程度理解して，出力電圧や周波数特性を導出できる． | スイッチトキャパシタ回路の原理と動作を理解することが難しく，出力電圧や周波数特性を殆ど導出できない． |
| 評価項目4 | F-V，V-F変換器，BBD回路，関数発生回路などについて原理と動作 | F-V，V-F変換器，BBD回路，関数発生回路などの殆どの回路について原理と動作を的確に説明できる． | F-V，V-F変換器，BBD回路，関数発生回路などの幾つかの回路について原理と動作ある程度説明できる． | F-V，V-F変換器，BBD回路，関数発生回路などの回路について原理と動作を殆ど説明できない． |

## 学科の到達目標項目との関係

## 教育方法等

| | |
|---|---|
| 概要 | ディジタル信号を処理する電子回路に関して，回路の解析や設計を行うために，ディジタル電子回路の基本概念を修得する．具体的には，論理ゲート回路，ディジタルICを用いた回路，スイッチを用いた回路，F-V，V-F変換器，BBD回路，関数発生回路などについて解説する．これらの解説を通して，回路図を読む能力および回路解析や設計する能力を育成させる． |
| 授業の進め方・方法 | 主に，プロジェクタを中心に回路図を表示して動作を原理に基づいて説明している．重要な点は白板を用い，等価回路を描いて回路の特性を解析的に導出している．年1回の試験の他に，年2回の小テスト（20分程度）を実施して，学生の理解度を測っている．また，年1～2回のレポートも課している．小テストやレポートに類似した問題を定期試験でも出題している．欠席した学生や授業だけで理解できなかった学生のために，過去の講義の動画2年分を閲覧できるようにしている．URLはoota-iで検索できる． |
| 注意点 | 本科目は本科における電子回路や計算機工学の応用科目として位置付けられる．従って，電子回路や計算機工学で，これらの科目の講義内容について十分に復習して受講することが望まれる．<br>電子回路や計算機工学で，これらの科目の講義内容について十分に復習して受講することが望まれる．専門用語は英語でも併記します．<br>本科目は放課後・家庭で60時間相当のレポートを課す．具体的には，レポート作成と2回の小テストおよび定期試験の勉強で自宅学習を確保している． |

## 授業計画

| | | 週 | 授業内容 | 週ごとの到達目標 |
|---|---|---|---|---|
| 後期 | 3rdQ | 1週 | ダイオード論理ゲート，DCTL，DTL NAND | ダイオード論理ゲート，DCTL，DTL NANDについて図と式を用いて説明できる． |
| | | 2週 | TTL IC，C-MOSの動作，C-MOSインバータ | TTL IC，C-MOSの動作，C-MOSインバータについて図と式を用いて説明できる． |
| | | 3週 | C-MOS IC，インターフェース，無安定マルチバイブレータ | C-MOS IC，インターフェース，無安定マルチバイブレータについて図と式を用いて説明できる． |
| | | 4週 | 単安定マルチバイブレータ，フリップフロップ，ディジタルICを用いた回路，マルチプレクサ，デマルチプレクサ，チャタフリー回路，周波数の減算，位相周波数弁別器，ディジタル微分回路 | 単安定マルチバイブレータ，フリップフロップ，ディジタルICを用いた回路，マルチプレクサ，デマルチプレクサ，チャタフリー回路，周波数の減算，位相周波数弁別器，ディジタル微分回路について図と式を用いて説明できる． |
| | | 5週 | シフトレジスタ，カウンタ，スイッチを用いた回路，スイッチトキャパシタ | シフトレジスタ，カウンタ，スイッチを用いた回路，スイッチトキャパシタについて図と式を用いて説明できる． |
| | | 6週 | SH回路，N-pathフィルタ，チョッパ増幅器，時分割多重，ヒステリシスコンパレータ | SH回路，N-pathフィルタ，チョッパ増幅器，時分割多重，ヒステリシスコンパレータについて図と式を用いて説明できる． |
| | | 7週 | F-V変換器，帰還形F-V変換器，リセット式V-F変換器，D-A，A-D変換器，計数形，2重積分形 | F-V変換器，帰還形F-V変換器，リセット式V-F変換器，D-A，A-D変換器，計数形，2重積分形について図と式を用いて説明できる． |
| | | 8週 | トラッキング形，逐次比較形A-D変換器 | トラッキング形，逐次比較形A-D変換器について図と式を用いて説明できる． |
| | 4thQ | 9週 | BBD，非巡回形フィルタ | BBD，非巡回形フィルタについて図と式を用いて説明できる． |
| | | 10週 | パルス演算回路，時分割乗算回路 | パルス演算回路，時分割乗算回路について図と式を用いて説明できる． |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 11週 | 除算回路，乗算器を用いた除算回路，開平演算回路，時比率周波数変換回路 | 除算回路，乗算器を用いた除算回路，開平演算回路，時比率周波数変換回路について図と式を用いて説明できる. |
| | | 12週 | 周波数開平演算回路，方形波および三角波発生器，のこぎり波発生器 | 周波数開平演算回路，方形波および三角波発生器，のこぎり波発生器について図と式を用いて説明できる. |
| | | 13週 | 指数電圧発生器，疑似ランダムパルス発生器 | 指数電圧発生器，疑似ランダムパルス発生器について図と式を用いて説明できる. |
| | | 14週 | パルス通信パルス連続レベル変調および復調，パルス不連続レベル変調および復調，PWM復調回路 | パルス通信パルス連続レベル変調および復調，パルス不連続レベル変調および復調，PWM復調回路について図と式を用いて説明できる. |
| | | 15週 | 定期試験 | |
| | | 16週 | 試験問題回答返却と解説 | |

## モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

| 分類 | 分野 | 学習内容 | 学習内容の到達目標 | 到達レベル | 授業週 |
|---|---|---|---|---|---|

## 評価割合

| | 試験 | 小テスト | レポート | 合計 |
|---|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | 70 | 20 | 10 | 100 |
| 基礎的能力 | 40 | 10 | 3 | 53 |
| 専門的能力 | 20 | 5 | 3 | 28 |
| 分野横断的能力 | 10 | 5 | 4 | 19 |

| 熊本高等専門学校 | 開講年度 | 平成30年度 (2018年度) | 授業科目 | 情報工学基礎論 |
|---|---|---|---|---|

## 科目基礎情報

| | | | |
|---|---|---|---|
| 科目番号 | AN117 | 科目区分 | 専門 / 選択 |
| 授業形態 | 授業 | 単位の種別と単位数 | 学修単位: 2 |
| 開設学科 | 電子情報システム工学専攻 | 対象学年 | 専1 |
| 開設期 | 後期 | 週時間数 | 2 |
| 教科書/教材 | ジョン・ベントリー著，小林健一郎訳，珠玉のプログラミング－本質を見抜いたアルゴリズムとデータ構造，丸善出版，2015。参考書：B.W.Kernoghan著，福崎俊博訳，「プログラミング作法」 | | |
| 担当教員 | 孫 寧平 | | |

## 到達目標

優れたソフトウェアを生み出す素地となる基本原則（簡潔性, 明瞭性,一般性,自動化）などを理解し応用できる.アルゴリズムやデータ構造を自分のプログラム中に活かせる方法をマスターできる．デバッグ,テスト,性能改善技術を理解し応用できる.実際のプログラミング作業における重要なテーマを個別に取り上げて演習などを通して効率の良いプログラムの設計と実装できる.また，開発現場でのユーザーの要求分析，ソフトウェア品質の管理方法を理解できる.

## ルーブリック

| | 理想的な到達レベルの目安 | 標準的な到達レベルの目安 | 未到達レベルの目安 |
|---|---|---|---|
| プログラミングのスタイルについての理解を演習課題で評価する. | プログラミングスタイルの重要性をよく理解し応用できる. | プログラミングスタイルの重要性を理解し応用できる. | プログラミングスタイルの重要性を理解し応用できない. |
| アルゴリズムとデータ構造とプログラムの設計と実装技法について演習で評価する. | 探索やソート，ハッシュ法などのアルゴリズム及びデータ構造についてよく理解し，自力でプログラミングができる.<br>アルゴリズムとデータ構造の設計及び構成についてよく理解し,実例としてのマルコフ連鎖による文章生成プログラムを設計と実装できる. | 探索やソート，ハッシュ法などのアルゴリズム及びデータ構造について理解し，プログラミングができる.<br>アルゴリズムとデータ構造の設計及び構成について理解し,実例としてのマルコフ連鎖による文章生成プログラムを設計と実装できる. | 探索やソート，ハッシュ法などのアルゴリズム及びデータ構造について理解できない．プログラミングができない.<br>アルゴリズムとデータ構造の設計及び構成について理解できない．実例としてのマルコフ連鎖による文章生成プログラムを設計と実装できない. |
| デバッグ・テスト手法の理解について実技試験で評価する. | デバッグする戦略と戦術をよく理解し応用もできる.課題に要求されたデバッグとテストについて独創性ある考え方があり，学んだ方法を適用できる. | デバッグする戦略と戦術をよく理解し応用もできる.課題に要求されたデバッグとテストについて学んだ方法を適用できる. | デバッグする戦略と戦術を理解していない．課題に要求されたデバッグとテストについて学んだ方法を適用できない. |

## 学科の到達目標項目との関係

## 教育方法等

| | |
|---|---|
| 概要 | より良いプログラムを作ることは情報工学（ＩＴ）技術者としては欠かせない重要なことである.明瞭で,簡潔で,エレガントで,どんな状況でも正しく機能し,リソースを効率よく経済的に使用し,ニーズの変化に柔軟に対応でき,どんな環境にも難なく移植できるプログラムやソフトウェア作成のための考え方と技法を学ぶ.演習も行う. |
| 授業の進め方・方法 | 講義と演習を交互に行う形で進める.<br>実技試験，演習レポートで評価する．データ構造・アルゴリズムをプログラミングを通じてデザイン及び作成し,それぞれのアルゴリズム用いて課題を解決する能力を評価する.演習レポートの提出期限は課題提示と同時に示し,期限に遅れて提出されたレポートに対し評価点は減点する.出席状況を考慮し欠課１時間に１点を減点する．実技試験（６０%）,演習レポート（４０%）で評価する．60%以上の得点率で目標達成とみなす. |
| 注意点 | 規定授業時間数は３０時間，本科目は1単位あたり30時間程度の自学自習が求められる.<br>講義での説明を良く聞き，演習課題に積極的に取り組むことで，知識を身に付ける.<br>C/C++/Javaなどのプログラミング言語を用いた実際のプログラミング例を解析しながらプログラムの設計,デバッグ,テスト,性能改善などのプログラミング技術を身につけること,優れたアルゴリズムとデータ構造を自分のプログラムの中に活かせることを望まれる. |

## 授業計画

| | | 週 | 授業内容 | 週ごとの到達目標 |
|---|---|---|---|---|
| 後期 | 3rdQ | 1週 | 概説 | 本授業の概要，授業方針，評価方法について説明する．プログラミング技法について紹介する. |
| | | 2週 | プログラミングのスタイル | 良きプログラミングには良いスタイルが不可欠である.プログラミングスタイルの重要性を理解し応用できる. |
| | | 3週 | アルゴリズムとデータ構造（１） | 探索やハッシュ法などのアルゴリズム及びデータ構造について理解し，プログラミング方法を理解できる. |
| | | 4週 | アルゴリズムとデータ構造（２） | ソートなどのアルゴリズム及びデータ構造について理解し，プログラミング方法を理解できる. |
| | | 5週 | アルゴリズムとデータ構造（３） | データ構造とアルゴリズムの設計と実装について実例を取り上げ，プログラミング方法を分析できる. |
| | | 6週 | アルゴリズムとデータ構造（４） | アルゴリズムとデータ構造の設計及び構成について理解し,実例を取り上げ，その設計と実装方法を説明できる. |
| | | 7週 | プログラムの設計と実装（１） | プログラムの設計と実装について，,実例を取り上げ，その設計と実装を説明できる. |
| | | 8週 | プログラムの設計と実装（２） | プログラムの設計と実装について，,実例を取り上げ，その設計と実装を説明できる. |
| | 4thQ | 9週 | プログラムの設計と実装（３） | プログラムの設計と実装について，,実例を取り上げ，その設計と実装を説明できる. |
| | | 10週 | インターフェイス | インターフェイスの設計と実装に関する抽象化,情報の隠蔽,リソース管理,エラー処理などの問題について理解し説明できる. |
| | | 11週 | デバッグ | デバッグする戦略と戦術を理解し応用できる.よくあるバグの症状などを覚えるほか,デバッグ方法を適用できる. |
| | | 12週 | テスト | テスト手法について理解でき，適用できる. |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 13週 | 性能改善 | プログラムが効率よくリソースを利用できるようにしつつ,効率が向上しても正しく安定した動作が保たれるようにする秩序立った方法を理解し応用できる.プログラムの性能を解析や計測する方法を適用できる. |
| | | 14週 | ソフトウェア品質の管理 | 開発現場でのユーザーの要求分析，ソフトウェア品質の管理方法を理解し応用できる. |
| | | 15週 | まとめ | |
| | | 16週 | 定期試験答案返却 | |

## モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

| 分類 | 分野 | 学習内容 | 学習内容の到達目標 | 到達レベル | 授業週 |
|---|---|---|---|---|---|

## 評価割合

| | 実技試験 | 演習レポート | 合計 |
|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | 60 | 40 | 100 |
| 基礎的能力 | 25 | 15 | 40 |
| 専門的能力 | 35 | 25 | 60 |
| 分野横断的能力 | 0 | 0 | 0 |

| 熊本高等専門学校 | 開講年度 | 平成30年度 (2018年度) | 授業科目 | 画像情報処理工学 |
|---|---|---|---|---|

## 科目基礎情報

| | | | |
|---|---|---|---|
| 科目番号 | AN118 | 科目区分 | 専門 / 選択 |
| 授業形態 | 授業 | 単位の種別と単位数 | 学修単位: 2 |
| 開設学科 | 電子情報システム工学専攻 | 対象学年 | 専1 |
| 開設期 | 前期 | 週時間数 | 2 |
| 教科書/教材 | 酒井幸一著「ディジタル画像処理入門」コロナ社，プリント | | |
| 担当教員 | 三好 正純 | | |

## 到達目標

①アナログ画像のディジタル画像への変換，濃度変換や平滑処理による画質の改善，空間フィルタを用いた画像エッジや線分検出など画像解析のための基本処理ができる.
②画像の２値化処理や細線化処理など２値化画像に対する基本技術を習得し利用できる.
③パターン認識・マッチング，直交変換，ウェーブレット変換およびモルフォロジー演算などの原理を理解し説明できる.
④ヒトの視覚特性の基礎を理解し画像処理との関連を考察できる.

## ルーブリック

| | 理想的な到達レベルの目安 | 標準的な到達レベルの目安 | 未到達レベルの目安 |
|---|---|---|---|
| ・ディジタル画像の扱い方<br>・画質の改善処理<br>・空間フィルタの構成 | ディジタル画像の表現法とA/D変換で生じる問題点を理解し定量的説明と情報量の計算ができる.<br>画像ノイズ，濃度分布と画質の関係，濃度変換による画質改善の仕組みを理解し利用できる.<br>画像解析の前処理に使用される空間フィルタについて原理を理解し活用できる. | ディジタル画像の表現法とA/D変換で生じる問題点を理解し，情報量を計算できる.<br>画像ノイズ，濃度分布と画質の関係，濃度変換による画質改善の仕組みを理解し説明できる.<br>画像解析の前処理に使用される空間フィルタについて原理を理解し説明できる. | ディジタル画像の表現法やA/D変換で生じる問題点の説明および情報量の計算ができない.<br>画像ノイズ，濃度分布と画質の関係，濃度変換による画質改善の仕組みを説明できない.<br>空間フィルタの原理を説明できない. |
| ・２値化画像と画像解析<br>・パターン認識 | 画像の２値化処理と線図形化処理について原理を理解し活用できる.<br>パターンマッチングおよびダイナミックプログラミングの原理を理解し活用できる. | 画像の２値化処理と線図形化処理について原理を理解し説明できる.<br>パターンマッチングおよびダイナミックプログラミングの原理を理解し説明できる. | 画像の２値化処理と線図形化処理について原理を説明できない.<br>パターンマッチングおよびダイナミックプログラミングの基本的な考え方を説明できない. |
| ・画像の直交変換とディジタルフィルタ | 画像の１・２次元フーリエ変換による表現とフィルタリング，離散コサイン変換と画像情報の圧縮，およびディジタルフィルタの構成法を理解し活用できる. | 画像の１・２次元フーリエ変換による表現とフィルタリング，離散コサイン変換と画像情報の圧縮，およびディジタルフィルタの構成法を理解し説明できる. | 画像の１・２次元フーリエ変換による表現とフィルタリング，離散コサイン変換と画像情報の圧縮，およびディジタルフィルタの構成法を説明できない. |
| ・画像の非線形処理<br>・ヒトの視覚機能と画像処理 | ウェーブレット変換およびモルフォロジー演算を用いた画像処理技術の基礎を理解し活用できる.<br>ヒトの視覚特性の基礎を理解し画像処理との関連の説明と応用ができる. | ウェーブレット変換およびモルフォロジー演算を用いた画像処理技術の基礎を理解し説明できる.<br>ヒトの視覚特性の基礎を理解し画像処理との関連を考察できる. | ウェーブレット変換およびモルフォロジー演算を用いた画像処理技術の基礎を説明できない.<br>ヒトの視覚特性の基礎が理解不足で画像処理との関連を考察できない. |

## 学科の到達目標項目との関係

## 教育方法等

| | |
|---|---|
| 概要 | 画像情報処理の基本技術について述べる．ディジタル画像における画質改善，画像解析および画像圧縮に関する基礎技術を解説し，画像に対する視知覚現象とヒトの視覚機能との関係を考える. |
| 授業の進め方・方法 | 授業は講義を中心に，課題を通して理解を深める．主な授業内容は，画像解析のための基本処理（アナログ画像のディジタル画像への変換，濃度変換や平滑処理による画質の改善，空間フィルタを用いた画像エッジや線分検出など），２値化画像に対する基本技術（画像の２値化処理や細線化処理など），パターン認識・マッチング，直交変換，ウェーブレット変換およびモルフォロジー演算など画像情報処理の基礎，および人の視覚特性と画像処理との関連などを扱う. |
| 注意点 | 画像情報処理は２次元処理ではあるが１次元の信号処理を基礎とするものが多く，電気回路学や信号処理工学で学ぶフィルタ理論や周波数分析など関連の基礎知識を持っていることが望ましい．また，質問は随時受け付けるので，不明な点を放置しないこと．なお，規定授業時数は30時間で，課題レポートの作成や練習問題で理解を深めるために放課後・家庭で60時間程度の自学学習が求められます. |

## 授業計画

| | | 週 | 授業内容 | 週ごとの到達目標 |
|---|---|---|---|---|
| 前期 | 1stQ | 1週 | ガイダンス，画像情報処理の分類 | 到達目標，評価法，履修の注意などを理解する.<br>画像情報処理の基本フローと関連技術の位置づけを理解し説明できる. |
| | | 2週 | ディジタル画像の扱い方 | ディジタル画像の表現法とA/D変換で生じる問題点を理解し，情報量を計算できる. |
| | | 3週 | 画質の改善処理 | 画像ノイズ，濃度分布と画質の関係，濃度変換による画質改善の仕組みを理解し利用できる. |
| | | 4週 | 空間フィルタの構成（１） | 画像解析の前処理に使用される空間フィルタについて原理を理解し利用できる. |
| | | 5週 | 空間フィルタの構成（２） | 同上 |
| | | 6週 | ２値化画像と画像解析（１） | 画像の２値化処理と線図形化処理について原理を理解し利用できる. |
| | | 7週 | ２値化画像と画像解析（２） | 同上 |
| | | 8週 | パターン認識 | パターンマッチングおよびダイナミックプログラミングの原理を理解し説明できる. |
| | 2ndQ | 9週 | 画像の直交変換とディジタルフィルタ（１） | 画像の１・２次元フーリエ変換による表現とフィルタリング，離散コサイン変換と画像情報の圧縮，およびディジタルフィルタの構成法を理解し利用できる. |
| | | 10週 | 画像の直交変換とディジタルフィルタ（２） | 同上 |
| | | 11週 | 画像の直交変換とディジタルフィルタ（３） | 同上 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 12週 | 画像の非線形処理（１） | ウェーブレット変換およびモルフォロジー演算を用いた画像処理技術の基礎を理解し説明できる. |
| | | 13週 | 画像の非線形処理（２） | 同上 |
| | | 14週 | ヒトの視覚機能と画像処理 | ヒトの視覚特性の基礎を理解し画像処理との関連を考察できる. |
| | | 15週 | 定期試験 | |
| | | 16週 | 答案返却 | 達成度評価 |

## モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

| 分類 | 分野 | 学習内容 | 学習内容の到達目標 | 到達レベル | 授業週 |
|---|---|---|---|---|---|

## 評価割合

| | 試験 | 課題レポート | 合計 |
|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | 60 | 40 | 100 |
| 基礎的能力 | 0 | 0 | 0 |
| 専門的能力 | 60 | 40 | 100 |
| 分野横断的能力 | 0 | 0 | 0 |

| 熊本高等専門学校 | 開講年度 | 平成30年度 (2018年度) | 授業科目 | 回路システム学 |
|---|---|---|---|---|

## 科目基礎情報

| | | | |
|---|---|---|---|
| 科目番号 | AN119 | 科目区分 | 専門 / 選択 |
| 授業形態 | 授業 | 単位の種別と単位数 | 学修単位: 2 |
| 開設学科 | 電子情報システム工学専攻 | 対象学年 | 専1 |
| 開設期 | 前期 | 週時間数 | 2 |
| 教科書/教材 | 電気回路[１]－基礎・交流編―（小澤孝夫著，朝倉書店），および，プリント配布 | | |
| 担当教員 | 本木 実 | | |

## 到達目標

１．回路網解析に必要な知識を理解し，説明できる.
２．回路方程式の表現法とそのために必要な表現法とを理解し，関連する問題を解くことができる.
３．状態方程式について理解し，その方程式を立てることができ，関連する問題を解くことができる.
４．回路網の持つ様々な性質について理解し，それらの性質を説明できる.

## ルーブリック

| | 理想的な到達レベルの目安 | 標準的な到達レベルの目安 | 未到達レベルの目安 |
|---|---|---|---|
| 回路網解析に必要な知識を理解し，説明できる. | 回路網解析に必要な知識を完全に理解し，全て説明できる | 回路網解析に必要な知識を十分に理解し，十分に説明できる | 回路網解析に必要な知識を理解しておらず，説明できない. |
| 回路方程式の表現法とそのために必要な表現法とを理解し，関連する問題を解くことができる. | 回路方程式の表現法とそのために必要な表現法とを完全に理解し，関連する問題をほぼ全て解くことができる. | 回路方程式の表現法とそのために必要な表現法とを十分に理解し，関連する問題を十分に解くことができる. | 回路方程式の表現法とそのために必要な表現法とを理解しておらず，関連する問題を解くことができない．. |
| 状態方程式について理解し，その方程式を立てることができ，関連する問題を解くことができる. | 状態方程式について理解し，その方程式を完全に立てることができ，関連する問題をほぼ全て解くことができる. | 状態方程式について理解し，その方程式を立てることができ，関連する問題を十分に解くことができる. | 状態方程式について十分に理解しておらず，その方程式を立てることができず，関連する問題を十分に解くことができない. |
| 回路網の持つ様々な性質について理解し，それらに関連する問題を解くことができる. | 回路網の持つ様々な性質について完全に理解し，それらに関連する問題をほぼ全て解くことができる. | 回路網の持つ様々な性質について十分に理解し，それらに関連する問題を解くことができる. | 回路網の持つ様々な性質について十分に理解しておらず，それらに関連する問題を解くことができない. |

## 学科の到達目標項目との関係

## 教育方法等

| | |
|---|---|
| 概要 | 回路システム学とは，いろいろな素子を接続してできる系（システム）について論じる学問である．近年，コンピュータによる回路の解析や設計が普及し，回路システム学としても，それに適したものが要求されている．これらの観点から，グラフ理論，状態変数解析等の回路システムの基本概念について学習する. |
| 授業の進め方・方法 | 教科書と資料により進める．積極的な学習態度を喚起し，理解を深めるために，一部学生によるプレゼンおよび演習を行う．本授業は一部英語により進める. |
| 注意点 | 関連する科目は，電気回路及び，電子回路であり，この科目の講義内容について十分に復習して受講することが望まれる．質問については，随時受け付ける．教科書は，良書でもありますので，必ず入手してください. |

## 授業計画

| | | 週 | 授業内容 | 週ごとの到達目標 |
|---|---|---|---|---|
| 前期 | 1stQ | 1週 | ガイダンス<br>(guidance) | |
| | | 2週 | 回路網の諸定理<br>(Laws of circuits) | 網目解析，重ねの理，テブナンの定理などの諸定理を理解し，それらに関する問題を解くことができる. |
| | | 3週 | 回路網の諸定理<br>(Laws of circuits) | 網目解析，重ねの理，テブナンの定理などの諸定理を理解し，それらに関する問題を解くことができる. |
| | | 4週 | 回路網の諸定理<br>(Laws of circuits) | 網目解析，重ねの理，テブナンの定理などの諸定理を理解し，それらに関する問題を解くことができる. |
| | | 5週 | グラフ理論の基礎<br>(Basic of graph theory) | 回路解析に必要なグラフ理論の用語，基礎的な概念について説明できる. |
| | | 6週 | グラフ理論の基礎<br>(Basic of graph theory) | 回路解析に必要なグラフ理論の用語，基礎的な概念について説明できる. |
| | | 7週 | グラフの行列表示<br>(Matrix expression of graph) | グラフを行列の形で表現する方法とその特色を理解し，それに関する問題を解くことができる. |
| | | 8週 | グラフの行列表示<br>(Matrix expression of graph) | グラフを行列の形で表現する方法とその特色を理解し，それに関する問題を解くことができる. |
| | 2ndQ | 9週 | 回路網解析<br>(Circuit analysis) | グラフ理論と行列を利用した回路網解析法を理解し，それに関する問題を解くことができる |
| | | 10週 | 回路網解析<br>(Circuit analysis) | グラフ理論と行列を利用した回路網解析法を理解し，それに関する問題を解くことができる |
| | | 11週 | 状態方程式<br>(State equation) | 状態の概念と，それを用いた一階微分方程式である状態方程式の導出方法を理解し，それに関する問題を解くことができる. |
| | | 12週 | 状態方程式<br>(State equation) | 状態の概念と，それを用いた一階微分方程式である状態方程式の導出方法を理解し，それに関する問題を解くことができる. |
| | | 13週 | ネットワークとフロー<br>(Network and flow) | 最大フロー，最小コストフロー等ネットワークにおける色々な問題とその解法を理解し，それに関する問題を解くことができる |
| | | 14週 | ネットワークとフロー<br>(Network and flow) | 最大フロー，最小コストフロー等ネットワークにおける色々な問題とその解法を理解し，それに関する問題を解くことができる |
| | | 15週 | 定期試験<br>(examination) | |
| | | 16週 | | |

| モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 分類 | 分野 | 学習内容 | 学習内容の到達目標 | 到達レベル | 授業週 |

| 評価割合 | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 試験 | レポート | 発表/相互評価 | | | その他 | 合計 |
| 総合評価割合 | 60 | 20 | 20 | 0 | 0 | 0 | 100 |
| 基礎的能力 | 60 | 20 | 20 | 0 | 0 | 0 | 100 |
| 専門的能力 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 分野横断的能力 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| 熊本高等専門学校 | 開講年度 | 平成30年度 (2018年度) | 授業科目 | 応用電磁気学 |
|---|---|---|---|---|

## 科目基礎情報

| | | | |
|---|---|---|---|
| 科目番号 | AN120 | 科目区分 | 専門 / 選択 |
| 授業形態 | 授業 | 単位の種別と単位数 | 学修単位: 2 |
| 開設学科 | 電子情報システム工学専攻 | 対象学年 | 専1 |
| 開設期 | 前期 | 週時間数 | 2 |
| 教科書/教材 | 奥野洋一、小林一哉　共著「入門電気磁気学（入門電気・電子工学シリーズ）」朝倉書店 | | |
| 担当教員 | 芳野 裕樹 | | |

## 到達目標

1.静電界問題とラプラス・ポアソン方程式の対応について理解し説明できる。
2.電界および磁界のエネルギーについて理解し説明できる。
3.電磁法則について理解し説明できる。
4.マクスウェル方程式と波動方程式について理解し説明できる。

## ルーブリック

| | 理想的な到達レベルの目安 | 標準的な到達レベルの目安 | 未到達レベルの目安 |
|---|---|---|---|
| 評価項目1<br>静電界問題とラプラス・ポアソン方程式の対応について理解し説明できる。 | 静電界の問題が電位に関するラプラス・ポアソン方程式の解法に帰着されることを理解して説明でき、基本的な問題及び応用問題について、ラプラス・ポアソン方程式を解き電位と電界を求めることができる。 | 静電界の問題が電位に関するラプラス・ポアソン方程式の解法に帰着されることを説明でき、基本的な問題について、ラプラス・ポアソン方程式を解き電位と電界を求めることができる。 | 静電界の問題が電位に関するラプラス・ポアソン方程式の解法に帰着されることの概略を説明できない。ラプラス・ポアソン方程式を解き電位と電界を求めることができない。 |
| 評価項目2<br>電界および磁界のエネルギーについて理解し説明できる。 | 導体系のエネルギーと静電気力の関係、電界および磁界が蓄えるエネルギーを理解し説明することができる。 | 導体系のエネルギーと静電気力の関係、電界および磁界が蓄えるエネルギーの概略を端的に説明することができる。 | 導体系のエネルギーと静電気力の関係、電界および磁界が蓄えるエネルギーの概略を説明することができない。 |
| 評価項目3<br>電磁法則について理解し説明できる。 | 電荷の保存則、拡張されたアンペアの法則、ファラデイの電磁誘導法則などの基本的な電磁法則および渦なしの界、泉なしの界について理論的に説明することができる。 | 電荷の保存則、拡張されたアンペアの法則、ファラデイの電磁誘導法則などの基本的な電磁法則を説明することができる。 | 電荷の保存則、拡張されたアンペアの法則、ファラデイの電磁誘導法則などの基本的な電磁法則を説明することができない。 |
| 評価項目4<br>マクスウェル方程式と波動方程式について理解し説明できる。 | アンペアの法則、ファラデイの法則、ガウスの法則よりマクスウェル方程式および波動方程式が導け、電界と磁界の関係について理論的に説明することができる。 | アンペアの法則、ファラデイの法則、ガウスの法則よりマクスウェル方程式および波動方程式が導け、電界と磁界の関係を端的に説明することができる。 | アンペアの法則、ファラデイの法則、ガウスの法則よりマクスウェル方程式や波動方程式を導くことができない。電界と磁界の関係を説明することができない。 |

## 学科の到達目標項目との関係

## 教育方法等

| | |
|---|---|
| 概要 | 電磁気学は豊富な実験と簡潔な理論に支えられた調和のある体系であり、自然学・工学の分野において占める地位は重要で、役割は大きい。数学力の不足から本科で学習されていないレベルの電磁気学を、演習問題を含めながら授業することにより、電気現象と磁気現象との対応関係、電磁波の性質等について理解を深め、電磁気学の工学分野および自然界との密接な関わりについて習得させる。 |
| 授業の進め方・方法 | 本科で学んだ電磁気学も扱うが、ベクトル解析となるので、ベクトル解析の基礎を復習して受講することが望まれる。各授業項目の自学学習のためにレポート課題および演習問題を提供する。レポート課題は提出期限を提示して評価する。演習問題に関しては評価に加味しないが、実力養成のためであるので、家庭学習の際に役立ててもらいたい。授業は講義と例題の解説、演習とレポートを組み合わせて行う。講義時間中はメモを取りながら「聞く」ことと「理解する」ことに集中してほしい。 |
| 注意点 | 本科目は、電気・電子工学関係の資格試験、大学院入学試験、就職試験などの出題範囲となる頻度が高い。本科「電気磁気学」との関連のほか、ベクトル解析の基礎を身につけていることが望ましい。<br>本科目は、１単位あたり30時間程度の自学学習が求められます。 |

## 授業計画

| | | 週 | 授業内容 | 週ごとの到達目標 |
|---|---|---|---|---|
| 前期 | 1stQ | 1週 | ガイダンス、静電界の基本法則（１） | 本科で学んだクーロンの法則、電界の強さ、電位などについてを説明できる。 |
| | | 2週 | 静電界の基本法則（２） | 渦なしの法則、ガウスの法則の積分形・微分形を理解し説明できる。 |
| | | 3週 | ラプラス・ポアソン方程式（１） | 静電界がラプラス・ポアソン方程式の解法に帰着されることを理解し説明できる。 |
| | | 4週 | ラプラス・ポアソン方程式（２） | ラプラス・ポアソン方程式の境界値問題を理解し説明できる。 |
| | | 5週 | ラプラス・ポアソン方程式（３） | ラプラス・ポアソン方程式の解法より電位と電界を計算できる。 |
| | | 6週 | 導体系と誘電体 | 導体と誘電体の電気的性質を理解し説明できる。 |
| | | 7週 | 物体に働く静電力 | 導体系のエネルギーと静電気力の関係を理解し説明できる。 |
| | | 8週 | 定常電流の電界 | 定常電流による渦なしの電界および電荷の保存則について説明できる。 |
| | 2ndQ | 9週 | 中間試験 | |
| | | 10週 | 定常電流による磁界 | 泉なしの磁界、ベクトルポテンシャル、アンペアの法則について説明できる。 |
| | | 11週 | 電磁誘導 | 電磁誘導法則の微分形、磁界エネルギーについて説明できる。 |
| | | 12週 | 電磁法則 | 電荷の保存則、アンペアの法則、ファラデイの電磁誘導法則などの電磁法則、および渦なしの界、泉なしの界について説明することができる。 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 13週 | マクスウェルの方程式（１） | アンペアの法則、ファラデイの法則、ガウスの法則の積分形・微分形を理解し、マクスウェル方程式について説明できる。 |
| | | 14週 | マクスウェルの方程式（２） | マクスウェル方程式より波動方程式が導け、電界と磁界の関係について理論的に説明することができる。 |
| | | 15週 | 定期試験 | |
| | | 16週 | 答案返却および解説 | |

## モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

| 分類 | 分野 | 学習内容 | 学習内容の到達目標 | 到達レベル | 授業週 |
|---|---|---|---|---|---|

## 評価割合

| | 定期試験 | 課題提出 | 合計 |
|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | 90 | 10 | 100 |
| 基礎的能力 | 0 | 0 | 0 |
| 専門的能力 | 90 | 10 | 100 |

| 熊本高等専門学校 | 開講年度 | 平成30年度 (2018年度) | 授業科目 | 電子物性論 |
|---|---|---|---|---|

## 科目基礎情報

| | | | |
|---|---|---|---|
| 科目番号 | AN121 | 科目区分 | 専門 / 選択 |
| 授業形態 | 授業 | 単位の種別と単位数 | 学修単位: 2 |
| 開設学科 | 電子情報システム工学専攻 | 対象学年 | 専1 |
| 開設期 | 後期 | 週時間数 | 2 |
| 教科書/教材 | 松澤剛雄、高橋清、斉藤幸吉著／電子物性／森北出版株式会社 | | |
| 担当教員 | 高倉 健一郎 | | |

## 到達目標

・固体の電子物性について、古典論的、量子論的な概念を使っての説明、解釈ができるようになる.
・特に解析的な説明を学んだ部分については、定量的な説明ができるようになる.
・量子力学の基礎を理解し、エネルギーバンド理論について概要をつかむことができる.
・誘電体、磁性など材料の基礎物性の根源を理解する.

## ルーブリック

| | 理想的な到達レベルの目安 | 標準的な到達レベルの目安 | 未到達レベルの目安 |
|---|---|---|---|
| 結晶構造 | 固体の結晶構造を化学結合と原子配置について説明できる。<br>空間格子の概念を理解し扱うことができる。 | 原子の結合力、空間格子を説明することができる。 | 原子の結合力、空間格子を説明することができない。 |
| 量子力学の基礎 | 格子振動、比熱の外見を理解し、これらが量子化される過程を定量的に説明することができる。<br>固体のエネルギーバンドの形成過程を定量的に説明することができる。 | 格子振動、比熱の外見を理解し、これらが量子化される過程を説明することができる。<br>固体のエネルギーバンドの形成過程を説明することができる。 | 格子振動、比熱の外見を理解し、これらが量子化される過程を説明することができない。<br>固体のエネルギーバンドの形成過程を説明することができない。 |
| 評価項目3 | 誘電体、磁性体、超伝導体の性質を理解し、各物性の起源を説明することができる。<br>おのおのの物理量を計算で導出することができる。 | 誘電体、磁性体、超伝導体の性質を理解し、各物性の起源を説明することができる。 | 誘電体、磁性体、超伝導体の性質を理解し、各物性の起源を説明することができない。 |

## 学科の到達目標項目との関係

## 教育方法等

| | |
|---|---|
| 概要 | 本科目では特にエレクトロニクス分野を研究するにあたり予備知識として必要とされる物性の基礎的な事柄を取り上げる。学習する内容は単結晶の構造、格子振動、固体の熱的性質、量子力学の基礎、固体のエネルギーバンド理論、固体の光学的性質、誘電体、磁性体、である。 |
| 授業の進め方・方法 | 学生による輪講形式とし、不足箇所は適宜補足説明する。学生は、単元の受講前に事前学習し、内容を理解した上で説明ができるように務めること。定期試験以外にも試験を実施し、達成度を確認する。 |
| 注意点 | 規定授業時間数：３０時間 |

## 授業計画

| | | 週 | 授業内容 | 週ごとの到達目標 |
|---|---|---|---|---|
| 後期 | 3rdQ | 1週 | 結晶構造、空間格子 | 結晶構造について説明できる |
| | | 2週 | 格子方向とミラー指数 | 格子方向とミラー指数、代表的な結晶構造を示して説明できる。 |
| | | 3週 | 格子振動 | 格子振動の扱い方を説明することができる。 |
| | | 4週 | 格子振動の量子化 | 格子振動について学び、その特徴を説明できる。 |
| | | 5週 | 固体の比熱（１） | アインシュタイン理論について説明することができる |
| | | 6週 | 固体の比熱（２） | デバイ理論について説明することができる。 |
| | | 7週 | 古典的電子伝道モデル。 | 古典的電子伝導モデルより、移動度、ドリフト速度などの関係を説明できる。 |
| | | 8週 | 中間試験 | |
| | 4thQ | 9週 | 量子力学の基礎、波動性と粒子性、シュレディンガー方程式、井戸方ポテンシャル | 電子、光子の粒子性の取り扱い方として、シュレーディンガー方程式を使って固有関数、波動関数の解釈を説明することができる。 |
| | | 10週 | トンネル効果、水素原子 | トンネル効果の取り扱い、水素原子のエネルギー準位が離散化されることを説明できる。 |
| | | 11週 | 固体のエネルギーバンド理論 | 状態密度の考え方を学び、フェルミディラック分布を用いた金属の電子密度分布とフェルミレベルについて説明できる。<br>バンド理論を用いて結晶内の電子の運動を説明できる。 |
| | | 12週 | 固体の光学的性質 | 固体の光学的性質を誘電率、屈折率およびその周波数依存性などから説明することができる。 |
| | | 13週 | 誘電体 | 誘電分極について説明でき、誘電体の分類ができる。 |
| | | 14週 | 磁性体 | 磁性の根源が説明できる。 |
| | | 15週 | | |
| | | 16週 | 定期試験答案返却 | |

## モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

| 分類 | 分野 | 学習内容 | 学習内容の到達目標 | 到達レベル | 授業週 |
|---|---|---|---|---|---|

## 評価割合

| | 試験 | 合計 |
|---|---|---|
| 総合評価割合 | 100 | 100 |
| 基礎的能力 | 50 | 50 |

| | | |
|---|---|---|
| 専門的能力 | 30 | 30 |
| 分野横断的能力 | 20 | 20 |

| 熊本高等専門学校 | 開講年度 | 平成30年度 (2018年度) | 授業科目 | 集積回路工学 |
|---|---|---|---|---|

## 科目基礎情報

| | | | |
|---|---|---|---|
| 科目番号 | AN122 | 科目区分 | 専門 / 選択 |
| 授業形態 | 授業 | 単位の種別と単位数 | 学修単位: 2 |
| 開設学科 | 電子情報システム工学専攻 | 対象学年 | 専1 |
| 開設期 | 前期 | 週時間数 | 2 |
| 教科書/教材 | Principles of CMOS VLSI design, Neil H. E. Weste and K. Eshraghian, Addison-Wesley Publishing company | | |
| 担当教員 | 角田 功 | | |

## 到達目標

シリコン半導体技術の概要、半導体デバイスの概要、及び半導体プロセスの概要について理解し、説明できる。

## ルーブリック

| | 理想的な到達レベルの目安 | 標準的な到達レベルの目安 | 未到達レベルの目安 |
|---|---|---|---|
| シリコン半導体技術の概要 | 集積回路の現状、課題、今後の進展につき、ムーアの法則、スケーリング則を理解したうえで、説明できる。 | 集積回路の現状、課題、今後の進展を説明できる。 | 集積回路の現状、課題、今後の進展が説明できない。 |
| 半導体デバイスの概要 | 本科で学習したｐｎ接合ダイオード、ＭＯＳ型トランジスタについて、専門英語の教科書の内容を理解、要約し、図を用いてプレゼンテーションできる。 | 本科で学習したｐｎ接合ダイオード、ＭＯＳ型トランジスタについて、専門英語の教科書の内容を理解し説明できる。 | 本科で学習したｐｎ接合ダイオード、ＭＯＳ型トランジスタについて、専門英語の教科書の内容が理解できない。 |
| 半導体プロセスの概要 | 集積回路に用いられている ＣＭＯＳトランジスタの概要、基本プロセス技術について、専門英語の教科書の内容を理解、要約し、図を用いてプレゼンテーションできる。 | 集積回路に用いられている ＣＭＯＳトランジスタの概要、基本プロセス技術について、専門英語の教科書の内容を理解し説明できる。 | 集積回路に用いられている ＣＭＯＳトランジスタの概要、基本プロセス技術について、専門英語の教科書の内容が理解できない。 |

## 学科の到達目標項目との関係

## 教育方法等

| | |
|---|---|
| 概要 | 教科書の第２、３章を用いて、集積回路工学のうち、ＭＯＳトランジスタ理論に基づいて、シリコン半導体技術の概要からシリコン結晶の作製方法やＣＭＯＳ回路の特徴とその製作技術を分り易く教授する。講義では、最先端のシリコン結晶製造法や酸化、拡散工程とそれを用いたＣＭＯＳデバイスの作製プロセス技術、製造装置を講習する。また、次世代材料やデバイスについても学習する。 |
| 授業の進め方・方法 | ①集積回路工学に関する英文教科書を用いて、最先端のシリコン結晶製造法や酸化、拡散工程とそれを用いたＣＭＯＳデバイスの作製プロセスを理解し説明できる。②集積回路工学が果たす社会的役割と半導体産業の実情を認識する。併せて、デバイス物性と集積回路の設計技術との接点を理解し説明できる。 |
| 注意点 | 本科で学ぶ電子工学を基礎としています。本科での講義内容について十分に復習して受講してください。<br>各授業項目の自学学習のために授業中にレポート課題を与えます。質問等は空き時間に随時受けつけます。 |

## 授業計画

| | | 週 | 授業内容 | 週ごとの到達目標 |
|---|---|---|---|---|
| 前期 | 1stQ | 1週 | ガイダンス<br>シリコン半導体技術の概要（１） | シリコン半導体産業の概要と市場を理解し説明できる。 |
| | | 2週 | シリコン半導体技術の概要（２） | シリコン半導体産業の概要と市場を理解し説明できる。 |
| | | 3週 | 酸化、拡散工程技術（１） | 酸化、拡散工程の概要を理解し説明できる。 |
| | | 4週 | 酸化、拡散工程技術（２） | 酸化、拡散工程の概要を理解し説明できる。 |
| | | 5週 | ＮＭＯＳトランジスタ（１） | ＮチャネルＭＯＳトランジスタの概要と動作原理、及び、製作プロセスを理解し説明できる。 |
| | | 6週 | ＮＭＯＳトランジスタ（２） | ＮチャネルＭＯＳトランジスタの概要と動作原理、及び、製作プロセスを理解し説明できる。 |
| | | 7週 | ＣＭＯＳ回路（１） | ＣＭＯＳトランジスタの概要と動作原理、及び、製作プロセスを理解し説明できる。 |
| | | 8週 | ＣＭＯＳ回路（２） | ＣＭＯＳトランジスタの概要と動作原理、及び、製作プロセスを理解し説明できる。 |
| | 2ndQ | 9週 | ＣＭＯＳ回路（３） | ＣＭＯＳトランジスタの概要と動作原理、及び、製作プロセスを理解し説明できる。 |
| | | 10週 | ＣＭＯＳ回路（４） | ＣＭＯＳトランジスタの概要と動作原理、及び、製作プロセスを理解し説明できる。 |
| | | 11週 | ＳＯＩデバイス（１） | ＳＯＩデバイスの概要と動作原理、及び、製作プロセスを理解し説明できる。 |
| | | 12週 | ＳＯＩデバイス（２） | ＳＯＩデバイスの概要と動作原理、及び、製作プロセスを理解し説明できる。 |
| | | 13週 | 次世代材料・デバイス（１） | ポストＳｉ材料である、ＳｉＧｅ、歪Ｓｉなどの次世代材料の動作原理、製作プロセスを理解し説明できる。 |
| | | 14週 | 次世代材料・デバイス（２） | ポストＳｉ材料である、ＳｉＧｅ、歪Ｓｉなどの次世代材料の動作原理、製作プロセスを理解し説明できる。 |
| | | 15週 | 次世代材料・デバイス（３） | ポストＳｉ材料である、ＳｉＧｅ、歪Ｓｉなどの次世代材料の動作原理、製作プロセスを理解し説明できる。 |
| | | 16週 | | |

## モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

| 分類 | 分野 | 学習内容 | 学習内容の到達目標 | 到達レベル | 授業週 |
|---|---|---|---|---|---|

| 評価割合 | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 試験 | 発表 | レポート | 合計 |
| 総合評価割合 | 60 | 30 | 10 | 100 |
| 基礎的能力 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 専門的能力 | 60 | 30 | 10 | 100 |
| 分野横断的能力 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| 熊本高等専門学校 | 開講年度 | 平成30年度 (2018年度) | 授業科目 | ネットワーク工学特論 |
|---|---|---|---|---|

## 科目基礎情報

| | | | |
|---|---|---|---|
| 科目番号 | AN124 | 科目区分 | 専門 / 選択 |
| 授業形態 | 授業 | 単位の種別と単位数 | 学修単位: 2 |
| 開設学科 | 電子情報システム工学専攻 | 対象学年 | 専1 |
| 開設期 | 後期 | 週時間数 | 2 |
| 教科書/教材 | Linuxサーバー構築標準教科書 Ver. 2.0.1 無料ダウンロード，LPI-Japan | | |
| 担当教員 | 永田 和生 | | |

## 到達目標

1. UNIXを用いたネットワーク設定、各種サーバーの構成ができる
2. 各種アプリケーション層プロトコルについて理解し，ソケットを用いたプロトコルの基礎的な実装方法を説明できる
3. データベースと連携したWebサービスの構成ができる
4. サーバーを安全に運用できる

## ルーブリック

| | 理想的な到達レベルの目安 | 標準的な到達レベルの目安 | 未到達レベルの目安 |
|---|---|---|---|
| 評価項目1 | 小～中規模のLANを構成する機器の役割および端末同士がTCP/IPを用いて通信するための設定を理解し、具体例をあげながら詳細に説明できる。 | 小～中規模のLANを構成する機器の役割および端末同士がTCP/IPを用いて通信するための設定を理解し、簡潔に説明できる。 | 小～中規模のLANを構成する機器の役割や端末同士がTCP/IPを用いて通信するための設定説明できない。 |
| 評価項目2 | 仮想PCへのLinuxのインストール、ならびにSSHサーバー、SMTPサーバー、POPサーバー、DNSサーバー、HTTPサーバー、SQLサーバーの構成をほぼ独力で実施できる。 | 仮想PCへのLinuxのインストール、ならびにSSHサーバー、SMTPサーバー、POPサーバー、DNSサーバー、HTTPサーバー、SQLサーバーの構成を担当教員の支援を得ながら実施できる。 | 仮想PCへのLinuxインストール、各種サーバーの構成ができない。 |
| 評価項目3 | HTTPサーバー上へのSQLと連携したサービス（ブログエンジンなど）の構成について、方法をほぼ独力で調査し、実施できる。 | HTTPサーバー上へのSQLと連携したサービス（ブログエンジンなど）の構成について、他の受講者と協力しながら方法を調査し、実施できる。 | HTTPサーバー上へのSQLと連携したサービス（ブログエンジンなど）の構成を実施できない。 |
| 評価項目4 | サーバーへの悪意ある攻撃への対処方法ならびにメールの不正転送を防ぐ方法について、具体例を挙げながら論理的かつ詳細に説明できる。 | サーバーへの悪意ある攻撃への対処方法ならびにメールの不正転送を防ぐ方法について、論理的かつ簡潔に説明できる。 | サーバーへの悪意ある攻撃への対処方法ならびにメールの不正転送を防ぐ方法について、説明できない。 |

## 学科の到達目標項目との関係

## 教育方法等

| | |
|---|---|
| 概要 | 本講義では、コンピュータネットワークの構築と運用について、UNIXサーバーでのネットワーク構成方法と操作方法を解説していく。基本となるサーバー-クライアントモデルの概念、ソケットの概念について具体的な例を挙げて解説する。本講義では、小～中規模のネットワーク構築とサーバー構成の実際、およびその運用方法を実践的に習得させる。 |
| 授業の進め方・方法 | 【授業方法】本講義は、実際にネットワークサービス関連の業種で用いる実践的な技術を取り扱う。Windowsをはじめとするクライアント OSでのネットワーク設定や、Linuxの基本的な操作方法などを身につけていることが望ましい。 |
| 注意点 | 随時、質問や講義に対する議論などを受け付ける。電子メールやSNSでも可能。自由な発想を歓迎する。<br>本科目では、1単位あたり30時間程度の自学自習が求められる。 |

## 授業計画

| | | 週 | 授業内容 | 週ごとの到達目標 |
|---|---|---|---|---|
| 後期 | 3rdQ | 1週 | ガイダンス | 講義の概要、学習の進め方、評価方法などの全体的ガイダンスを行う。<br>2週めからの輪講の班分けを行い、調査を開始する。 |
| | | 2週 | LANの基礎(1) | 輪講形式で割り当てられた事項について調査し詳細に発表できる。 |
| | | 3週 | LANの基礎(2) | 輪講形式で割り当てられた事項について調査し詳細に発表できる。 |
| | | 4週 | LANの基礎(3) | 輪講形式で割り当てられた事項について調査し詳細に発表できる。 |
| | | 5週 | LANの基礎(4) | 輪講形式で割り当てられた事項について調査し詳細に発表できる。 |
| | | 6週 | UNIXサーバー構成(1) | 仮想PCにLinuxをインストールし、各種サーバーを構成するための操作および設定方法を説明できる。 |
| | | 7週 | UNIXサーバー構成(2) | 仮想PCにLinuxをインストールし、各種サーバーを構成するための操作および設定方法を説明できる。<br>SSHサービスを構成できる。 |
| | | 8週 | UNIXサーバー構成(3) | 仮想PCにLinuxをインストールし、各種サーバーを構成するための操作および設定方法を説明できる。<br>DNSサービスを構成できる。 |
| | 4thQ | 9週 | UNIXサーバー構成(4) | 仮想PCにLinuxをインストールし、各種サーバーを構成するための操作および設定方法を説明できる。<br>DNSサービスを構成できる。 |
| | | 10週 | UNIXサーバー構成(5) | 仮想PCにLinuxをインストールし、各種サーバーを構成するための操作および設定方法を説明できる。<br>httpサービスを構成できる。 |
| | | 11週 | Webサービス構成(1) | HTTPサーバー上にSQLと連携したサービスを構成する方法を説明できる。その一例としてWeblogサービスを構成できる。 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 12週 | Webサービス構成(2) | HTTPサーバー上にSQLと連携したサービスを構成する方法を説明できる。その一例としてWeblogサービスを構成できる。 |
| | | 13週 | Webサービス構成(3) | HTTPサーバー上にSQLと連携したサービスを構成する方法を説明できる。その一例としてWeblogサービスを構成できる。 |
| | | 14週 | サーバーセキュリティ | サーバーへの悪意ある攻撃への対処方法を説明できる。 |
| | | 15週 | 定期試験を実施しないためレポート作成の時間とする。 | Weblogサービスの構成とサーバーのセキュリティ設定について説明できる。 |
| | | 16週 | | |

## モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

| 分類 | 分野 | 学習内容 | 学習内容の到達目標 | 到達レベル | 授業週 |
|---|---|---|---|---|---|

## 評価割合

| | 輪講での発表 | 作成した仮想マシンの提出 | レポート | 合計 |
|---|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | 40 | 30 | 30 | 100 |
| 基礎的能力 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 専門的能力 | 40 | 30 | 30 | 100 |
| 分野横断的能力 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| 熊本高等専門学校 | 開講年度 | 平成30年度 (2018年度) | 授業科目 | システム制御理論 |
|---|---|---|---|---|

## 科目基礎情報

| | | | |
|---|---|---|---|
| 科目番号 | AN125 | 科目区分 | 専門 / 選択 |
| 授業形態 | 授業 | 単位の種別と単位数 | 学修単位: 2 |
| 開設学科 | 電子情報システム工学専攻 | 対象学年 | 専1 |
| 開設期 | 前期 | 週時間数 | 2 |
| 教科書/教材 | プリント使用（英文プリント） | | |
| 担当教員 | 小松 一男 | | |

## 到達目標

制御工学の基礎となる制御理論の基礎が理解できる．具体的には，制御理論によく使う行列論，状態方程式表現と伝達関数，システムの安定性，可制御性・可観測性が理解でき，フィードバック制御とオブザーバの設計ができる．

## ルーブリック

| | 理想的な到達レベルの目安 | 標準的な到達レベルの目安 | 未到達レベルの目安 |
|---|---|---|---|
| 状態方程式によるシステム表現 | 状態変数ベクトルを用いた微分方程式でシステムを表現でき，等価変換もできる．また，伝達関数表現や状態方程式の解法が理解でき，課題の問題に対して詳細な考察を加えてレポートとしてまとめることができる． | 状態変数ベクトルを用いた微分方程式でシステムを表現でき，等価変換もできる．また，伝達関数表現や状態方程式の解法が理解でき，課題の問題に対してレポートとしてまとめることができる． | 状態変数ベクトルを用いた微分方程式でシステムを表現できない．伝達関数表現や状態方程式の解法も理解できない |
| 可制御性・可観測性と安定性 | 線形システムの可制御性と可観測性，線形および非線形システムの安定性の意味がわかる．また，リアプノフの安定判別法について理解でき，課題の問題に対すて詳細な考察を加えてレポートとしてまとめることができる． | 線形システムの可制御性と可観測性，線形および非線形システムの安定性の意味がわかる．また，リアプノフの安定判別法について理解でき，課題の問題に対してレポートとしてまとめることができる． | 線形システムの可制御性と可観測性，線形および非線形システムの安定性の意味がわからない．また，リアプノフの安定判別法について理解できない． |
| 状態フィードバック制御とオブザーバの設計 | 線形システムの状態フィードバック制御について理解し，レギュレータとオブザーバの設計ができ，課題の問題に対してプログラミングによるシミュレーションができ，詳細な考察を加えてレポートとしてまとめることができる． | 線形システムの状態フィードバック制御についてある程度理解し，簡単なシステムに対しレギュレータとオブザーバの設計ができ，課題の問題に対してプログラミングによるシミュレーションができ，課題の問題に対してレポートとしてまとめることができる． | 線形システムの状態フィードバック制御について理解できない．またレギュレータとオブザーバの設計ができない． |

## 学科の到達目標項目との関係

## 教育方法等

| | |
|---|---|
| 概要 | 微分方程式でシステムを記述する工学の多くの分野，さらには，社会・経済学などでもシステムの安定性，構造分析，制御などシステム制御理論が共通基礎として利用されている．本授業では，行列論，動的システムと状態方程式，システムの安定性，可制御性・可観測性，フィードバック制御とオブザーバの原理と設計方法までを学ぶ． |
| 授業の進め方・方法 | 英文のプリントを使用する．理論の証明が多いため，使用するプリントにはその証明過程が詳細に記述されているので，ノートはあまりとらなくてもよい．本授業は概念的な説明も多く，プリントだけでは理解が困難なので授業中はしっかり説明を聞いて理解する必要がある．講義の後にレポート課題があり，評価はレポートのみで行う． |
| 注意点 | 規定授業時数： 2単位科目 60時間.<br>レポートや予習復習のため放課後・家庭で30時間程度の自学自習が求められます． |

## 授業計画

| | | 週 | 授業内容 | 週ごとの到達目標 |
|---|---|---|---|---|
| 前期 | 1stQ | 1週 | 状態方程式によるシステム表現(1) | システム制御理論に必要な数学的基礎が理解できる． |
| | | 2週 | 状態方程式によるシステム表現(2) | 同上 |
| | | 3週 | 状態方程式によるシステム表現(3) | 状態方程式によるシステム表現が理解できる． |
| | | 4週 | 状態方程式によるシステム表現(4) | 伝達関数表現が理解でき，状態方程式の解法が理解できる． |
| | | 5週 | 可制御性・可観測性と安定性(1) | 線形システムの可制御性・可観測性が理解できる． |
| | | 6週 | 可制御性・可観測性と安定性(2) | 線形システムの安定性が理解できる． |
| | | 7週 | 状態方程式，可制御性・可観測性に関する演習(1) | 与えられた状態方程式および可制御性・可観測性に関する演習問題が解け，レポートとしてまとめることができる． |
| | | 8週 | 状態方程式，可制御性・可観測性に関する演習(2) | 同上 |
| | 2ndQ | 9週 | 安定性(1) | 線形システムの安定性が理解できる． |
| | | 10週 | 安定性(2) | リアプノフの方法により非線形システムの安定性が理解できる． |
| | | 11週 | 状態フィードバック制御とオブザーバの設計(1) | 線形システムの状態フィードバック制御によるレギュレータが設計できる． |
| | | 12週 | 状態フィードバック制御とオブザーバの設計(2) | 線形システムのオブザーバが設計できる． |
| | | 13週 | 安定性に関する演習 | 線形システムと非線形システムの安定性に関する演習問題が解け，レポートとしてまとめることができる． |
| | | 14週 | 状態フィードバック制御とオブザーバに関する演習(1) | 線形システムのレギュレータに関する演習問題が解け，レポートとしてまとめることができる． |
| | | 15週 | 状態フィードバック制御とオブザーバに関する演習(2) | 線形システムのオブザーバに関する演習問題が解け，レポートとしてまとめることができる． |
| | | 16週 | レポート返却 | |

| モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 分類 | 分野 | 学習内容 | 学習内容の到達目標 | 到達レベル | 授業週 |

| 評価割合 | | |
|---|---|---|
| | レポート | 合計 |
| 総合評価割合 | 100 | 100 |
| 基礎的能力 | 0 | 0 |
| 専門的能力 | 100 | 100 |

| 熊本高等専門学校 | 開講年度 | 平成30年度 (2018年度) | 授業科目 | ロボット工学特論 |
|---|---|---|---|---|

## 科目基礎情報

| | | | |
|---|---|---|---|
| 科目番号 | AN126 | 科目区分 | 専門 / 選択 |
| 授業形態 | 授業 | 単位の種別と単位数 | 学修単位: 2 |
| 開設学科 | 電子情報システム工学専攻 | 対象学年 | 専1 |
| 開設期 | 後期 | 週時間数 | 2 |
| 教科書/教材 | プリント配布／参考書： WIlliam A. Wolovich, ROROTICS:Basic Analysis and Design,Harcourt School 、吉川恒夫著,ロボット制御基礎論,コロナ社 | | |
| 担当教員 | 永田 正伸 | | |

## 到達目標

・マニピュレータのリンクに固定されたリング座標系を表現するための物体座標系の表現方法，特に座標の回転変換，オイラー角による姿勢表現について理解し、説明できる.
・座標系間の位置と姿勢の関係を表す同時変換について理解し、説明できる.
・マニピュレータの手先位置を各リンクの関節変数を用いて表す一般的方法を理解し、説明できる.
・６自由度マニピュレータのリンク座標間の関係と同次変換行列の関係を理解し、マニピュレータの順運動学方程式を説明できる。
・代数的方法および手先位置と関節変数の微分関係を理解し、マニピュレータの逆運動学問題を説明できる。
・ニュートン・オイラー法によるマニピュレータの運動方程式の導出過程を理解し、説明できる.

## ルーブリック

| | 理想的な到達レベルの目安 | 標準的な到達レベルの目安 | 未到達レベルの目安 |
|---|---|---|---|
| 座標変換 | ・座標系間の位置と姿勢の関係を表す同時変換について理解し、座標間の同時変換行列を導出できる. | ・座標系間の位置と姿勢の関係を表す同時変換について理解し、説明できる. | ・座標系間の位置と姿勢の関係を表す同時変換について説明できない. |
| 手先位置と関節変数 | マニピュレータの手先位置を各リンクの関節変数を用いて表す一般的方法を理解し、各関節座標間の同時変換行列を導出できる. | マニピュレータの手先位置を各リンクの関節変数を用いて表す一般的方法を理解し、説明できる. | マニピュレータの手先位置を各リンクの関節変数を用いて表す一般的方法を説明できない. |
| 順運動学 | ６自由度マニピュレータのリンク座標を設定し，それらの同次変換行列を求め，これらの同時変換行列を用いて順運動学方程式を導出できる. | ６自由度マニピュレータのリンク座標間の関係と同次変換行列の関係を理解し、説明できる。 | ６自由度マニピュレータのリンク座標間の関係と同次変換行列の関係を説明できない。 |
| 逆運動学 | 代数的方法および手先位置と関節変数の微分関係を用いて逆運動学問題を解くことができる. | 代数的方法および手先位置と関節変数の微分関係を理解し、逆運動学問題を説明できる。 | 代数的方法および手先位置と関節変数の微分関係を用いて逆運動学問題が説明できない。 |
| 動力学 | ニュートン・オイラー法によるマニピュレータの運動方程式の導出過程を理解し、ｎリンクマニピュレータの運動方程式を導出できる. | ニュートン・オイラー法によるマニピュレータの運動方程式の導出過程を理解し、説明できる. | ニュートン・オイラー法によるマニピュレータの運動方程式の導出過程が説明できない. |

## 学科の到達目標項目との関係

## 教育方法等

| | |
|---|---|
| 概要 | 一般的なロボット（マニピュレータ）は開ループリンク機構であり、３次元空間を作業領域とする場合は、煩雑な運動学および動力学の知識が必要となる。特に、ロボットに希望する動作を実現するためには、逆運動学方程式を解く必要がある。一方、ロボットの制御を行う場合には、予めシミュレーションによる検証を行うことが望ましいが、そのためには、順動力学さらに逆動力学問題を解く必要がある。本講義では、これらのロボット開発における基本的な知識の習得を行う。 |
| 授業の進め方・方法 | 授業は、講義形式で実施する。<br>自学学習については、授業内・ＨＰ等での指示に基づくレポートを期末に提出し、レポート評価50%のうち、10%の評価として総合評価に算入する。 |
| 注意点 | 規定授業時間数：30単位時間<br>本科目は、1単位あたり30時間程度の自学自習が求められます。 |

## 授業計画

| | | 週 | 授業内容 | 週ごとの到達目標 |
|---|---|---|---|---|
| 後期 | 3rdQ | 1週 | 順運動学<br>回転変換 | 座標間の姿勢関係を理解し、回転行列を求めることができる。 |
| | | 2週 | 順運動学<br>オイラー角 | オイラー角による座標間の姿勢表現を理解し、説明できる。 |
| | | 3週 | 順運動学<br>同次変換と逆変換 | 座標間の位置と姿勢の関係を同次変換行列を用いて表し、また、逆変換行列を求めることができる。 |
| | | 4週 | 順運動学<br>D-H座標変換と順運動学 | D-H変換によるマニピュレータの順運動学を理解し、説明できる。 |
| | | 5週 | 順運動学<br>例題 | マニピュレータの順運動学の例題を解くことができる。 |
| | | 6週 | 逆運動学<br>オイラー逆変換、３リンクマニピュレータでの例題 | オイラー逆変換の手法を応用して、３リンクマニピュレータの逆運動学を解くことができる。 |
| | | 7週 | 逆運動学<br>平面マニピュレータの例題 | 平面マニピュレータの逆運動学問題の例題を解くことができる。 |
| | | 8週 | 速度関係<br>平面マニピュレータでの関係 | 平面マニピュレータの速度関係を理解し、説明できる。 |
| | 4thQ | 9週 | 速度関係<br>空間座標での関係、ヤコビ行列 | 座標間の速度関係とヤコビ行列の関係を理解し、速度関係をヤコビ行列を用いて表すことができる。 |
| | | 10週 | 静力学<br>手先外力と関節力の関係 | マニピュレータの手先外力と関節力の関係を求めることができる。 |
| | | 11週 | 運動方程式<br>ニュートン・オイラーの運動方程式 | 一般的なニュートン・オイラーの運動方程式を理解し、説明できる。 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 12週 | 運動方程式<br>座標間の加速度の関係 | 座標間の速度関係から加速度関係を導くことができる。 |
| | | 13週 | 運動方程式<br>マニピュレータへのニュートン・オイラーの運動方程式の適用（1） | nリンクマニピュレータにニュートン・オイラーの運動方程式を適用し、nリンクマニピュレータの動力学方程式の導出過程を説明できる。 |
| | | 14週 | 運動方程式<br>マニピュレータへのニュートン・オイラーの運動方程式の適用（2） | nリンクマニピュレータにニュートン・オイラーの運動方程式を適用し、nリンクマニピュレータの動力学方程式の導出過程を説明できる。 |
| | | 15週 | 定期試験 | 学習した主な問題を解くことができる。 |
| | | 16週 | 試験解答、答案返却<br>授業のまとめ | 授業で学習した内容を理解し、説明できる。 |

## モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

| 分類 | 分野 | 学習内容 | 学習内容の到達目標 | 到達レベル | 授業週 |
|---|---|---|---|---|---|

## 評価割合

| | 試験 | レポート | 自学ノート | | | | 合計 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | 50 | 40 | 10 | 0 | 0 | 0 | 100 |
| 基礎的能力 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 専門的能力 | 50 | 40 | 10 | 0 | 0 | 0 | 100 |
| 分野横断的能力 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| 熊本高等専門学校 | 開講年度 | 平成30年度 (2018年度) | 授業科目 | 数理・OR工学 |
|---|---|---|---|---|

## 科目基礎情報

| | | | |
|---|---|---|---|
| 科目番号 | AN127 | 科目区分 | 専門 / 選択 |
| 授業形態 | 授業 | 単位の種別と単位数 | 学修単位: 2 |
| 開設学科 | 電子情報システム工学専攻 | 対象学年 | 専1 |
| 開設期 | 後期 | 週時間数 | 2 |
| 教科書/教材 | はじめての最適化（関口良行著、近代科学社） 数理計画法（関根泰次、岩波書店） 統計ソフトRによる多次元データ処理入門（村上純ほか、日新出版） | | |
| 担当教員 | 村上 純 | | |

## 到達目標

OR（オペレーションズ・リサーチ）として、最適化問題を取り上げる。その概要を理解し、中でも線形計画問題のシンプレックス法に関わる以下の内容を理解し、それらを用いて実際に計算できるようになること目指す。
１．最適化問題の意味
２．制約なし最適化問題の最適解
３．制約付き最適化問題の最適解
４．線形最適化問題の最適解（単体法および双対問題）
次に、重要な意思決定の要素であるデータ解析の例として、主成分分析を取り上げ、さらに多次元データの基礎である３次元データの分析が、実際にR言語で行えることを目指す。

## ルーブリック

| | 理想的な到達レベルの目安 | 標準的な到達レベルの目安 | 未到達レベルの目安 |
|---|---|---|---|
| 最適化問題の意味 | 最適化問題の意味について詳しく理解し、正確に説明することができる。 | 最適化問題の意味について理解し、説明することができる。 | 最適化問題の意味について理解できず、説明することができない。 |
| 制約なし最適化問題の最適解 | 制約なし最適化問題の最適解について詳しく理解し正確に説明でき、実際に正確な計算をすることができる。 | 制約なし最適化問題の最適解について理解し説明でき、実際に計算することができる。 | 制約なし最適化問題の最適解について理解も説明もできず、実際に計算することができない。 |
| 制約付き最適化問題の最適解１（単体法） | 単体法について詳しく理解し説明でき、演習問題が正しく解けて、実際に正確な計算をすることができる。 | 単体法について理解し説明でき、演習問題を解くことができ、実際の計算をすることができる。 | 単体法について理解も説明もできず、演習問題や実際の計算を行うことができない。 |
| 制約付き最適化問題の最適解２（双対問題） | 双対問題について詳しく理解し説明でき、演習問題を正確に解くことができる。 | 双対問題について理解し説明でき、演習問題を解くことができる。 | 双対問題について詳しく理解し説明できず、演習問題を解くことができない。 |
| 主成分分析 | 分散分析の意味を詳しく理解して正確に説明でき、実際に正確に一元および二元配置分散分析を行うことができる。 | 分散分析の意味を理解して説明でき、実際に一元および二元配置分散分析を行うことができる。 | 分散分析の意味を理解も説明もできず、実際に一元配置および二元配置分散分析を行うことができない。 |
| 多次元データ処理 | 三元配置分散分析について詳しく理解し正確に説明でき、実際に正確に分析を行うことができる。 | 三元配置分散分析について理解し説明でき、実際に分析を行うことができる。 | 三元配置分散分析について理解も説明もできず、実際に分析を行うことができない。 |
| 多次元主成分分析 | 多重比較の意味を詳しく理解して正確に説明でき、実際に正確に比較を行うことができる。 | 多重比較の意味を理解して説明でき、実際に比較を行うことができる。 | 多重比較の意味を理解も説明もできず、実際に比較を行うことができない。 |

## 学科の到達目標項目との関係

## 教育方法等

| | |
|---|---|
| 概要 | 線形計画法は、制約条件下で、目的関数を最適化する問題に対する解法を扱うもので、本科目では、数学的な側面からこの問題について捉える。工学に限らず、多くの場面、たとえば政策や生産、輸送、経営などにおいて、線形計画法は重要なものとなっており、実際に必要となったときに、その考え方が分かるよう、例題と演習問題を解きながら講述する。さらに、大量のデータが蓄積される時代の意思決定のために重要な、分散分析についても取り上げ、統計用の言語であるRを用いた分析ができるようにする。 |
| 授業の進め方・方法 | 本科目は、本科のシステム工学や最適制御関連の科目、および統計学や多変量解析関連の科目と関連している。授業は座学を中心とし、実際の計算は机上およびパソコンを用いた演習形式で行う。演習はレポート提出が必要で、評価はそれにより行う。レポートを提出しない場合は０点とする。６割以上の得点で目標を達成したとする。各自、実際に計算を行うことにより、手法の理解を深め、実際問題への応用が可能となるようにする。自学学習は講義の復習および演習レポート作成の時間に充てるものとする。 |
| 注意点 | 現実的な問題への応用が幅広い内容であるので、理論的な基礎をよく理解した上で、計算も実際に行って、現実問題への応用ができるようになってほしい。規定授業時数は60時間である。本科目はレポート課題作成等のため放課後・家庭で30時間の自学自習が求められる。 |

## 授業計画

| | | 週 | 授業内容 | 週ごとの到達目標 |
|---|---|---|---|---|
| 後期 | 3rdQ | 1週 | ガイダンス | 最適化問題全般についての概要について理解できる。 |
| | | 2週 | 凸関数 | 凸関数の性質と判定について理解し、説明することができる。 |
| | | 3週 | 制約なし最適化問題の最適解１ | 制約なし最適化問題全般および最適性条件について理解し、説明することができる。 |
| | | 4週 | 制約なし最適化問題の最適解２ | 局所最適解の求め方について理解し、実際に解を求めることができる。 |
| | | 5週 | 制約付き最適化問題の最適解１ | 制約付き最適化問題全般および等式制約が１つの場合について理解し、説明および実際に解を求めることができる。 |
| | | 6週 | 制約付き最適化問題の最適解２ | 等式制約が複数の場合について理解し、実際に解を求めることができる。 |
| | | 7週 | 制約付き最適化問題の最適解３ | ２次の最適性条件および不等式制約条件について理解し、実際に解を求めることができる。 |
| | | 8週 | 線形最適化問題１ | 線形最適化問題および単体法の概要について理解し、説明することができる。 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 4thQ | 9週 | 線形最適化問題２ | 単体法について理解し、実際に与えられた問題について、計算を行うことができる。 |
| | | 10週 | 線形最適化問題３ | 二段単体法について理解し、実際に与えられた問題について、計算を行うことができる。 |
| | | 11週 | 線形最適化問題４ | 双対問題について理解し、問題を解くことができる。 |
| | | 12週 | 主成分分析 | 主成分分析について理解し、説明および実際にR言語により計算することができる。 |
| | | 13週 | ３次元データ処理の基礎 | ３次元データの取り扱い方を理解し、実際にR言語で行うことができる。 |
| | | 14週 | 多次元データ展開（HOSVD） | HOSVDについて理解し、実際にR言語により計算することができる。 |
| | | 15週 | 多次元主成分分析 | 多次元主成分分析について理解し、実際にR言語により計算することができる。 |
| | | 16週 | まとめとレポート作成 | |

## モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

| 分類 | 分野 | 学習内容 | 学習内容の到達目標 | 到達レベル | 授業週 |
|---|---|---|---|---|---|

## 評価割合

| | 試験 | 発表 | 相互評価 | 態度 | ポートフォリオ | レポート | 合計 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 100 | 100 |
| 基礎的能力 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 35 | 35 |
| 専門的能力 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 45 | 45 |
| 分野横断的能力 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 20 | 20 |

| 熊本高等専門学校 | 開講年度 | 平成30年度 (2018年度) | 授業科目 | 画像工学総論 |
|---|---|---|---|---|

## 科目基礎情報

| | | | |
|---|---|---|---|
| 科目番号 | AN128 | 科目区分 | 専門 / 選択 |
| 授業形態 | 授業 | 単位の種別と単位数 | 学修単位: 2 |
| 開設学科 | 電子情報システム工学専攻 | 対象学年 | 専1 |
| 開設期 | 後期 | 週時間数 | 2 |
| 教科書/教材 | | | |
| 担当教員 | 小山 善文 | | |

## 到達目標

画像処理システムを構築する技術を身に付けて、画像撮り込みと画像処理プログラムを作成できる。画像処理の面白みを理解し、画像処理のやり方を理解し説明できる。画像工学が産業応用にむ結びつくことを説明できる。

## ルーブリック

| | 理想的な到達レベルの目安 | 標準的な到達レベルの目安 | 未到達レベルの目安 |
|---|---|---|---|
| 撮像系、照明系、光学系に関する画像処理システムハードウェア技術およびデジタル画像の性質 | 画像処理システムを構成するハードウェア構成とデジタル画像の性質について、その全てについて説明できる。 | 画像処理システムを構成するハードウェア構成とデジタル画像の性質について、少なくとも撮像系と画質について説明できる。 | 画像処理システムを構成するハードウェア構成とデジタル画像の性質について説明できない。 |
| 画像変換強調処理、２値画像処理、濃淡画像処理技術 | 画像パターン認識方法について濃度変換処理、幾何学変換処理の基礎を計算で解き、様々な画像処理技術について説明できる。 | 画像パターン認識方法について濃度変換処理、幾何学変換処理の画像処理技術について説明できる。 | 画像パターン認識方法について濃度変換処理、幾何学変換処理の画像処理技術について説明できない。 |
| 実画像処理演習 | 画像（映像）機器を使った演習及び基本の画像処理をプログラムを使って作成し評価できる。 | 画像（映像）機器を使った演習及び基本の画像処理をツールを使って作成することができる。 | 画像（映像）機器を使った演習及び基本の画像処理を作成することができない。 |
| 画像圧縮技術とコンピュータビジョン技術 | JPG,MPG等の画像圧縮法について理解し説明でき、コンピュータビジョンの仕組みについて理解し説明できる。 | JPG,MPG等の画像圧縮法について理解し説明できる。 | JPG,MPG等の画像圧縮法について理解し説明できない。 |

## 学科の到達目標項目との関係

## 教育方法等

| | |
|---|---|
| 概要 | ①撮像系、照明系、光学系に関する画像処理ハードウェア技術、②画像変換強調処理、２値画像処理、濃淡画像処理技術、③画像認識システム等の画像応用技術、④画像圧縮技術について座学と演習をとで理解する。 |
| 授業の進め方・方法 | 試験とレポートおよびプレゼンテーションで評価する。試験の得点が６０点未満の者に対して１回の追試験を実施し、全体評価で６０点以上の者を合格とする。課題レポート未提出の評価は０点とする。 |
| 注意点 | 質問は随時受け付ける。１単位あたり３０時間程度の自学自習が求められます・ |

## 授業計画

| | | 週 | 授業内容 | 週ごとの到達目標 |
|---|---|---|---|---|
| 後期 | 3rdQ | 1週 | ガイダンス | |
| | | 2週 | 画像システムのハードウェア技術 | 画像処理システムを構成するハードウェア構成について説明できる。 |
| | | 3週 | デジタル画像の性質 | サンプリング定理、量子化、周波数軸変換について理解し説明できる。 |
| | | 4週 | 画像変換処理強調処理、２値画像処理、濃淡画像処理技術 | 画像パターン認識方法についてアルゴリズムを含むソフトウェア処理が説明できる。 |
| | | 5週 | 画像変換処理強調処理、２値画像処理、濃淡画像処理技術 | 画像パターン認識方法についてアルゴリズムを含むソフトウェア処理が説明できる。 |
| | | 6週 | 画像変換処理強調処理、２値画像処理、濃淡画像処理技術 | 画像パターン認識方法についてアルゴリズムを含むソフトウェア処理が説明できる。 |
| | | 7週 | 画像変換処理強調処理、２値画像処理、濃淡画像処理技術 | 画像パターン認識方法についてアルゴリズムを含むソフトウェア処理が説明できる。 |
| | | 8週 | 実画像処理実習 | 画像機器を使った演習及び基本画像処理を行うことが出来る。 |
| | 4thQ | 9週 | 実画像処理実習 | 画像機器を使った演習及び基本画像処理を行うことが出来る。 |
| | | 10週 | 実画像処理実習 | 画像機器を使った演習及び基本画像処理を行うことが出来る。 |
| | | 11週 | 実画像処理実習 | 画像機器を使った演習及び基本画像処理を行うことが出来る。 |
| | | 12週 | 実画像処理実習 | 画像機器を使った演習及び基本画像処理を行うことが出来る。 |
| | | 13週 | 画像圧縮技術とコンピュータビジョン技術 | JPG,MPG等の画像圧縮法について理解し説明できる。 |
| | | 14週 | 画像圧縮技術とコンピュータビジョン技術 | JPG,MPG等の画像圧縮法について理解し説明できる。 |
| | | 15週 | 画像圧縮技術とコンピュータビジョン技術 | コンピュータビジョンの仕組みについて理解し説明できる。 |
| | | 16週 | 画像圧縮技術とコンピュータビジョン技術 | コンピュータビジョンの仕組みについて理解し説明できる。 |

## モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

| 分類 | 分野 | 学習内容 | 学習内容の到達目標 | 到達レベル | 授業週 |
|---|---|---|---|---|---|

## 評価割合

| | 試験 | 発表 | 相互評価 | 態度 | ポートフォリオ | その他 | 合計 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | 50 | 0 | 0 | 0 | 50 | 0 | 100 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 基礎的能力 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 専門的能力 | 50 | 0 | 0 | 0 | 50 | 0 | 100 |
| 分野横断的能力 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| 熊本高等専門学校 | 開講年度 | 平成30年度 (2018年度) | 授業科目 | ソフトウェア設計工学 |
|---|---|---|---|---|

## 科目基礎情報

| | | | |
|---|---|---|---|
| 科目番号 | AN129 | 科目区分 | 専門 / 選択 |
| 授業形態 | 授業 | 単位の種別と単位数 | 学修単位: 2 |
| 開設学科 | 電子情報システム工学専攻 | 対象学年 | 専1 |
| 開設期 | 後期 | 週時間数 | 2 |
| 教科書/教材 | PPTやプリントを使用する | | |
| 担当教員 | ト 楠 | | |

## 到達目標

本科目はソフトウェア開発の要件定義分析およびプログラム構造、振舞いなどの設計にかかわる手法について、代表的なUMLモデリング手法の下記評価項目を理解し説明できる。
評価項目１：ソフトウェアの設計プロセスについて理解し説明できる。
評価項目２：UMLによるソフトウェア設計について理解し説明できる。

## ルーブリック

| | 理想的な到達レベルの目安 | 標準的な到達レベルの目安 | 未到達レベルの目安 |
|---|---|---|---|
| 評価項目１ | ソフトウェアの基本プロセスを理解し、各段階の作業とその意義を理解したうえ、実問題に対して応用できる。 | ソフトウェアの基本プロセスを理解し、各段階の作業とその意義を理解できる | ソフトウェアの基本プロセスを理解し、各段階の作業とその意義を理解できない。 |
| 評価項目２ | UMLによるソフトウェア設計を実問題に適用し、ソフトの設計を実現できる。 | UMLによるソフトウェア設計を理解し、各段階において必要な分析ができる。 | UMLによるソフトウェア設計について、各段階の分析ができない。 |

## 学科の到達目標項目との関係

## 教育方法等

| | |
|---|---|
| 概要 | 本科目はソフトウェア開発のプロセスにおいて、設計するアプリケーションの要件定義分析およびプログラム構造、振舞いなどの設計にかかわる手法について説明する。内容として、UML(Unified Modeling Language)を利用してシステムのモデリングを行う手法を紹介し、実例を用いてその理解を深める。 |
| 授業の進め方・方法 | ソフトウェア設計に用いられるUMLの手法を実例を利用し、複数のメンバーでチームを構成して実問題を利用して実践する。授業内容の一部は英語による実施することがある。（Part of the lecture is achieved with English）講義内容以外、実アプリケーション課題を解決し、演習という形でソフトウェアの開発を実践する。 |
| 注意点 | 1単位あたり30時間程度の自学自習が求められます。数回のレポート評価点を合計して総合評価とする。レポートを提出しないものは0点とする。 |

## 授業計画

| | | 週 | 授業内容 | 週ごとの到達目標 |
|---|---|---|---|---|
| 後期 | 3rdQ | 1週 | ガイダンス (Guidance) | |
| | | 2週 | ソフトウェアの設計プロセス (Software development process) | 大型ソフトウェアアプリケーション開発の典型的なプロセスを紹介し、ソフトウェア設計段階の重要性を示す。 |
| | | 3週 | UMLの紹介 (UML: Unified Modeling Language) | ソフトウェア開発の手法として広く利用されているUMLを紹介する。 |
| | | 4週 | 実アプリケーションProject (Project Study) | 課題を利用して実践的にUMLを理解する。 |
| | | 5週 | 実アプリケーションProject (Project Study) | 課題を利用して実践的にUMLを理解する。 |
| | | 6週 | 実アプリケーションProject (Project Study) | 課題を利用して実践的にUMLを理解する。 |
| | | 7週 | 実アプリケーションProject (Project Study) | 課題を利用して実践的にUMLを理解する。 |
| | | 8週 | 実アプリケーションProject (Project Study) | 課題を利用して実践的にUMLを理解する。 |
| | 4thQ | 9週 | 要件分析(Requirements Analysis) | 問題における各チームの設計目標を確認し、それに応じて要件分析ができるように理解させる。 |
| | | 10週 | 要件分析(Requirements Analysis) | 問題における各チームの設計目標を確認し、それに応じて要件分析ができるように理解させる。 |
| | | 11週 | 要件分析(Requirements Analysis) | 問題における各チームの設計目標を確認し、それに応じて要件分析ができるように理解させる。 |
| | | 12週 | 外部と内部分析 (Design) | 問題において、各チームは各自の設計目標と要件分析の結果を踏まえて、内部分析ができるように理解させる。 |
| | | 13週 | 外部と内部分析 (Design) | 問題において、各チームは各自の設計目標と要件分析の結果を踏まえて、内部分析ができるように理解させる。 |
| | | 14週 | 外部と内部分析 (Design) | 問題において、各チームは各自の設計目標と要件分析の結果を踏まえて、内部分析ができるように理解させる。 |
| | | 15週 | 外部と内部分析 (Design) | 問題において、各チームは各自の設計目標と要件分析の結果を踏まえて、内部分析ができるように理解させる。 |
| | | 16週 | 課題レポート評価の説明 | |

## モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

| 分類 | 分野 | 学習内容 | 学習内容の到達目標 | 到達レベル | 授業週 |
|---|---|---|---|---|---|

## 評価割合

| | レポート課題 | 合計 |
|---|---|---|
| 総合評価割合 | 100 | 100 |
| 基礎的能力 | 40 | 40 |
| 専門的能力 | 30 | 30 |

| | | |
|---|---|---|
| 分野横断的能力 | 30 | 30 |

| 熊本高等専門学校 | 開講年度 | 平成30年度 (2018年度) | 授業科目 | 人間生体工学 |
|---|---|---|---|---|

## 科目基礎情報

| | | | |
|---|---|---|---|
| 科目番号 | AN130 | 科目区分 | 専門 / 選択 |
| 授業形態 | 授業 | 単位の種別と単位数 | 学修単位: 2 |
| 開設学科 | 電子情報システム工学専攻 | 対象学年 | 専1 |
| 開設期 | 前期 | 週時間数 | 2 |
| 教科書/教材 | 人間生体工学（自作） | | |
| 担当教員 | 合志 和洋 | | |

## 到達目標

(1) 生体における情報処理，およびその定量化のための手法を理解し説明できる.
(2) 生体情報の工学への応用のための考え方，とらえ方を理解し説明できる.
(3) 実例などにより，生体工学の重要性と将来的動向を理解し説明できる.

## ルーブリック

| | 理想的な到達レベルの目安 | 標準的な到達レベルの目安 | 未到達レベルの目安 |
|---|---|---|---|
| 評価項目1<br>生体情報処理とその定量化手法 | 生体における情報処理，およびその定量化のための手法について，基礎的な用語を用いてわかりやすく論理的に説明することができる. | 生体における情報処理，およびその定量化のための手法について，概略を端的に説明できる. | 生体における情報処理，およびその定量化のための手法について，概略を説明できない. |
| 評価項目2<br>生体情報工学の考え方 | 生体情報の工学への応用のための考え方，とらえ方について，基礎的な用語を用いてわかりやすく論理的に説明することができる. | 生体情報の工学への応用のための考え方，とらえ方について，概略を端的に説明できる. | 生体情報の工学への応用のための考え方，とらえ方について，概略を説明できない. |
| 評価項目3<br>生体工学の重要性と将来的動向 | 生体工学の重要性と将来的動向について，基礎的な用語を用いてわかりやすく論理的に説明することができる. | 生体工学の重要性と将来的動向について，概略を端的に説明できる. | 生体工学の重要性と将来的動向について，概略を説明できない. |

## 学科の到達目標項目との関係

## 教育方法等

| | |
|---|---|
| 概要 | 本科目では，人間の特性を工学に取り入れるための技術を学ぶ．まず，見ること，聞くこと，触ることなど，脳でなされている生体情報処理の仕組みとその特性について，生理的および心理的側面から述べる．また，脳機能や生体機能の評価手法として，時間的，周波数的，および時間－周波数的解析方法，ならびに心理物理学的評価手法について述べ，生体情報の工学技術への利用を可能にする．さらに，生体情報を利用した環境などの評価技術について，実例を挙げて紹介する. |
| 授業の進め方・方法 | スライドを使用した講義形式とする．テキストおよびスライドについては，所定のWebページよりダウンロードできるので，自学・自習に利用してほしい. |
| 注意点 | 2単位科目 30時間.<br>60時間の自学学習が課せられます. |

## 授業計画

| | | 週 | 授業内容 | 週ごとの到達目標 |
|---|---|---|---|---|
| 前期 | 1stQ | 1週 | ガイダンス／生体における情報処理<br>Guidance／Information processing of human | 本科目の内容，目標，進め方，成績評価方法などの説明を受ける．／人間を情報処理システムとしてとらえ，外部からの刺激に対する知覚・認知・判断を行う生体情報処理の全体のイメージを理解し説明できる. |
| | | 2週 | 情報処理系としての脳<br>Brain as information processing system | 生体情報の処理装置としての脳について，どのような構造であるのか，どのような機能や役割を持っているのかなどの概要を理解し説明できる. |
| | | 3週 | 情報伝達系としての神経系<br>Nerve system as information transmission system | 脳の基本要素である神経系について，どのような構造であるのか，どのようにして生体情報を伝達するのかなどの概要を理解し説明できる. |
| | | 4週 | 視覚系の構成<br>Organization of visual system | 人間の感覚系としての視覚系について，神経回路の構成を理解し説明できる. |
| | | 5週 | 視覚系の心理<br>Psychology of visual system | 人間の感覚系としての視覚系について，心理的な働きを理解し説明できる. |
| | | 6週 | 聴覚系の構成<br>Organization of auditory system | 人間の感覚系としての聴覚系について，神経回路の構成を理解し説明できる. |
| | | 7週 | 聴覚系の心理<br>Psychology of auditory system | 人間の感覚系としての聴覚系について，心理的な働きを理解し説明できる. |
| | | 8週 | 触覚系の構成と心理<br>Organization and psychology of tactile system | 人間の感覚系としての触覚系について，神経回路の構成および心理的な働きを理解し説明できる. |
| | 2ndQ | 9週 | 感覚系共通点と相互作用<br>Common sense and mutual effect of sensation | 感覚系における法則や共通点，相互作用についても理解し説明できる. |
| | | 10週 | 生体信号の生成と運動制御<br>Human motion control | 運動制御について，運動系における力の発生源である筋，および筋に運動指令を伝える神経系について理解し説明できる. |
| | | 11週 | 人間情報処理系の測定方法<br>Evaluation method of human information processing system | 人間情報処理系の心理的および生理的評価方法について理解し説明できる. |
| | | 12週 | グループワーク<br>Group work | 間生体工学の応用についてグループワークで議論し，提案する企画について説明することができる. |
| | | 13週 | グループワーク<br>Group work | 同上 |
| | | 14週 | グループワーク<br>Group work | 同上 |
| | | 15週 | グループワーク<br>Group work | 同上 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 16週 | グループワーク<br>Group work | 同上 |

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

| 分類 | 分野 | 学習内容 | 学習内容の到達目標 | 到達レベル | 授業週 |
|---|---|---|---|---|---|

評価割合

| | グループワーク（取り組み） | グループワーク（発表） | レポート | 合計 |
|---|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | 48 | 32 | 20 | 100 |
| 基礎的能力 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 専門的能力 | 48 | 32 | 20 | 100 |
| 分野横断的能力 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| 熊本高等専門学校 | 開講年度 | 平成30年度 (2018年度) | 授業科目 | インターンシップ実習 |
|---|---|---|---|---|

## 科目基礎情報

| | | | |
|---|---|---|---|
| 科目番号 | AN131 | 科目区分 | 専門 / 選択 |
| 授業形態 | 実験・実習 | 単位の種別と単位数 | 学修単位: 1 |
| 開設学科 | 電子情報システム工学専攻 | 対象学年 | 専1 |
| 開設期 | 通年 | 週時間数 | 0.5 |
| 教科書/教材 | | | |
| 担当教員 | 教務係 （または非常勤講師）,永田 和生 | | |

## 到達目標

## ルーブリック

| | 理想的な到達レベルの目安 | 標準的な到達レベルの目安 | 未到達レベルの目安 |
|---|---|---|---|
| 評価項目1 | | | |
| 評価項目2 | | | |
| 評価項目3 | | | |

## 学科の到達目標項目との関係

## 教育方法等

| | |
|---|---|
| 概要 | 企業実習を行って、実社会における技術者としての体験、技術の実際上の問題の把握、問題解決への把握などを経験し、技術を身近なものとして捉える. |
| 授業の進め方・方法 | 【評価方法】<br>①企業評価（合計１５０点）<br>企業実習中の評価は、下の項目に対して実習先で指導された担当者から評価して貰う。<br>・心構え・マナー（50点）<br>・体験・実施（50点）<br>・探究心・問題点（50点）<br>②学内評価（合計５０点）<br>学内での評価は、実習報告書と口頭発表に対して下の項目を2名の教員で評価する。<br>・技術の社会的背景、視点の理解（8点満点で5点以上*）<br>・実習内容の報告の充実度（12点満点で8点以上*）<br>・技術者として体験、問題点などの考察度（20点満点で12点以上*）<br>・実習内容の報告書の表現・発表態度（10点満点で6点以上*）<br>【総合評価】<br>上記①企業評価と②学内評価を総合して、60%以上の得点率で、かつ*の箇所ではそれぞれの点数以上で実習の目標達成とみなす。総合的な評価は以下の式で与えられる通りとする。<br>総合評価＝［①企業評価点（１５０点満点）＋②学内評価点（５０点満点)］／２評価用紙等の詳細は 専攻科ローカルホームページ を参照。<br>学習方法<br>各種資料や実習報告会の資料および実施内容の記録簿は実習報<br><br>各種資料や実習報告会の資料および実施内容の記録簿は実習報告書のファイルに綴じて指導教員に提出する。本実習は，インターンシップ実習4（4単位）の習得を基本とするが，企業側の都合によりインターンシップ実習1～3の実習も許容する。 |
| 注意点 | |

## 授業計画

| | | 週 | 授業内容 | 週ごとの到達目標 |
|---|---|---|---|---|
| 前期 | 1stQ | 1週 | 1．企業実習による実体験<br>【インターンシップ実習1：1単位】 | 企業実習による実体験により技術者および企業人としての心構え・マナー等を良く理解し、身につけることができる.<br>企業での方針、企業秘密など技術者としての心構えを理解し、それに沿った経対処ができる。<br>企業実習を経験し、問題点などを把握できる。 |
| | | 2週 | 1．企業実習による実体験<br>【インターンシップ実習2：2単位】 | 【インターンシップ実習2：2単位】<br>達成目標は同上 |
| | | 3週 | 1．企業実習による実体験<br>【インターンシップ実習3：3単位】 | 【インターンシップ実習3：3単位】<br>達成目標は同上 |
| | | 4週 | 1．企業実習による実体験<br>【インターンシップ実習4：4単位】 | 【インターンシップ実習4：4単位】<br>成目標は同上 |
| | | 5週 | 2．実習報告書の作成とプレゼンテーション | 企業実習の成果を実習報告書としてまとめることができる。<br>プロジェクタ等を用いて、口頭発表することができる。 |
| | | 6週 | | |
| | | 7週 | | |
| | | 8週 | | |
| | 2ndQ | 9週 | | |
| | | 10週 | | |
| | | 11週 | | |
| | | 12週 | | |
| | | 13週 | | |
| | | 14週 | | |
| | | 15週 | | |
| | | 16週 | | |
| 後期 | 3rdQ | 1週 | | |
| | | 2週 | | |
| | | 3週 | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 4週 | | |
| | | 5週 | | |
| | | 6週 | | |
| | | 7週 | | |
| | | 8週 | | |
| | 4thQ | 9週 | | |
| | | 10週 | | |
| | | 11週 | | |
| | | 12週 | | |
| | | 13週 | | |
| | | 14週 | | |
| | | 15週 | | |
| | | 16週 | | |

## モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

| 分類 | 分野 | 学習内容 | 学習内容の到達目標 | 到達レベル | 授業週 |
|---|---|---|---|---|---|

## 評価割合

| | 企業評価 | 実習報告書と口頭発表 | | | 合計 |
|---|---|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | 150 | 50 | 0 | 0 | 200 |
| 心構え・マナー | 50 | 0 | 0 | 0 | 50 |
| 体験・実施 | 50 | 0 | 0 | 0 | 50 |
| 探究心・問題点 | 50 | 0 | 0 | 0 | 50 |
| 技術の社会的背景、視点の理解 | 0 | 8 | 0 | 0 | 8 |
| 実習内容の報告の充実度 | 0 | 12 | 0 | 0 | 12 |
| 技術者として体験、問題点などの考察度 | 0 | 20 | 0 | 0 | 20 |
| 実習内容の報告書の表現・発表態度 | 0 | 10 | 0 | 0 | 10 |

| 熊本高等専門学校 | 開講年度 | 平成30年度 (2018年度) | 授業科目 | プロジェクト実習 |
|---|---|---|---|---|

## 科目基礎情報

| | | | |
|---|---|---|---|
| 科目番号 | AN132 | 科目区分 | 専門 / 選択 |
| 授業形態 | 実験・実習 | 単位の種別と単位数 | 学修単位: 1 |
| 開設学科 | 電子情報システム工学専攻 | 対象学年 | 専1 |
| 開設期 | 通年 | 週時間数 | 0.5 |
| 教科書/教材 | | | |
| 担当教員 | 教務係 （または非常勤講師）,永田 和生 | | |

## 到達目標

学内実習によって，以下に示す（１），（２）を体験し，必要に応じて（３）も実施する．（１） 技術実習の体験（２） 製品づくり（ソフトまたはハード）の体験（３） その他の技術者としての基礎能力の経験

## ルーブリック

| | 理想的な到達レベルの目安 | 標準的な到達レベルの目安 | 未到達レベルの目安 |
|---|---|---|---|
| 評価項目1 | | | |
| 評価項目2 | | | |
| 評価項目3 | | | |

## 学科の到達目標項目との関係

## 教育方法等

| | |
|---|---|
| 概要 | 学内実習を行って，製品づくりの体験，技術実習の体験を通して，技術者としての基本姿勢を理解し，行動することができる． |
| 授業の進め方・方法 | 【評価方法】①技術実習の評価（合計４０満点で24点以上*） ・計画・準備（10点） ・授業・説明の意欲（20点） ・受講生からの評価（10点）②製品づくりの評価（合計６０点） ・計画・準備（10点） ・製品づくりの意欲（20点満点で12点以上*） ・製品づくりの理解（20点満点で12点以上*） ・技術の社会的背景，視点の理解（5点満点で3点以上*） ・指導教員との密連絡（5点）上記①と②は実習指導教員が評価し，合計が60%以上の得点率で，かつ*の箇所ではそれぞれの点数以上で目標達成とみなす．③実習報告の評価（合計５０点） ・製品作り，技術実習，その他の技術者としての経験の充実度（30点満点で18点以上*） ・困難性や問題点の理解度（10点満点で6点以上*） ・報告書の表現，発表態度（10点満点で6点以上*）上記③は2名の教員で評価し，60%以上の得点率で，かつ*の箇所ではそれぞれの点数以上で目標達成とみなす．【総合評価】総合的な評価は以下の式で与えられる通りとする．総合評価＝［①技術実習の評価（４０点）＋②製品づくりの評価（６０点）＋③実習報告の評価（５０点）］／1.5 評価用紙等の詳細は 専攻科ローカルホームページ を参照．<br><br>・授業項目１，2は，最小必須時間数を示しており，これらの実施時間が超過した場合には，３の時間を減らすことができる．すなわち，項目３は必須ではない．・（１）実施内容の記録簿と（２）実施した調査，計画，論文などの資料はファイルに綴じて指導教員に提出する． |
| 注意点 | |

## 授業計画

| | | 週 | 授業内容 | 週ごとの到達目標 |
|---|---|---|---|---|
| 前期 | 1stQ | 1週 | １.技術実習の体験・本科の専門科目の授業や学生実験指導の実施・体験入学や公開講座など指導的経験（但し，TAのように単なる手伝いは該当しない．） | 専門科目の授業の実施や学生実験の指導等ができる．または，公開講座や中学校への体験授業ができる． |
| | | 2週 | ２.製品づくりの体験・あるテーマでの実験・あるテーマでの製作（ハード，プログラムなど）・あるテーマの調査・計画・工場見学(必要に応じて実施) | 製品づくりの考え方，困難性の所在を理解できる．回路等の実際上の問題を把握できる． |
| | | 3週 | ３.その他の技術者としての基礎能力の経験・論文把握 | 論文を理解し，その内容を説明できる．論文に書かれている本質や疑問点を理解できる． |
| | | 4週 | ４.実施報告書の作成とプレゼンテーション | 学内実習の成果を実習報告書としてまとめることができる．プロジェクタ等を用いて，口頭発表することができる． |
| | | 5週 | | |
| | | 6週 | | |
| | | 7週 | | |
| | | 8週 | | |
| | 2ndQ | 9週 | | |
| | | 10週 | | |
| | | 11週 | | |
| | | 12週 | | |
| | | 13週 | | |
| | | 14週 | | |
| | | 15週 | | |
| | | 16週 | | |
| 後期 | 3rdQ | 1週 | | |
| | | 2週 | | |
| | | 3週 | | |
| | | 4週 | | |
| | | 5週 | | |
| | | 6週 | | |
| | | 7週 | | |
| | | 8週 | | |
| | 4thQ | 9週 | | |
| | | 10週 | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 11週 | | |
| | | 12週 | | |
| | | 13週 | | |
| | | 14週 | | |
| | | 15週 | | |
| | | 16週 | | |

## モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

| 分類 | 分野 | 学習内容 | 学習内容の到達目標 | 到達レベル | 授業週 |
|---|---|---|---|---|---|

## 評価割合

| | 試験 | 発表 | 相互評価 | 態度 | ポートフォリオ | その他 | 合計 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 基礎的能力 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 専門的能力 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 分野横断的能力 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| 熊本高等専門学校 | 開講年度 | 平成30年度 (2018年度) | 授業科目 | 研究技術インターン |
|---|---|---|---|---|

## 科目基礎情報

| | | | |
|---|---|---|---|
| 科目番号 | AN133 | 科目区分 | 専門 / 選択 |
| 授業形態 | 実験・実習 | 単位の種別と単位数 | 学修単位: 1 |
| 開設学科 | 電子情報システム工学専攻 | 対象学年 | 専1 |
| 開設期 | 通年 | 週時間数 | 0.5 |
| 教科書/教材 | | | |
| 担当教員 | 教務係 （または非常勤講師）,永田 和生 | | |

## 到達目標

## ルーブリック

| | 理想的な到達レベルの目安 | 標準的な到達レベルの目安 | 未到達レベルの目安 |
|---|---|---|---|
| 評価項目1 | | | |
| 評価項目2 | | | |
| 評価項目3 | | | |

## 学科の到達目標項目との関係

## 教育方法等

| | |
|---|---|
| 概要 | |
| 授業の進め方・方法 | |
| 注意点 | |

## 授業計画

| | | 週 | 授業内容 | 週ごとの到達目標 |
|---|---|---|---|---|
| 前期 | 1stQ | 1週 | | |
| | | 2週 | | |
| | | 3週 | | |
| | | 4週 | | |
| | | 5週 | | |
| | | 6週 | | |
| | | 7週 | | |
| | | 8週 | | |
| | 2ndQ | 9週 | | |
| | | 10週 | | |
| | | 11週 | | |
| | | 12週 | | |
| | | 13週 | | |
| | | 14週 | | |
| | | 15週 | | |
| | | 16週 | | |
| 後期 | 3rdQ | 1週 | | |
| | | 2週 | | |
| | | 3週 | | |
| | | 4週 | | |
| | | 5週 | | |
| | | 6週 | | |
| | | 7週 | | |
| | | 8週 | | |
| | 4thQ | 9週 | | |
| | | 10週 | | |
| | | 11週 | | |
| | | 12週 | | |
| | | 13週 | | |
| | | 14週 | | |
| | | 15週 | | |
| | | 16週 | | |

## モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

| 分類 | 分野 | 学習内容 | 学習内容の到達目標 | 到達レベル | 授業週 |
|---|---|---|---|---|---|

## 評価割合

| | 試験 | 発表 | 相互評価 | 態度 | ポートフォリオ | その他 | 合計 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 基礎的能力 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 専門的能力 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 分野横断的能力 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| 熊本高等専門学校 | 開講年度 | 平成30年度 (2018年度) | 授業科目 | 特別実習セミナー |
|---|---|---|---|---|

## 科目基礎情報

| | | | |
|---|---|---|---|
| 科目番号 | AN134 | 科目区分 | 専門 / 選択 |
| 授業形態 | 授業 | 単位の種別と単位数 | 学修単位: 1 |
| 開設学科 | 電子情報システム工学専攻 | 対象学年 | 専2 |
| 開設期 | 通年 | 週時間数 | 0.5 |
| 教科書/教材 | | | |
| 担当教員 | 教務係 （または非常勤講師）,永田 和生 | | |

## 到達目標

## ルーブリック

| | 理想的な到達レベルの目安 | 標準的な到達レベルの目安 | 未到達レベルの目安 |
|---|---|---|---|
| 評価項目1 | | | |
| 評価項目2 | | | |
| 評価項目３ | | | |

## 学科の到達目標項目との関係

## 教育方法等

| | |
|---|---|
| 概要 | |
| 授業の進め方・方法 | |
| 注意点 | |

## 授業計画

| | | 週 | 授業内容 | 週ごとの到達目標 |
|---|---|---|---|---|
| 前期 | 1stQ | 1週 | | |
| | | 2週 | | |
| | | 3週 | | |
| | | 4週 | | |
| | | 5週 | | |
| | | 6週 | | |
| | | 7週 | | |
| | | 8週 | | |
| | 2ndQ | 9週 | | |
| | | 10週 | | |
| | | 11週 | | |
| | | 12週 | | |
| | | 13週 | | |
| | | 14週 | | |
| | | 15週 | | |
| | | 16週 | | |
| 後期 | 3rdQ | 1週 | | |
| | | 2週 | | |
| | | 3週 | | |
| | | 4週 | | |
| | | 5週 | | |
| | | 6週 | | |
| | | 7週 | | |
| | | 8週 | | |
| | 4thQ | 9週 | | |
| | | 10週 | | |
| | | 11週 | | |
| | | 12週 | | |
| | | 13週 | | |
| | | 14週 | | |
| | | 15週 | | |
| | | 16週 | | |

## モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

| 分類 | 分野 | 学習内容 | 学習内容の到達目標 | 到達レベル | 授業週 |
|---|---|---|---|---|---|

## 評価割合

| | 試験 | 発表 | 相互評価 | 態度 | ポートフォリオ | その他 | 合計 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 基礎的能力 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 専門的能力 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 分野横断的能力 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| 熊本高等専門学校 | 開講年度 | 平成30年度 (2018年度) | 授業科目 | 技術英語 |
|---|---|---|---|---|

## 科目基礎情報

| | | | |
|---|---|---|---|
| 科目番号 | AN201 | 科目区分 | 専門 / 必修 |
| 授業形態 | 授業 | 単位の種別と単位数 | 学修単位: 2 |
| 開設学科 | 電子情報システム工学専攻 | 対象学年 | 専2 |
| 開設期 | 通年 | 週時間数 | 1 |
| 教科書/教材 | 指導教員によるプリント等使用 | | |
| 担当教員 | 教務係 （または非常勤講師）,永田 和生 | | |

## 到達目標

1.技術英語論文の読解，2.技術英作文，3.技術英会話，4.英語プレゼンテーションの各項目関連する演習を実施し，技術者としての基礎的英語のコミュニケーション能力を身に付け簡単な「読む・書く・聞く・話す」ができる.

## ルーブリック

| | 理想的な到達レベルの目安 | 標準的な到達レベルの目安 | 未到達レベルの目安 |
|---|---|---|---|
| 技術英語論文の読解 | 辞書をほとんど使わないで英語の技術文献を読解できる. | 辞書を使いながら英語の技術文献を読解できる. | 辞書を使っても英語の技術文献を読解できない. |
| 技術英作文 | 辞書を使わないで英語による簡単な技術文書を作成できる. | 辞書を使いながら英語による簡単な技術文書を作成できる. | 辞書を使っても英語による簡単な文書を作成できない. |
| 技術英会話 | 技術者として専門分野の英語による議論ができる. | 技術者としての簡単な英会話ができる. | 技術者としての簡単な英会話ができない. |
| 英語プレゼンテーション | 技術者として国際会議での英語による講演発表ができる. | 技術者としての簡単な英語プレゼンテーションができる. | 英語による簡単なプレゼンテーションができない. |

## 学科の到達目標項目との関係

## 教育方法等

| | |
|---|---|
| 概要 | 技術者として英語のコミュニケーション能力の向上を行なうため，技術英語論文の読解，技術英会話，技術英作文，英語プレゼンテーションなどについて技術指導に必要な内容を実施する. |
| 授業の進め方・方法 | （１）実施した内容の記録簿（日付，簡単な内容など）を各学生ごとに作成する. （２）実施した資料などをできるだけ一緒に保管する（特に多量な資料などは簡易な方法を考えて保管してもよい）. （３）本授業の終了時に，（１）の記録簿と（２）の保管資料はファイルに綴じて指導教員に提出する. |
| 注意点 | 【評価方法】上記の実施において，下の項目で評価する. ①積極的に参加し実行したか（40点）②実施において，論文読解や英作文等の実績は十分か（20点）③英語の能力向上効果はあったか（20点）④質問，発表，説明など相互意見交流に努めたか（10点）⑤技術者意識向上があったか（10点）【総合評価】総合的な評価は，特別研究の中間発表または国際会議等で英語による口頭発表を１回以上実施し，かつ評価方法の①～⑤を合計し，60%以上の得点率で目標達成とみなす. 評価用紙等の詳細は 専攻科ローカルホームページ を参照. |

## 授業計画

| | | 週 | 授業内容 | 週ごとの到達目標 |
|---|---|---|---|---|
| 前期 | 1stQ | 1週 | １．技術英語論文読解の実施<br>(Reading Technical Articles in English) | 辞書を使いながら海外文献を読解できる. |
| | | 2週 | ２．技術英作文の実施<br>(Writing Technical Reports in English) | 辞書を使いながら英語技術文を作成できる. |
| | | 3週 | ３．技術英会話の実施<br>(Technical Discussion in English) | 技術者としての簡単な英会話ができる. |
| | | 4週 | ４．特別研究の中間発表や国際会議の講演発表などで英語プレゼンテーションの実施<br>(Presentation in English) | 技術者としての簡単な英語プレゼンテーションができる. |
| | | 5週 | | なお，上記の１～４の各種項目においては，各指導教員の実施方針に基づいて，その全体を実施してもよく，あるいは一部を強化的に実施してもよい. 実施方針は，教員の指導対象内容と学生に効果のある教育方法を選定して行なっていく. |
| | | 6週 | | |
| | | 7週 | | |
| | | 8週 | | |
| | 2ndQ | 9週 | | |
| | | 10週 | | |
| | | 11週 | | |
| | | 12週 | | |
| | | 13週 | | |
| | | 14週 | | |
| | | 15週 | | |
| | | 16週 | | |
| 後期 | 3rdQ | 1週 | | |
| | | 2週 | | |
| | | 3週 | | |
| | | 4週 | | |
| | | 5週 | | |
| | | 6週 | | |
| | | 7週 | | |
| | | 8週 | | |
| | 4thQ | 9週 | | |
| | | 10週 | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 11週 | | |
| | | 12週 | | |
| | | 13週 | | |
| | | 14週 | | |
| | | 15週 | | |
| | | 16週 | | |

## モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

| 分類 | | 分野 | 学習内容 | 学習内容の到達目標 | 到達レベル | 授業週 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 基礎的能力 | 人文・社会科学 | 英語 | 英語運用能力の基礎固め | 平易な英語で書かれた文章を読み、その概要を把握し必要な情報を読み取ることができる。 | 3 | |
| | | | | 日常生活や身近な話題に関して、自分の意見や感想を整理し、100語程度のまとまりのある文章を英語で書くことができる。 | 3 | |
| | | | | 母国以外の言語や文化を理解しようとする姿勢をもち、実際の場面で積極的にコミュニケーションを図ることができる。 | 3 | |

## 評価割合

| | 積極性 | 文章力・読解力 | 英語力向上度 | コミュニケーション力 | 技術者意識 | その他 | 合計 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | 40 | 20 | 20 | 10 | 10 | 0 | 100 |
| 基礎的能力 | 40 | 20 | 20 | 0 | 0 | 0 | 80 |
| 専門的能力 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 | 0 | 10 |
| 分野横断的能力 | 0 | 0 | 0 | 10 | 0 | 0 | 10 |

| 熊本高等専門学校 | 開講年度 | 平成30年度 (2018年度) | 授業科目 | 技術表現特論 |
|---|---|---|---|---|

## 科目基礎情報

| | | | |
|---|---|---|---|
| 科目番号 | AN202 | 科目区分 | 専門 / 必修 |
| 授業形態 | 授業 | 単位の種別と単位数 | 学修単位: 2 |
| 開設学科 | 電子情報システム工学専攻 | 対象学年 | 専2 |
| 開設期 | 通年 | 週時間数 | 1 |
| 教科書/教材 | 指導教員によりプリント等使用 | | |
| 担当教員 | 教務係 （または非常勤講師）,永田 和生 | | |

## 到達目標

以下の目標のいずれかの項目について実施し，技術者としての日本語のコミュニケーション能力向上および技術者として必要な技能や経験を身に付けることができる.
【日本語の技術者コミュニケーション向上】
（１）技術和文論文の読解・作成，技術資料・計画書・仕様書の作成等の実施
（２）日本語による技術プレゼンテーション，展示会等説明の実施
【技術者として必要な技能や経験による技術者意識向上】
（３）もの作り（ソフト含む），コンピュータ環境準備・設定，工場見学などの実施
（４）文献調査，特許調査・作成等の実施
（５）その他の技術者意識向上のための内容の実施

## ルーブリック

| | 理想的な到達レベルの目安 | 標準的な到達レベルの目安 | 未到達レベルの目安 |
|---|---|---|---|
| 評価項目1<br>日本語の技術者コミュニケーション向上 | 技術和文論文の読解・作成，技術資料・計画書・仕様書の作成や，日本語による技術プレゼンテーション，展示会等説明等を十分に実施できる. | 技術和文論文の読解・作成，技術資料・計画書・仕様書の作成や，日本語による技術プレゼンテーション，展示会等説明等を実施できる. | 技術和文論文の読解・作成，技術資料・計画書・仕様書の作成や，日本語による技術プレゼンテーション，展示会等説明等を実施できない. |
| 評価項目2<br>技術者として必要な技能や経験による技術者意識向上 | もの作り（ソフト含む），コンピュータ環境準備・設定，工場見学等や，文献調査，特許調査・作成等，その他の技術者意識向上のための内容を十分に実施できる. | もの作り（ソフト含む），コンピュータ環境準備・設定，工場見学等や，文献調査，特許調査・作成等，その他の技術者意識向上のための内容を実施できる. | もの作り（ソフト含む），コンピュータ環境準備・設定，工場見学等や，文献調査，特許調査・作成等，その他の技術者意識向上のための内容を実施できない. |

## 学科の到達目標項目との関係

## 教育方法等

| | |
|---|---|
| 概要 | 技術者として日本語のコミュニケーション能力向上を行なうため，技術和文論文の読解，技術和文論文の作成，技術資料・計画書・仕様書の作成，日本語によるプレゼンテーション，展示会等説明などについて技術的活動に必要な内容を実施する.<br>また，もの作り（ソフト含む），コンピュータ環境準備・設定，工場見学，文献調査，特許調査・作成など技術者として必要な技能や経験等の技術者意識向上の実施も行なう. |
| 授業の進め方・方法 | （１）実施した内容の記録簿（日付，簡単な内容など）を各学生ごとに作成する.<br>（２）実施した資料などをできるだけ一緒に保管する（特に多量な資料などは簡易な方法を考えて保管してもよい）.<br>（３）本授業の終了時に，（１）の記録簿と（２）の保管資料はファイルに綴じて指導教員に提出する. |
| 注意点 | 授業計画の各種項目においては，各指導教員の実施方針に基づいて，その全体を実施してもよく，あるいは一部を強化的に実施してもよい．実施方針は，教員の指導対象内容と学生に効果のある教育方法を選定して行なっていく. |

## 授業計画

| | | 週 | 授業内容 | 週ごとの到達目標 |
|---|---|---|---|---|
| 前期 | 1stQ | 1週 | 技術者としての日本語のコミュニケーション能力の向上 | 論文（和文論文等も含む），報告書（学内説明資料等も含む）など各種の資料を作成できる. |
| | | 2週 | 同上 | 同上 |
| | | 3週 | 同上 | 同上 |
| | | 4週 | 同上 | 同上 |
| | | 5週 | 同上 | 同上 |
| | | 6週 | 同上 | 同上 |
| | | 7週 | 同上 | 同上 |
| | | 8週 | 同上 | 同上 |
| | 2ndQ | 9週 | 日本語による技術プレゼンテーション，展示会等説明能力の向上 | 論文（和文論文，高専フォーラムなども含む），報告書（学内資料説明等も含む），展示会の説明などで口頭発表することができる. |
| | | 10週 | 同上 | 同上 |
| | | 11週 | 同上 | 同上 |
| | | 12週 | 同上 | 同上 |
| | | 13週 | 同上 | 同上 |
| | | 14週 | 同上 | 同上 |
| | | 15週 | 同上 | 同上 |
| | | 16週 | 同上 | 同上 |
| 後期 | 3rdQ | 1週 | 文献調査，研究準備などへの技術者としての対処方法の実施 | 技術開発を行なうための文献調査能力を向上できる.<br>研究準備など実行上の能力を向上できる. |
| | | 2週 | 同上 | 同上 |
| | | 3週 | 同上 | 同上 |
| | | 4週 | 同上 | 同上 |
| | | 5週 | 同上 | 同上 |
| | | 6週 | 同上 | 同上 |
| | | 7週 | 同上 | 同上 |
| | | 8週 | 同上 | 同上 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 4thQ | 9週 | 同上 | 同上 |
| | | 10週 | 同上 | 同上 |
| | | 11週 | 同上 | 同上 |
| | | 12週 | 同上 | 同上 |
| | | 13週 | 同上 | 同上 |
| | | 14週 | 同上 | 同上 |
| | | 15週 | 同上 | 同上 |
| | | 16週 | | |

## モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

| 分類 | 分野 | 学習内容 | 学習内容の到達目標 | 到達レベル | 授業週 |
|---|---|---|---|---|---|

## 評価割合

| | 積極性 | 作成資料等実績 | 日本語能力の向上 | 相互意見交流 | 技術者意識向上 | 合計 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | 40 | 20 | 20 | 10 | 10 | 100 |
| 基礎的能力 | 20 | 10 | 10 | 0 | 5 | 45 |
| 専門的能力 | 20 | 10 | 10 | 10 | 5 | 55 |
| 分野横断的能力 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| 熊本高等専門学校 | 開講年度 | 平成30年度 (2018年度) | 授業科目 | 数値計算論 |
|---|---|---|---|---|

## 科目基礎情報

| | | | |
|---|---|---|---|
| 科目番号 | AN203 | 科目区分 | 専門 / 選択 |
| 授業形態 | 授業 | 単位の種別と単位数 | 学修単位: 2 |
| 開設学科 | 電子情報システム工学専攻 | 対象学年 | 専2 |
| 開設期 | 前期 | 週時間数 | 2 |
| 教科書/教材 | G.ストロング(山口昌哉監訳、井上昭訳)『線形代数とその応用』産業図書／森正武、名取亮、鳥居達生『数値計算』岩波書店 | | |
| 担当教員 | 村上 純 | | |

## 到達目標

１．ＬＵ分解などの行列の分解法を理解し、プログラム作成や計算を行うことができる。
２．線形代数の基本概念および連立１次方程式の基本理論が理解でき、説明することができる。
３．固有値の計算法を理解し、プログラム作成や計算を行うことができる。

## ルーブリック

| | 理想的な到達レベルの目安 | 標準的な到達レベルの目安 | 未到達レベルの目安 |
|---|---|---|---|
| ＬＵ分解 | ＬＵ分解の考え方を理解して説明することができ、練習問題が解け、正確に動作するプログラムを作成することができる。 | ＬＵ分解の考え方が理解でき、練習問題が解け、そのプログラムを作成することができる。 | ＬＵ分解の考え方が理解できず、練習問題も解けない。また、そのプログラムを作成することができない。 |
| 連立１次方程式の理論 | 連立１次方程式について、４つの基本部分空間とその間の写像に関する基本定理を理解して説明でき、練習問題を正しく解くことができる。 | 連立１次方程式について、４つの基本部分空間とその間の写像に関する基本定理が理解でき、練習問題を解くことができる。 | 連立１次方程式について、４つの基本部分空間とその間の写像に関する基本定理が理解できず、練習問題を解くことができない。 |
| 最小２乗法とＱＲ分解 | 射影、最小２乗法、Gram-Schumidtの直交化の考え方を理解して説明でき、練習問題が解け、さらに正確に動作するQR分解のプログラムを作成するとことができる。 | 射影、最小２乗法、Gram-Schumidtの直交化の考え方が理解でき、練習問題が解け、さらにQR分解のプログラムを作成するとことができる。 | 射影、最小２乗法、Gram-Schumidtの直交化の考え方が理解できず、練習問題も解くことができない。また、QR分解のプログラムを作成するとこともできない。 |
| ＱＲ法による固有値計算 | QRアルゴリズムを理解して説明でき、練習問題が解け、正確に動作する固有値計算のプログラムを作成することができる。さらに、逆べき乗法により固有ベクトルを正しく求めることができる。 | QRアルゴリズムが理解でき、練習問題が解け、固有値計算のプログラムを作成することができる。 | QRアルゴリズムが理解できず、練習問題を解くことができない。また、固有値計算のプログラムを作成することができない。 |

## 学科の到達目標項目との関係

## 教育方法等

| | |
|---|---|
| 概要 | 工学的な分野では，数式的に解くことのできない解を求める必要があることが多い．このような場合には，計算機を利用して数値的に解を計算する手法がよく用 いられる．この手法のことを数値計算法と呼び、多くのアルゴリズムが考えられている。この科目では，それらの基礎となる線形代数から始めて、連立１次方程式の求解法、行列の固有値の計算法などについて講義する。実際にそれらのプログラムを作成して計算を行う課題を与え、演習を行わせる。<br>本科目は本科の数学（線形代数）や数値計算論に続く科目で、数理的な応用へとつながるものと位置付けられる。 |
| 授業の進め方・方法 | 授業は教科書に基づき、講義を中心にして行う。講義中には計算問題やプログラミング作成課題を出し、学生はそれらを解いてレポートとし提出する必要がある。それらのレポートをもとに評価を行い、６割以上の得点で合格とする。出題時に設定されたレポートの期限は厳守するものとし、未提出の場合の評価は０点とする。自学学習は講義の復習および演習レポート作成の時間に充てるものとする。 |
| 注意点 | この講義には、ベクトル、行列などの数学の基礎知識が必要であるため、これらを十分に復習して受講することが望ましい。内容は<br>行列に関する数値計算法を主に線形代数の見方で学ぶもので、工学の基礎として重要な考え方と考える。なお、授業の一部で英文テキストを使用する。<br>規定授業時数は60時間である。本科目はレポート課題作成等のため放課後・家庭で30時間の自学自習が求められる。 |

## 授業計画

| | | 週 | 授業内容 | 週ごとの到達目標 |
|---|---|---|---|---|
| 前期 | 1stQ | 1週 | Gaussの消去法１、LU分解プログラム作成 | 行列の表記法、LU分解が理解でき、分解プログラムが作成できる。 |
| | | 2週 | Gaussの消去法２、行の交換を伴うLU分解プログラム作成 | 行の交換、逆行列の計算が理解でき、行の交換を伴うLU分解プログラムが作成できる。 |
| | | 3週 | 連立１次方程式の理論１、行列のランク計算プログラム作成 | ベクトル空間と部分空間、未知数ｎの方程式mの解が理解でき、ランク計算プログラムが作成できる。 |
| | | 4週 | 連立１次方程式の理論２ | 線形独立、基底、次元、基本部分空間、ベクトルおよび部分空間の直交性が理解でき、演習問題が解ける。 |
| | | 5週 | 正射影と最小２乗法１ | 部分空間の上への射影と最小２乗近似が理解でき、演習問題が解ける。 |
| | | 6週 | 正射影と最小２乗法２ | 直交基底、直交行列、Gram-Schmidtの直交化が理解でき、練習問題が解ける。 |
| | | 7週 | QR分解プログラム作成 | 行列のQR分解プログラムが作成できる。 |
| | | 8週 | 疑似逆行列と特異値分解 | 疑似逆行列と特異値分解が理解でき、練習問題が解ける。 |
| | 2ndQ | 9週 | 固有値と固有ベクトル1 | 固有値と固有ベクトルの概念、行列の対角化が理解でき、練習問題が解ける。 |
| | | 10週 | 行列のノルムと条件数、固有値の計算１ | 行列のノルムと条件数、QRアルゴリズムが理解でき、練習問題が解ける。 |
| | | 11週 | QRアルゴリズムによる固有値計算プログラム作成 | QRアルゴリズムによる固有値計算プログラムが作成できる。 |
| | | 12週 | 固有値の計算２ | べき乗法、逆べき乗法が理解でき、べき乗法を用いた固有値計算プログラムが作成できる。 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 13週 | 逆べき乗法による固有ベクトル計算 | 逆べき乗法による固有ベクトル計算法が理解でき、プログラムが作成できる。 |
| | | 14週 | 固有値と固有ベクトル２ | スペクトル定理、主成分分析が理解でき、練習問題が解ける。 |
| | | 15週 | 主成分分析の応用 | 主成分分析の考え方が理解でき、実際の問題に適用できる。 |
| | | 16週 | まとめとレポート作成 | |

## モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

| 分類 | 分野 | 学習内容 | 学習内容の到達目標 | 到達レベル | 授業週 |
|---|---|---|---|---|---|

## 評価割合

| | 試験 | 発表 | 相互評価 | 態度 | ポートフォリオ | レポート | 合計 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 100 | 100 |
| 基礎的能力 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 40 | 40 |
| 専門的能力 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 40 | 40 |
| 分野横断的能力 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 20 | 20 |

| 熊本高等専門学校 | 開講年度 | 平成30年度 (2018年度) | 授業科目 | 光情報処理工学 |
|---|---|---|---|---|

## 科目基礎情報

| | | | |
|---|---|---|---|
| 科目番号 | AN205 | 科目区分 | 専門 / 選択 |
| 授業形態 | 授業 | 単位の種別と単位数 | 学修単位: 2 |
| 開設学科 | 電子情報システム工学専攻 | 対象学年 | 専2 |
| 開設期 | 前期 | 週時間数 | 2 |
| 教科書/教材 | 配布プリント（講義テキストで，式の導出や演習問題の解説，そして各講義の予習や復習のための課題を記述したもの．） | | |
| 担当教員 | 松田 豊稔 | | |

## 到達目標

光情報処理工学は，コンピュータに代表される情報処理システムにおいて，光をキャリアとして情報を入力，処理，記憶・記録，そして出力する技術である．本講義では，光が有する性質（波動性，粒子性、心理的要因）を理解し，その光情報処理工学への応用として基本的な光学素子や代表的な光学装置の原理や仕組みを説明できる．

## ルーブリック

| | 理想的な到達レベルの目安 | 標準的な到達レベルの目安 | 未到達レベルの目安 |
|---|---|---|---|
| 光情報処理システム | 例を用いて，光情報処理システムにおける光の利用技術を光の性質から説明できる． 光が有する基本的性質（波動性、粒子性、心理的要因）を定量的に説明できる。 | 光情報処理システムの例を挙げることができる。光が有する性質（波動性、粒子性、心理的要因）を定性的に説明できる。 | 光情報処理システムにおける光利用技術の認識が無い。光が有する性質（波動性、粒子性、心理的要因）を定性的に説明できない。 |
| 光の波動的性質 | Maxwellの方程式から波動方程式を導き，平面波の導出ができる。光の数式表現を用いて，光の基本的性質（反射，屈折，偏光,回折,干渉,散乱）を説明することができる． | Maxwellの方程式から波動方程式を導き，平面波の導出ができる。光の基本的性質（反射，屈折，偏光,回折,干渉,散乱）を定性的に説明することができる． | Maxwellの方程式から導かれる波動方程式を解くことができない．光の基本的性質（反射，屈折，偏光,回折,干渉,散乱）を定性的に説明することができない． |
| 画像情報の基礎 | 画像情報に関する基礎的事項（コントラスト，階調，解像度，光学伝達関数，サンプリング，エリアシング，量子雑音）について学習した内容を定量的また定性的に説明できる。色相や明るさなど色の定量化ができる． | 画像情報に関する基礎的事項（コントラスト，階調，解像度，光学伝達関数，サンプリング，エリアシング，量子雑音）について学習した内容をテキストを用いて説明することができる。色相や明るさなど色の定量化の方法を説明できる． | 画像情報に関する基礎的事項（コントラスト，階調，解像度，光学伝達関数，サンプリング，エリアシング，量子雑音）を理解しておらずテキストがあっても説明できない。 光の明るさと色の定量化について説明できない． |
| 光学素子・光学装置の基礎 | 授業で取り扱った光学素子や光学装置について，その原理や特性から構成について説明できるとともに，他の光情報技術についても興味を持ち，自ら調べることができる． | 授業で取り上げた光学素子や光学装置について，その原理や特性から構造を説明することができる． | 授業で取り上げた光学素子や光学装置について，その原理や特性を説明することができない． |

## 学科の到達目標項目との関係

## 教育方法等

| | |
|---|---|
| 概要 | １．光が有する物理的性質（波動性と粒子性）そして心理的要因（色）を理解し，光を情報伝達のキャリアとして捉える視点を養う．２．波動光学に基づく光の数式表現(平面波）を導き，偏光や回折など光の波動的性質を定量的に説明できるようになる．３．画像情報に関する基礎的事項を光学的な視点から理解する．４．基本的な光学素子や光学装置についてその動作原理や仕組みを学習し，光の利用技術に対する理解を深める。 |
| 授業の進め方・方法 | 授業は講義を中心とするが，コンピュータシミュレーションや実演（簡単な実験を含む）を取入れ，講義内容の定性的な理解と光学の応用に関する知識が養成できるように努める．また，受講生には，課題発表と各講義に関するレポートを課す．評価方法は，筆記試験（定期試験）の70点と課題発表・レポートの30点の総合点100点満点で評価し，60点以上で合格（目標達成）とみなす．なお，レポートが指定期日までに提されなかった場合または課題発表を行わなかった場合は，原則としてその評価を0点とする． |
| 注意点 | 本教科では、1単位あたり30時間の自学自習が求められ、授業ごとに指定する調査活動やレポート作成などを行うこと。 |

## 授業計画

| | | 週 | 授業内容 | 週ごとの到達目標 |
|---|---|---|---|---|
| 前期 | 1stQ | 1週 | ガイダンス（シラバスによる科目内容・評価等の説明）<br>光と情報処理システム | 本講義で学習する光情報処理の学習する内容を把握している。 |
| | | 2週 | 光を電磁波として定式化し、Maxwellの方程式から波動方程式を導き、その解として平面波を求める。 | 平面光を波動方程式の解として、数式表現できる。 |
| | | 3週 | 光の波動的性質とその応用Ⅰ<br>（光の強さ，スペクトル（波長）） | 光の強度及びスペクトル（波長）を、平面光の表現式から説明できる。 |
| | | 4週 | 光の波動的性質とその応用Ⅱ<br>（偏光） | 光の偏光の定義を理解し、各種偏光（直線、円、楕円）について説明できる。 |
| | | 5週 | 光の波動的性質とその応用Ⅲ<br>（反射と屈折：フレネル反射係数） | フレネル反射係数から、光の反射と屈折を定量的に説明できる。 |
| | | 6週 | 光の波動的性質とその応用Ⅳ<br>（回折） | スリットによる光の回折を説明できる。 |
| | | 7週 | 光の波動的性質とその応用Ⅴ<br>（散乱） | 粒子による散乱としてレイリ―散乱とミー散乱の特徴を説明できる。 |
| | | 8週 | 光の波動的性質とその応用に関する課題発表 | 光の波動的性質を利用した素子や装置を調べ、その原理や仕組みを発表することができる。 |
| | 2ndQ | 9週 | 画像情報の基礎Ⅰ<br>（画像表現の基本量） | 画像のコントラスト、解像度、空間周波数を定量的に説明できる。 |
| | | 10週 | 画像情報の基礎Ⅱ<br>（サンプリングの定理） | サンプリングの定理を用いて、撮像素子と復元画像との関係を定量的に説明できる。 |
| | | 11週 | 画像情報の基礎Ⅲ<br>（光の明るさと色） | 光の明るさと色の取扱いについて説明できる。 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 12週 | 代表的な光学素子・光学装置Ⅰ<br>（液晶） | 空間光変調素子として、液晶の原理を理解し、液晶ディスプレイの仕組みを説明できる。 |
| | | 13週 | 代表的な光学素子・光学装置Ⅱ<br>（光記録） | 光記録の一つの方法として、CD及びDVDの構造と再生原理を説明できる。 |
| | | 14週 | 画像情報及び光学素子・光学装置に関する課題発表 | 画像情報及び光学素子・光学装置について各自で調べ、その原理や仕組みを発表することができる。 |
| | | 15週 | 定期試験 | |
| | | 16週 | 試験の返却と解説。そして、光技術の歴史的背景と今後の進展について述べる。 | 光技術の今後の進展や課題についての問題意識を持っている。 |

## モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

| 分類 | 分野 | 学習内容 | 学習内容の到達目標 | 到達レベル | 授業週 |
|---|---|---|---|---|---|

## 評価割合

| | 試験 | 発表 | レポート | 態度 | ポートフォリオ | その他 | 合計 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | 70 | 10 | 20 | 0 | 0 | 0 | 100 |
| 基礎的能力 | 40 | 0 | 10 | 0 | 0 | 0 | 50 |
| 専門的能力 | 30 | 10 | 10 | 0 | 0 | 0 | 50 |
| 分野横断的能力 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| 熊本高等専門学校 | 開講年度 | 平成30年度 (2018年度) | 授業科目 | 通信符号理論 |
|---|---|---|---|---|

## 科目基礎情報

| | | | |
|---|---|---|---|
| 科目番号 | AN206 | 科目区分 | 専門 / 選択 |
| 授業形態 | 授業 | 単位の種別と単位数 | 学修単位: 2 |
| 開設学科 | 電子情報システム工学専攻 | 対象学年 | 専2 |
| 開設期 | 前期 | 週時間数 | 2 |
| 教科書/教材 | 三谷「やり直しのための工業数学」CQ出版 | | |
| 担当教員 | 西山 英治 | | |

## 到達目標

本講義では、特に通信分野で用いられる符号について理解する．講義ではまず，整数論の初歩を解説したのち、誤り訂正符号，暗号について講義する。

## ルーブリック

| | 理想的な到達レベルの目安 | 標準的な到達レベルの目安 | 未到達レベルの目安 |
|---|---|---|---|
| 評価項目1 | 整数論の基本性質・整数関数・合同式について詳細に理解できる。 | 整数論の基本性質・整数関数・合同式について理解できる。 | 整数論の基本性質・整数関数・合同式について理解できない。 |
| 評価項目2 | 巡回符号BCH符号・RS符号について理解できる。 | 巡回符号BCH符号・RS符号について理解できる。 | 巡回符号BCH符号・RS符号について理解できない。 |
| 評価項目3 | 畳み込み符号について理解できる。 | 畳み込み符号について理解できる。 | 畳み込み符号について理解できない。 |
| 評価項目4 | 共通鍵暗号・公開鍵暗号について詳細に理解できる。 | 共通鍵暗号・公開鍵暗号について理解できる。 | 共通鍵暗号・公開鍵暗号について理解できない。 |

## 学科の到達目標項目との関係

## 教育方法等

| | |
|---|---|
| 概要 | 本講義では、特に通信分野で用いられる符号について理解する．講義ではまず，整数論の初歩を解説したのち、誤り訂正符号，暗号について講義する。 |
| 授業の進め方・方法 | 符号化復号の基礎となる整数の計算（合同法の計算）や巡回符号の発生を理解し説明できる。<br>通信の信頼性向上に用いられる誤り訂正符号の符号化法・復号法を理解し説明できる |
| 注意点 | |

## 授業計画

| | | 週 | 授業内容 | 週ごとの到達目標 |
|---|---|---|---|---|
| 前期 | 1stQ | 1週 | 整数の基本性質 | 整数の基本性質について理解できる。 |
| | | 2週 | 約数と倍数・ユーグリッドのアルゴリズム | 約数と倍数・ユーグリッドのアルゴリズムについて理解できる。 |
| | | 3週 | 有理数・無理数 | 有理数・無理数について理解できる。 |
| | | 4週 | 約数の和・メルセンヌ数 | 約数の和・メルセンヌ数について理解できる。 |
| | | 5週 | n!の素因数分解 | n!の素因数分解について理解D毛いる。 |
| | | 6週 | オイラーの公式 | オイラーの公式について理解できる。 |
| | | 7週 | メイビュースの関数 | メイビュースの関数について理解できる。 |
| | | 8週 | 中間試験 | 中間試験の内容について概ね理解できる。 |
| | 2ndQ | 9週 | 合同式 | 合同式について理解できる。 |
| | | 10週 | 完全剰余系 | 完全剰余系について理解できる。 |
| | | 11週 | 既約剰余系 | 既約剰余系について理解できる。 |
| | | 12週 | オイラーの定理 | オイラーの定理について理解できる。 |
| | | 13週 | 巡回符号 | 巡回符号について理解できる。 |
| | | 14週 | 畳み込み符号 | 畳み込み符号について理解できる。 |
| | | 15週 | 共公開鍵符号 | 公開鍵符号について理解できる。 |
| | | 16週 | 定期試験 | 定期試験の内容について概ね理解できる。 |

## モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

| 分類 | 分野 | 学習内容 | 学習内容の到達目標 | 到達レベル | 授業週 |
|---|---|---|---|---|---|

## 評価割合

| | 試験 | 発表 | 相互評価 | 態度 | ポートフォリオ | その他 | 合計 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | 100 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 100 |
| 基礎的能力 | 40 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 40 |
| 専門的能力 | 40 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 40 |
| 分野横断的能力 | 20 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 20 |

| 熊本高等専門学校 | 開講年度 | 平成30年度 (2018年度) | 授業科目 | 電子デバイス工学 |
|---|---|---|---|---|

## 科目基礎情報

| | | | |
|---|---|---|---|
| 科目番号 | AN207 | 科目区分 | 専門 / 選択 |
| 授業形態 | 授業 | 単位の種別と単位数 | 学修単位: 2 |
| 開設学科 | 電子情報システム工学専攻 | 対象学年 | 専2 |
| 開設期 | 後期 | 週時間数 | 2 |
| 教科書/教材 | 大山英典ほか、「MOS集積回路の設計・製造と信頼性技術」、森北出版 | | |
| 担当教員 | 角田 功 | | |

## 到達目標

１．ダイオードとバイポーラトランジスタの特性解析ができる。
２．MOSデバイスデバイス、電力制御デバイスの特性解析ができる。
３．高速デバイスについて特性解析ができる。
４．MEMSデバイス、最近の半導体プロセス技術について説明できる。

## ルーブリック

| | 理想的な到達レベルの目安 | 標準的な到達レベルの目安 | 未到達レベルの目安 |
|---|---|---|---|
| バイポーラデバイスとMOSデバイス | ダイオード、トランジスタ、MOSFET等の基本的なデバイスの理論を理解し、特性解析ができる。 | ダイオード、トランジスタ、MOSFET等の基本的なデバイスの理論を理解し、動作の説明ができる。 | ダイオード、トランジスタ、MOSFET等の基本的なデバイスの理論を理解できず、特性解析ができない。 |
| 電力制御デバイスと高速デバイス | SCR、IGBTなどの電力制御デバイスの動作理論を理解し特性解析ができる。さらに、化合物半導体デバイス、SiGeデバイス、歪Siデバイスなどの高速デバイスについて理解し詳細な説明できる。 | SCR、IGBTなどの電力制御デバイスの動作理論を理解し説明できる。また、化合物半導体デバイス、SiGeデバイス、歪Siデバイスなどの高速デバイスについて理解し説明できる。 | SCR、IGBTなどの電力制御デバイスの動作理論を理解できない。また、化合物半導体デバイス、SiGeデバイス、歪Siデバイスなどの高速デバイスについて理解できていない。 |
| MEMSデバイス、半導体材料と集積化技術 | Si等の半導体、Alなどの導体材料、SiO2などの絶縁材料の薄膜成長技術、集積回路の作成技術、最近の集積化技術について理解し説明できる。さらに、各種MEMSデバイスについて原理と作製方法を理解し動作を説明できる。 | Si等の半導体、Alなどの導体材料、SiO2などの絶縁材料の薄膜成長技術、集積回路の作成技術、最近の集積化技術について概略を理解し説明できる。さらに、各種MEMSデバイスについて原理と作製方法の概略を理解し動作を説明できる。 | Si等の半導体、Alなどの導体材料、SiO2などの絶縁材料の薄膜成長技術、集積回路の作成技術、最近の集積化技術について理解できない。さらに、各種MEMSデバイスについて原理と作製方法を理解できていない。 |
| 特性解析技術 | バイポーラデバイス、MOSデバイスについての特性解析技術を学び、詳細な特性解析ができる。 | バイポーラデバイス、MOSデバイスについての特性解析技術を学び、基本的な特性解析ができる。 | バイポーラデバイス、MOSデバイスについての特性解析技術を理解できず、詳細な特性解析ができない。 |

## 学科の到達目標項目との関係

## 教育方法等

| | |
|---|---|
| 概要 | 電子デバイス工学のうち、バイポーラデバイス、MOSデバイス、電力制御デバイス、高速デバイス、MEMSデバイス、半導体材料成長技術、集積化技術について本科で学んだ知識をもとに輪講形式で担当を決めて発表をしてもらい解説を加える。更に、半導体デバイスで最も利用の多いMOSデバイスについて特性解析を実例をあげて学ぶ。 |
| 授業の進め方・方法 | 本科５年生までに学習した電子工学、半導体デバイスの知識を充分に理解しておく必要がある。<br>【評価方法】１回の筆記試験と１回のレポートで評価する。レポートは個別の課題を出す。<br>【総合評価】筆記試験１回の点数と授業内容に関連した1回のレポート点を６０％と４０％に配分して評価し、６０％以上の得点率で目標達成とみなす。レポート点数は、未提出は０点として、記述内容の独創性、図表を用いた表現方法、文章のまとめ方、参考文献引用の適切さ等を総合的に評価して、A、B、C、Dの４段階に区分して配点する。 |
| 注意点 | 規定授業時間数は３０時間である。１単位当たり30時間の自学自習を要する。授業項目毎に担当を決めて必要な自学自習相当のレポートを課し提出を確認する。<br>本科目では専門用語を英語でも学ぶ。質問は随時受け付ける。 |

## 授業計画

| | | 週 | 授業内容 | 週ごとの到達目標 |
|---|---|---|---|---|
| 後期 | 3rdQ | 1週 | ガイダンス<br>(Guidance) | 本科目の教育目標、授業進め方、レポートの書き方、評価の方法についての説明する。 |
| | | 2週 | バイポーラデバイス(1)<br>(Bipolar devices(1)) | ダイオード、トランジスタ等の基本的なデバイスの理論を理解し特性解析ができる。 |
| | | 3週 | バイポーラデバイス(2)<br>(Bipolar devices(2)) | ダイオード、トランジスタ等の基本的なデバイスの理論を理解し特性解析ができる。 |
| | | 4週 | MOSデバイス(1)<br>(MOS devices(1)) | MOSFETの動作理論を理解し、特性解析ができる。 |
| | | 5週 | MOSデバイス(2)<br>(MOS devices(2)) | MOSFETの動作理論を理解し、特性解析ができる。 |
| | | 6週 | 電力制御デバイス(1)<br>(Power devices(1)) | SCR、IGBTなどの電力制御デバイスの動作理論を理解し特性解析ができる。 |
| | | 7週 | 電力制御デバイス(2)<br>(Power devices(2)) | SCR、IGBTなどの電力制御デバイスの動作理論を理解し特性解析ができる。 |
| | | 8週 | 高速デバイス(1)<br>(High speed devices(1)) | 化合物半導体デバイス、SiGeデバイス、歪Siデバイスなどの高速デバイスについて理解し説明できる。 |
| | 4thQ | 9週 | 高速デバイス(2)<br>(High speed devices(2)) | 化合物半導体デバイス、SiGeデバイス、歪Siデバイスなどの高速デバイスについて理解し説明できる。 |
| | | 10週 | MEMSデバイス(1)<br>(MEMS devices(1)) | 各種MEMSデバイスについて原理と作製方法を理解し動作を説明できる。 |
| | | 11週 | MEMSデバイス(2)<br>(MEMS devices(2)) | 各種MEMSデバイスについて原理と作製方法を理解し動作を説明できる。 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 12週 | 半導体材料と集積化技術(1)<br>(Semiconductor materials and integration technology(1)) | Si等の半導体、Alなどの導体材料、SiO2などの絶縁材料の薄膜成長技術を理解し説明できる。集積回路の作成技術、最近の集積化技術について理解し説明できる。 |
| | | 13週 | 半導体材料と集積化技術(2)<br>(Semiconductor materials and integration technology(2)) | Si等の半導体、Alなどの導体材料、SiO2などの絶縁材料の薄膜成長技術を理解し説明できる。集積回路の作成技術、最近の集積化技術について理解し説明できる。 |
| | | 14週 | 特性解析技術<br>(Characterization technology) | バイポーラデバイス、MOSデバイスについての特性解析技術を学び、特性解析ができる。 |
| | | 15週 | 定期試験 | |
| | | 16週 | 答案返却 | 試験の解答と解説を行い正答で来なかった問題について正しく理解する. |

## モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

| 分類 | 分野 | 学習内容 | 学習内容の到達目標 | 到達レベル | 授業週 |
|---|---|---|---|---|---|

## 評価割合

| | 試験 | 課題 | 合計 |
|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | 60 | 40 | 100 |
| 基礎的能力 | 30 | 20 | 50 |
| 専門的能力 | 30 | 20 | 50 |

| 熊本高等専門学校 | 開講年度 | 平成30年度 (2018年度) | 授業科目 | 表面電子工学 |
|---|---|---|---|---|

## 科目基礎情報

| | | | |
|---|---|---|---|
| 科目番号 | AN208 | 科目区分 | 専門 / 選択 |
| 授業形態 | 授業 | 単位の種別と単位数 | 学修単位: 2 |
| 開設学科 | 電子情報システム工学専攻 | 対象学年 | 専2 |
| 開設期 | 前期 | 週時間数 | 2 |
| 教科書/教材 | 塚田捷著「表面物理入門」東京大学出版会 | | |
| 担当教員 | 大石 信弘 | | |

## 到達目標

・清浄表面や吸着表面などの表面の原子構造をウッドの表記法を用いて表現できる．表面再構成がなぜ起きるかを理解し，説明できる．
・表面特有の電子状態である，タム状態，ショックレー状態，ダングリングボンド状態について理解し，説明できる．ジェリウムモデルによる仕事関数の計算法の概略について理解し，説明できる．
・表面の解析法である回折法，電子分光法，走査プローブ顕微鏡の原理を理解し，それぞれの手法の特徴を説明できる．
・ナノテクノロジーで用いられる手法として，アトムマニュピレーション，ボトムアップの手法，新原理デバイスについて理解し，説明できる．

## ルーブリック

| | 理想的な到達レベルの目安 | 標準的な到達レベルの目安 | 未到達レベルの目安 |
|---|---|---|---|
| 半導体表面に特有な現象 | 半導体表面に特有な現象について理解し，その現象がなぜ起きるのか説明できる | 半導体表面に特有な現象をあげることができる | 左記レベルに達しないレベル |
| 表面の解析法 | 表面の原子構造・電子状態の探り方について理解し，種々の解析方法によって得られる知見について説明できる | 表面の原子構造・電子状態の探り方について理解している | 左記レベルに達しないレベル |
| ナノテクノロジー | ナノテクノロジーの最近のトピックについて，原子レベルでの特徴について説明することができる | ナノテクノロジーの最近のトピックをあげることができる | 左記レベルに達しないレベル |

## 学科の到達目標項目との関係

## 教育方法等

| | |
|---|---|
| 概要 | 本科目では，これからのエレクトロニクスに必要不可欠な表面の科学について系統的に取り上げる．特に，表面の特異性や表面に特有な現象を取り上げ，原因をどのように探り，どのように理解されるかに重点をおいて説明する．また，ナノテクノロジーを切開く新しい技術である「原子マニピュレーション」について述べるとともに，ナノテクノロジーが社会に与えるインパクトについて述べる． |
| 授業の進め方・方法 | 本科目は教科書に沿った講義を，半導体表面に特有な現象，表面の原子構造・電子状態の探り方について行う．また，得られた知識を、講義とは違う系に自分で適用できるよう，時間を十分取って説明する．さらに，ナノテクノロジーの最新の進展については，教科書以外から選択して講義する． |
| 注意点 | 授業・試験・レポート等に関する全ての連絡事項に注意すること．<br>専攻科１年次の応用物理科学，固体電子工学などの知識を必要とするので，これらの科目を履修していることが望ましいが、全くの初学者でも興味を持ってもらえるような科目としたい．<br>本科目は学修単位の科目であるため，1単位あたり30時間程度の自学自習を課す．その内訳は，レポートの作成に20H，期末試験の勉強に，10Hとする． |

## 授業計画

| | | 週 | 授業内容 | 週ごとの到達目標 |
|---|---|---|---|---|
| 前期 | 1stQ | 1週 | ガイダンス | |
| | | 2週 | 表面の原子構造 | ウッドの表記法を用いて，清浄表面や吸着表面の構造を表現できる．表面再構成がなぜ起きるかを理解し，説明できる． |
| | | 3週 | 表面の原子構造 | ウッドの表記法を用いて，清浄表面や吸着表面の構造を表現できる．表面再構成がなぜ起きるかを理解し，説明できる． |
| | | 4週 | 表面の原子構造 | ウッドの表記法を用いて，清浄表面や吸着表面の構造を表現できる．表面再構成がなぜ起きるかを理解し，説明できる． |
| | | 5週 | 表面の原子構造 | ウッドの表記法を用いて，清浄表面や吸着表面の構造を表現できる．表面再構成がなぜ起きるかを理解し，説明できる． |
| | | 6週 | 表面の電子状態 | タム状態，ショックレー状態，ダングリングボンド状態について理解し，説明できる．ジェリウムモデルによる仕事関数の計算法の概略について理解し，説明できる． |
| | | 7週 | 表面の電子状態 | タム状態，ショックレー状態，ダングリングボンド状態について理解し，説明できる．ジェリウムモデルによる仕事関数の計算法の概略について理解し，説明できる． |
| | | 8週 | 表面の電子状態 | タム状態，ショックレー状態，ダングリングボンド状態について理解し，説明できる．ジェリウムモデルによる仕事関数の計算法の概略について理解し，説明できる． |
| | 2ndQ | 9週 | 表面の電子状態 | タム状態，ショックレー状態，ダングリングボンド状態について理解し，説明できる．ジェリウムモデルによる仕事関数の計算法の概略について理解し，説明できる． |
| | | 10週 | 表面の解析手法 | 回折法，電子分光法，走査プローブ顕微鏡の原理を理解し，それぞれの手法の特徴を説明できる． |
| | | 11週 | 表面の解析手法 | 回折法，電子分光法，走査プローブ顕微鏡の原理を理解し，それぞれの手法の特徴を説明できる． |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 12週 | 表面の解析手法 | 回折法，電子分光法，走査プローブ顕微鏡の原理を理解し，それぞれの手法の特徴を説明できる. |
| | | 13週 | ナノテクノロジー | アトムマニュピレーション，ボトムアップの手法，新原理デバイスについて理解し，説明できる. |
| | | 14週 | ナノテクノロジー | アトムマニュピレーション，ボトムアップの手法，新原理デバイスについて理解し，説明できる. |
| | | 15週 | 定期試験 | |
| | | 16週 | 答案返却 | 定期試験の答案を返却し、この講義で学んだ事柄を再確認する. |

## モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

| 分類 | 分野 | 学習内容 | 学習内容の到達目標 | 到達レベル | 授業週 |
|---|---|---|---|---|---|

## 評価割合

| | 試験 | レポート | 合計 |
|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | 70 | 30 | 100 |
| 基礎的能力 | 50 | 10 | 60 |
| 専門的能力 | 20 | 10 | 30 |
| 分野横断的能力 | 0 | 10 | 10 |

| 熊本高等専門学校 | 開講年度 | 平成30年度 (2018年度) | 授業科目 | 情報処理回路 |
|---|---|---|---|---|

## 科目基礎情報

| | | | |
|---|---|---|---|
| 科目番号 | AN210 | 科目区分 | 専門 / 選択 |
| 授業形態 | 授業 | 単位の種別と単位数 | 学修単位: 2 |
| 開設学科 | 電子情報システム工学専攻 | 対象学年 | 専2 |
| 開設期 | 前期 | 週時間数 | 2 |
| 教科書/教材 | 自作プリントを配布，（参考書　榎本忠義「CMOS集積回路」培風館ほか） | | |
| 担当教員 | 松尾 和典 | | |

## 到達目標

1. CMOSインバータの動作機構を理解でき、各種の論理回路をCMOS構成で実現できる。
2. 2進数およびBCD数の加減算、乗算の基本アルゴリズムや高速化アルゴリズムを説明できる。
3. 2進数およびBCD数の加減算、乗算の各種高速化回路をCMOS構成論理回路で構成できる。4. 4ビットBCD加算、減算、乗算などの演算プロセッサの実設計を完成できる。

## ルーブリック

| | 理想的な到達レベルの目安 | 標準的な到達レベルの目安 | 未到達レベルの目安 |
|---|---|---|---|
| CMOS論理回路設計 | CMOSの動作原理を理解して説明することができ，各種のCMOS論理回路に対してゲートレベルで動作速度と少消費電力を目指した回路構成ができる. | CMOSの動作原理を理解して説明することができ，各種のCMOS論理回路に対してゲートレベルで回路構成ができる. | CMOSの動作原理を理解できず，各種のCMOS論理回路に対してゲートレベルで回路構成ができない. |
| 2進数加減算，乗算の基本アルゴリズムと高速化アルゴリズム | 2進数加減算，乗算の基本アルゴリズムを理解して説明することができ，高速化アルゴリズムも理解して適用できる. | 2進数加減算，乗算の基本アルゴリズムを理解して説明することができ，高速化アルゴリズムも理解できる. | 2進数加減算，乗算の基本アルゴリズムを理解できず，高速化アルゴリズムも理解できない. |
| 2進数加減算，乗算のCMOS論理回路構成 | 2進数加減算，乗算回路をCMOS論理回路にてそれぞれ構成でき，説明することができる. | 2進数加減算，乗算回路をCMOS論理回路にてそれぞれ構成できる. | 2進数加減算，乗算回路をCMOS論理回路にて構成できない. |

## 学科の到達目標項目との関係

## 教育方法等

| | |
|---|---|
| 概要 | 各種のディジタル演算処理回路のアルゴリズムを述べ、CMOS基本回路を用いたディジタルスイッチ・論理素子による情報処理回路を構成、解析することで情報処理のための回路技術を講義する。さらに、CMOS論理回路で構成された4ビット加算、減算などの演算プロセッサの設計の基礎技術について解説する。 |
| 授業の進め方・方法 | 自学学習のために、毎授業時間ごとに授業内容を演習課題として出題し、解答の提出期限は翌週の授業開始時間としている。 |
| 注意点 | 1単位あたり30時間程度の自学自習が求められます. |

## 授業計画

| | | 週 | 授業内容 | 週ごとの到達目標 |
|---|---|---|---|---|
| 前期 | 1stQ | 1週 | ガイダンス | PMOSやNMOSトランジスタのスイッチ動作とパルス応答について、既に理解したことを説明できる。 |
| | | 2週 | 各種CMOS論理回路 | 双方向スイッチ構成を理解し、複合ゲートEXOR回路のCMOS構成を実現できる。 |
| | | 3週 | 2進数，10進数加減算の原理 | 2進数、10進数の加算および減算（補数加算）原理について説明できる。 |
| | | 4週 | 2進数加減算回路のCMOS構成 | 4 bitのけた上げ伝搬形2進数加減算回路のCMOSを実現できる。 |
| | | 5週 | 符号桁2進数加減算の原理 | 正の2進数間、および符号桁を有する2進数間の補数加減算原理を説明できる。 |
| | | 6週 | 4 bit 2進数CLA加減算回路のCMOS構成 | けた上げ先見機能の理論を理解し、高速CLA加算回路のCMOS構成を実現できる。 |
| | | 7週 | 2進化10進数加減算原理 | 符号桁付2進化10進数加減算のための変換処理原理について説明できる。 |
| | | 8週 | BCD数加減算回路のCMOS構成 | BCD加減算回路に必要な補数生成回路、2進数―BCD数変換回路を構成できる。 |
| | 2ndQ | 9週 | 多数桁2進数乗算回路の基本回路構成 | 2進数乗算の部分積加算を理解し、基本回路で並列乗算回路を構成できる。 |
| | | 10週 | 多数桁2進数乗算回路のWallece-tree高速化 | 同一桁を可能な限り同時に行うことで処理段数を減少させ高速化法を実現できる。 |
| | | 11週 | Boothアルゴリズムを用いた部分積数の削減 | 2次のBoothアルゴリズムを用い部分積数を削減させた高速乗算の動作理論が説明できる。 |
| | | 12週 | デコーダ、符号ビット生成・数値ビット生成原理 | デコーダ、符号ビット生成・数値ビット生成アルゴリズムと論理式を説明できる。 |
| | | 13週 | 6×6ビット2進数乗算 | Boothアルゴリズムを用いた6×6ビット2進数乗算を説明できる。 |
| | | 14週 | 6×6ビット2進数乗算回路の構成 | Boothアルゴリズムによる6×6ビット乗算回路が構成できる。 |
| | | 15週 | 4×4ビット乗算回路の実設計 | |
| | | 16週 | 答案返却 | |

## モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

| 分類 | 分野 | 学習内容 | 学習内容の到達目標 | 到達レベル | 授業週 |
|---|---|---|---|---|---|

## 評価割合

| | 試験 | レポート課題 | 相互評価 | 態度 | ポートフォリオ | その他 | 合計 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | 70 | 30 | 0 | 0 | 0 | 0 | 100 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 基礎的能力 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 専門的能力 | 70 | 30 | 0 | 0 | 0 | 0 | 100 |
| 分野横断的能力 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| 熊本高等専門学校 | 開講年度 | 平成30年度 (2018年度) | 授業科目 | シミュレーション工学 |
|---|---|---|---|---|

## 科目基礎情報

| | | | |
|---|---|---|---|
| 科目番号 | AN211 | 科目区分 | 専門 / 選択 |
| 授業形態 | 授業 | 単位の種別と単位数 | 学修単位: 2 |
| 開設学科 | 電子情報システム工学専攻 | 対象学年 | 専2 |
| 開設期 | 前期 | 週時間数 | 2 |
| 教科書/教材 | W．H．Press他著「Numerical Recipes in C」(2nd Edition) | | |
| 担当教員 | 藤本 信一郎 | | |

## 到達目標

1．数値計算法のアルゴリズムを理解し，説明することができる．2．数値計算における誤差を理解し，説明することができる．3．様々なアルゴリズムを活用し，具体的な課題を数値計算できる．

## ルーブリック

| | 理想的な到達レベルの目安 | 標準的な到達レベルの目安 | 未到達レベルの目安 |
|---|---|---|---|
| 効率的なプログラム開発を理解、説明できる。 | 最適化手法やデバッガの使い方を理解し、効率的なプログラム開発を実践できる。 | 最適化手法やデバッガの使い方を説明できる。 | 最適化手法やデバッガの使い方を説明できない。 |
| 代数方程式の数値解法を理解し、説明できる。 | 代数方程式の数値解法を収束性の観点から説明でき、プログラム言語を用いて、数値解法を実装できる。 | 代数方程式の数値解法を収束性の観点から説明できる。 | 代数方程式の数値解法を収束性の観点から説明できない。 |
| 数値積分法を理解し、説明できる。 | 数値積分アルゴリズムを数値誤差、演算速度の観点から説明でき、プログラム言語を用いて、数値積分アルゴリズムを実装できる。 | 数値積分アルゴリズムを数値誤差、演算速度の観点から説明できる。 | 数値積分アルゴリズムを数値誤差、演算速度の観点から説明できない。 |
| 数値微分法を理解し、説明できる。 | 数値微分アルゴリズムを数値誤差、演算速度の観点から説明でき、プログラム言語を用いて、数値微分アルゴリズムを実装できる。 | 数値微分アルゴリズムを数値誤差、演算速度の観点から説明できる。 | 数値微分アルゴリズムを数値誤差、演算速度の観点から説明できない。 |

## 学科の到達目標項目との関係

## 教育方法等

| | |
|---|---|
| 概要 | 近年計算機性能の向上に伴い，コンピュータ・シミュレーションの重要性が増してきている．本講義では，シミュレーションに必要な様々な数値計算方法を学習する．数値計算を簡単化する様々なツールが開発されているが本講義ではその基礎となるC言語を用いた数値計算プログラミングを行う． |
| 授業の進め方・方法 | 補間法、数値積分法などいくつかの数値計算法に関して、個々の手法に対して複数のアルゴリズムを取り上げ、アルゴリズムの基礎だけでなく個々のアルゴリズムの計算精度・計算時間および利点・欠点を説明する．<br>また一部の内容に関してはセミナー形式（受講者が担当個所を事前に英訳し，かつ内容を読解し，それを残りの受講者に説明を行うという形式）で講義を進め，受講者の英語力および内容読解力の向上を図る．<br>なお教科書は平易な英語で書かれている．該当範囲のPDFファイルを事前に印刷し予習しておくことが望ましい． |
| 注意点 | 本講義ではC言語の文法などについては解説しない．各自本科で行った内容を復習しておくこと．<br>また教科書で紹介されたプログラムの使用言語はC言語であるが、演習課題に関しては特に言語を制限しない．<br>参考書として下記を紹介する。<br>１、W．H．Press他著「ニューメリカルレシピ・イン・シー日本語版―C言語による数値計算のレシピ」技術評論社(原著第1版の日本語訳) 戸川隼人他著<br>２、「よくわかる数値計算―アルゴリズムと誤差解析の実際」日刊工業新聞社，高橋大輔著「数値計算」岩波書店 |

## 授業計画

| | | 週 | 授業内容 | 週ごとの到達目標 |
|---|---|---|---|---|
| 前期 | 1stQ | 1週 | ガイダンス<br>Guidance | 本講義の目的，概要，評価方法を理解する． |
| | | 2週 | C言語による効率的なプログラミング<br>Effective Programing in C | コンパイラオプションによるcodeの最適化，gdbによるデバッグの基礎，ライブラリを理解し，説明することができる． |
| | | 3週 | 数の取扱い，誤差論<br>Floating Points and Errors | 浮動小数点数の表現，丸め誤差、桁落ち、情報落ちを理解し，説明することができる． |
| | | 4週 | 2，3，4次方程式の数値解法<br>Quadratic, Cubic, and Quartic Equations | 2，3，4次方程式の解を数値的に求める手法を理解し，説明することができる． |
| | | 5週 | 非線型代数方程式の数値解法<br>Root Finding of Nonlinear Sets of Equations | Newton-Raphson法，二分法などを理解し，説明することができる． |
| | | 6週 | 非線型代数方程式の数値解法<br>Root Finding of Nonlinear Sets of Equations | Newton-Raphson法，二分法などを理解し，説明することができる． |
| | | 7週 | 非線型代数方程式の数値解法<br>Root Finding of Nonlinear Sets of Equations | Newton-Raphson法，二分法などを理解し，説明することができる． |
| | | 8週 | 補間法<br>Interpolation | Lagrange補間，スプライン補間などの補間アルゴリズムを理解し，説明することができる． |
| | 2ndQ | 9週 | 数値積分法<br>Numerical Integration of Functions | 台形公式，Simpsonの公式など数値積分アルゴリズムを理解し，説明することができる． |
| | | 10週 | 数値積分法<br>Numerical Integration of Functions | 台形公式，Simpsonの公式など数値積分アルゴリズムを理解し，説明することができる． |
| | | 11週 | 数値積分法<br>Numerical Integration of Functions | 台形公式，Simpsonの公式など数値積分アルゴリズムを理解し，説明することができる． |
| | | 12週 | モンテカルロ法<br>Monte Carlo Integration | 乱数を用いたモンテカルロ積分法を理解し，説明することができる． |
| | | 13週 | 常微分方程式の数値解法<br>Numerical Integration of Ordinary Differential Equations | 微分と差分、常微分方程式の数値解法であるEuler法、Ruge-Kutta法を理解し，説明することができる． |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 14週 | 常微分方程式の数値解法<br>Numerical Integration of Ordinary Differential Equations | 微分と差分、常微分方程式の数値解法であるEuler法、Ruge-Kutta法を理解し，説明することができる. |
| | | 15週 | 常微分方程式の数値解法<br>Numerical Integration of Ordinary Differential Equations | 微分と差分、常微分方程式の数値解法であるEuler法、Ruge-Kutta法を理解し，説明することができる. |
| | | 16週 | 答案返却 | 答案を返却する |

## モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

| 分類 | 分野 | 学習内容 | 学習内容の到達目標 | 到達レベル | 授業週 |
|---|---|---|---|---|---|

## 評価割合

| | 試験 | セミナー | レポート | | | | 合計 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | 30 | 30 | 40 | 0 | 0 | 0 | 100 |
| 基礎的能力 | 20 | 30 | 20 | 0 | 0 | 0 | 70 |
| 専門的能力 | 10 | 0 | 20 | 0 | 0 | 0 | 30 |
| 分野横断的能力 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| 熊本高等専門学校 | 開講年度 | 平成30年度 (2018年度) | 授業科目 | 知的制御システム論 |
|---|---|---|---|---|

## 科目基礎情報

| | | | |
|---|---|---|---|
| 科目番号 | AN212 | 科目区分 | 専門 / 選択 |
| 授業形態 | 授業 | 単位の種別と単位数 | 学修単位: 2 |
| 開設学科 | 電子情報システム工学専攻 | 対象学年 | 専2 |
| 開設期 | 後期 | 週時間数 | 2 |
| 教科書/教材 | 伊庭斉志「遺伝的アルゴリズムの基礎」オーム社 | | |
| 担当教員 | 柴里 弘毅 | | |

## 到達目標

1. 自然界の遺伝のしくみ、遺伝的アルゴリズムの概要を説明できる。
2. 巡回セールスマンなどに適した遺伝子コーディングを説明できる。
3. 遺伝的アルゴリズムを用いた最適値探索手法を理解し、プログラミング言語で記述でき、システム制御に遺伝的アルゴリズムを適用するための手法を考案できる。

## ルーブリック

| | 理想的な到達レベルの目安 | 標準的な到達レベルの目安 | 未到達レベルの目安 |
|---|---|---|---|
| 評価項目1 | 自然界の遺伝の仕組みを応用した遺伝的アルゴリズムの流れを，フローチャートで説明できる．また，期限内に所定のレポートを高い完成度で提出できる． | 自然界の遺伝の仕組みを応用した遺伝的アルゴリズムの流れを，フローチャートで説明できる．また，期限内に所定のレポートを概ね提出できる． | 自然界の遺伝の仕組みを応用した遺伝的アルゴリズムの流れを，フローチャートで説明できない．また，期限内に所定のレポートを提出できない． |
| 評価項目2 | 巡回セールスマン問題などの具体例にGAを適用する際の順序表現を説明できる．また，遺伝的アルゴリズムのパラメータが最適解探索に及ぼす影響を考察し，説明できる．また，期限内に所定のレポートを高い完成度で提出できる． | 巡回セールスマン問題などの具体例にGAを適用する際の順序表現を説明できる．また，遺伝的アルゴリズムのパラメータが最適解探索に及ぼす影響を概ね説明できる．また，期限内に所定のレポートを概ね提出できる． | 巡回セールスマン問題などの具体例に適用する際の順序表現を説明できない．また，期限内に所定のレポートを提出できない． |
| 評価項目3 | プログラム言語を用いて，遺伝的アルゴリズム，各種スケーリング技法を実装できる．具体例に対して，パラメータが最適値探索に及ぼす影響を考察し，説明できる．制御系設計におけるパラメータ決定にGAを適用できる．また，期限内に所定のレポートを高い完成度で提出できる． | プログラム言語を用いて，基本的な遺伝的アルゴリズムやスケーリング技法を実装できる．制御系設計におけるパラメータ決定にGAを適用するための方針を立てることができる．また，期限内に所定のレポートを概ね提出できる． | プログラム言語を用いて，基本的な遺伝的アルゴリズムやスケーリング技法を実装できない．制御系設計におけるパラメータ決定にGAを適用するための方針を立てることができない．また，期限内に所定のレポートを提出できない． |

## 学科の到達目標項目との関係

## 教育方法等

| | |
|---|---|
| 概要 | 本講義における知的制御とは、遺伝的アルゴリズムやニューラルネットワークなどのソフトウエアアルゴリズムを使用した制御手法を指している。準最適解を探索する遺伝的アルゴリズムを制御系設計に応用し、制御目的を達成するコントローラの設計手法について輪講形式で学習する。 |
| 授業の進め方・方法 | 教科書をベースに輪講形式で授業を進める。遺伝的アルゴリズムの基本を学習した後、プログラミング言語で実装し巡回セールスマン問題やNクイーン問題などに適用し、効果を確認する。次に、制御系設計問題に遺伝的アルゴリズムを適用し、Gtype、Ptype、適合度、選択、突然変異などの遺伝的アルゴリズムパラメータが制御系設計にどのような影響を及ぼすか考察する。 |
| 注意点 | この科目では、調査活動やレポート課題などで60時間の自学自習を課します。 |

## 授業計画

| | | 週 | 授業内容 | 週ごとの到達目標 |
|---|---|---|---|---|
| 後期 | 3rdQ | 1週 | ガイダンス・遺伝的アルゴリズムとは | 本講義の学習内容や目標、評価方法について理解し、説明できる。遺伝的アルゴリズムの概念を理解し、説明できる。 |
| | | 2週 | GAの扱う世界 | GAの基礎的な知識を理解し、説明できる。 |
| | | 3週 | 巡回セールスマン問題 | 遺伝的アルゴリズムを巡回セールスマン問題に適用する手法や問題点について理解し、説明できる。 |
| | | 4週 | Nクイーン問題 | 遺伝的アルゴリズムをNクイーン問題に適用する手法や問題点について理解し、説明できる。 |
| | | 5週 | 囚人のジレンマ | 遺伝的アルゴリズムを囚人のジレンマに適用する手法や問題点について理解し、説明できる。 |
| | | 6週 | ブール関数の充足問題 | 遺伝的アルゴリズムをブール代数の充足問題に適用する手法や問題点について理解し、説明できる。 |
| | | 7週 | スケーリング技法 | 線形スケーリング、シグマスケーリングなどの適合度のスケーリング技法を理解し、説明できる。 |
| | | 8週 | 選択のメカニズム | ルーレット方式、ランク方式、トーナメント方式などの選択方式を理解し、説明できる。 |
| | 4thQ | 9週 | GAオペレータ | 突然変異、交叉オペレータが最適値探索に与える影響について理解し、説明できる。 |
| | | 10週 | メタGA | メタGAの概念を理解し、説明できる。 |
| | | 11週 | 遺伝的アルゴリズムに関する海外の研究 | 遺伝的アルゴリズムに関する英語文献から、専門用語や表現方法を理解し、説明できる。 |
| | | 12週 | 遺伝的アルゴリズムのコーディング（1） | 各種プログラミング言語を用い、遺伝的アルゴリズムを実装できる。 |
| | | 13週 | 遺伝的アルゴリズムのコーディング（2） | 各種プログラミング言語を用い、遺伝的アルゴリズムを実装できる。 |
| | | 14週 | 制御系設計への応用（1） | 制御系設計問題に遺伝的アルゴリズムを適用する手法を理解し、説明できる。 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 15週 | 定期試験 | 期末までの学習範囲について到達度を確認し、改善することができる。 |
| | | 16週 | 定期試験答案返却 | 期末までの学習範囲について到達度を確認し、改善することができる。 |

## モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

| 分類 | 分野 | 学習内容 | 学習内容の到達目標 | 到達レベル | 授業週 |
|---|---|---|---|---|---|

## 評価割合

| | 試験 | レポート | プレゼンテーション | 合計 |
|---|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | 40 | 30 | 30 | 100 |
| 基礎的能力 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 専門的能力 | 20 | 15 | 15 | 50 |
| 分野横断的能力 | 20 | 15 | 15 | 50 |

| 熊本高等専門学校 | 開講年度 | 平成30年度 (2018年度) | 授業科目 | ファジィ工学特論 |
|---|---|---|---|---|

## 科目基礎情報

| | | | |
|---|---|---|---|
| 科目番号 | AN213 | 科目区分 | 専門 / 選択 |
| 授業形態 | 授業 | 単位の種別と単位数 | 学修単位: 2 |
| 開設学科 | 電子情報システム工学専攻 | 対象学年 | 専2 |
| 開設期 | 後期 | 週時間数 | 2 |
| 教科書/教材 | 山下元、須田宏 著：「ファジィ数学入門」森北出版 | | |
| 担当教員 | 島川 学 | | |

## 到達目標

ファジィ理論に関する下記の項目を到達目標とする．そして最終的に，簡単な制御対象を制御するファジィ制御へ応用できるレベルを目標とする．
(1) ファジィ集合の概念を理解し、メンバーシップ関数の定義ができる。
(2) 拡張原理を理解し、ファジィ数の演算に利用できる。
(3) ファジィ関係を理解し、含意規則からファジィ関係を定義できる。
(4) ファジィ推論を理解し、ファジイ制御システムへの応用ができる。

## ルーブリック

| | 理想的な到達レベルの目安 | 標準的な到達レベルの目安 | 未到達レベルの目安 |
|---|---|---|---|
| ファジィ理論の概念 | ファジィ理論が取扱う「あいまいさ」と確率論が取扱う「あいまいさ」の違いを説明できる. | ファジィ理論が取扱う「あいまいさ」について説明できる. | ファジィ理論が取扱う「あいまいさ」について説明できない. |
| ファジィ理論の基礎 | ファジィ論理，ファジィ集合，ファジィ関係などのファジィ理論の基礎を理解し，演算を行うことができる．なおかつ，従来の論理，集合，関係との違いを説明できる. | ファジィ論理，ファジィ集合，ファジィ関係などのファジィ理論の基礎を理解し，演算を行うことができる. | ファジィ論理，ファジィ集合，ファジィ関係などのファジィ理論の基礎を理解できず，演算ができない. |
| ファジィ推論 | マムダニのファジィ推論法と簡略化ファジィ推論法を理解し，推論を行うことができる.<br>複数の含意規則をファジィ推論に応用できる. | マムダニのファジィ推論法と簡略化ファジィ推論法を理解し，推論を行うことができる. | ファジィ推論ができない. |
| ファジィ制御 | 制御知識を制御規則として記述し，簡単なファジィ制御器を設計できる.<br>シミュレーションにより制御性能を解析することができる. | 制御知識を制御規則として記述し，簡単なファジィ制御器を設計できる. | 制御知識を制御規則として記述できない. |

## 学科の到達目標項目との関係

## 教育方法等

| | |
|---|---|
| 概要 | 我々人間が使っている自然言語には、あいまいな表現が多くある。例えば「今日はとても暖かい」という表現は、具体的な温度を示していないが、その人の主観的な感覚を伝えている。ファジィ理論は、人間の感情、判断、評価などに関する定性的な情報を定量的に取り扱うことを可能にしている。本授業では、ファジィ理論の基礎として、ファジィ集合論とファジィ論理を中心に学び、応用事例としてファジィ制御への応用について考える。 |
| 授業の進め方・方法 | 本科目は講義形式で授業を進める．授業の進みに応じて課題を与えるので，課題レポートを提出する必要がある．授業の終盤にはファジィ制御に関する応用課題を与える. |
| 注意点 | 本科目で学習するファジィ理論は，集合論や論理学を基礎としているので，数学などそれに関連する科目を履修しておく必要がある。また，ＰＩＤ制御に関する基礎を理解している方が望ましい。<br>本科目は2単位科目であり，規定授業時数は30時間である．授業以外に60時間の自学自習時間が求められます. |

## 授業計画

| | | 週 | 授業内容 | 週ごとの到達目標 |
|---|---|---|---|---|
| 後期 | 3rdQ | 1週 | ガイダンス | ・ファジィ理論の概要を理解し、ファジィ理論が取り扱う「あいまいさ」と確率論が取り扱う「あいまいさ」との違いを説明できる。 |
| | | 2週 | ファジィ集合(1) | ・２値論理とファジィ論理の違いを理解し、説明できる。<br>・ファジィ集合とメンバーシップ関数を理解し、その演算を行うことができる。 |
| | | 3週 | ファジィ集合(2) | ・分解定理について理解し、説明できる。 |
| | | 4週 | ファジィ関係(1) | ・ファジィ関係の定義を理解し、ファジィ関係の合成演算を行うことができる。 |
| | | 5週 | ファジィ関係(2) | ・ファジィ関係の類似関係を理解し、説明できる。 |
| | | 6週 | ファジィ数と拡張原理(1) | ・ファジィ数について理解し，簡単な演算ができる. |
| | | 7週 | ファジィ数と拡張原理(2) | ・拡張原理について理解し，拡張原理に基づいてファジィ数の演算ができる. |
| | | 8週 | ファジィ推論(1) | ・円筒拡張と射影に関する演算を理解し、ファジィ関係によるファジィ推論を行うことができる。 |
| | 4thQ | 9週 | ファジィ推論(2) | ・マムダニのファジィ推論法、簡略化ファジィ推論法、その他のファジィ推論法を理解し、活用できる。 |
| | | 10週 | ファジィ制御(1) | ・制御知識をファジィルールとして表現できる。 |
| | | 11週 | ファジィ制御(2) | ・基本的なファジィ制御器を設計できる。 |
| | | 12週 | 応用課題(1) | ・２次遅れ系の制御に応用できる。<br>・制御シミュレーションを行うことができる。 |
| | | 13週 | 応用課題(2) | 同上 |
| | | 14週 | 応用課題(3) | 同上 |
| | | 15週 | 定期試験 | |
| | | 16週 | 定期試験の解説 | |

| モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 分類 | 分野 | 学習内容 | 学習内容の到達目標 | 到達レベル | 授業週 |

| 評価割合 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 試験 | 課題レポート | 相互評価 | 態度 | 合計 |
| 総合評価割合 | 60 | 40 | 0 | 0 | 100 |
| 基礎的能力 | 20 | 10 | 0 | 0 | 30 |
| 専門的能力 | 40 | 30 | 0 | 0 | 70 |
| 分野横断的能力 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| 熊本高等専門学校 | 開講年度 | 平成30年度 (2018年度) | 授業科目 | アルゴリズム工学 |
|---|---|---|---|---|

## 科目基礎情報

| | | | |
|---|---|---|---|
| 科目番号 | AN214 | 科目区分 | 専門 / 選択 |
| 授業形態 | 授業 | 単位の種別と単位数 | 学修単位: 2 |
| 開設学科 | 電子情報システム工学専攻 | 対象学年 | 専2 |
| 開設期 | 前期 | 週時間数 | 2 |
| 教科書/教材 | 上野修一、高橋篤司　「情報とアルゴリズム」　森北出版 | | |
| 担当教員 | 山本 直樹 | | |

## 到達目標

①グラフとネットワークアルゴリズムの考え方と実現技法を応用できる。
②アルゴリズムの解析に関する基本的な概念を理解し説明できる。
③アルゴリズムの設計技法について応用できる。プログラミング演習などを通してアルゴリズムの設計および実装ができる。

## ルーブリック

| | 理想的な到達レベルの目安 | 標準的な到達レベルの目安 | 未到達レベルの目安 |
|---|---|---|---|
| グラフとその表現および木 | グラフの基本的な定義と行列表現、全域木、２分木についてすべて説明でき、これらに関する問題を正しく解くことができる。 | グラフの基本的な定義と行列表現、全域木、２分木について説明でき、これらに関する問題を解くことができる。 | グラフの基本的な定義と行列表現、全域木、２分木について一部しか説明できず、これらに関する問題を解くことができない。 |
| 各種グラフの特徴と性質 | ２部グラフ、オイラーグラフ、ハミルトングラフ、巡回セールスマン問題をすべて説明でき、これらに関する問題を正しく解くことができる。 | ２部グラフ、オイラーグラフ、ハミルトングラフ、巡回セールスマン問題を説明でき、これらに関する問題を解くことができる。 | ２部グラフ、オイラーグラフ、ハミルトングラフ、巡回セールスマン問題を一部分しか説明できず、これらに関する問題を解くことができない。 |
| アルゴリズムの解析 | 関数の漸近的評価手法をすべて説明でき、計算量の観点からアルゴリズムおよびプログラムを的確に評価できる。 | 関数の漸近的評価手法を説明でき、計算量の観点からアルゴリズムおよびプログラムを評価できる。 | 関数の漸近的評価手法を一部分しか説明できず、計算量の観点からアルゴリズムおよびプログラムを評価できない。 |
| グラフのアルゴリズム | 探索アルゴリズム、最短路アルゴリズム、最大全域木アルゴリズムをすべて説明でき、対象のネットワーク問題に対する実行効率を考慮したプログラムが実装できる。 | 探索アルゴリズム、最短路アルゴリズム、最大全域木アルゴリズムを説明でき、対象のネットワーク問題に対するプログラムが実装できる。 | 探索アルゴリズム、最短路アルゴリズム、最大全域木アルゴリズムを一部分しか説明できず、対象のネットワーク問題に対するプログラムが実装できない。 |

## 学科の到達目標項目との関係

## 教育方法等

| | |
|---|---|
| 概要 | 本講義では、グラフとネットワークの概念、アルゴリズムの解析に関する基本的な概念、アルゴリズムの設計技法の概要について説明する。 |
| 授業の進め方・方法 | 講義の形式で進める。グラフおよび木、各種グラフの特徴と性質、アルゴリズムの解析、グラフのアルゴリズムなどの内容について実施する。 |
| 注意点 | 規定授業時数15<br>1単位あたり30時間程度の自学自習が求められます。 |

## 授業計画

| | | 週 | 授業内容 | 週ごとの到達目標 |
|---|---|---|---|---|
| 前期 | 1stQ | 1週 | ガイダンス、グラフ | グラフの定義、グラフの種類について説明できる。グラフの操作ができる。 |
| | | 2週 | ネットワーク、基本的な定義 | ネットワークについて説明できる。グラフの同形を説明し、それを示すことができる。部分グラフを説明できる。ウォーク、トレイル、路、閉路について説明できる。 |
| | | 3週 | 最短路と距離、連結、グラフの行列表現、次数と辺数の関係 | 端点間の距離、連結の定義、隣接行列等のグラフの行列表現、次数との関係について、説明できる。 |
| | | 4週 | 木、全域木 | 木、全域木の基本的な性質を説明できる。 |
| | | 5週 | 根付き木と２分木、２部グラフ | 根付き木と２分木、２部グラフの特徴および性質を説明できる。 |
| | | 6週 | グラフの彩色、オイラーグラフ | グラフの彩色を説明できる。また、オイラーグラフの特徴および性質を説明できる。 |
| | | 7週 | 完全グラフと完全２部グラフ、ハミルトングラフ | 完全グラフおよび完全２部グラフの特徴および性質を説明できる。ハミルトングラフと関連する巡回セールスマン問題の解法を説明できる。 |
| | | 8週 | 関数の漸近的評価 | 関数の漸近的評価について説明でき、関数を評価することができる。 |
| | 2ndQ | 9週 | 問題の定義 | アルゴリズム理論における問題の定義を説明できる。 |
| | | 10週 | アルゴリズムの解析、多項式時間アルゴリズム、グラフの大きさ | 時間計算量の定義を説明できる。多項式時間アルゴリズムについて説明できる。グラフの大きさの評価を説明できる。 |
| | | 11週 | オイラーグラフ判定問題、深さ優先探索アルゴリズム | 連結オイラーグラフ判定問題を説明でき、時間計算量を評価できる。深さ優先探索アルゴリズムを説明でき、時間計算量を評価できる。 |
| | | 12週 | スタック利用深さ優先探索アルゴリズム、順序番号付けアルゴリズム | スタック利用した深さ優先探索アルゴリズムを説明でき、時間計算量を評価できる。順序番号付けアルゴリズムを説明でき、時間計算量を評価できる。 |
| | | 13週 | 幅優先探索アルゴリズム、距離ラベル付けアルゴリズム | 幅優先探索アルゴリズムを説明でき、時間計算量を評価できる。距離ラベル付けアルゴリズムを説明でき、時間計算量を評価できる。 |
| | | 14週 | 最短路アルゴリズム、最長路問題 | 最短路アルゴリズムを説明でき、時間計算量を評価できる。また、そのアルゴリズムを実装できる。最長路問題について説明できる。 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 15週 | 最大（最小）全域木アルゴリズム | 最大（最小）全域木アルゴリズムを説明でき、時間計算量を評価できる。また、そのアルゴリズムを実装できる。 |
| | | 16週 | 実装課題のレポート作成 | 実装課題のレポートを作成する |

## モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

| 分類 | 分野 | 学習内容 | 学習内容の到達目標 | 到達レベル | 授業週 |
|---|---|---|---|---|---|

## 評価割合

| | 小テスト | レポート | アルゴリズム実装 | 合計 |
|---|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | 20 | 20 | 60 | 100 |
| 基礎的能力 | 20 | 0 | 0 | 20 |
| 専門的能力 | 0 | 20 | 60 | 80 |
| 分野横断的能力 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| 熊本高等専門学校 | 開講年度 | 平成30年度 (2018年度) | 授業科目 | 音響システム工学 |
|---|---|---|---|---|

## 科目基礎情報

| | | | |
|---|---|---|---|
| 科目番号 | AN215 | 科目区分 | 専門 / 選択 |
| 授業形態 | 授業 | 単位の種別と単位数 | 学修単位: 2 |
| 開設学科 | 電子情報システム工学専攻 | 対象学年 | 専2 |
| 開設期 | 前期 | 週時間数 | 2 |
| 教科書/教材 | プリント配布 | | |
| 担当教員 | 中島 栄俊 | | |

## 到達目標

１．音響信号の解析ができる
２．.逆フィルタ・適応フィルタの設計ができる．　また、制御フィルタを構築できる。
３．TSP信号を用いて室内伝達関数を測定・解析できる

## ルーブリック

| | 理想的な到達レベルの目安 | 標準的な到達レベルの目安 | 未到達レベルの目安 |
|---|---|---|---|
| 評価項目1 | 音響信号の表現方法、量子化手法、スペクトル、位相等について説明ができ、実信号においてそれらを求めることができる.また、コンピュータ言語を用いてこれらを実装することができる | 音響信号のサンプリング手法、量子化手法、スペクトル、位相等について説明ができる。 | 音響信号のサンプリング手法、量子化手法、スペクトル、位相等について説明することができない。 |
| 評価項目2 | 逆フィルタの設計手法について説明できる.また、それぞれのフィルタをシミュレーションを通して設計できる.また実際のインパルス応答からその逆フィルタを求めることができる。 | 逆フィルタの設計手法について説明できる.また、それぞれのフィルタをシミュレーションを通して設計できる. | 逆フィルタの設計手法について説明することができない。逆フィルタの役割について説明することができない。 |
| 評価項目3 | TSP信号を用いた室内伝達関数測定法について理解できる.同期加算による雑音抑圧について理解できる.実際にいくつかの部屋の伝達関数を測定し、その違いを検討することができる.実環境下で測定された音声信号から推定した伝達関数を用いて原信号を回復することができる. | TSP信号を用いた室内伝達関数測定法について理解できる.また同期加算によるSN比改善手法について理解できる。 | 室内伝達関数について理解できない。TSP信号を理解することができない。 |

## 学科の到達目標項目との関係

## 教育方法等

| | |
|---|---|
| 概要 | 音響システムの基礎と様々な分野で用いられている音響システムの概説、それらが抱える問題点・解決手法について以下の内容を中心に説明する。また、講義内容に関して、コンピュータシミュレーションでアルゴリズムを動作させ、その結果について議論する。 |
| 授業の進め方・方法 | 本授業では、音響信号処理について講義する。同時にコンピュータシミュレーションを行い、実際に処理を動作させてそれぞれの処理を体験する。 |
| 注意点 | 信号処理に関する知識を身につけておくことが望ましい<br>指定したレポートは期限内に提出すること<br>本科目は，90分の授業に対して放課後・家庭で90分程度の自学自習が求められます. |

## 授業計画

| | | 週 | 授業内容 | 週ごとの到達目標 |
|---|---|---|---|---|
| 前期 | 1stQ | 1週 | ガイダンス<br>Guidance<br>音響信号処理における基礎理論（１）<br>Basic theorem for acoustics signal processing | 信号の表現方法、量子化手法、スペクトル、位相等について説明ができ、実信号においてそれらを求めることができる. |
| | | 2週 | 音響信号処理における基礎理論（２）<br>Basic theorem for acoustics signal processing | 同上 |
| | | 3週 | 音響信号処理における基礎理論（３）<br>Basic theorem for acoustics signal processing | 同上 |
| | | 4週 | 逆フィルタ設計とその特性（１）<br>Inverse filter and its characteristics | 逆フィルタの設計手法について説明できる.また、それぞれのフィルタをシミュレーションを通して設計できる.また実際のインパルス応答からその逆フィルタを求めることができる. |
| | | 5週 | 逆フィルタ設計とその特性（２）<br>Inverse filter and its characteristics | 同上 |
| | | 6週 | 逆フィルタ設計とその特性（３）<br>Inverse filter and its characteristics | 同上 |
| | | 7週 | 適応フィルタとエコーキャンセラー（１）<br>Adaptive Filter and Echo canceler | エコー発生原理を説明でき、シミュレーション上でエコーを発生させることができる.エコーキャンセラの基本原理を理解できる.適応フィルタによるエコーキャンセラを作成し、その性能の評価ができる. |
| | | 8週 | 適応フィルタとエコーキャンセラー（２）<br>Adaptive Filter and Echo canceler | 同上 |
| | 2ndQ | 9週 | 適応フィルタとエコーキャンセラー（３）<br>Adaptive Filter and Echo canceler | 同上 |
| | | 10週 | ビームフォーマによる音源位置推定と音源分離（１）<br>DOA estimation and sound segregation based on beam forming | DAS法、MV法による音源位置推定および音源分離手法を理解できる.MUSIC法による音源方向推定を理解できる.空間エリアシングについて理解できる.シミュレーションと実信号による音源方向推定結果、音源分離結果を比較しその精度を確認することができる. |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 11週 | ビームフォーマによる音源位置推定と音源分離（２）<br>DOA estimation and sound segregation based on beam forming | 同上 |
| | | 12週 | ビームフォーマによる音源位置推定と音源分離（３）<br>DOA estimation and sound segregation based on beam forming | 同上 |
| | | 13週 | 室内伝達関数の測定（１）<br>Room impulse response estimation | TSP信号を用いた室内伝達関数測定法について理解できる.同期加算による雑音抑圧について理解できる.実際にいくつかの部屋の伝達関数を測定し、その違いを検討することができる.実環境下で測定された音声信号から推定した伝達関数を用いて原信号を回復することができる. |
| | | 14週 | 室内伝達関数の測定（２）<br>Room impulse response estimation | 同上 |
| | | 15週 | 室内伝達関数の測定（３）<br>Room impulse response estimation | 同上 |
| | | 16週 | レポート返却 | |

## モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

| 分類 | 分野 | 学習内容 | 学習内容の到達目標 | 到達レベル | 授業週 |
|---|---|---|---|---|---|

## 評価割合

| | レポート | 発表 | 合計 |
|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | 100 | 0 | 100 |
| 基礎的能力 | 0 | 0 | 0 |
| 専門的能力 | 100 | 0 | 100 |
| 分野横断的能力 | 0 | 0 | 0 |

| 熊本高等専門学校 | 開講年度 | 平成30年度 (2018年度) | 授業科目 | システム工学特別研究II |
|---|---|---|---|---|

## 科目基礎情報

| | | | |
|---|---|---|---|
| 科目番号 | AN216 | 科目区分 | 専門 / 必修 |
| 授業形態 | 実験・実習 | 単位の種別と単位数 | 学修単位: 8 |
| 開設学科 | 電子情報システム工学専攻 | 対象学年 | 専2 |
| 開設期 | 通年 | 週時間数 | 4 |
| 教科書/教材 | | | |
| 担当教員 | 教務係 （または非常勤講師）,永田 和生 | | |

## 到達目標

（１）研究を積極的に推進できる.
（２）研究遂行中の新たな制約や問題発生に対して適宜修正できる.
（３）研究の実行において創意工夫や新しい挑戦をすることができる.
（４）研究成果を論文にまとめ口頭発表できる.

## ルーブリック

| | 理想的な到達レベルの目安 | 標準的な到達レベルの目安 | 未到達レベルの目安 |
|---|---|---|---|
| 評価項目1<br>研究推進 | 研究を積極的に推進できる. | 研究を推進できる. | 研究を積極的に推進できない. |
| 評価項目2<br>創意工夫 | 研究の実行において十分に創意工夫や新しい挑戦をすることができる. | 研究の実行において創意工夫や新しい挑戦をすることができる. | 研究の実行において創意工夫や新しい挑戦をすることができない. |
| 評価項目3<br>論文・口頭発表 | 研究成果を論文としてまとめ口頭発表することが十分にできる. | 研究成果を論文としてまとめ口頭発表することができる. | 研究成果を論文としてまとめ口頭発表することができない. |

## 学科の到達目標項目との関係

## 教育方法等

| | |
|---|---|
| 概要 | 研究テーマについて創意工夫をこらしながら具体的に研究を実行し，その成果を論文としてまとめ口頭発表を行う. |
| 授業の進め方・方法 | 【評価方法】<br>■授業項目２：①中間発表の評価(合計30点)<br>１）研究計画・方法の立案（22点）<br>・学修経験を踏まえ，解が複数の課題に対する道筋が示されたか（8点満点で5点以上*）<br>・研究計画・方法・倫理性は適切か，また，研究内容をよく理解しているか（14点満点で9点以上*）<br>２）発表の整理・説明（8点）<br>・発表において内容が整理され，わかりやすく説明されたか，また，発表態度や質疑などの対応がよいか. （8点満点で5点以上*）<br><br>■授業項目３：②本発表の評価（合計70点）<br>１）研究の積極的推進（40点）<br>・研究の背景・目的・制約を示し，その制約下でどのように進めたか（6点満点で4点以上*）<br>・実験（あるいは計算）に積極的に参加し，測定等に熱心であったか（14点）<br>・良い成果を得たり，外部報告等行ったか（10点）<br>・困難を乗り越えるための工夫や挑戦を行ったか（10点満点で6点以上*）<br>２）論文まとめ（20点）<br>・特別研究報告論文の内容（背景・目的・方法・結果・考察が記載され，適切な論理展開と文章表現がなされているか）（20点満点で12点以上*）<br>３）口頭発表（10点）<br>・発表内容・態度は良いか，また，発表において，わかりやすく説明されているか（10点満点で6点以上*）<br><br>上記の①②は2名の教員（指導教員（主査）と副査）で評価し，合計が60%以上の得点率で，かつ*の箇所ではそれぞれの点数以上で目標達成とみなす.<br>【総合評価】総合的な評価は以下の式で与えられるとおりとする.<br>総合評価＝①中間発表の評価(30点満点)＋②本発表の評価（70点満点）. なお，採点票の詳細は専攻科ローカルホームページを参照.<br><br>システム工学特別研究Ｉで立案した研究計画（提案）を実行する. 研究遂行中に生じる新たな課題や問題点，研究方法の変更など指導教員との議論を深めながら進めること. |
| 注意点 | 実施内容の記録簿も特研提出論文と同じファイルに付録として綴じ，指導教員に提出すること. |

## 授業計画

| | | 週 | 授業内容 | 週ごとの到達目標 |
|---|---|---|---|---|
| 前期 | 1stQ | 1週 | １．ガイダンス | |
| | | 2週 | ２.研究計画の実行と中間報告<br>（１）研究の背景・目的を的確に理解<br>（２）具体的な研究の推進<br>（３）中間発表用報告書の作成と中間発表の準備<br>（４）中間発表会 | 研究内容をよく理解できている.<br>研究を積極的に推進できる.<br>研究遂行中の新たな制約や問題発生に対して適宜修正できる.<br>研究の中間経過の成果を論文概要としてまとめ口頭発表することができる. |
| | | 3週 | ３．研究の推進と研究成果のまとめ<br>（１）継続的な研究の推進<br>（２）特別研究発表論文概要の作成<br>（３）特別研究発表の準備<br>（４）特別研究論文の作成<br>（５）特別研究発表会 | 研究を積極的に推進できる.<br>研究の実行において工夫や新しい挑戦することができる.<br>プレゼンやディベートなどで批判的・合理的な思考力を生かすことができる.<br>研究成果を論文としてまとめることができる.<br>研究成果を発表会で口頭発表できる. |
| | | 4週 | | |
| | | 5週 | | |
| | | 6週 | | |
| | | 7週 | | |
| | | 8週 | | |
| | 2ndQ | 9週 | | |
| | | 10週 | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 11週 | | |
| | | 12週 | | |
| | | 13週 | | |
| | | 14週 | | |
| | | 15週 | | |
| | | 16週 | | |
| 後期 | 3rdQ | 1週 | | |
| | | 2週 | | |
| | | 3週 | | |
| | | 4週 | | |
| | | 5週 | | |
| | | 6週 | | |
| | | 7週 | | |
| | | 8週 | | |
| | 4thQ | 9週 | | |
| | | 10週 | | |
| | | 11週 | | |
| | | 12週 | | |
| | | 13週 | | |
| | | 14週 | | |
| | | 15週 | | |
| | | 16週 | | |

## モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

| 分類 | 分野 | 学習内容 | 学習内容の到達目標 | 到達レベル | 授業週 |
|---|---|---|---|---|---|

## 評価割合

| | 中間発表 | 本発表 | 合計 |
|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | 30 | 70 | 100 |
| 基礎的能力 | 10 | 20 | 30 |
| 専門的能力 | 20 | 0 | 20 |
| 分野横断的能力 | 0 | 50 | 50 |