# シ　ラ　バ　ス
# (授 業 概 要)

ー よりよい授業理解のために ー

## 平成26年度入学生用

DEPARTMENT OF ELECTRONIC SYSTEMS ENGINEERING

電子システム工学科

## 平成26年度

## 香川高等専門学校 詫間キャンパス

# 電子システム工学科

## １．教育目標

電子システム工学科では、電子工学の基礎からロボット工学、制御工学などのロボットエンジニア応用科目群と半導体工学、電子デバイス工学などのデバイスエンジニア応用科目群から構成される「ものづくり」中心のカリキュラムにより学び、自主性や創造性豊かなエンジニアの育成を目指します。

電子システム工学科の教育目標は、次の４つです。

１．回路、半導体、計算機などの専門科目を基礎として、デバイス、ロボットの専門技術に関する実践的技術者を養成する。

２．ものづくり教育プログラムにより広い視野を持ち、設計、製作、問題発見、問題解決ができる技術者を養成する。

３．計画を立案し、継続して課題に取り組むことができる技術者を養成する。

４．物事を論理的に考え，文章や口頭で発表できる技術者を養成する。

## ２．教育内容

電子システム工学科の教育内容は、次の４つです。

（1）低学年では工学導入教育を積極的に取り入れ「ものづくり」の楽しさから興味を引き出し工学基礎科目へ結びつけるような教育を行います。

（2）低学年の基礎専門科目はロボットエンジニア、デバイスエンジニアに必要な弱電基礎科目を基礎工学実験と連携し実験・実習と理論が同時に教育できるようなカリキュラムとしています。

（3）高学年ではロボットエンジニアコースとデバイスエンジニアコースの２つのコースを選択できるようにし、どのような分野へ就職・進学したいかを考えながら自分が進みたい分野の専門科目をセミナー、卒業研究と連携し教育します。

（4）電子システムセミナー、卒業研究では学生一人一人が自分の研究テーマを持ち、担当教員の指導の下で１年間にわたって研究を行います。新しい知識を得るだけでなく、ロボット・ デバイスエンジニアとしての研究に対する姿勢を学び、将来エンジニアとしての仕事対する取り組み方について習得することを重要視しています。

## ３．その他

電子システム工学科のキーワードは

〇ロボット技術から電子デバイス技術までの幅広い分野で・・・。

〇「ものづくり」を通して社会の貢献。

〇自主性や創造性豊かなエンジニアを目指せ。

「ものづくり」を中心とした、幅広い分野の勉強を通して自主性や創造性豊かなエンジニアを育てることを目標にしています。そのため授業だけでなく課外活動、地域連携活動にも学生、教員一体となり積極的に取り組みます。このような活動を通して学生と教員の密接な関係を生みだし、さらに大きな活動に結び付けようとしています。皆さんの若い力とアイディアを電子システム工学科で発揮しましょう。

別表4　電子情報通信工学系　専門科目

電子システム工学科

| 区分 | 授業科目 | 単位数 | 学年別配当 | | | | | 備考 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1年 | 2年 | 3年 | 4年 | 5年 | |
| 必修科目 | 応用数学 | 2 | | | | 2 | | |
| | 確率統計 | 2 | | | | 2 | | |
| | 応用物理Ⅰ | 2 | | | 2 | | | |
| | 応用物理Ⅱ | 2 | | | | 2 | | |
| | 基礎電気工学 | 2 | 2 | | | | | |
| | 電気回路Ⅰ | 2 | | 2 | | | | |
| | 電気回路Ⅱ | 2 | | | 2 | | | |
| | 電気磁気学Ⅰ | 2 | | | 2 | | | ※ |
| | 電気磁気学Ⅱ | 2 | | | | 2 | | ※ |
| | 電子工学 | 2 | | | 2 | | | |
| | 電子回路Ⅰ | 2 | | | 2 | | | |
| | 半導体工学Ⅰ | 2 | | | | 2 | | |
| | ディジタル回路Ⅰ | 2 | | 2 | | | | |
| | ディジタル回路Ⅱ | 2 | | | 2 | | | |
| | 情報処理Ⅰ | 2 | | 2 | | | | |
| | 電子システムセミナーⅠ | 4 | | | | 4 | | |
| | 電子システムセミナーⅡ | 1 | | | | | 1 | |
| | 創造実験・実習 | 4 | 4 | | | | | |
| | 基礎工学実験・実習 | 2 | | 2 | | | | |
| | 基礎工学実験 | 4 | | | 4 | | | |
| | 工学実験Ⅰ | 4 | | | | 4 | | |
| | 工学実験Ⅱ | 4 | | | | | 4 | |
| | 卒業研究 | 12 | | | | | 12 | |
| | 小計 | 65 | 6 | 8 | 16 | 18 | 17 | |
| 選択科目 | 固体物理 | 2 | | | | | 2 | |
| | 回路理論 | 2 | | | | | 2 | |
| | 電子回路Ⅱ | 2 | | | | 2 | | |
| | 半導体工学Ⅱ | 2 | | | | | 2 | |
| | 電子計測 | 2 | | | | | 2 | |
| | 半導体物性工学 | 2 | | | | | 2 | |
| | 電子デバイス工学 | 2 | | | | 2 | | |
| | オプトエレクトロニクス | 2 | | | | | 2 | |
| | 電子材料工学 | 2 | | | | | 2 | |
| | 制御工学Ⅰ | 2 | | | | 2 | | |
| | 制御工学Ⅱ | 2 | | | | | 2 | |
| | シーケンス制御 | 2 | | | | | 2 | |
| | ロボット工学Ⅰ | 2 | | | | 2 | | |
| | ロボット工学Ⅱ | 2 | | | | | 2 | |
| | センサ工学 | 2 | | | | | 2 | |
| | 情報システムⅠ | 2 | | | | 2 | | |
| | 電気通信システムA | 2 | | | | 2 | | |
| | 情報処理Ⅱ | 2 | | | | 2 | | |
| | データ通信 | 2 | | | | | 2 | |
| | 画像工学 | 2 | | | | | 2 | |
| | オペレーションズリサーチ | 2 | | | | | 2 | |
| | 機械力学 | 2 | | | | | 2 | |
| | システム工学 | 2 | | | | | 2 | |
| | 環境と人間 | 1 | | | | | 1 | 4,5年集中講義 |
| | 校外実習 | 1 | | | | 1 | | |
| | 特別講義 | 1 | | | | | 1 | 4,5年集中講義 |
| | 小計 | 49 | 0 | 0 | 0 | 15 | 34 | |
| 開設単位合計 | | 114 | 6 | 8 | 16 | 33 | 51 | |

※印は，学則第13条第4項により定める，45時間の学修をもって1単位とする科目である。
卒業時には，一般科目と合計で167単位以上修得できるよう選択科目を履修すること。

# 第 1 学 年

DEPARTMENT OF ELECTRONIC
SYSTEMS ENGINEERING

# 電子システム工学科

電子システム工学科　　平成 26 年度

| 科目名 | 基礎電気工学<br>Electric Engineering | | | 担当教員 | 三河　通男 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 学年 | １年 | 学期 | 通年 | 履修条件 | 必修 | 単位数 | ２ |
| 分野 | 専門 | 授業形式 | 講義・演習 | 科目番号 | 14236001 | 単位区別 | 履修 |
| 学習目標 | 専門科目の導入科目としての役割をはたす。特に，電気・電子工学の基礎となす電気回路に関する重要な科目である。直流回路の基礎知識を基に，オームの法則やキルヒホッフの法則などの諸定理を用いた回路解析法を習得する。 | | | | | | |
| 進め方 | 基本的には，教科書にそって講義を行う。基本理論・例題などの解説，および適宜小テストや演習を行い，理解を深める。また，定期試験前にはまとめ・演習を行う。 | | | | | | |

| 学習内容 | 学習項目（時間数） | 学習到達目標 |
|---|---|---|
| | １．ガイダンス，基礎計算(2)<br>２．電気回路の基礎（10）<br>(1) 電流，電圧，抵抗<br>(2) オームの法則<br>(3) 電圧，電位，電位差<br>３．まとめ・演習(2)<br>[前期中間試験](1) | 指数計算の取り扱いを習得する。 D2:2<br>電荷と電流，電圧を説明できる。 D2:1<br>オームの法則を説明し，電流・電圧・抵抗の計算ができる。 D2:1,2 |
| | ４．答案返却・解答(1)<br>５．直列回路，並列回路(6)<br>６．直並列回路(6)<br>(1) 合成抵抗<br>(2) 各部の電圧，電流の関係<br>７．まとめ・演習(2)<br>前期末試験 | 合成抵抗や分圧・分流の考え方を説明し，直流回路の計算に用いることができる。 D2:1,2 |
| | ８．答案返却・解答(1)<br>９．直流回路の基礎と計算（10）<br>(1) 直流電圧計の直流抵抗器<br>(2) 直流電流計の分流器<br>(3) ブリッジ回路<br>(4) キルヒホッフの法則<br>１０．まとめ・演習(2)<br>[後期中間試験](2) | キルヒホッフの法則を説明し，直流回路の計算に用いることができる。 D2:1,2 |
| | １１．答案返却・解答（1)<br>１２．導体の抵抗(4)<br>(1)抵抗率<br>(2)導電率<br>１３．電流作用(6)<br>(1)電力<br>(2)ジュール熱<br>１４．まとめ・演習(2)<br>後期末試験<br>１５．答案返却・解答(2) | 電気抵抗の基礎知識を習得する。<br>電力・エネルギーに関する基本的な問題が解ける。 D2:1,2 |

| | |
|---|---|
| 評価方法 | 定期試験 70%，小テスト 10%，レポートおよびノート 20%の比率で総合評価する。 |
| 履修要件 | 特になし |
| 関連科目 | 基礎電気工学（1 学年）　→　電気回路Ⅱ（２学年） |
| 教材 | 教科書：高橋　寛　他著　「電気基礎（上)」(工業 330)　コロナ社 |
| 備考 | オフィスアワー：金曜日８限目（他の校務で不在の場合も多いため，授業の時などに来室の日時を相談してください。適宜，対応します。） |

電子システム工学科　　平成 26 年度

| 科 目 名 | 創造実験・実習<br>Creative Experiments and Practices | | | 担当教員 | 小野安季良，福永哲也，高城秀之，<br>三崎幸典，天造秀樹，森宗太一郎，Johnston，<br>松下浩明，奥山真吾，金澤啓三，川染勇人，徳永修一 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 学　　年 | 1 年 | 学　　期 | 通年 | 履修条件 | 必修 | 単位数 | 4 |
| 分　　野 | 専門 | 授業形式 | 講義・演習 | 科目番号 | 14236002 | 単位区別 | 履修 |

**学習目標**

工学に興味を持ち，高専 5 年間の学習に粘り強く取り組む姿勢を養うための工学導入教育である。そのため 3 学科の特徴を生かした 1 年生が興味を示す実験を中心に行うことを原則とする。この実験によりプログラミングやものづくりの楽しさを体験し，2 年生以降の専門教育や工学実験に対する動機付けを行う。

**進 め 方**

始めに，情報リテラシー教育を行う。ロボット製作では，マインドストームによるロボット製作，ロボットコンテスト，パワーポイントによるプレゼンテーションコンテストを中心に実験を行う。学生同士や学生と教員のコミュニケーションを密にしてアイディアを出し合い創造力を養う。

電子回路製作では，実験を通して，各種部品を知ると共に，回路法則を理解しながら，自らの力で簡単な電子回路製作が行えるようにする。

VB プログラミングでは，さらなるリテラシー教育としてパワーポイント，表計算ソフト及びグラフィックスソフトに関する知識を習得する。プログラミングでは VB を用いてプログラミングの基礎を習得し，その知識を用いて創造的かつ独創的なプログラムを作成する。

**学習内容**

| 学習項目（時間数） | 学習到達目標 |
|---|---|
| 1.　情報リテラシー（12）<br>(1)　ガイダンス，コンピューター概要<br>(2)　Web メールの使い方<br>(3)　タイピング練習<br>(4)　ワープロソフトの使い方 | Web メールが使用できる。　D2:1<br>タッチタイピングができる。　D2:1<br>ワープロソフトを用いて文書を作成できる。　C3:1 |
| 2.　ロボット製作（36）<br>(1)　実験説明，テーマ説明，予備実験<br>(2)　ロボット製作実験<br>(3)　ロボットコンテストルール説明，ロボット製作<br>(4)　ロボットコンテスト用ロボット製作実験<br>(5)　プレゼンテーションコンテスト説明，製作<br>(6)　プレゼンテーション製作<br>(7)　プレゼンテーションコンテスト | 簡単なロボットを作製することにより創造力を養う　E1:1,2,E5:1,2,E6:1-3<br>パワーポイントの使い方を習得する　C1:1,2<br>自作ロボットのプレゼンテーションを作製する C3:1-3<br>自分の作製したプレゼンテーションを発表する C4:1-7 |
| 3.　VB プログラミング（36）<br>(1)　プレゼンテーション資料の作成<br>(2)　表計算ソフトの使い方<br>(3)　グラフィックスソフトの使い方<br>(4)　VB ( Visual Basic ) プログラミングの基礎<br>(5)　VB によるアニメーションの作成<br>(6)　VB による創造的課題プログラミング | 発表資料を作成できる。　C3:2<br>表計算ソフトの基本操作ができる 。　C2:1-2<br>プログラミングの基礎を理解する。　D2:1<br>基本的なプログラムを作成できる。　D2:2-3<br>基本的なプログラミングの知識を用いて独創的なプログラムを作成できる。　D2:3 |
| 4.　電子回路製作（36）<br>(1)　実験説明，初めての電子回路製作<br>(2)　ブレッドボード入門<br>(3)　テスタの取り扱い，抵抗の直並列接続<br>(4)　電子回路部品説明，使用方法<br>(5)　ゲーム機の製作（実体配線図）<br>(6)　ゲーム機の製作 | 物づくりの楽しさを実感する。　E6:1<br>テスタの取り扱いを知っている。　D2:1<br>電子回路部品について簡単な説明ができる。　D2:1<br>自らの力で，回路の実体配線図が描け，ブレッドボード上に簡単なゲーム機を作ることができる。　E3:1 |

**評価方法**

ロボット製作では，ロボット制作実験のテーマ解決数，ロボットコンテスト得点，プレゼンテーションコンテスト得点を総合的に評価する。

VB プログラミングでは，演習課題の提出得点，創造的課題の評価得点および演習への取り組み姿勢を総合的に評価する。

電子回路製作では，実験中に行う小テスト，実態配線図や製作物など提出物の丁寧さ，および，実験への取り組み姿勢を総合的に評価する。以上 3 テーマの平均を取り最終評価する。

**履修要件**

特になし。

**関連科目**

創造実験・実習（1 年）　→　基礎工学実験・実習（2 年）　→　基礎工学実験（3 年）

**教　　材**

自作テキスト，教科書：松下浩明他著「情報処理入門」コロナ社

**備　　考**

この科目は指定科目です。この科目の単位修得が進級要件となりますので，必ず修得して下さい。
オフィスアワー：担当教員単独の開講科目を確認し打ち合わせを行ってください。

# 第 2 学 年

DEPARTMENT OF ELECTRONIC
SYSTEMS ENGINEERING

# 電子システム工学科

電子システム工学科　　平成 26 年度

| 科 目 名 | 電気回路Ⅰ<br>Electric Circuits Ⅰ | | | 担当教員 | 村上 純一 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 学　　年 | 2 年 | 学　　期 | 通年 | 履修条件 | 必修 | 単位数 | 2 |
| 分　　野 | 専門 | 授業形式 | 講義 | 科目番号 | 14236003 | 単位区別 | 履修 |

**学習目標**

電気回路は電気・電子工学の基礎をなすもので，きわめて重要な科目である。１学年で得た直流回路の基礎知識を基に，オームの法則やキルヒホッフの法則などの諸定理を用いた回路解析法を身につけ，さらに，三角関数や記号法を用いた定常状態における基本的な交流回路の取り扱いを習得する。

**進 め 方**

授業は原則として，教科書の内容にしたがって進める。カリキュラムの関係上まだ学んでいない数学などは，その都度解説する。適宜演習問題を与え，演習ノートに解くよう指導する。小テストを行うことで習熟度を確認しながら回路解析の基本的な力を養成する。

**学習内容**

| 学習項目（時間数） | 学習到達目標 |
|---|---|
| １．電気回路の基礎(14)<br>(1) オームの法則，理想電源<br>(2) 回路方程式，電力<br>(3) キルヒホッフの法則<br>(4) 電圧および電流の分配則<br>(5) 電源の内部抵抗<br>(6) 重ね合わせの原理<br>[前期中間試験](1) | 電荷と電流，電圧を説明できる。<br>オームの法則を説明し，電流・電圧・抵抗の計算に用いることができる。　D1:1,2, D2:1,2 |
| ２．答案の返却と解説(1)<br>３．直流回路の基礎と計算(14)<br>(1) 行列(式)を用いた連立方程式の解法<br>(2) 閉路解析法<br>(3) 節点解析法<br>(4) テブナンの定理<br>(5) 諸定理を用いた回路解析<br>前期末試験 | キルヒホッフの法則を説明し，直流回路の計算に用いることができる。<br>合成抵抗や分圧・分流の考え方を説明し，直流回路の計算に用いることができる。<br>重ねの理を説明し，直流回路の計算に用いることができる。<br>ブリッジ回路を計算し，平衡条件を求められる。<br>電力量と電力を説明し，これらを計算できる。<br>D1:1,2, D2:1,2 |
| ４．答案の返却と解説(1)<br>５．交流回路の基礎(14)<br>(1) 微分・積分の基礎<br>(2) 正弦波交流の周波数と位相<br>(3) 正弦波交流の平均値と実効値<br>(4) ＲＬ回路とＲＣ回路<br>[後期中間試験](1) | 正弦波交流の特徴を説明し，周波数や位相などを計算できる。<br>平均値と実効値を説明し，これらを計算できる。<br>D1:1,2, D2:1,2 |
| ６．答案の返却と解説(1)<br>７．簡単な交流回路の計算(14)<br>(1) 複素数における微分と積分<br>(2) フェーザ表示<br>(3) インピーダンスとアドミッタンス<br>(4) 電力の複素数表示<br>後期末試験<br>８．試験返却・解説(2) | 瞬時値を用いて，簡単な交流回路の計算ができる。<br>正弦波交流のフェーザ表示を説明できる。フェーザを用いて，簡単な交流回路の計算ができる。<br>インピーダンスとアドミタンスを説明し，これらを計算できる。<br>正弦波交流の複素表示を説明し，これを交流回路の計算に用いることができる。<br>D1:1,2, D2:1,2 |

**評価方法**

試験 を 75%，レポート，小テスト，演習の提出物等を 25%の比率で評価する。
試験では，専門知識を知っているか，説明できるか，基本的な問題が解けるかを評価する。
レポート等では，授業内容の理解程度や疑問に対して自ら学ぶ姿勢を評価する。

**履修要件**

特になし

**関連科目**

基礎電気工学

**教　　材**

教科書：高田 進 他著 「電気回路」実教出版

**備　　考**

第二級陸上無線技術士国家試験「無線工学の基礎」の科目免除には， 本科目の単位取得が必要。
オフィスアワー：毎火曜日放課後（16:00～17:00），メールによる質問も受け付ける。

電子システム工学科　　平成 26 年度

| 科 目 名 | ディジタル回路Ⅰ<br>Digital Circuits Ⅰ | | | 担当教員 | 村上 純一 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 学　　年 | 2 年 | 学　　期 | 通年 | 履修条件 | 必修 | 単位数 | 2 |
| 分　　野 | 専門 | 授業形式 | 講義 | 科目番号 | 14236004 | 単位区別 | 履修 |
| 学習目標 | ディジタル技術の基本である情報や数の表現方法および論理関数を理解し，論理回路設計に必要な基本的能力を養う。また，代表的な組合せ回路と順序回路について，その回路構成や動作を学習し，論理回路についての理解を深める。 | | | | | | |
| 進 め 方 | 各自が教科書で自主的に学習できるように，教科書にそった講義を行った後，課題演習を行う。演習問題の一部はレポートとする。適宜，小テストを行い，習熟度を測る。 | | | | | | |

| 習内容 | 学習項目（時間数） | 学習到達目標 |
|---|---|---|
| | 1. 数の表現と加減算(8)<br>(1)基数変換と 2 進数,16 進数の加減算<br>(2)補数表現補数加算<br>2. 符号体系と誤り検出(4)<br>(1)各種符号<br>(2)誤り検出<br>3. まとめと演習(2)<br>[前期中間試験](1) | ディジタル回路における情報の表現方法、数の表現方法を理解し，基数変換や，２進数，８進数，１６進数の加減算が行える。 D2:2 |
| | 4. 答案返却と解答(1)<br>5. 論理回路の基本理論(6)<br>(1)ブール代数の基本則<br>(2)論理演算と論理記号<br>(3)標準形と真理値表<br>6. 論理回路の簡単化１(7)<br>(1)カルノー図による簡単化手順<br>7. まとめと演習(2)<br>前期末試験 | 論理数学の基礎を理解し，ブール代数による論理演算が行える。 D2:2<br><br>真理値表と標準形の関係を理解し，真理値表から標準形を求められる。 D2:2<br><br>カルノー図による簡単化が行える。 D2:2 |
| | 8. 答案返却と解答(2)<br>9. 論理回路の簡単化２(6)<br>(1)Q-M 法による簡単化手順<br>10. 組合せ回路(6)<br>(1)加算器と比較器<br>(2)エンコーダとデコーダ<br>11. まとめと演習(2)<br>[後期中間試験](1) | Q-M 法による簡単化が行える。 D2:2<br><br>加算器等の基本的な組合せ論理回路の構成およびその動作を理解する。 D2:2 |
| | 12. 答案返却と解答(2)<br>13. 順序回路(12)<br>(1)フリップフロップ回路<br>(2)順序回路 の状態遷移図とタイミングチャート<br>(3)順序回路の応用例<br>14. まとめと演習(2)<br>後期末試験<br>15. 答案返却と解答(2) | 順序回路の基本であるフリップフロップを理解し，その状態遷移図とタイミングチャートが描ける。 D2:1,2<br><br>順序回路の応用例としてのシフトレジスタや 2N 進カウンタを理解し，そのタイミングチャートが描ける。 D2:2 |

| | |
|---|---|
| 評価方法 | 試験を 75%，レポート，小テスト，演習の提出物等を 25%の比率で評価する。<br>試験では，基本的専門知識を知っているか，基本的な問題が解けるかを評価する。<br>レポート等では，授業内容の理解程度や疑問に対して自ら学ぶ姿勢を評価する。 |
| 履修要件 | 特になし |
| 関連科目 | ディジタル回路Ⅰ（２年）→ ディジタル回路Ⅱ（３年）→ 計算機工学（４年） |
| 教　　材 | 教科書：浜辺隆二著 「論理回路入門」 森北出版 |
| 備　　考 | オフィスアワー：毎火曜日放課後（16:00～17:00），メールによる質問も受け付ける。 |

電子システム工学科　　平成 26 年度

| 科 目 名 | 情報処理Ⅰ<br>Information Processing Ⅰ | | | 担当教員 | 藤井　宏行 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 学　　年 | 2 年 | 学　　期 | 通年 | 履修条件 | 必修 | 単位数 | 2 |
| 分　　野 | 専門 | 授業形式 | 講義・演習 | 科目番号 | 14236005 | 単位区別 | 履修 |

| | |
|---|---|
| 学習目標 | C 言語を用いたプログラミングを行うために最低限必要な基礎知識を習得し，簡単なプログラムを作ることのできる能力を養成する．　基礎工学実験・実習で行うプログラミング演習において，所望の動作を実現するために必要な制御文や関数プログラミングを習得する． |
| 進 め 方 | C 言語に関する基礎知識を学びながら，多くの演習を通してプログラミングに慣れていく。また各学習項目にはプログラム実習が含まれる。プログラム実習は主に基礎工学実験・実習と同じ内容を実施する。基礎工学実験・実習と連携を取り，実験に必要な知識をその都度学んでいくため，以下の学習内容は前後することがある。 |

| | 学習項目（時間数） | 学習到達目標 |
|---|---|---|
| 学習内容 | 1.プログラムの概念，作成のための基礎知識(4)<br>(1)プログラムの概念や，C 言語の説明<br>(2)UNIX，C 言語処理系の操作法<br>2.データ型，演算子(8)<br>(1)文字列の出力と基本データ型<br>(2)演算子及び型の変換<br>(3)条件式による場合分け<br>3.簡単な制御文(2)<br>(1)for 文<br>[前期中間試験] (1) | プログラミングの意味を理解する。 D4:1<br>UNIX の操作法や概念，プログラムの作成手順を理解する。 D2:1<br>基本データ型の取り扱える値の範囲や各種演算の意味について理解し，基本データ型に合わせた入出力方法を習得する。 D2:2 E4:1,2<br>関係演算子や論理演算子を使った分岐構造を理解する。 D2:2 E4:1,2 |
| | 4.試験問題の解答(1)<br>5.制御文(12)<br>(1)if 文<br>(2)while 文<br>(3)switch 文<br>前期末試験 | 繰り返し構造の理解と，制御変数の利用方法を理解する。 D2:2　E4:1<br>switch 文による多分岐構造を理解する。 D2:2 |
| | 6. 試験問題の解答(1)<br>7. 関数化による分割プログラミング(6)<br>(1)関数化の概要<br>(2)関数の自作<br>8. 関数化，制御文を用いたプログラム実習 (6)<br>(1)ロボットプログラミングでの学習<br>(2)ロボットコンテスト(アルゴリズムの学習)<br>[後期中間試験] (1) | 関数を作成する目的や方法を理解し，自力で関数を作成・再利用できる。 D2:2　D2:4　E1:1-3<br>解決すべき問題点を探し，それに対するアルゴリズムを考え、適切な解決法を示すことができる． E1:1,2,3　E5:1,2 |
| | 9.配列，配列を用いたプログラミング演習(10)<br>(1)配列の概要<br>(2)配列を用いた演習課題<br>後期末試験<br>10.試験問題の解答 | 配列の利用方法を理解する。 D2:2　E4:1 |

| | |
|---|---|
| 評価方法 | 定期試験 80%，演習 20%の比率で総合評価する。 |
| 履修要件 | なし |
| 関連科目 | 情報処理Ⅰ・基礎工学実験実習（２年）　→ 情報処理Ⅱ（4 年） |
| 教　　材 | 教科書： アンク著　「C の絵本-C 言語が好きになる 9 つの扉」翔泳社，自作テキスト |
| 備　　考 | オフィスアワーは毎週月曜日 16:00～17:00<br>C 言語は理解できない事柄が増えていくとプログラミングに対する興味を失ってしまう．したがって，分からないコードに関してはきちんと理解できるまで授業中および授業時間外に何度でも質問してもらって構わない．その代わり，無駄な私語は厳禁とする． |

電子システム工学科　　平成 26 年度

| 科 目 名 | 基礎工学実験・実習<br>Elementary Engineering Experiment | | | 担当教員 | 藤井　宏行 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 学　　年 | 2 年 | 学　　期 | 通年 | 履修条件 | 必修 | 単位数 | 2 |
| 分　　野 | 専門 | 授業形式 | 講義・演習 | 科目番号 | 14236006 | 単位区別 | 履修 |
| 学習目標 | C 言語を用いたプログラミングを行うために最低限必要な基礎知識を習得し演習を行うことで，実践的なプログラミング能力およびアルゴリズムの知識を身につける．また，簡単な設計書やテスト項目を自ら記述する方法を身につけることで，技術者として必要な問題解決能力を養成する． | | | | | | |
| 進 め 方 | 情報処理Ⅰと連動しながら C 言語を用いたマインドストーム NXT のプログラム演習を行う．前期は主に 1 年次に学んだプログラムを C 言語で再現することを目標とし，後期では設計書・仕様書を作成しながらより複雑な動作のプログラミングを目標とする． | | | | | | |

| | 学習項目（時間数） | 学習到達目標 |
|---|---|---|
| 学習内容 | 1.　ロボットプログラミング実験(24)<br>(1)　実験説明，テーマ説明，予備実験<br>(2)　ロボット製作<br>(3)　各センサの使い方と制御文 | プログラミングの意味を理解する。 D4:1<br>UNIX の操作法や概念，プログラムの作成手順を理解する。 D2:1<br>基本データ型の取り扱える値の範囲や各種演算の意味について理解する。 D2:2 E4:1,2<br>関係演算子や論理演算子を使った分岐構造を理解する。 D2:2 E4:1,2 |
| | (3)　センサを用いた関数学習<br>(4)　ロボットプログラミング演習Ⅰ<br><br>2.　ロボット開発実験(36)<br>(1)　実験説明，テーマ説明，予備実験<br>(2)　設計書，モデル図の記述 | 関数を作成する目的や方法を理解し，自力で関数を作成・再利用できる。 D2:2　D2:4　E1:1-3<br><br>解決すべき問題点を探し，それに対する適切な解決法を示すことができる． E1:1,2,3　E5:1,2 |
| | (3)　関数化の学習<br>(4)　ロボットプログラミング演習<br>(5)　ロボットコンテストルール説明 | 所望の動作が得られていることの確認を手順に従っておこなうことができる． E4:1,2　E5:1,2 |
| | (6)　単体テスト，複合テスト実習<br>(7)　ロボットコンテスト<br>(8)　プレゼンテーション作成・コンテスト | 習得した知識を利用し，アルゴリズムを考え、一つのシステムをモデル作成からテストまで一貫して行うことができる<br>D2:4　E6:1-3 |

| | |
|---|---|
| 評価方法 | プログラミング演習，レポート，ロボットコンテスト得点,プレゼンテーション得点を総合的に評価する<br>課された課題は全て提出もしくは達成すること．未提出，未達成の場合は評価を「不可」とする． |
| 履修要件 | なし |
| 関連科目 | 情報処理Ⅰ，　基礎工学実験・実習（2年）　→ 基礎工学実験（3年）<br>→ 工学実験Ⅰ（4年），情報処理Ⅱ（4年） |
| 教　　材 | 教科書：林　晴比古著　アンク　「C の絵本-C 言語が好きになる 9 つの扉」　翔泳社<br>自作テキスト，STAR シリーズ テクニカルガイド UML-C 編（nxtJSP 版）アフレル |
| 備　　考 | オフィスアワーは毎週月曜日 16:00～17:00<br>この科目は指定科目です。この科目の単位修得が進級要件となりますので，必ず修得して下さい。 |

# 第 3 学 年

DEPARTMENT OF ELECTRONIC
SYSTEMS ENGINEERING

# 電子システム工学科

電子システム工学科　　平成 26 年度

| 科目名 | 応用物理 I<br>Applied Physics I | | | 担当教員 | 川染勇人 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 学年 | 3 年 | 学期 | 通年 | 履修条件 | 必修 | 単位数 | 2 |
| 分野 | 専門 | 授業形式 | 講義 | 科目番号 | 14236007 | 単位区別 | 履修 |

**学習目標**

自然現象を系統的，論理的に考えていく能力を養い，広く自然の諸現象を科学的に解明するための物理的な見方，考え方を身に付けさせる。質点や剛体の力学を微分積分を用いて理解し，力学現象をどの様に扱えば良いかを判断できる。また，それを運動方程式に表すことができる様にする。加えて，逆に運動方程式の解から現象の振る舞いが思考できるセンスを身に付ける。以上を通して，物理学は工学を学ぶための極めて重要な基礎であるということを認識する。

**進め方**

学習項目毎に講義を行った後，例題を示し解説を行い，さらに演習問題を出題する。演習問題は解答時間を十分にとるので自分の力で解く努力をすること。学生の理解度を担当教員が知ることが出来るので，分からない箇所は，その場で質問を行い，授業時間を有効に活用すること。

**学習内容**

| 学習項目（時間数） | 学習到達目標 |
|---|---|
| 1. 物体の運動（12）<br>(1) 微分積分の導入<br>(2) 速度と加速度<br>(3) ベクトルとベクトル演算<br>(4) 座標と位置ベクトル<br>(5) 位置ベクトルと速度，加速度<br>2. まとめと演習問題（2）<br>［前期中間試験］（2） | 速度と加速度について説明する。 D1:2<br><br>平面内を移動する質点の運動を位置ベクトルの変化として理解している。 D1:2<br><br>座標を時間で微分し、速度や加速度を求めることができる。 D1:2 |
| 3. 試験問題の解答（1）<br>4. 運動の法則（11）<br>(1) 一定な加速度運動<br>(2) 運動方程式<br>(3) 慣性力<br>5. まとめと演習問題（2）<br>前期末試験 | 簡単な運動について微分方程式の形で運動方程式を立て、初期値問題として解くことができる。 D1:2 |
| 6. 試験問題の解答（1）<br>7. 力学的エネルギー（11）<br>(1) 仕事<br>(2) 運動エネルギー<br>(3) ポテンシャルエネルギー<br>(4) 力学的エネルギー保存則<br>8. 質量中心（2）<br>9. まとめと演習問題（2）<br>［後期中間試験］（2） | 仕事と仕事率に関する計算ができる。 D1:2<br>物体の運動エネルギーに関する計算ができる。 D1:2<br>重力による位置エネルギーに関する計算ができる。 D1:2<br>力学的エネルギー保存則について理解し、様々な物理量の計算に利用できる。 D1:2 |
| 10. 試験問題の解答（1）<br>11. 剛体（9）<br>(1) 剛体の質量中心<br>(2) 慣性モーメント<br>(3) 剛体の運動方程式<br>12. 学習到達度試験（2）<br>13. まとめと演習問題（2）<br>後期末試験<br>14. 試験問題の解答（2） | 剛体における力のつり合い関する計算ができる。D1:2<br>一様な棒などの簡単な形状に対する慣性モーメントを求めることができる。 D1:3<br>剛体の回転運動について、回転の運動方程式を立てて解くことができる。 D1:3 |

**評価方法**

定期試験 80%，演習に取り組む姿勢およびレポートを 20%の比率で評価する。

**履修要件**

特になし。

**関連科目**

物理 I（1 年）→ 物理 II（2 年）→ 応用物理 I（3 年）→ 応用物理 II（4 年）

**教材**

教科書：小暮陽三編「高専の応用物理」森北出版　　演習書：原康夫著「力学 要論と演習」東京教学社

**備考**

オフィスアワー：毎週金曜日放課後～17:00。

電子システム工学科　　平成 26 年度

| 科 目 名 | 電気回路Ⅱ<br>Electric CircuitsⅡ | | | 担当教員 | 天造秀樹 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 学　　年 | 3年 | 学　　期 | 通年 | 履修条件 | 必修 | 単位数 | 2 |
| 分　　野 | 専門 | 授業形式 | 講義 | 科目番号 | 14236008 | 単位区別 | 履修 |
| 学習目標 | 直流回路と交流回路の取り扱い方や電気回路の過渡現象の解析方法を習得し、電気・電子工学を履修するのに必要な基本的な能力を養うことを目標とする。共振回路や結合回路等を計算できる、電気回路の過渡応答を計算し、過渡応答の特徴を説明できる程度を目標とする。 | | | | | | |
| 進 め 方 | 授業は原則として，教科書の内容に従って進める。カリキュラムの関係上まだ学んでいない数学などは，その都度解説する。適宜演習問題を与え，解くよう指導する。 | | | | | | |

| 学習内容 | 学習項目（時間数） | 学習到達目標 |
|---|---|---|
| | 1. ガイダンス，インピーダンス整合(2)<br>2. 簡単な回路の周波数応答，デシベル(3)<br>3. ベクトル軌跡(3)<br>4. 直列共振(2)<br>5. 並列共振(2)<br>6. リアクタンス回路(2)<br>7. まとめ，演習(2)<br>[前期中間試験](1) | インピーダンス整合の基本的な問題が解ける。<br>回路素子の周波数応答を理解し，ベクトル軌跡や共振回路に関する簡単な問題が解ける。<br>直列共振回路と並列共振回路の計算ができる。<br>D2:1,2,<br>リアクタンス回路について共振特性の概略を示すことができる。 D2:1,2, D5:1 |
| | 8. 試験問題の解答(1)<br>9. 相互インダクタンス，Mの符号(2)<br>10. 磁気結合回路(3)<br>11. 等価回路，インピーダンス変換(2)<br>12. 三相交流の基礎(2)<br>13. 三相交流の結線法(2)<br>14. まとめ，演習(2)<br>[前期期末試験] | 簡単な相互誘導結合回路の回路解析ができる。<br>相互誘導を説明し、相互誘導回路の計算ができる。<br>理想変成器を説明できる。<br>D2:1,2, |
| | 15. 試験問題の解答(1)<br>16. Ｙ－Ｙ回路，Δ－Δ回路(1)<br>17. Ｙ－Δ回路，Δ－Ｙ回路(1)<br>18. 回転磁界(2)<br>19. 対称三相回路の電力(2)<br>20. 電力測定(2)<br>21. まとめ，演習(2)<br>[後期中間試験](1) | 交流電力と力率を説明し、これらを計算できる。<br>簡単な対称三相回路の回路解析ができる。<br>D2:1,2, |
| | 22. 試験問題の解答(1)<br>23. ひずみ波交流，フーリエ級数(3)<br>24. 奇関数，偶関数，対称ひずみ波(2)<br>25. 実効値，電力，ひずみ率(2)<br>26. 簡単な直列回路の過渡現象(4)<br>27. 時定数(2)<br>28. まとめ，演習(2) | 基本的な周期関数のフーリエ級数展開ができる。<br>D1:1,2,<br>RL 直列回路や RC 直列回路等の単エネルギー回路の直流応答を計算し、過渡応答の特徴を説明できる。<br>RLC 直列回路等の複エネルギー回路の直流応答を計算し、過渡応答の特徴を説明できる。<br>D2:1,2, |
| | 後期期末試験<br>30.試験問題の解答(1) | |

| | |
|---|---|
| 評価方法 | 定期試験の得点 80%，小テスト、レポートを 20%の比率で総合評価する。 |
| 履修要件 | 特になし |
| 関連科目 | 基礎電気工学 |
| 教　　材 | 教教科書：高田進　他著　「電気回路」実教出版 |
| 備　　考 | オフィスアワー：毎週金曜の放課後<br>第二級陸上無線技術士国家試験「無線工学の基礎」の科目免除には、本科目の単位取得が必要。 |

電子システム工学科　　平成 26 年度

| 科目名 | 電気磁気学Ⅰ<br>Electromagnetics Ⅰ | | | 担当教員 | 天造秀樹 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 学　年 | 3年 | 学　期 | 通年 | 履修条件 | 必修 | 単位数 | 2 |
| 分　野 | 専門 | 授業形式 | 講義 | 科目番号 | 14236009 | 単位区別 | 学修 |
| 学習目標 | ２学年にわたる電気磁気学の学習により，電気磁気現象を定量的に扱う能力を身につけることが大きな目標である。この第３学年の授業では静電界に関する現象を主に扱う。電荷，電界，電束，電位などの概念に習熟し，その概念のイメージ作りをする。なお具体的な定量計算ができるように簡単な問題を解く能力をつける。 | | | | | | |
| 進め方 | 基本的な事項を講義し，まず定性的に内容を理解できるようにする。次に関連する例題を示し，その定量的な解析の仕方を示し，具体的な問題解決方法の基本を示す。最後にいくつかの基本事項がまとまった単元毎に演習問題やレポート課題を解いて定量解析の能力を身につける。 | | | | | | |

| 学習内容 | 学習項目（時間数） | 学習到達目標 |
|---|---|---|
| | 1.　電荷と電界(6)<br>(1)クーロンの法則<br>(2)電気力線とベクトル演算<br>2.　ガウスの法則(8)<br>(1)ガウスの法則<br>(2) ガウスの法則応用<br>[前期中間試験](1) | 電荷及びクーロンの法則を説明でき，点電荷に働く力等を計算できる。 D2:1-3<br>電界，電気力線を説明でき，これを用いた計算ができる。 D2:1-3<br>ガウスの法則を説明できこれを用いた電界などの計算ができる。 D2:1-3 |
| | 3.　試験問題の解答(1)<br>4.　電位(8)<br>(1) 電位の定義<br>(2) 電位の傾き<br>5.　様々な帯電体による電界(8)<br>(1) 帯電体による電界<br>(2) 導体の電荷分布と電界<br>前期末試験 | 電位について説明でき，これを用いた計算ができる。 D2:3<br>導体の性質を説明でき，導体表面の電荷密度や電界などを計算できる。 D2:1-4 |
| | 6. 試験問題の解答(1)<br>7. 静電容量(14)<br>(1) 静電容量の計算<br>(2) 電気影像法<br>(3) コンデンサの接続<br>(4) 電界に蓄えられるエネルギー密度<br>[後期中間試験](1) | 静電容量を説明でき，平行平板コンデンサ等の静電容量を計算できる。 D2:1,3<br>静電容量の接続を説明し，その合成容量を計算できる。 D2:1,3<br>静電エネルギーを説明できる。 D2:1 |
| | 8. 試験問題の解答(1)<br>9. 誘電体(6)<br>(1) 誘電体内の電界と電束密度<br>(2) 誘電体に蓄えられるエネルギー<br>10. 電流と抵抗(4)<br>(1) 抵抗率と温度係数<br>(2) 抵抗の接続<br>後期末試験<br>11. 試験問題の解答(1) | 誘電体の特徴を理解する。 D2:1,2<br>誘電体と分極，及び，電束密度を説明できる。 D2:1,3<br>誘電体における基本事項を理解する。 D2:1,2 |

| | |
|---|---|
| 評価方法 | 定期試験を８０％，小テストおよびレポートの解答を２０％の比率で総合評価する。 |
| 履修要件 | 半導体工学Ⅱ，センサ工学の履修には電気磁気学Ⅰの履修が必要 |
| 関連科目 | 電気回路Ⅰ（2学年），電気磁気学Ⅱ（4学年），半導体工学Ⅱ（5年生），センサ工学（5年生） |
| 教　材 | 教科書：山口昌一郎著「基礎電気磁気学」電気学会<br>参考書：吉久信幸・遠藤正雄共著「分かる電気磁気学」日新出版 |
| 備　考 | オフィスアワー：毎週金曜の放課後に対応する。<br>第二級陸上無線技術士国家試験「無線工学の基礎」の科目免除には本科目の単位取得が必要。 |

電子システム工学科　　平成 26 年度

| 科 目 名 | 電子工学<br>Electronics | | | 担当教員 | 三崎　幸典 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 学　　年 | ３年 | 学　　期 | 通年 | 履修条件 | 必修 | 単位数 | 2 |
| 分　　野 | 専門 | 授業形式 | 講義 | 科目番号 | 14236010 | 単位区別 | 履修 |
| 学習目標 | 電子工学では半導体工学・量子エレクトロニクスの基礎として真空電子工学の分野を中心に講義する。電子の真空中・空気中の動きを解析しその応用として空間電荷制御管・マイクロ波電子管を講義する。 | | | | | | |
| 進 め 方 | 教科書を中心に授業を行うが理解を深めるため授業中に勉強したことをノートにきちんとまとめること。試験はノートを中心に行う。 | | | | | | |

| 学習内容 | 学習項目（時間数） | 学習到達目標 |
|---|---|---|
| | 1.電子工学の歴史(2)<br>2.電子の性質と物理現象(2)<br>【電子の電荷量や質量】<br>3.電子と電流(2)<br>4.電子の運動エネルギー(2)<br>【ｴﾚｸﾄﾛﾝﾎﾞﾙﾄの定義、単位換算】<br>5.原子内の電子(2)<br>【原子の構造】<br>6.ボーアの理論（量子条件・振動条件）(4)<br>7.［前期中間試験］(1) | 電子工学の発達を理解する　D1:1<br>電子の性質を理解する　D1:1-2<br>原子内の電子について理解する　D1:1-2 |
| | 8.試験解答、電子殻内の電子状態(2)<br>9.固体のエネルギー順位(4)<br>【パウリの排他律、原子の電子配置】<br>10.金属中の電子と仕事関数(4)<br>11.熱電子放出(2)<br>12.熱陰極(2)<br>13. 前期末試験 | 固体のエネルギー準位を理解する　D1:1-2<br>熱電子放出について理解する　D1:1-3 |
| | 14.試験解答<br>純金属陰極・単原子層陰極・酸化物陰極(2)<br>15.直熱形・傍熱形陰極(2)<br>16.電界放出(2)<br>17.光電子放出(2)<br>18.選択放出(2)<br>19.光電効果(2)<br>20.２次電子放出(2)<br>21.［後期中間試験］(1) | 電界放出を理解する　D1:1-3<br>光電子放出を理解する　D1:1-3<br>２次電子放出を理解する　D1:1-3 |
| | 22.試験解答、電界中の電子の運動(2)<br>23.磁界中の電子の運動(2)<br>24.電磁界中の電子の運動(2)<br>25.静電偏向(2)<br>26.電磁偏向(2)<br>27.電子管の概略(2)<br>28.マイクロ波真空管の原理(2)<br>29. 後期末試験<br>30. 試験返却・解答・授業アンケート実施(1) | 電界中・磁界中・電磁界中の電子の運動を理解する　D1:1-3<br>静電偏向・電磁偏向を理解する。　D1:1-3<br>電子管の動作原理を理解する。　D1:1-3<br>マイクロ波真空管の動作原理を理解する　D1:1-3 |

| | |
|---|---|
| 評価方法 | 定期試験と追試験の総合評価。（授業中の態度を評価に含めるときは周知する。）60 点未満の学生を対象に追試験を実施する。ノートは定期試験前に年間４回チェックする。特に 60 点未満の学生については年間４回のノート提出が行われている場合、課題レポート提出と追試験を実施する。課題レポート・追試験で 90 点以上を取得すれば、定期試験の点数を 60 点とする。 |
| 履修要件 | 特になし |
| 関連科目 | 半導体工学 |
| 教　　材 | 教科書：西村・落山　共著　「改訂電子工学」 |
| 備　　考 | 第二級陸上無線技術士国家試験「無線工学の基礎」の科目免除には、本科目の単位取得が必要。<br>オフィスアワー：原則月曜日 8 限目（但し校務の関係で不在のことが多いので携帯電話、携帯メール等で連絡し打ち合わせをお願いします） |

電子システム工学科　　平成 26 年度

| 科目名 | 電子回路Ⅰ<br>Electronic Circuits Ⅰ | | | 担当教員 | 三河　通男 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 学　年 | 3 年 | 学　期 | 通年 | 履修条件 | 必修 | 単位数 | 2 |
| 分　野 | 専門 | 授業形式 | 講義 | 科目番号 | 14236011 | 単位区別 | 履修 |
| 学習目標 | エレクトロニクスの基礎となる，ダイオードやトランジスタといった電子回路素子の構造及び動作原理・特性を理解する。また，これらの素子を利用した簡単な整流回路や増幅回路の動作・特性およびトランジスタの等価回路について理解を深め，電子回路の計算を行える基礎能力を習得する。 | | | | | | |
| 進め方 | 基本的には，教科書にそって講義を行う。学習項目ごとに，それぞれの学習内容について講義し，各講義の後半では教科書の問や章末問題などを解き，電子回路の計算方法を習得する。また，適宜，小テストや演習を行う。 | | | | | | |

| 学習内容 | 学習項目（時間数） | 学習到達目標 |
|---|---|---|
| | １．ガイダンス，１・２年生の復習(2)<br>２．半導体（4）<br>３．ダイオード（6）<br>(1) ダイオードの構造と特性<br>(2) 簡単なダイオード回路<br>４．まとめ・演習(2)<br>[前期中間試験](1) | ダイオードの特徴を説明できる。　D2:1,2 |
| | ５．答案返却・解答(1)<br>６．トランジスタ(8)<br>(1) トランジスタの基本構造と動作<br>(2) トランジスタの静特性<br>(3) hパラメータ<br>７．FET とその他の半導体素子(4)<br>８．まとめ・演習(2)<br>前期末試験 | バイポーラトランジスタおよび FET の構造・特徴・特性を説明できる。　D2:1,2 |
| | ９．答案返却・解答(1)<br>１０．増幅回路(10)<br>(1)増幅の原理<br>(2)基本増幅回路<br>(3)特性図を用いた増幅度の求め方<br>(4)トランジスタの等価回路<br>11．まとめ・演習(2)<br>[後期中間試験](2) | 利得など増幅回路の基本事項およびバイアス方法を説明できる。<br>増幅度を求めることができる。　D2:1,2 |
| | １２．答案返却・解答（1）<br>１３．バイアス回路(4)<br>１４．トランジスタによる小信号増幅回路(2)<br>１５．FET による小信号増幅回路(2)<br>１６．エミッタホロワ増幅回路(2)<br>１７．まとめ・演習(2)<br>後期末試験<br>１８．答案返却・解答(2) | バイポーラトランジスタおよび FET の等価回路を説明できる。<br>周波数帯域を説明できる。　D2:1,2 |

| | |
|---|---|
| 評価方法 | 定期試験 80%，レポート，小テストおよびノート 20%の比率で総合評価する。 |
| 履修要件 | 特になし |
| 関連科目 | 電気回路Ⅰ（２学年）　→　電子回路Ⅰ（３学年）　→　電子回路Ⅱ（４学年） |
| 教　材 | 教科書：藤井　信生　他著　「電子回路」　新改訂（工業 116）　実教出版 |
| 備　考 | オフィスアワー：金曜日８限目（他の校務で不在の場合も多いため，授業の時などに来室の日時を相談してください。適宜，対応します。）<br>第二級陸上無線技術士国家試験「無線工学の基礎」の科目免除には，本科目の単位取得が必要。 |

電子システム工学科　　平成 26 年度

| 科目名 | ディジタル回路Ⅱ<br>Digital CircuitsⅡ | | | 担当教員 | 月本　功 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 学　年 | ３年 | 学　期 | 通年 | 履修条件 | 必修 | 単位数 | ２ |
| 分　野 | 専門 | 授業形式 | 講義 | 科目番号 | 14236012 | 単位区別 | 履修 |
| 学習目標 | 単純な論理回路の動作を理解し、論理回路の設計に必要な基礎力を養う。またハードウェア記述言語であるＶＨＤＬを学習することでＬＳＩの設計手法についての理解を深める。 | | | | | | |
| 進め方 | 前期は従来の回路設計手法を学習し，簡単な回路設計を行う。後期はハードウェア記述言語による回路設計手法を学習し，ＦＰＧＡ設計の基礎を学ぶ。２回の講義に１度程度小テストを行うともに，適宜演習を行う。また定期的に集中した課題演習を行い，習熟度を増すようトレーニングする。 | | | | | | |

| 学習内容 | 学習項目（時間数） | 学習到達目標 |
|---|---|---|
| | １．ディジタル回路Ｉの復習(3)<br>２．組合せ回路(4)<br>(1)加算器<br>(2)比較器<br>２．順序回路(6)<br>(1)各種 FF, $2^N$進ｶｳﾝﾀｰとｼﾌﾄﾚｼﾞｽﾀ<br>(2)状態遷移図<br>３．まとめと演習(2)<br>[前期中間試験](1) | 基本的な組合せ論理回路の構成およびその動作を理解する。 D2:2,E2:1<br>$2^N$進ｶｳﾝﾀｰ，ｼﾌﾄﾚｼﾞｽﾀを理解し，その動作を理解する。 D2:2,E2:1 |
| | ４．答案返却と解答(1)<br>５．VHDL の基礎(6)<br>(1)概要,データの型<br>(2)基本構成,entity と architecture<br>６．同時処理と順次処理(6)<br>(1)同時処理文における条件分岐<br>(2)process 文<br>７．まとめと演習(2)<br>前期末試験 | VHDL の特徴，概要を知っている。 D2:2,E2:1<br>VHDL による回路記述の基本を知っている。また記述することができる。 D2:2,E2:1,2 |
| | ８．階層化記述(6)<br>(1)component と port map<br>(2)多ビット加算器の階層化記述<br>９．順序回路の記述(7)<br>(1)同期回路の記述<br>(2)D-FF，Ｎ進ｶｳﾝﾀｰとｼﾌﾄﾚｼﾞｽﾀ<br>１０．まとめと演習(2)<br>[後期中間試験](1) | VHDL の階層記述を知っている。また記述することができる。 D2:2,E2:1 |
| | １１．答案返却と解答(1)<br>１２．テストベンチの記述(4)<br>１３．VHDL による回路設計，演習(7)<br>(1)加算器<br>(2) Ｎ進ｶｳﾝﾀｰとｼﾌﾄﾚｼﾞｽﾀ<br>１４．まとめと演習(2)<br>後期末試験<br>１５．答案返却と解答(1) | VHDL で順序回路を記述できる。簡単な回路を設計できる。 D2:2,E2:1,2 |

| | |
|---|---|
| 評価方法 | 各定期試験の得点 80%，小テスト 10%，演習 10%の比率で総合評価する。<br>試験では基本的専門知識を知っており，基本問題を解けるかを評価する。小テストおよび演習では専門基礎力を評価する。 |
| 履修要件 | 特になし。 |
| 関連科目 | ディジタル回路Ｉ（２年）→ ディジタル回路 II（３年） |
| 教　材 | 教科書：浜辺隆二著「論理回路入門」 森北出版，参考書：坂巻佳壽美「はじめての VHDL」東京電機大学出版 |
| 備　考 | オフィスアワー：毎水曜日放課後～17:00 |

電子システム工学科　　平成 26 年度

| 科 目 名 | 基礎工学実験<br>Experiments in Electronic Engineering　Ⅰ | | | 担当教員 | 三崎　幸典，木下　敏治<br>天造　秀樹，藤井 宏行 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 学　　年 | ３年 | 学　　期 | 通年 | 履修条件 | 必修 | 単位数 | 4 |
| 分　　野 | 専門 | 授業形式 | 実習 | 科目番号 | 14236013 | 単位区別 | 履修 |

| | |
|---|---|
| 学習目標 | 電子工学の基礎理論の検証と理解，測定機器の動作原理と取扱法の習得，データの収集法と処理方法，レポートの書き方の習熟等を目標としている。したがって，実験による体験学<br>習を通じて技術者としての大切なセンスが養われ，更に共同作業の学習，独創性の涵養等も学習効果として期待出来る重要な科目である。 |
| 進 め 方 | あらかじめ実験書を読み原理を理解することが望ましい。不明点をきちんと解決して実際の実験に望むこと。 |

学習内容

| 学習項目（時間数） | 学習到達目標 |
|---|---|
| 1. パソコンの自作実験・ＯＳのインストール・エクセルの簡単な使用方法(9)<br>2. 予備実験(2)<br>3. 電位差計による起電力と抵抗の測定(3)<br>4.ホイートストンブリッジによる抵抗の測定(3)<br>5.まとめ(1) | 実験に対する計画を立てることが出来る（予備実験）<br>D5:1,E1：1-3<br>専門技術に関する知識を説明できる。　D2:1-2<br>簡単な回路の基礎知識及び設計　E2:1-3 |
| 6.予備実験(2)<br>7. 電力の測定(3)<br>8. 交流ブリッジによるＬ・Ｃの測定(3)<br>9. まとめ(1)<br>10.予備実験(2)<br>11. Arduinoによる創造実験(9)<br>12.まとめ(1) | 表計算を用いて表、グラフが作製できる　C2:1-2<br>ものづくりの計画を行い計画案を示す。　E1:1-3<br>ものづくりが完成するまでねばり強く行う　E6:1-3 |
| 13.予備実験(2)<br>14.Ｑメータによる高周波コイルとコンデンサの特性測定(3)<br>15.オッシロスコープの取扱Ⅱ(3)<br>16.まとめ(1)<br>17.予備実験(2)<br>18. 相互誘導結合回路の測定(3)<br>19.共振回路の特性(3)<br>20. まとめ(1) | 設計した簡単な回路を組み立て理論どうりに動作するように調整する<br>E3:1-4 |
| 21.予備実験(2)<br>22.創造実験（基礎回路・デジタル回路）(6)<br>23.まとめ(1)<br>24.予備実験(2)<br>25.創造実験（組み込み回路・ソフトウェア開発）(9)<br>26.まとめ(1)<br>27. 社会見学(平成 26 年度から 4 月に行う予定)<br>28. 会社見学(香川銀行との連携協力協定により紹介) | 簡単な回路の理論値を計算し実際に作製し動作を確認する<br>E4:1-4<br>教員や学生間のディスカッションで問題を解決する<br>E5:1-3 |

| | |
|---|---|
| 評価方法 | 実験状況、態度などを３０％、レポートを７０％の比率を基本として総合評価する。<br>実験担当教官の指示をきちんと守りレポート提出、レポート訂正、課題のクリアを確実に行うことが最も重要である。創造実験については従来のレポートではなく自分で設計し作製したり、測定することが第一と考え自分でやり、自分で解決することを前提としている。すべて終わらないと実験終了とはならない。<br>実験(創造実験以外)を欠席した時は追実験を必ず行うこと。追実験を行いレポートを提出しなければ欠点とする。 |
| 履修要件 | 基礎工学演習，電気回路，電子回路 |
| 関連科目 | １，２年で履修した物理 |
| 教　　材 | 教科書：自作テキスト |
| 備　　考 | 第二級陸上無線技術士国家試験「無線工学の基礎」の科目免除には、本科目の単位取得が必要。<br>この科目は指定科目です。この科目の単位修得が進級要件となりますので，必ず修得して下さい。<br>オフィスアワー：担当教員単独の開講科目を確認し打ち合わせを行ってください。 |

# 第 4 学 年

DEPARTMENT OF ELECTRONIC
SYSTEMS ENGINEERING

# 電子システム工学科

電子システム工学科　　平成 26 年度

| 科 目 名 | 応用数学<br>Applied Mathematics | | | 担当教員 | 松田　圭司 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 学　　年 | 4 年 | 学　　期 | 通年 | 履修条件 | 必修 | 単位数 | 2 |
| 分　　野 | 専門 | 授業形式 | 講義 | 科目番号 | 14236014 | 単位区別 | 履修 |
| 学習目標 | ３年までに履修した数学の内容を基礎とし，工学の基礎的な問題を解決するために必要な数学の知識，計算技術および応用能力を修めることを目標とする。また，数学における証明の仕方，数式の導出などを通して，工学の問題解決にあたり，論理的な考え方が出来るようにする。 | | | | | | |
| 進 め 方 | 各時間ごとに，学習内容の解説と関連する例題を講義する。その後，教科書の問，練習問題を全員が各自で解く。学生に黒板で解答をしてもらい，その解説を行う。内容により，作成したプリント問題を解いたり，レポート提出問題を課したりする。 | | | | | | |

| 学習内容 | 学習項目（時間数） | 学習到達目標 |
|---|---|---|
| | １．ベクトル解析―ベクトル関数とベクトル場（13）<br>⑴ 空間のベクトル<br>⑵ 内積と外積<br>⑶ ベクトル関数<br>⑷ 曲線と曲面<br>⑸ 勾配，発散，回転<br>［前期中間試験］⑴ | ベクトルの内積と外積を計算できる。　D1:1<br>勾配，発散，回転を求めることができる。　D1:2 |
| | ２．試験問題の解答（1）<br>３．ベクトル解析―線積分と面積分（14）<br>⑴ 線積分<br>⑵ グリーンの定理<br>⑶ 面積分<br>⑷ 発散定理<br>⑸ ストークスの定理<br>前期末試験 | 線積分を計算できる。　D1:2<br>面積分を計算できる。　D1:2 |
| | ４．試験問題の解答（1）<br>５．ラプラス変換（13）<br>⑴ ラプラス変換の定義と例<br>⑵ 基本的性質<br>⑶ 逆ラプラス変換<br>⑷ 微分方程式への応用<br>⑸ たたみこみ<br>［後期中間試験］⑴ | ラプラス変換を求めることができる。　D1:2<br>逆ラプラス変換を求めることができる。　D1:2<br>微分方程式を解くことができる。　D1:3 |
| | ６．試験問題の解答（1）<br>７．フーリエ解析（13）<br>⑴ 一般の周期関数のフーリエ級数<br>⑵ 複素フーリエ級数<br>⑶ フーリエ変換と積分定理<br>⑷ フーリエ変換の性質<br>⑸ たたみこみ<br>後期末試験<br>８．試験問題の解答（2） | フーリエ級数を求めることができる。　D1:2<br>フーリエ変換を求めることができる。　D1:2 |

| | |
|---|---|
| 評価方法 | 定期試験 80%，レポート・課題演習など 20%の比率で評価する。 |
| 履修要件 | 特になし。 |
| 関連科目 | 基礎数学Ⅰ・Ⅱ(1 年) → 基礎数学Ⅲ，微分積分学Ⅰ(2 年) → 微分積分学Ⅱ，数学解析(3 年) → 応用数学(4 年) |
| 教　　材 | 教科書：高遠　節夫 他 著 新訂「応用数学」大日本図書 |
| 備　　考 | 第二級陸上無線技術士国家試験「無線工学の基礎」の科目免除には、本科目の単位取得が必要。 |

電子システム工学科　　平成 26 年度

| 科 目 名 | 確率統計<br>Probability and Statistics | | | 担当教員 | 田嶋　眞一 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 学　　年 | 4 年 | 学　　期 | 通年 | 履修条件 | 必修 | 単位数 | 2 |
| 分　　野 | 専門 | 授業形式 | 講義 | 科目番号 | 14236015 | 単位区別 | 履修 |
| 学習目標 | 確率と統計の基本的な事柄を理解し，具体的な問題に応用できるようにする。確率については，確率の定義と性質，それに基づいた確率の計算，二項分布・ポアソン分布・正規分布などの確率分布を学ぶ。統計については，データの整理，平均・分散・標準偏差の計算，相関係数と回帰直線，母数の推定などを学ぶ。 | | | | | | |
| 進 め 方 | 教科書に沿った講義を行う。各学習項目の内容と例題の解説を行う。適宜，練習問題・類題のレポート・小テストを課す。 | | | | | | |

| 学習内容 | 学習項目（時間数） | 学習到達目標 |
|---|---|---|
| | １．確率（14）<br>⑴ 確率の定義と性質<br>⑵ 期待値<br>⑶ 条件付確率<br>⑷ 事象の独立<br>⑸ ベイズの定理<br>［前期中間試験］⑴ | いろいろな確率を求めることができる。　D1:2 |
| | ２．試験問題の解答（1）<br>３．データの整理（13）<br>⑴ 度数分布<br>⑵ 代表値と散布度<br>⑶ 平均，分散，標準偏差<br>⑷ 相関<br>⑸ 回帰直線<br>前期末試験 | データの整理と統計計算ができる。　D1:2<br>平均，分散，標準偏差を求めることができる。D1:2 |
| | ４．試験問題の解答（1）<br>５．確率分布（13）<br>⑴ 確率変数と確率分布<br>⑵ 二項分布<br>⑶ ポアソン分布<br>⑷ 正規分布<br>⑸ 多変数確率変数<br>［後期中間試験］⑴ | 正規分布に関する確率計算ができる。　D1:2 |
| | ６．試験問題の解答（1）<br>７．推定と検定（13）<br>⑴ 点推定<br>⑵ 母平均の区間推定<br>⑶ 母分散の区間推定<br>⑷ 仮説と検定<br>⑸ 母平均の検定<br>後期末試験<br>８．試験問題の解答（2） | 簡単な区間推定を求めることができる。　D1:2 |

| | |
|---|---|
| 評価方法 | 定期試験を６０％，レポートを２０％，小テストなどを２０％の比率で総合評価する。 |
| 履修要件 | 特になし。 |
| 関連科目 | 基礎数学Ⅰ・Ⅱ(1 年) → 基礎数学Ⅲ，微分積分学Ⅰ(2 年) → 微分積分学Ⅱ，数学解析(3 年) → 応用数学(4 年)，確率統計(4 年) |
| 教　　材 | 教科書：高遠　節夫 他 著 新訂「確率統計」大日本図書 |
| 備　　考 | わからないことは，授業中適宜質問すること。オフィスアワーは，月曜 16:30～17:00 であるが，E-mail[tashima@es.kagawa-nct.ac.jp]で予約することが望ましい。<br>第二級陸上無線技術士国家試験「無線工学の基礎」の科目免除には、本科目の単位取得が必要。 |

電子システム工学科　　平成 26 年度

| 科目名 | 応用物理Ⅱ<br>Applied Physics Ⅱ | | | 担当教員 | 福間一巳 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 学年 | ４年 | 学期 | 通年 | 履修条件 | 必修 | 単位数 | 2 |
| 分野 | 専門 | 授業形式 | 講義 | 科目番号 | 14236016 | 単位区別 | 履修 |
| 学習目標 | 他の専門科目を学習する際に必要となる物理学の各分野を学習する。各分野の対象を理解して,専門分野を学ぶ際に必要に応じて何を参考にすればよいかが判断できるようにする。基礎的な数学の講義も交え,各分野での物事の考え方を理解することに重点をおく。 | | | | | | |
| 進め方 | 学習項目毎に講義を行った後,例題を示し演習問題を出す。問題を解く時間を十分に与えるので有効に使い自力で解く努力をすること。学生の理解度を教員が知ることができるので,分からない箇所はその場で質問を行い授業時間内に理解するように努めること。 | | | | | | |

| 学習内容 | 学習項目（時間数） | 学習到達目標 |
|---|---|---|
| | 1. 解析力学の基礎（12）<br>（1）変分原理<br>（2）ラグランジュ方程式<br>（3）ハミルトンの正準方程式<br>2. まとめと演習問題（2）<br>[前期中間試験] | ラグランジュ形式，ハミルトン形式，拘束系の扱いなど，解析力学の基礎を理解する　D1:1, 2 |
| | 3. 試験問題の解答（1）<br>4. 流体力学の基礎（3）<br>（1）静止流体<br>（2）ベルヌーイの定理<br>5. 熱力学の基礎（9）<br>（1）熱力学第一法則<br>（2）カルノーサイクル<br>（3）熱力学第二法則<br>（4）いろいろな変化と PV 線図<br>6. まとめと演習問題（2）<br>前期末試験 | 静止流体の圧力，連続の式，ベルヌーイの定理など，流体力学の基礎を理解する　D1:1, 2<br><br>熱平衡，気体の状態方程式，内部エネルギー，熱力学の第一法則，第二法則，熱機関など，熱力学の基礎を理解する　D1:1, 2 |
| | 7. 試験問題の解答（1）<br>8. 統計力学の基礎（4）<br>（1）分子運動論<br>（2）ボルツマン因子とマックスウェル分布<br>9. 光学の基礎（7）<br>（1）光の性質とマックスウェル方程式<br>（2）偏光と光学素子<br>10.特殊相対性理論の基礎（2）<br>11.まとめと演習問題（2）<br>[後期中間試験] | 気体の分子運動論，スマックスウェル分布など，統計力学の基礎を理解する　D1:1, 2<br><br>反射，屈折，分散，回折，干渉など，光学の基礎を理解する　D1:1, 2<br><br>光速不変性，ローレンツ変換など，特殊相対性理論の基礎を理解する　D1:1, 2 |
| | 12. 試験問題の解答（1）<br>13. 量子力学の基礎（9）<br>（1）物質の波動性と粒子性<br>（2）シュレディンガー方程式<br>（3）エネルギー固有値と固有関数<br>14. まとめと演習問題（2）<br>後期末試験<br>15. 試験問題の解答（2） | 物質の波動性と粒子性，物質波，波動関数，シュレディンガー方程式，物理量の期待値など，量子力学の基礎を理解する　D1:1, 2 |

| | |
|---|---|
| 評価方法 | 定期試験 80%，受講態度及びレポートを 20%の比率で評価する。 |
| 履修要件 | 特になし。 |
| 関連科目 | 物理Ⅰ（１年）→ 物理Ⅱ（２年）→ 応用物理Ⅰ（３年）→ 応用物理Ⅱ（４年） |
| 教材 | 教科書:小暮陽三編集「高専の応用物理」森北出版。必要に応じてプリントを配布する。 |
| 備考 | 第二級陸上無線技術士国家試験「無線工学の基礎」の科目免除には，本科目の単位取得が必要。<br>オフィスアワー：毎月曜日放課後～17:00 |

電子システム工学科　　平成 26 年度

| 科目名 | 電気磁気学Ⅱ<br>Electromagnetics Ⅱ | | | 担当教員 | 森宗太一郎 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 学年 | 4年 | 学期 | 通年 | 履修条件 | 必修 | 単位数 | 2 |
| 分野 | 専門 | 授業形式 | 講義 | 科目番号 | 14236017 | 単位区別 | 学修 |
| 学習目標 | 本授業では身の回りで使用されている各種代表的なセンサの特徴や動作原理を理解することと，基本的なセンサの動作方法を学習することでセンサに関する理解を深めることを目標とする。 | | | | | | |
| 進め方 | 講義を通してセンサの基本的な原理について学ぶ。また実際にマイコンを用いてセンサを駆動させることで，センサの利用方法や駆動方法について実技を通して学ぶ。更に実技の途中の講義でも基本的なセンサや電子部品，マイコン，駆動回路などの基礎知識について学ぶ。 | | | | | | |

| 学習内容 | 学習項目（時間数） | 学習到達目標 |
|---|---|---|
| | 1. ガイダンス(1)<br>2. 磁気現象(2)<br>3. 磁界の強さ(10)<br>(1) ビオサバールの法則<br>(2) アンペアの周回積分の法則<br>(3) アンペアの周回積分の応用<br>［前期中間試験］(1) | 電流と磁界の関係を理解する。 D2:1<br>磁界を計算できる能力をつける。 D2:2 |
| | 4. 試験問題の解答(1)<br>5. 磁界中の電流を受ける力(6)<br>(1) フレミングの左手の法則，トルク<br>(2) 平等磁界中の電子に働く力，ホール効果<br>6. 電磁誘導(8)<br>(1) 誘導起電力と誘導電流，電磁誘導の法則<br>(2) 交流の発生<br>(3) フレミング右手の法則<br>前期末試験 | 磁界が電流に働く力を理解する。 D2:2 |
| | 試験問題の解答(1)<br>7. インダクタンス(6)<br>(1) 自己インダクタンス<br>(2) 相互インダクタンス<br>(3) インダクタンスの接続と計算例<br>8. 過渡現象(4)<br>(1) RC 回路<br>(2) RL 回路<br>［後期中間試験］(1) | インダクタンスの計算できる能力をつける。 D2:2 |
| | 試験問題の解答(1)<br>9. 磁性体(6)<br>(1) 物質の磁性<br>10. 電磁波(8)<br>(1) 変位電流<br>(2) マクスウェルの方程式<br>後期末試験<br>11. 試験問題の解答(1) | 磁性体の磁化について理解する。 D2:2<br>マックスウェルの方程式から電磁波の存在が分かることを理解する。 D2:2 |

| | |
|---|---|
| 評価方法 | プリント・レポート等の課題の取組みと考査の成績を総合的に勘案して評価する。定期試験８０％，レポート・小テスト・演習ノートなどの平常点を２０％の比率で評価し，評価の比率を変更する場合や授業態度を評価に含めるときは周知する。 |
| 履修要件 | 特になし |
| 関連科目 | 「電気磁気学Ⅰ」（3 年）→「電気磁気学Ⅱ」（4 年）→「応用電気磁気学」（専攻科） |
| 教材 | 教科書：山口昌一郎著　「基礎電気磁気学」電気学会<br>参考書：吉久信幸・遠藤正雄共著　「分かる電気磁気学」日新出版 |
| 備考 | 第二級陸上無線技術士国家試験「無線工学の基礎」の科目免除には、本科目の単位取得が必要。微分，積分の基本を習得していること。 |

電子システム工学科　　平成 26 年度

| 科 目 名 | 半導体工学Ⅰ<br>Semiconductor Electronics Ⅰ | | | 担当教員 | 矢木正和 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 学　　年 | ４年 | 学　　期 | 通年 | 履修条件 | 必修 | 単位数 | ２ |
| 分　　野 | 専門 | 授業形式 | 講義 | 科目番号 | 14236018 | 単位区別 | 履修 |

| | |
|---|---|
| 学習目標 | 半導体工学は，物質内の電子の振る舞いや光との相互作用を学べる非常に興味深い科目であり，現代の科学技術発展の基盤となっている分野である。<br>この授業では，量子力学や統計力学の基本を理解し，半導体を含む固体の熱や光との相互作用や半導体デバイスの動作などを定性的に説明できるようになることを目標とする。 |
| 進 め 方 | この授業では，半導体のみならず固体の様々な物理現象を感覚的に理解し，半導体物性や半導体デバイスの動作を俯瞰できるよう配慮して講義する。各種モデルやグラフの意味するところを中心に説明し，極微の世界に興味を持てる内容としたい。教科書に沿って板書中心に進める。 |

| 学習内容 | 学習項目（時間数） | 学習到達目標 |
|---|---|---|
| | １．ガイダンス(1)<br>２．量子力学入門(6)<br>(1)粒子と波動<br>(2)束縛粒子<br>(3)状態密度関数<br>３．固体の帯理論(12)<br>(1)ボーアの水素原子模型，結晶のエネルギー帯<br>(2)導体・半導体・絶縁体のエネルギー帯構造<br>(3)波動方程式による帯理論の導出，実効質量<br>４．統計力学の基礎(4)<br>(1)エネルギー分布則<br>(2)フェルミ・ディラックの分布関数<br>５．半導体の電導機構(6)<br>(1) 半導体の電気伝導現象，不純物半導体<br>６．まとめ，復習(1) | 半導体工学を学ぶ上で必要な量子力学の基本事項について理解している　D1:1,2<br>エネルギー帯図を用いて絶縁体，半導体，導体を説明できる　D1:1-3<br>半導体工学を学ぶ上で必要な統計力学の基本事項について説明できる　D1:1-3<br>半導体の電導機構等，キャリアの振る舞いに関する基本事項について説明できる　D2:1-3 |
| | 前期末試験 | |
| | ７．試験の返却と解答(1)<br>８．半導体の電導機構　続き(10)<br>(2)真性半導体中のキャリア濃度<br>(3)不純物半導体中のキャリア濃度<br>(4)キャリアの生成・再結合<br>９．半導体の光学的性質(17)<br>(1)光の反射・吸収・透過<br>(2)半導体における光吸収<br>(3)半導体における発光<br>(4)重要な発光素子材料<br>１０．まとめ，復習(1) | 半導体の電導機構等，キャリアの振る舞いに関する基本事項について説明できる　D2:1-3<br>物質の光学的性質の基本を理解し，各種スペクトルの概要が説明できる。　D2:1-3 |
| | 後期末試験<br>１１．試験の返却と解答(1) | |

| | |
|---|---|
| 評価方法 | 期末試験の成績で評価する。<br>試験では，基本的な現象や原理について定性的に説明できるかどうかを評価する。 |
| 履修要件 | 特になし |
| 関連科目 | 電子回路，電子工学，応用物理 |
| 教　　材 | 教科書：高橋清 著「森北電気工学シリーズ４ 半導体工学 第２版」 森北出版 |
| 備　　考 | オフィスアワー：金曜日８限目（他の校務で不在の場合も多いため，授業の時などに来室の日時を相談してください。適宜，対応します。） |

電子システム工学科　　平成 26 年度

| 科 目 名 | 電子システムセミナーⅠ<br>Seminar in Electronic Systems EngineeringⅠ | | | 担当教員 | 全教員 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 学　　年 | ４年 | 学　　期 | 通年 | 履修条件 | 必修 | 単位数 | 4 |
| 分　　野 | 専門 | 授業形式 | 講義・演習 | 科目番号 | 14236019 | 単位区別 | 履修 |
| 学習目標 | 専門的な技術を習得し，同時に研究の方法を体験的に学び，研究態度を身に付ける。1 年間の研究計画を立て計画的に継続して研究を進め，自主性と自己を律して継続して研究する姿勢を身に付ける。また，研究を通して，問題発見能力や問題解決能力を培う。研究の経過及び研究論文の作成によって論述能力を磨く。卒業研究発表を通してプレゼンテーションの能力を磨く。 | | | | | | |
| 進 め 方 | 5 年時に行われる卒業研究の前段階として 5 年生が行っている卒業研究を理解し進級した場合、自分がどのように卒業研究に取り組むかを指導教員、5 年生との意思の疎通を図りながら，自主的に継続して，計画的に取り組むようにする。 | | | | | | |

| 学習内容 | 学習項目（時間数） | 学習到達目標 |
|---|---|---|
| | 【平成 25 年度研究テーマの例】<br>1. VHDL を用いた回路の設計製作実験教材の開発<br>2. 地域ニーズによるソフトウエア開発<br>3. 強化学習に関する研究<br>4. ネットワーク電子掲示板を利用したコミュニケーションの実現について<br>5. 赤外線スペクトルイメージングに関する研究<br>6. 新しい眼底カメラ開発に関する研究<br>7. 呼吸モニターに関する研究<br>8. Sol-Gel 薄膜個体拡散源を用いた半導体デバイスの設計，製作，評価<br>8. 半導体デバイス極微裁可のための電子線リソグラフィーの基礎的研究<br>9. 省エネ型６自由度柔軟肩義手の強調動作制御システムの開発<br>10. CMOS-IC のピン浮き検出に関する研究<br>11. 教育用電子回路設計環境の構築<br>12. 光音響分光法（ＰＡＳ）<br>13. 窒素検出器の開発<br>14. ソフトウエアの開発<br>15. 透明電極の作成と評価<br>16. 有機薄膜とデバイスの作製と評価 | 研究に関する基礎知識を身につけている D2:3<br><br>研究計画を立案することができる E1:2<br><br>コミュニケーションを取りながら研究を遂行できる B1:2, B2:2, B3:2<br><br>文献調査などの情報収集が出来る C1:1, D5:2<br><br>研究課程で生じた問題を解決できる E5:2<br><br>継続して研究に取り組むことができる E6:1<br><br>研究内容を文章や口頭で論理的に説明できる B2:2<br><br>情報機器を活用して報告書や資料を作成できる C2:1-2 C3:1-3<br><br>情報機器を活用して口頭発表ができる C4:1-7 |

| | |
|---|---|
| 評価方法 | 各指導教員が学生それぞれの研究に対する取り組み方，研究成果，報告書，口頭発表等を総合的に評価する。（3 年生の教科の進度や理解度により補講を行う場合がある。その場合は補講のテストの点数とセミナーの点数を総合的に評価する。） |
| 履修要件 | |
| 関連科目 | 指導教員や研究テーマごとに異なる。 |
| 教　　材 | 指導教員が個別に用意する。 |
| 備　　考 | この科目は指定科目です。この科目の単位修得が進級要件となりますので，必ず修得して下さい。<br>オフィスアワー：担当教員単独の開講科目を確認し打ち合わせを行ってください。 |

電子システム工学科　　平成 26 年度

| 科 目 名 | 工学実験Ⅰ<br>Experiments in Electronic EngineeringⅠ | | | 担当教員 | 長岡，矢木，月本，清水 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 学　　年 | 4年 | 学　　期 | 通年 | 履修条件 | 必修 | 単位数 | 4 |
| 分　　野 | 専門 | 授業形式 | 実験 | 科目番号 | 14236020 | 単位区別 | 履修 |

**学習目標**

1. 回路，通信，計算機，ディバイスの専門技術に関する基礎知識を学習し，それらをデザイン，問題発見，問題解決に応用できる能力を培う。
2. 物事を論理的に考えて，文章で記述できる能力を培う。
3. 学習目標を立て，計画的に継続して学習できる能力を培う。

**進 め 方**

1班2名（一部3名）で，協力し合い全員が同じ実験を行う。
実験は，設計製作したものを使って次の実験を行うプロジェクト型の実験なので，各回の実験できちん設計製作し，特性を測定して仕様を満たしていることを確認する。一連の実験の前に講義を行う。

**学習内容**

| 学習項目（時間数） | 学習到達目標 |
|---|---|
| 1. 講義<br>2. ディジタル回路Ⅰ（入出力特性測定）(3)<br>3. ディジタル回路Ⅰ（入出力特性測定）(3)<br>4. 回路動作確認，レポート作成，講義(3)<br>5. ディジタル回路Ⅱ（シュミット回路）(3)<br>6. ディジタル回路Ⅱ（シュミット回路）(3)<br>7. 回路動作確認，レポート作成，講義(3) | 素子の入出力特性を説明できる。 D2:3<br>素子の特性を使って，設計できる。 D2:3, E2:2<br>設計した回路を製作できる。 D2:3, E2:2, E3-3<br>回路の動作を説明できる。 D2:3 |
| 8. ディジタル回路Ⅲ（単安定回路）(3)<br>9. ディジタル回路Ⅲ（単安定回路）(3)<br>10. 回路動作確認，レポート作成，講義(3)<br>11. トランジスタ増幅（静特性）(3)<br>12. トランジスタ増幅(3)<br>13. トランジスタ増幅(3)<br>前期末試験 | 波形観測により回路動作を確かめることができ,問題を発見できる。 D2:3, E4:2<br>論理的に思考して，実験で確かめて問題点を解決できる。 D2:3, E4:2, E5:2, E6:3 |
| 14.試験問題の解答(1)<br>15. 回路動作確認，レポート作成，講義(3)<br>16. CR 発振回路(3)<br>17. CR 発振回路(3)<br>18. 回路動作確認，レポート作成，講義(3)<br>19. 振幅変調回路(3)<br>20. 振幅変調回路(3)<br>21. 回路動作確認，レポート作成，講義(3)<br>22. 検波回路(3) | 論理的に考え，それを報告書に記述できる。 B2:2<br>情報機器を活用して報告書を作成できる。 C1:1, C2:1-2, C3:1-2 |
| 23. 回路動作確認，レポート作成，講義(3)<br>24. 双安定マルチバイブレータ(3)<br>25. 双安定マルチバイブレータ(3)<br>26. 回路動作確認，レポート作成，講義(3)<br>27. オペアンプ(3)<br>28. オペアンプ(3)<br>29. 回路動作確認，レポート作成(3)<br>後期末試験<br>30. 試験問題の解答(1) | |

**評価方法**

レポートの評価を 80%，2 回の期末試験の結果を 20%で総合評価する。レポートの評価は,提出 5 点，体裁 5 点，測定結果 5 点，考察及び検討 5 点の合計 20 点と回路動作及び役割の遂行，後片付け等の実験態度の評価 5 点の合計 25 点を 100 点満点に換算して評価する。レポート提出は期日に遅れると計画的に遂行する能力が低いと判断され，評価点は低くなるので注意すること。また工学実験を欠課した場合は必ず補充実験を行い、レポートを提出すること。（実験を 1 度でも行っていない場合は不可となり学科指定科目のため留年になる。また欠課時の実験をレポートのみ提出しても受け付けない。）

**履修要件**　特になし

**関連科目**　電子回路Ⅰ，ディジタル回路Ⅰ、Ⅱ

**教　　材**　自作テキスト

**備　　考**

第二級陸上無線技術士国家試験「無線工学の基礎」の科目免除には、本科目の単位取得が必要。
この科目は指定科目です。この科目の単位修得が進級要件となりますので，必ず修得して下さい。

電子システム工学科　　平成 26 年度

| 科目名 | 電子回路Ⅱ<br>Electronic CircuitsⅡ | | | 担当教員 | 月本　功 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 学　年 | ４年 | 学　期 | 通年 | 履修条件 | 選択 | 単位数 | ２ |
| 分　野 | 専門 | 授業形式 | 講義 | 科目番号 | 14236021 | 単位区別 | 履修 |
| 学習目標 | 各種半導体デバイスがどのような回路で利用されているのかを学び，電子回路についての理解を深める。具体的には半導体デバイスを応用した各種回路について回路構成や動作原理を学習し，電子回路設計に必要な半導体デバイスの応用方法や取り扱いについての知識を身につける。 | | | | | | |
| 進め方 | 教科書を基に学習項目についての講義を行った後，定期的に課題演習を行う。また適宜，演習・小テストを行う。 | | | | | | |

| 学習内容 | 学習項目（時間数） | 学習到達目標 |
|---|---|---|
| | １．電子回路Ⅰの復習(2)<br>２．ディジタル回路の基礎(3)<br>(1)ｽｲｯﾁとしてのﾄﾗﾝｼﾞｽﾀ<br>(2)CMOS 回路の基本<br>３.電力増幅回路(8)<br>(1)A 級電力増幅回路<br>(2)B 級電力増幅回路<br>４．まとめと演習(2)<br>[前期中間試験](1) | 電子回路について基礎知識を身につける。 D2:1-3<br>電力増幅回路の考えた方や特性を理解する。 D2:1-3 |
| | ５．答案返却・解答(1)<br>６．高周波増幅回(8)<br>(1)同調増幅回路の基本<br>(2 LC 共振回路と IFT<br>７．発振の原理，各種発振回路(4)<br>８．まとめと演習(2)<br>前期末試験 | 高周波増幅回路の動作原理，基本動作を理解し，その回路解析ができる。 D2:1-3,E2:1<br>発振回路に動作原理を理解する。 D2:1-3,E2:1 |
| | ９．発振増幅回路(6)<br>(1)CR 発振回路<br>(2)LC 発振回路<br>１０．変復調回路(7)<br>(1)概要，理論<br>(2)変調回路と復調回路<br>１１．まとめと演習(2)<br>[後期中間試験](1) | 基本的な発振回路の種類を知り，その回路解析ができる。 D2:1-3,E2:1<br>変復調回路の構成を理解し，その回路解析ができる。 D2:1-3,E2:1 |
| | １２．差動増幅回路(2)<br>１３．オペアンプ(6)<br>(1)理想オペアンプ<br>(2)オペアンプの応用<br>１４．電源回路(4)<br>(1)直流安定化電源回路<br>(2)スイッチング電源回路<br>１４．まとめと演習(2)<br>後期末試験<br>１５．答案返却・解答(1) | オペアンプの動作，特性を理解し，本的な使い方を身につける。 D2:1-2,E2:1-3<br>電源回路の動作原理を理解し，その回路解析ができる。 D2:1-3,E2:1 |

| | |
|---|---|
| 評価方法 | 定期試験 80%，小テスト 10%，演習 5%，レポート 5%の比率で総合評価する。<br>試験では専門知識を知っており基本問題が解けるか，回路動作を説明できるか，設計するための基礎知識を身につけているか，を評価する。小テスト,演習およびレポートでは専門基礎力を評価する。 |
| 履修要件 | 特になし。 |
| 関連科目 | 電子回路Ⅰ（３学年）　→ 電子回路Ⅱ（４学年） |
| 教　材 | 教科書：大類重範著　「アナログ電子回路」日本理工出版会<br>参考書：末松安晴他著「電子回路 新訂版」実教出版　（３年の電子回路の教科書） |
| 備　考 | 第二級陸上無線技術士国家試験「無線工学の基礎」の科目免除には、本科目の単位取得が必要です。 |

電子システム工学科　　平成 26 年度

| 科 目 名 | 電子デバイス工学<br>Electronic Device Engineering | | | 担当教員 | 清水共 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 学　　年 | 4 年 | 学　　期 | 通年 | 履修条件 | 選択 | 単位数 | 2 |
| 分　　野 | 専門 | 授業形式 | 講義・演習 | 科目番号 | 14236022 | 単位区別 | 履修 |
| 学習目標 | 電子デバイスは，今日の科学技術発展の基礎を成していると言っても過言ではない。この科目では，半導体デバイス中でも特に MOS 電界効果トランジスタ(FET)の原理・構造・特性などを理解し，これらについて定性的に説明できるようになることを目標とする。 | | | | | | |
| 進 め 方 | 授業形式は講述と演習を併用する。教科書に沿って授業を行うが，適宜板書により補足説明する。講義で学んだことは，さらに演習・レポートにより復習させ習熟度を高める。 | | | | | | |

| 学習内容 | 学習項目（時間数） | 学習到達目標 |
|---|---|---|
| | 1. ガイダンス，電子デバイスとは(2)<br>2. 半導体(6)<br>(1) 結晶構造<br>(2) 真性半導体と外因性半導体<br>3.キャリアの運動(6)<br>(1)電子の運動<br>(2)ホール効果<br>[前期中間試験] (2) | 半導体物理の基本を理解する。 D2:1 |
| | 4. 答案返却・解答(2)<br>5. エネルギー帯図(6)<br>(1)エネルギー準位<br>(2) 真性半導体と不純物半導体<br>6.キャリア濃度(6)<br>(1)分布関数<br>(2)温度依存性<br>前期末試験 | 半導体の電気伝導の機構を理解する。 D2:1 |
| | 7. 答案返却・解答(2)<br>8. pn 接合(8)<br>(1)エネルギー帯図<br>(2)電流電圧特性<br>9. バイポーラトランジスタ(6)<br>[後期中間試験] (2) | 半導体デバイスの最も基本的な構成要素を理解する。 D2:1 |
| | 10. 答案返却・解答(2)<br>11.MS 接合 (4)<br>12. 電界効果トランジスタ(8)<br>(1) JFET<br>(2)MOS 構造<br>(3)MOSFET<br>後期末試験<br>13. 答案返却・解答(2) | MOSFET の動作をエネルギー帯理論により説明できる。 D2:3 |

| | |
|---|---|
| 評価方法 | 試験を 60 %，レポートを 20%，演習等を 20 %の比率で評価する。<br>但し，未提出レポートがある場合はレポートの評価を零とする。 |
| 履修要件 | 特になし |
| 関連科目 | 電子工学(3 年)→本科目→半導体物性工学(5 年)，電子材料工学(5 年)，オプトエレクトロニクス(5 年) |
| 教　　材 | 教科書：小林敏志，金子双男，加藤景三　共著　「基礎半導体工学」コロナ社 |
| 備　　考 | オフィスアワー：月曜日(16:30–17:00) |

電子システム工学科　　平成 26 年度

| 科目名 | 制御工学Ⅰ<br>Control Engineering Ⅰ | | | 担当教員 | 田嶋　眞一 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 学　年 | ４年 | 学　期 | 通年 | 履修条件 | 選択 | 単位数 | ２ |
| 分　野 | 専門 | 授業形式 | 講義 | 科目番号 | 14236023 | 単位区別 | 履修 |
| 学習目標 | あらゆる工業分野において，フィードバック制御による工程の自動化・省力化が広く浸透し，いまや産業界を支える技術の大きな柱となっている。このフィードバック制御系の基礎的事項について理解するとともに，周波数応答を用いた古典的な制御理論と，その代表的設計手法である直列補償法を理解する。さらに，制御対象の伝達関数が与えられたとき，これらの設計法の指針に従い試行錯誤によってコントローラの設計法を習得する。 | | | | | | |
| 進め方 | 教科書に沿った講義を行う。各学習項目の内容と例題の解説を行う。適宜，練習問題・類題のレポート・小テストを課す。 | | | | | | |

| 学習内容 | 学習項目（時間数） | 学習到達目標 |
|---|---|---|
| | １．授業のガイダンス(1)<br>２．制御工学の概要(1)<br>３．基礎数学(12)<br>(1) 複素数・複素関数<br>(2) 積分変換<br>(3) ラプラス変換<br>[前期中間試験](2) | フィードバック制御の発達および制御系の基本的構成について理解する　D2:1,D4:1<br>線形連続時間系の取り扱いに必要な複素関数およびラプラス変換について理解する　D1:2 |
| | ４．試験の返却と解答(2)<br>５．制御系の表現(8)<br>(1) 基本要素とその伝達関数<br>(2) ブロック線図<br>６．制御系の応答(4)<br>(1) 時間領域における応答<br>(2) 周波数応答<br>前期末試験 | 制御系の表現法について理解する　D2:2<br>制御系の時間応答と周波数応答について理解する　D2:3 |
| | ７．試験の返却と解答(2)<br>８．制御系の応答２(4)<br>(1) 過渡応答と周波数応答の関係<br>９．安定判別(8)<br>(1) ラウス・フルビッツの安定判別法<br>(2) ナイキストの安定判別法<br>[後期中間試験](2) | 過渡応答と周波数応答の関係ついて理解する　D2:3<br>制御系の安定判別法について理解する　D3:2 |
| | １０．試験の返却と解答(2)<br>１１．制御系の性能とその評価(6)<br>(1) 制御系と誤差<br>(2) 定常偏差<br>１２．制御系の計画(6)<br>(1) サーボ機構の計画<br>(2) プロセス制御系の計画<br>後期末試験<br>１３．試験の返却と解答(2) | 制御系の性能と評価の方法について理解する　D2:2<br>種々の制御系の設計法について理解する　D2:2, E2:1 |

| | |
|---|---|
| 評価方法 | 定期試験を６０％，レポートを２０％，小テストなどを２０％の比率で総合評価する。 |
| 履修要件 | 特になし |
| 関連科目 | 電気回路Ⅱ（３年）→制御工学Ⅰ（４年）→制御工学Ⅱ（５年），システム工学（５年） |
| 教　材 | 教科書：近藤文治編「基礎制御工学」森北出版 |
| 備　考 | わからないことは，授業中適宜質問すること。オフィスアワーは，月曜 16:30～17:00 であるが，E-mail[tashima@es.kagawa-nct.ac.jp]で予約することが望ましい。 |

電子システム工学科　　平成 26 年度

| 科目名 | ロボット工学Ⅰ<br>Robot Engineering Ⅰ | | | 担当教員 | 木下敏治 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 学　年 | ４年 | 学　期 | 通年 | 履修条件 | 選択 | 単位数 | 2 |
| 分　野 | 専門 | 授業形式 | 講義 | 科目番号 | 14236024 | 単位区別 | 履修 |
| 学習目標 | 電子システム工学の基礎的知識をすでに修得した学生を対象に，応用的色彩の濃いロボット工学を履修させ，境界領域への応用力を養う。ロボット工学とその背景について、知能ロボットやオートメーションとロボットおよびロボットのメカニズムについて丁寧に講義をする予定である。5年のロボット工学Ⅱを理解するための基礎的内容を学習する。 | | | | | | |
| 進め方 | 重要な内容はパワーポイントとホワイトボードにまとめて講義するので必ずノートを用意しておくこと。必要に応じてプリントを配るのでファイルを用意しておくこと。応用の観点からロボット学会の研究論文の中で人間支援の分野（福祉用など）を取り上げロボット技術の応用現状，開発状況が詳細にわかるように講義する。 | | | | | | |

| 学習内容 | 学習項目（時間数） | 学習到達目標 |
|---|---|---|
| | 1.　ロボットとは・ロボットの種類(2)<br>2.　知能ロボット<br>（1）システム構成(2)<br>（2）知能ロボットの基本課題および発展(2)<br>3.　オートメーションとロボット<br>（1）フレキシブルオートメーション(2)<br>（2）オートメーションとロボットの役割(2)<br>（3）産業用ロボット技術(1)<br>（4）こらからのロボティックス(1)<br>[前期中間試験](1) | ロボットとは何かを理解する　D2:1<br>人のような機械という目標の下にロボットを造ろうとすると，知能ロボットが必要であることを理解する　D2:1<br>産業用ロボットアームはその動作形態から４種類に分類されることを理解する　D2:1<br>オートメーションとロボットの関係を理解する　D2:2 |
| | 4.　答案返却・解答(1)<br>5.　ロボットのメカニズム(1)<br>6.　座標系と自由度(2)<br>7.　ロボットの運動と力学的解析<br>（1）座標変換マトリクス(2)<br>（2）ロボットの位置姿勢の解析(2)<br>（3）ロボットの速度・加速度解析(2)<br>（4）ロボットの角速度・角加速度解析(2)<br>前期末試験 | 座標変換マトリクスを用いてロボットハンドに把持された物体の位置姿勢がどのように表現されるかを理解する　D2:1,2<br>ハンドに把持された物体の速度と加速度の数学的表現について理解する　D2:1,2<br>ハンドに把持された物体の角速度と角加速度の数学的表現について理解する　D2:1,2 |
| | 8.　答案返却・解答(1)<br>9.　（5）ロボットの静力学的解析(2)<br>（6）ロボットの動力学的解析(2)<br>10.　例題による３自由度多関節ロボットの解析(2)<br>11.　ロボットの位置姿勢の逆運動学(3)<br>12.　演習問題(2)<br>[後期中間試験](1) | 例題による３自由度多関節ロボットの解析　D2:1-3<br>ロボットの位置姿勢の逆運動学　D2:1-3 |
| | 13.　答案返却・解答(1)<br>14.　ロボットの駆動伝達機構<br>（1）アクチュエータと減速機・計測要素(3)<br>（2）運動伝達機構・関節部の機構(2)<br>15.　把持機構・移動機構<br>（1）車輪式移動ロボット(2)<br>（2）脚式移動ロボット(2)<br>（3）キャタピラ式移動ロボット(2)<br>後期末試験<br>15.　答案返却・解答(1) | ロボットの各種アクチュエータの特徴を学ぶ　D2:1-2<br>駆動源配置と必要トルクについて学ぶ　D2:1-2<br>かさ歯車による関節の通り抜けを学ぶ　D2:1-2<br><br>平行直動開閉機構や三指ハンドを学ぶ　D2:1-2<br>３輪や４輪の走行と旋回機構を学ぶ　D2:1-2<br>４足歩行ロボットの脚機構の例を学ぶ　D2:1-2 |

| | |
|---|---|
| 評価方法 | 4回の定期試験および再試験の結果で総合評価する。<br>試験では，基本的な問題が解けるか，やや複雑な問題が解けるかを評価する。<br>ノート，演習問題，宿題では自主的に学問する態度を身につけ実力を向上させるため作成してもらう。 |
| 履修要件 | 特になし |
| 関連科目 | 応用物理Ⅰ（3），数学解析（3），微分積分学（3）、電子回路Ⅰ（3） |
| 教　材 | 教科書：辻三郎他著「ロボット工学とその応用」コロナ社(電子情報通信学会)<br>参考書：吉川恒夫著「ロボット制御基礎論」　コロナ社 |
| 備　考 | 特になし |

電子システム工学科　　平成 26 年度

| 科 目 名 | 情報システムⅠ<br>Information System Ⅰ | | | 担当教員 | 三河　通男 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 学　　年 | ４年 | 学　　期 | 通年 | 履修条件 | 選択 | 単位数 | ２ |
| 分　　野 | 専門 | 授業形式 | 講義・演習 | 科目番号 | 14236025 | 単位区別 | 履修 |
| 学習目標 | 情報通信ネットワーク社会を支えるネットワーク接続技術者に必要とされる，工事担任者（DD・AI）の資格取得を目標とする。特に各種端末設備の機能や，ネットワークの仕組み，情報セキュリティなどについて学び理解する。 | | | | | | |
| 進 め 方 | 必要な知識を解説後，過去に出題された問題を中心とした演習問題を与える。配布したプリントを保管し，ノート等に解く。 | | | | | | |

| | 学習項目（時間数） | 学習到達目標 |
|---|---|---|
| 学習内容 | １．ガイダンス，(1)<br>２．電気工学の基礎（8）<br>(1) 電気回路<br>(2) 電子回路<br>(3) 論理回路<br>３．伝送理論（4）<br>[前期中間試験](2) | 電気工学の基礎問題が解ける　D2：1-3 |
| | ４．答案返却・解答(1)<br>５．電気通信の基礎(6)<br>６．端末設備の技術(6)<br>７．まとめ・演習(2)<br>前期末試験 | 各種端末設備・機器の機能や LAN で用いられている技術を理解し，国家試験既出問題が解ける。　D2：1-3 |
| | ８．答案返却・解答(1)<br>９．トラヒック理論(4)<br>１０．アローダイアグラム(3)<br>１１．ネットワーク技術(4)<br>１２．まとめ・演習(2)<br>[後期中間試験](1) | トラヒックおよびアローダイアグラムの基礎概念と計算方式を習得する。<br>ネットワークの基礎技術について理解し，国家試験既出問題が解ける。　D2：1-3 |
| | １３．答案返却・解答（1）<br>１４．情報セキュリティ技術(6)<br>１５．接続工事技術(4)<br>１６．まとめ・演習(2)<br>後期末試験<br>１７．答案返却・解答(2) | 情報セキュリティおよび接続工事技術に関係した知識を習得し，国家試験既出問題が解ける。　D2：1-3 |

| | |
|---|---|
| 評価方法 | 定期試験 70%，レポートおよびノート 30%の比率で総合評価する。 |
| 履修要件 | 特になし |
| 関連科目 | 情報システムⅠ（4 学年）　→　データ通信（５学年） |
| 教　　材 | 教科書：リックテレコム編　「わかるＡＩ・ＤＤ総合種[技術・理論]」　リックテレコム |
| 備　　考 | オフィスアワー：金曜日８限目（他の校務で不在の場合も多いため，授業の時などに来室の日時を相談してください。適宜，対応します。）<br>工事担任者の受験を希望する。 |

電子システム工学科　　平成 26 年度

| 科 目 名 | 電気通信システムＡ<br>Communication System A | | | 担当教員 | 三河　通男 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 学　　年 | ４年 | 学　　期 | 通年 | 履修条件 | 選択 | 単位数 | ２ |
| 分　　野 | 専門 | 授業形式 | 講義・演習 | 科目番号 | 14236026 | 単位区別 | 履修 |
| 学習目標 | 無線局における多重無線設備の技術操作，または操作の監督を行うことができる，第一級陸上無線技士の資格取得を目標とする。資格試験に出題される固定局や地球局に関係した無線設備の動作原理，および技術内容を理解する。 | | | | | | |
| 進 め 方 | 必要な知識を解説後，過去に出題された問題を中心とした演習問題を与える。配布したプリントを保管し，ノート等に解く。 | | | | | | |

| 学習内容 | 学習項目（時間数） | 学習到達目標 |
|---|---|---|
| | １．ガイダンス，(1)<br>２．無線工学の基礎（12）<br>(1) 電気回路<br>(2) 電子工学<br>(3) 電子回路<br>(4) ディジタル回路<br>［前期中間試験］(2) | 無線工学の基礎問題が解ける　D2：1-3 |
| | ３．答案返却・解答(1)<br>４．変調・復調(8)<br>(1) アナログ変調方式<br>(2) パルス変調方式<br>５．多重通信システム(6)<br>(1) 多重通信方式<br>(2) マイクロ波通信回線<br>前期末試験 | 変復調について基本的な原理・仕組みを理解し，国家試験既出問題が解ける。　D2：1-3 |
| | ６．答案返却・解答(1)<br>７．レーダ(2)<br>８．法規(6)<br>９．アンテナ(4)<br>１０．まとめ・演習(2)<br>［後期中間試験］(1) | レーダ，アンテナについて基本原理や計算方法を理解し，国家試験既出問題が解ける。　D2：1-3 |
| | １１．答案返却・解答（1)<br>１２．電波伝搬(8)<br>１５．測定(4)<br>(1)無線機器に関する測定<br>(2)アンテナ系に関する測定<br>後期末試験<br>１７．答案返却・解答(2) | 電波伝搬の用語や現象が説明でき，また無線測定の基本蹴りを理解し，国家試験既出問題が解ける。　D2：1-3 |

| | |
|---|---|
| 評価方法 | 定期試験 70%，レポートおよびノート 30%の比率で総合評価する。 |
| 履修要件 | 特になし |
| 関連科目 | |
| 教　　材 | 教科書：吉川忠久　著　「一陸特受験教室　無線工学」　東京電機大学出版局 |
| 備　　考 | オフィスアワー：金曜日８限目（他の校務で不在の場合も多いため，授業の時などに来室の日時を相談してください。適宜，対応します。）<br>10月の第一級陸上特殊無線技士の受験を義務づける。 |

電子システム工学科　　平成 26 年度

| 科 目 名 | 情報処理Ⅱ<br>Information Processing Ⅱ | | | 担当教員 | 粂川一也 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 学　　年 | 4 年 | 学　　期 | 通年 | 履修条件 | 選択 | 単位数 | 2 |
| 分　　野 | 専門 | 授業形式 | 講義・演習 | 科目番号 | 14236027 | 単位区別 | 履修 |
| 学習目標 | UNIX オペレーティングシステムのカーネルが提供する主要機能であるメモリ管理，プロセス管理，ファイルシステムについて，プログラミング演習を通じて実感しながら学習する。どのシステムコールを使えばどのようにカーネルの機能を利用できるのかを学ぶことを目標とする。 | | | | | | |
| 進 め 方 | 各学習項目の学習内容を解説し，関連するシステムコールとそれを利用した例題プログラムを説明した後，教科書の例題プログラムを入力し実行する。例題プログラムを理解した後，教科書の練習問題のプログラムを作成することで理解をより深める。 | | | | | | |

| | 学習項目（時間数） | 学習到達目標 |
|---|---|---|
| 学習内容 | １．Emacs(2)<br>２．Linux コマンド(2)<br>３．gcc(2)<br>４．Linux カーネル(2)<br>５．Linux とユーザ(2)<br>６．ストリームにかかわるシステムコール(2)<br>７．ストリームにかかわるライブラリ関数(2)<br>［前期中間試験］(1) | Linux コマンドを理解し，利用できる。 D2:1,2<br>ファイル入出力について理解し，プログラムを作成できる。 D2:2<br>コンピュータシステムにおけるオペレーティングシステムの位置づけを説明できる。 D2:3<br>プロセス管理機能や記憶管理機能などオペレーティングシステムが備えるべき機能を説明できる。 D2:3 |
| | ８．試験問題の解答(1)<br>９．head コマンドを作る(3)<br>１０．gdb を使ったデバッグ(2)<br>１１．grep コマンドを作る(2)<br>１２．Linux のディレクトリ構造(2)<br>１３．ファイルシステムにかかわる API(2)<br>１４．ディレクトリの操作(2)<br>前期末試験 | ディレクトリ，ファイルについて理解し，プログラムを作成できる。 D2:2 |
| | １５．試験問題の解答(1)<br>１６．メモリ管理にかかわる API(3)<br>１７．プロセスにかかわる API(2)<br>１８．パイプ(2)<br>１９．シグナルにかかわる API(2)<br>２０．プロセスの環境(2)<br>２１．環境変数(2)<br>［後期中間試験］(1) | メモリについて理解し，プログラムを作成できる。 D2:2<br>プロセスについて理解し，プログラムを作成できる。 D2:2<br>シグナルについて理解し，プログラムを作成できる。 D2:2 |
| | ２２．試験問題の解答(1)<br>２３．ユーザとグループ(3)<br>２４．日付と時刻(2)<br>２５．インターネットの仕組み(2)<br>２６．ホスト名とリゾルバ(2)<br>２７．ソケット API(2)<br>２８．名前解決(2)<br>２９．daytime クライアントを作る(2)<br>後期末試験<br>３０．答案返却・解答(2) | ソケット通信について理解し，プログラムを作成できる。 D2:2 |

| | |
|---|---|
| 評価方法 | 定期試験を 80%，演習課題を 20%として評価する。 |
| 履修要件 | C 言語によるプログラミングの基礎を習得していること。 |
| 関連科目 | 情報処理Ⅰ（2 年）→ 情報処理Ⅱ（4 年） |
| 教　　材 | 教科書：青木峰郎　著　「ふつうの Linux プログラミング」　ソフトバンク　パブリッシング 株式会社 |
| 備　　考 | オフィスアワー：毎週火曜日 15:30～16:30 |

電子システム工学科　　平成 26 年度

| 科 目 名 | 校外実習<br>Job Training | | | 担当教員 | 4 年学級担任 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 学　　年 | 4 年 | 学　　期 | 集中 | 履修条件 | 選択 | 単位数 | 1 |
| 分　　野 | 専門 | 授業形式 | 実験・実習 | 科目番号 | 14236029 | 単位区別 | 履修 |

| | |
|---|---|
| 学習目標 | 校外での就業体験(インターンシップ)を通して，授業では得られない実践型教育を行う。実践型教育とは授業で得た知識や技術が、実際の会社の仕事ではどのように活用し使われているかを体験し、今後必要な知識や技術をどのように勉強していくか考える。また会社での就業体験により社会での技術者としてのマナー、責任感、倫理観等を体験することにより、卒業後社会人としての自覚や職業観を身につけること目標とする。 |
| 進 め 方 | 就業体験(インターンシップ)を希望する会社の情報収集を行い、志望理由等を自分で考えエントリーシートを完成させる。校外実習ガイダンスにより、就業体験の心構え、マナー等をきちんと理解する。実際に会社、工場、研究所、大学の研究室等で就業体験を行い、校外実習終了後に報告書を提出し校外実習報告会で校外実習内容の発表を行う。 |

| 学習内容 | 学習項目（時間数） | 学習到達目標 |
|---|---|---|
| | 1 実習前に希望する会社に関する情報を収集し，志望理由書を提出する。 | 情報機器を用いて情報収集ができ，知識を整理し，目的を文章にできる。 |
| | 2 実習に向けての心構え，報告書の書き方などの事前のガイダンスを受ける。必要書類を作成する。 | 校外実習の目的を理解する。 |
| | 3 夏季休業中の時期において，各学生が校外で 30 時間以上の校外実習を行う。実習内容は，生産現場および事務所での業務，研究室での業務などであり，それを体験する。(30 以上) | 授業の内容が実社会で活かされていることを認識する。将来必要となる知識や技術の方向性を把握する。職業観・技術者倫理等を養う。 |
| | 4 校外実習終了後，報告書を提出する。 | 情報機器を活用して報告書や資料を作成できる。 |
| | 5 校外実習報告会で実習内容を発表する。 | 情報機器を活用して口頭発表ができる。 |

| | |
|---|---|
| 評価方法 | 各学科において，校外実習参加者の評価を，①校外実習報告書の評価 50 %，②校外実習報告会の評価 50 %で行い，教務委員会において審議し，最終評価する。 |
| 履修要件 | |
| 関連科目 | |
| 教　　材 | |
| 備　　考 | 会社において技術者としてのマナーを守る。遅刻・欠席等（不測の事態の場合は必ず校外実習先に連絡すること）を行わない。実習先の担当者の指示に従い，事故に注意し，本校学生として常識のある行動をする。 |

| 科目名 | 技術科学フロンティア概論<br>Introduction to Engineering Frontier | | | 担当教員 | 各担当 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 学年 | ４年 | 学期 | 集中講義 | 履修条件 | 選択 | 単位数 | 1 |
| 分野 | 専門 | 授業形式 | 講義・演習 | 科目番号 | 14236050 | 単位区分 | 履修 |

**学習目標**

１．専門領域関連の先端技術科学について理解する（Flexible Idea for Originality：複眼的教育）。
２．技術展開に求められるグローバル人材について発見する（Global Leadership：国際的教育）。
３．社会動向の把握ができるようになる（Strategic Management：戦略的教育）。

**進め方**

香川高専教員、長岡技術科学大学教員、企業等の技術者によって、各分野についての講義・演習が行われる。
キャンパス間の移動はスクールバスか公用車で行う。

**学習内容**

| 学習項目（時間数） | 担当講師 | 窓口教員 | 場所 |
|---|---|---|---|
| 第１日目　６月２１日（土） | | | |
| (1) 地球温暖化：IPCC AR5 に基づく、地球温暖化の現状と予測 | 長岡技科大<br>熊倉俊郎 | 通信ネットワーク工学科<br>福永哲也 | 高松キャンパス<br>専攻科棟２階<br>講義室 |
| (2) 求められる人材とは？（その１）　～基本は人間力！そしてコミュニケーション！～ | ㈱ＧＦＮ<br>五味由紀子 | | |
| (3) 求められる人材とは？（その２）　～ロジカルシンキング（論理的思考）を強化する！～ | | | |
| (4) 経営（マネジメント）とは？　社長とは？<br>～ 社長っておもしろい！ ～ | | | |
| 第２日目　６月２８日（土） | | | |
| (1) ＡＤＣ説明，グローバル対応，科学戦略，要素技術の戦略 | 長岡技科大<br>山口隆司 | 通信ネットワーク工学科<br>福永哲也 | 高松キャンパス<br>専攻科棟２階<br>講義室 |
| (2) 流れの力学の基礎と応用 | 機械工学科<br>上代良文 | 機械工学科<br>上代良文 | |
| (3) 電磁力を応用した材料製造プロセス | 機械電子工学科<br>嶋﨑真一 | 機械電子工学科<br>嶋﨑真一 | |
| (4) クラウドコンピューティング入門 | 電気情報工学科<br>村上幸一 | 電気情報工学科<br>村上幸一 | |
| 第３日目　９月２７日（土） | | | |
| (1) データベース操作言語による演習 | 情報工学科<br>鰆目正志 | 情報工学科<br>鰆目正志 | 詫間キャンパス<br>マルチメディア棟２階<br>高度情報教育ラボ |
| (2) iPhone アプリの開発体験：Web アプリ開発 | (株) ミッタシステム<br>吉田和弘 | 通信ネットワーク工学科<br>福永哲也 | 詫間キャンパス<br>マルチメディア棟１階<br>マルチメディア<br>ラーニング・ラボ |
| (3)　MATLAB/Simulink による制御工学演習 | 電子システム工学科<br>田嶋眞一 | 電子システム工学科<br>田嶋眞一 | |
| (4) 同上 | | | |
| 第４日目　１０月４日（土） | | | |
| (1) 国際的ビジネス展開のための視点，ワークショップ１ | ジョンソンコントロールズ（株）<br>溝上裕二 | 通信ネットワーク工学科<br>福永哲也 | 高松キャンパス<br>専攻科棟２階<br>講義室 |
| (2) ワークショップ２　これまでの講義での企業の国際戦略と成功要因のまとめ | | | |
| (3) ワークショップ３　仮想企業の国際戦略を立案する | | | |

**評価方法**

レポート等で評価を行う。

**関連科目**

社会の多様化とグローバル化に対応した戦略的技術者育成
－　高専と協働する技術者育成アドバンストコース　－

| | | | |
|---|---|---|---|
| ステージ１ | 香川高等専門学校４年 | 協働科目Ⅰ | 技術科学フロンティア概論 |
| | 香川高等専門学校５年 | 先導科目 | 先端技術講座、産業事情海外視察など |
| ステージ２ | 長岡技術科学大学工学部３年 | 協働科目Ⅱ | 技術革新史など |
| | 長岡技術科学大学工学部４年 | 語学科目 | 海外実務訓練 |
| ステージ３ | 長岡技術科学大学大学院１、２年 | 産学協働科目 | 産学協働スタディ、高専教育研究指導実習<br>海外インターンシップなど |

**備考**

・１コマ目　８：５０～１０：２５、２コマ目　１０：３５～１２：１０、３コマ目　１３：００～１４：３５
４コマ目　１４：４５～１６：２０の各９５分

# 第 5 学 年

DEPARTMENT OF ELECTRONIC
SYSTEMS ENGINEERING

# 電子システム工学科

電子システム工学科　　平成 26 年度

| 科 目 名 | 電子システムセミナーⅡ<br>Seminar in Electronic Systems EngineeringⅡ | | | 担当教員 | 全教員 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 学　　年 | ５年 | 学　　期 | 通年 | 履修条件 | 必修 | 単位数 | 1 |
| 分　　野 | 専門 | 授業形式 | 講義・演習 | 科目番号 | 14236031 | 単位区別 | 履修 |
| 学習目標 | 専門的な技術を習得し，同時に研究の方法を体験的に学び，研究態度を身に付ける。1 年間の研究計画を立て計画的に継続して研究を進め，自主性と自己を律して継続して研究する姿勢を身に付ける。また，研究を通して，問題発見能力や問題解決能力を培う。研究の経過及び研究論文の作成によって論述能力を磨く。卒業研究発表を通してプレゼンテーションの能力を磨く。 | | | | | | |
| 進 め 方 | 指導教員との意思の疎通を図り，自主的に継続して，計画的に取り組む。 | | | | | | |

| 学習内容 | 学習項目（時間数） | 学習到達目標 |
|---|---|---|
| | 【平成 25 年度研究テーマの例】<br>1. VHDL を用いた回路の設計製作実験教材の開発<br>2. 地域ニーズによるソフトウエア開発<br>3. 強化学習に関する研究<br>4. ネットワーク電子掲示板を利用したコミュニケーションの実現について<br>5. 赤外線スペクトルイメージングに関する研究<br>6. 新しい眼底カメラ開発に関する研究<br>7. 呼吸モニターに関する研究<br>8. Sol-Gel 薄膜個体拡散源を用いた半導体デバイスの設計，製作，評価<br>8. 半導体デバイス極微裁可のための電子線リソグラフィーの基礎的研究<br>9. 省エネ型６自由度柔軟肩義手の強調動作制御システムの開発<br>10. CMOS-IC のピン浮き検出に関する研究<br>11. 教育用電子回路設計環境の構築<br>12. 光音響分光法（ＰＡＳ）<br>13. 窒素検出器の開発<br>14. ソフトウエアの開発<br>15. 透明電極の作成と評価<br>16. 有機薄膜とデバイスの作製と評価 | 研究に関する基礎知識を身につけている D2:3<br><br>研究計画を立案することができる E1:2<br><br>コミュニケーションを取りながら研究を遂行できる B1:2, B2:2, B3:2<br><br>文献調査などの情報収集が出来る C1:1, D5:2<br><br>研究課程で生じた問題を解決できる E5:2<br><br>継続して研究に取り組むことができる E6:1<br><br>研究内容を文章や口頭で論理的に説明できる B2:2<br><br>情報機器を活用して報告書や資料を作成できる C2:1-2 C3:1-3<br><br>情報機器を活用して口頭発表ができる C4:1-7 |

| | |
|---|---|
| 評価方法 | 各指導教員が学生それぞれの研究に対する取り組み方，研究成果，報告書，口頭発表等を総合的に評価する。 |
| 履修要件 | |
| 関連科目 | 指導教員や研究テーマごとに異なる。 |
| 教　　材 | 指導教員が個別に用意する。 |
| 備　　考 | この科目は指定科目です。この科目の単位修得が進級要件となりますので，必ず修得して下さい。<br>オフィスアワー：担当教員単独の開講科目を確認し打ち合わせを行ってください。 |

| 科目名 | 工学実験Ⅱ<br>Experiments in Electronic EngineeringⅡ | | | 担当教員 | 電子システム工学科教員 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 学　年 | 5年 | 学　期 | 通年 | 履修条件 | 必修 | 単位数 | 4 |
| 分　野 | 専門 | 授業形式 | 実験 | 科目番号 | 14236032 | 単位区別 | 履修 |

| | |
|---|---|
| 学習目標 | いくつかの実験項目においては設計・製作・評価を一連のものとしたプロジェクト的な内容として，問題の発見と解決に関する工学センスの育成を目標とする。実験各班は構築システムの１部分を各々に分担しあい全体の集合と最終システムが構築できる実験課題も取り入れ相互協調を自覚させる。データの意味を理解する能力を身につけ実践的な技術者としての能力を養成する。 |
| 進め方 | 少人数の班に分かれて，学生が主体的に実験できるようにし，しかも指導者からはマンツーマンのきめの細かい指導を受けられるような環境のもとで実験を進める。レポート提出までの時間は有限である。工学分野では常に決められた期限内に物を完成させること，つまり納期を守ることは大切であるのでレポートの提出状況にも十分注意を払いながら実験を進める。 |

| 学習内容 | 学習項目（時間数） | 学習到達目標 |
|---|---|---|
| | １．ガイダンス(8)<br>２．（テーマ１）VHDL による論理回路設計(28)<br>村上，木下，月本，清水<br>３．（テーマ２）ロボットの自律制御(12)　藤井<br>４．（テーマ３）薄膜回路の設計・製作(16)　長岡<br>５．（テーマ４）通信用フィルターの設計製作(16)<br>長岡<br>６．（テーマ５）マイクロ波機器(4)　三崎<br>７．（テーマ６）航法無線機器(4)　三崎<br>８．（テーマ７）スペクトラム・アナライザ(4)<br>森宗<br>９．（テーマ８）太陽電池の特性測定(4)　三河<br>１０．（テーマ９）発光ダイオードの特性測定(4)<br>矢木<br>１１．（テーマ１０）スピーカーの特性測定(4)　矢木<br>１２．まとめと反省(16)<br><br>注：時間数の後は担当教員名 | 専門技術に関する知識を説明できる<br>（全テーマ）　D2:1,2<br>自分の役割を理解し，作業を遂行できる<br>（テーマ：４，９，１０）　B3:1-3<br>簡単な集積回路，薄膜回路，フィルタ回路が設計できる　（テーマ：３，４）　D2:1,2　E2:1,2<br>回路の動作や素子の役割を説明できる<br>（テーマ：１，４，５，６，１０）　D2:1-3<br>設計した回路を製作できる<br>（テーマ：１，３，４）　D2:1-3　E3:1-3<br>波形観測や回路シミュレーション等により，回路動作を確認できる<br>（テーマ：１，４，５，６，８）　D2:1,2　E4:1,2<br>論理的に思考し，設計上の問題を解決できる<br>（テーマ：１，２）<br>D2:1,2　E4:1,2　E5:1,2　E6:1-3<br>理論値や設計値と実測値との差異の原因を説明できる。問題を発見できる<br>（テーマ：３，９）　E4:1,2<br>発見した問題点の解決策を，実験結果をもとに考察し具体策を提案できる。問題を解決できる<br>（テーマ：２，３）　D2:1-5　E5:1,2<br>設計した素子や回路を作製し，それを評価・調整することが出来る（テーマ：１，３，４）　E3:1-3　E6:1-3<br>薄膜回路の作製プロセスについて説明できる<br>（テーマ：３）　D3:1,2<br>情報機器を活用して結果の処理ができる<br>（テーマ：１，２，３，４，８，９，１０）　C2:1,2<br>論理的に考え，それを報告書に記述できる<br>（全テーマ）　B2:1,2 |

| | |
|---|---|
| 評価方法 | 全実験テーマを実施し，レポートを提出した学生について，4 時間あたり 20 点満点の配点で採点し，全体の合計を 100 点満点に換算して最終成績とする。それぞれ実験時の評価とレポートの評価より総合評価する。 |
| 履修要件 | 特になし |
| 関連科目 | 殆どすべての専門科目 |
| 教　材 | 自作テキスト |
| 備　考 | この科目は指定科目です。この科目の単位修得が進級要件となりますので，必ず修得して下さい。 |

電子システム工学科　　平成 26 年度

| 科 目 名 | 卒業研究<br>Graduation Research | | | 担当教員 | 全教員 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 学　　年 | ５年 | 学　　期 | 通年 | 履修条件 | 必修 | 単位数 | 12 |
| 分　　野 | 専門 | 授業形式 | 講義・演習 | 科目番号 | 14236033 | 単位区別 | 履修 |
| 学習目標 | 専門的な技術を習得し，同時に研究の方法を体験的に学び，研究態度を身に付ける。1 年間の研究計画を立て計画的に継続して研究を進め，自主性と自己を律して継続して研究する姿勢を身に付ける。また，研究を通して，問題発見能力や問題解決能力を培う。研究の経過及び研究論文の作成によって論述能力を磨く。卒業研究発表を通してプレゼンテーションの能力を磨く。 | | | | | | |
| 進 め 方 | 指導教員との意思の疎通を図り，自主的に継続して，計画的に取り組む。 | | | | | | |

| | 学習項目（時間数） | 学習到達目標 |
|---|---|---|
| 学習内容 | 【平成 25 年度研究テーマの例】<br>1. VHDL を用いた回路の設計製作実験教材の開発<br>2. 地域ニーズによるソフトウエア開発<br>3. 強化学習に関する研究<br>4. ネットワーク電子掲示板を利用したコミュニケーションの実現について<br>5. 赤外線スペクトルイメージングに関する研究<br>6. 新しい眼底カメラ開発に関する研究<br>7. 呼吸モニターに関する研究<br>8. Sol-Gel 薄膜個体拡散源を用いた半導体デバイスの設計，製作，評価<br>8. 半導体デバイス極微裁可のための電子線リソグラフィーの基礎的研究<br>9. 省エネ型６自由度柔軟肩義手の強調動作制御システムの開発<br>10. CMOS-IC のピン浮き検出に関する研究<br>11. 教育用電子回路設計環境の構築<br>12. 光音響分光法（ＰＡＳ）<br>13. 窒素検出器の開発<br>14. ソフトウエアの開発<br>15. 透明電極の作成と評価<br>16. 有機薄膜とデバイスの作製と評価 | 研究に関する基礎知識を身につけている D2:3<br><br>研究計画を立案することができる E1:2<br><br>コミュニケーションを取りながら研究を遂行できる B1:2, B2:2, B3:2<br><br>文献調査などの情報収集が出来る C1:1, D5:2<br><br>研究課程で生じた問題を解決できる E5:2<br><br>継続して研究に取り組むことができる E6:1<br><br>研究内容を文章や口頭で論理的に説明できる B2:2<br><br>情報機器を活用して報告書や資料を作成できる C2:1-2 C3:1-3<br><br>情報機器を活用して口頭発表ができる C4:1-7 |

| | |
|---|---|
| 評価方法 | 各指導教員が学生それぞれの研究に対する取り組み方，研究成果，報告書，口頭発表等を総合的に評価する。 |
| 履修要件 | |
| 関連科目 | 指導教員や研究テーマごとに異なる。 |
| 教　　材 | 指導教員が個別に用意する。 |
| 備　　考 | この科目は指定科目です。この科目の単位修得が進級要件となりますので，必ず修得して下さい。<br>オフィスアワー：担当教員単独の開講科目を確認し打ち合わせを行ってください。 |

電子システム工学科　　平成 26 年度

| 科 目 名 | 固体物理<br>Solidstate Physics | | | 担当教員 | 清水共 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 学　　年 | 5 年 | 学　　期 | 通年 | 履修条件 | 選択 | 単位数 | 2 |
| 分　　野 | 専門 | 授業形式 | 講義・演習 | 科目番号 | 14236034 | 単位区別 | 履修 |
| 学習目標 | 固体の諸性質を基礎理論から理解する。量子力学と統計力学の基礎を理解できるようにし，簡単な系に適用できるようにする。金属や誘電体の諸性質を基礎理論から理解させる。固体の熱的な性質を基礎理論から理解させる。 | | | | | | |
| 進 め 方 | 授業形式は講述と演習を併用する。教科書に沿って授業を行うが，数学など，理解に必要な内容については，適宜補足説明する。講義で学んだことは，さらに演習・レポートにより復習させ習熟度を高める。 | | | | | | |

| 学習内容 | 学習項目（時間数） | 学習到達目標 |
|---|---|---|
| | 1. 量子力学(10)<br>(1): 理論の概要<br>(2) 井戸型ポテンシャル<br>(3) 水素原子<br>2. 固体の凝集機構(4)<br>(1): 結合力<br>(2) イオン結晶，共有結合結晶<br>(3) 金属結晶，分子性結晶<br>［前期中間試験］(2) | 量子力学の基礎を学び，簡単な系での結果を確認する。 D1:1-3<br><br>固体の凝集機構を理解する。 D1:1-3 |
| | 3. 答案返却・解答(2)<br>4. 統計力学の基礎(4)<br>5. 格子振動と結晶の熱的性質(8)<br>(1) アインシュタインの比熱とデバイの比熱の式<br>(2) 熱伝導<br>前期末試験 | 統計力学の基礎を学び，簡単な系での結果を確認する。 D1:1-3<br><br>量子力学，統計力学をもとに固体の熱的な性質を理解する。 D1:1-3 |
| | 6. 答案返却・解答(2)<br>7. 金属の自由電子論(14)<br>(1) フェルミエネルギー<br>(2) 電子比熱<br>(3) 電子放出<br>(4) 電気伝導<br>(5) 熱伝導<br>(6) プラズマ振動<br>［後期中間試験］(2) | 量子力学，統計力学，電磁気学をもとに金属の諸性質を理解する。 D1:1-3 |
| | 8. 答案返却・解答(2)<br>9. 誘電体(12)<br>(1) 物質の分極<br>(2) 局所電場<br>(3) 誘電分散<br>(4) 金属の光学的性質<br>後期末試験<br>10. 答案返却・解答(2) | 量子力学，統計力学，電磁気学をもとに誘電体の諸性質を理解する。 D1:1-3 |

| | |
|---|---|
| 評価方法 | 試験を 60 %，レポートを 20%，演習等を 20 %の比率で評価する。<br>但し，未提出レポートがある場合はレポートの評価を零とする。 |
| 履修要件 | 特になし |
| 関連科目 | 応用物理Ⅰ(3 年)　→　応用物理Ⅱ(4 年)→　本科目 |
| 教　　材 | 教科書： 黒沢達美著「物性論」裳華房，　配布プリント |
| 備　　考 | オフィスアワー：月曜日(16:30-17:00) |

電子システム工学科　　平成 26 年度

| 科 目 名 | 回路理論<br>Network Theory | | | 担当教員 | 福永 哲也 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 学　　年 | 5 年 | 学　　期 | 通年 | 履修条件 | 選択 | 単位数 | 2 |
| 分　　野 | 専門 | 授業形式 | 講義 | 科目番号 | 14236035 | 単位区別 | 履修 |
| 学習目標 | 波形伝送における周波数解析，回路網関数，回路網の合成を学習し，交流回路や過渡現象との関係を認識し，回路網理論の考え方を習得する。 | | | | | | |
| 進 め 方 | 教科書を基に，例題を取り上げながら講義する。 | | | | | | |

| | 学習項目（時間数） | 学習到達目標 |
|---|---|---|
| 学習内容 | 1.ガイダンス，電気回路と回路理論(2)<br>2.微分方程式とラプラス変換(6)<br>3.リアクタンス二端子回路網(6)<br>(1)リアクタンス関数<br>(2)リアクタンス特性 | ラプラス変換を用いて，単位ステップ応答を導出できる D2:2<br>簡単な二端子網のリアクタンス関数を導出でき，リアクタンス特性が描ける D2:3 |
| | [前期中間試験] (1) | |
| | 3.リアクタンス二端子回路網(16)<br>(3)フォスターの方法による回路合成<br>(4) カウアーの方法による回路合成<br>(5) 逆回路網と定抵抗回路網 | リアクタンス関数から二端子網を合成できる D3:2 |
| | 前期末試験 | |
| | 4.四端子回路網(14)<br>(1)四端子網の各種行列<br>(2)影像パラメータと反復パラメータ<br>(3)四端子網の接続<br>(4)各行列の相互関係<br>(5)基本回路の各種行列の導出 | 四端子網における各種行列の意味を理解する D2:1<br>簡単な四端子網の各種行列を導出できる D2:2 |
| | [後期中間試験] (1) | |
| | 4.四端子回路網(14)<br>(6)対称四端子回路<br>(7)二等分定理<br>(8)フィルタの基礎<br>(9)定K形フィルタ | 二等分定理を理解し，それを利用できる D2:3<br>簡単なフィルタ回路の特性を導出できる D3:2 |
| | 後期末試験 | |
| | 5.答案返却(2) | |

| | |
|---|---|
| 評価方法 | 試験 100%で評価する。 |
| 履修要件 | 特になし |
| 関連科目 | 電気回路Ⅱ |
| 教　　材 | 教科書： |
| 備　　考 | オフィスアワー：毎週月曜 16:00-17:00 |

電子システム工学科　　平成 26 年度

| 科 目 名 | 半導体工学Ⅱ<br>Semiconductor Electronics Ⅱ | | | 担当教員 | 長岡史郎 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 学　　年 | 5 年 | 学　　期 | 通年 | 履修条件 | 選択 | 単位数 | 2 |
| 分　　野 | 専門 | 授業形式 | 講義・演習 | 科目番号 | 14236036 | 単位区別 | 履修 |

**学習目標**

半導体工学は、電気磁気学や量子力学を基礎として材料中での電子の振る舞いや物理現象を取り扱った分野であり、それらの現象を理解することは電気系の技術者としてデバイスを利用するために重要となる。
本授業では、微視的世界の物理現象をイメージし、物理現象やデバイスの動作原理を説明できるようになることを目標とする。

**進 め 方**

本授業では、半導体のみならず個体の様々な物理現象を感覚的に理解し、半導体物性や半導体デバイスの動作原理を俯瞰できるように配慮して講義する。各種モデルやグラフの意味するところを中心に説明し、微視的世界に興味を持てる内容にしたい。板書とパワーポイントで進める。

**学習内容**

| 学習項目（時間数） | 学習到達目標 |
|---|---|
| 1. 半導体の基礎<br>(1) 固体の帯理論(3)<br>(2) 物質の光吸収(2)<br>2. 不純物半導体と p-n 接合<br>(1) p-n 接合(2)<br>(2) 整流性(2)<br>［前期中間試験］(1) | 半導体の特徴について簡単に説明できる。 D2:1-3<br>接合に関する基本事項について説明できる。 D2:1-3<br>降伏現象について説明できる。 D2:1-3 |
| 3. 試験問題の解答<br>4. 金属－半導体接触(2)<br>(1) 発光素子と受光素子(2)<br>(2) トランジスタの構造(2)<br>5. トランジスタの動作原理<br>(3) バイポーラトランジスタの動作原理(2<br>(4) MOS トランジスタの諸特性<br>前期末試験 | 発光素子と受光素子の動作原理を定性的に説明できる。 D2:1-3<br>トランジスタの動作原理を定性的に説明できる。 D2:1-3 |
| 6. 試験問題の解答<br>7. 物質と電子<br>(1) 元素記号，原子核と電子，周期律表(2)<br>(2) 原子の電子配置(2)<br>(3) 軌道の形，イオン化エネルギー(2)<br>(4) 半導体の結晶構造 (2)<br>［後期中間試験］(1) | 半導体を構成する元素の電子配置について説明できる。 D2:1-3<br>主な化合物半導体の結晶構造について知っている。 D2:1-3 |
| 8. 試験問題の解答(1)<br>9. 結合<br>(1) イオン結合，ファンデルワールス結合(2)<br>(2) 共有結合，水素結合，金属結合(2)<br>10. 水素モデル<br>(3) 励起子(2)<br>(4) 束縛エネルギーとデバイスの特性(2)<br>後期末試験<br>11. 試験問題の解答(1) | 結晶の種類について知っている D2:1<br>物質の結合について説明できる。 D2:1-3 |

**評価方法**

定期試験 80%，レポート，ノートと宿題，授業態度を 20%の比率で総合評価する。再試験をする場合もある。2 と 3 の割合は，変更する場合もある。
1. 定期試験；専門知識の理解度，応用する能力，基本的な問題を解く能力を評価する(80%)。
2. レポート，宿題；必要な資料を検索し，まとめる能力を評価する(15%)。
3. ノート，授業態度；授業内容の記録や取り組む姿勢，予習復習状況を評価する(5%)。

**履修要件**

特になし

**関連科目**

電子工学、半導体工学Ⅰ、電子材料工学、集積回路工学（専攻科）

**教　　材**

教科書：高橋清　著「森北電気工学シリーズ４　半導体工学　第２版」森北出版

**備　　考**

オフィスアワー：月曜日　16:00～18:00

電子システム工学科　　平成 26 年度

| 科目名 | 電子計測<br>Electronic Measurement | | | 担当教員 | 藤井　宏行 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 学　年 | 5 年 | 学　期 | 通年 | 履修条件 | 選択 | 単位数 | 2 |
| 分　野 | 専門 | 授業形式 | 講義 | 科目番号 | 14236037 | 単位区別 | 履修 |

| | |
|---|---|
| 学習目標 | 電子計測の基礎として，計測標準と単位系，電気・電子計測器の原理や構造・動作及び測定法を習得し，指示計器は基より回路測定器，磁気測定器，波形測定器，記録計等さらに，遠隔測定法についての概念も理解し，その応用についての知識を得る能力を育成する。 |
| 進め方 | 計測標準を踏まえて電子計測器の原理や基礎的な測定法を習得することで，計測標準の重要性を知り，電子計測器について学習を深め，課題演習を交えながら各測定分野の重要性を理解させる。 |

学習内容

| 学習項目（時間数） | 学習到達目標 |
|---|---|
| 1.計測の基礎(6)<br>(1)計測の意義，方法の基礎<br>(2)精度と誤差，誤差伝搬,統計処理<br>2.単位系と標準<br>(1)国際単位系と標準・トレーサビリティ<br>2.直流電圧・電流・電力の測定(8)<br>(1)指示計器の動作理論・原理・構造<br>(2)電圧・電位差の測定<br>(3)電力の測定<br>[前期中間試験](1) | 精度と誤差を理解している　D2:1<br>単位系と標準について理解する　D2:1<br>標準器について理解する　D2:1-3，D3:1-2<br>原理・構成について理解する　D2:1-3，D3:1-2<br>直流電圧・電流・電力の測定法を理解する　D2:1-3，D3:1-2 |
| 3.試験問題の解答(1)<br>4.抵抗の測定(6)<br>(1)抵抗器<br>(2)測定法と測定系<br>5．交流電圧・電流・電力の測定(8)<br>(1)測定量<br>(2)計測機器と測定法<br>6．インピーダンスの測定<br>(1)インピーダンス<br>(2)計測機器と測定法<br>前期末試験 | 各種測定について理解する　D2:1-3，D3:1-2<br>電圧降下法による抵抗測定の原理を説明できる.　D2:1-3，D3:1-2<br>交流電圧・電流・電力の測定法を理解する　D2:1-3，D3:1-2<br>測定分野の基本的な問題が解ける　D2:1-2 |
| 7．試験問題の解答(1)<br>8.波形観測と記録装置(8)<br>(1)オシロスコープ<br>(2)記録計の原理<br>(3)XY プロッタ<br>(4)スペクトラムアナライザ<br>9.入力装置技術の現状（4）<br>10.センサ技術の現状（2）<br>[後期中間試験]（1） | オシロスコープの動作原理の理解　D2:1-3，D3:1-2<br>オシロスコープを用いた波形観測の説明ができる<br>D2:1-3，D3:1-2<br>スペクトラムアナライザの原理を理解する　D2:1-3，D3:1-2<br>波形観測・記録分野の基本的な問題が解ける　D2:1-2<br>最新の入力装置・センシング技術を知る　D2:1-3，D4:2 |
| 10．試験問題の解答(1)<br>11.AD 変換，サンプリング定理（4）<br>12.各種センサの原理（4）<br>13.計測用増幅器（4）<br>後期末試験<br>28.試験問題の解答及び授業評価アンケート | 信号処理の原理を理解する　D2:1-3，D3:1-2<br>様々な測定技術を理解する　D2:1-3<br>増幅器の基本について理解する　D2:1-3，D3:1-2 |

| | |
|---|---|
| 評価方法 | 定期試験 80%，演習 20%(不定期のノート提出を含む)の比率で総合評価する。 |
| 履修要件 | なし |
| 関連科目 | 電気磁気学，電子回路(3 年) |
| 教　材 | 教科書：岩崎　俊「電磁気計測」，コロナ社，自作テキスト |
| 備　考 | オフィスアワーは毎週月曜日 16:00～17:00<br>また，第二級陸上無線技術士国家試験「無線工学の基礎」の科目免除には本科目の単位取得が必要。 |

電子システム工学科　　平成 26 年度

| 科 目 名 | 半導体物性工学<br>Physics of Semiconductors | | | 担当教員 | 清水共 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 学　　年 | 5 年 | 学　　期 | 通年 | 履修条件 | 選択 | 単位数 | 2 |
| 分　　野 | 専門 | 授業形式 | 講義・演習 | 科目番号 | 14236038 | 単位区別 | 履修 |
| 学習目標 | 電子デバイスは，今日の科学技術の発展の基礎を成していると言って過言ではない。この科目では，各種電子デバイスを学ぶ上で必要な固体の電気的性質を理解することを目的とする。固体中における電子の振る舞いを実感し，諸現象を定性的に説明できるようになることを目標とする。 | | | | | | |
| 進 め 方 | 授業形式は講述と演習を併用する。教科書に沿って授業を行うが，理解に必要な内容については，適宜補足説明する。講義で学んだことは，さらに演習・レポートにより復習させ習熟度を高める。 | | | | | | |

| 学習内容 | 学習項目（時間数） | 学習到達目標 |
|---|---|---|
| | 1. ガイダンス(2)<br>2. 真空中の電子(6)<br>(1) 古典力学的運動<br>(2) 電子波の回折とシュレーディンガー方程式<br>3. 結晶の原子構造(6)<br>(1) 結晶系と空間格子<br>(2) 結晶構造<br>[前期中間試験](2) | 電子の二重性を理解する。 D2:1<br>結晶の原子構造を理解する。 D2:1 |
| | 4. 答案返却・解答(2)<br>5. 格子振動(6)<br>(1) 音響モードと光学モード<br>(2) 結晶の格子振動<br>6. 原子の電子状態(6)<br>(1) 水素原子<br>(2) 原子と周期律表<br>前期末試験 | 結晶の格子振動を理解する。 D2:1<br>原子の電子状態を理解する。 D2:1 |
| | 7. 答案返却・解答(2)<br>8. 結晶の電子状態 1(6)<br>(1) 自由電子近似と準自由電子近似<br>(2) フェルミエネルギーと状態密度<br>(3) 金属，半導体，絶縁体のエネルギー帯<br>9. 結晶の電子状態 2(8)<br>(1) 逆格子とブリュアン帯域<br>(2) ブロッホの定理と強束縛近似<br>[後期中間試験](2) | 結晶中の電子の振る舞いを理解する。D2:1-2 |
| | 10. 答案返却・解答(2)<br>11. 半導体のキャリア(12)<br>(1) 電子と正孔<br>(2) 真性半導体のキャリア濃度<br>(3) ドナーとアクセプタ<br>(4) 不純物半導体のキャリア濃度<br>後期末試験<br>12. 答案返却・解答(2) | 半導体中のキャリアを理解する。D2:1-2 |

| | |
|---|---|
| 評価方法 | 試験を 60 %，レポートを 20%，演習等を 20 %の比率で評価する。<br>但し，未提出レポートがある場合はレポートの評価を零とする。 |
| 履修要件 | 特になし |
| 関連科目 | 半導体工学 I (4 年)，電子デバイス工学(4 年) → 本科目 |
| 教　　材 | 教科書： 名取晃子　著　「電子工学初歩シリーズ８　半導体物性」　培風館 |
| 備　　考 | オフィスアワー：月曜日(16:30-17:00) |

電子システム工学科　　平成 26 年度

| 科 目 名 | オプトエレクトロニクス<br>Optoelectronics | | | 担当教員 | 矢木正和 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 学　　年 | ５年 | 学　　期 | 通年 | 履修条件 | 選択 | 単位数 | 2 |
| 分　　野 | 専門 | 授業形式 | 講義 | 科目番号 | 14236039 | 単位区別 | 履修 |
| 学習目標 | 光通信を中心とする光エレクトロニクス技術は現在急速に発展しており，その中枢を支えて いるのが光ディバイスである。中でも重要な役割を担っている半導体による光吸収と発光の機構を理解し，光ディバイスに関する幅広い知識を得ることを目標とする。 | | | | | | |
| 進 め 方 | 授業は，教科書を参照しながら定性的な説明を中心に講義する。必要に応じて最近のトピックスなどにも触れ，実感を伴う内容となるよう心がけて進める。 | | | | | | |

| | 学習項目（時間数） | 学習到達目標 |
|---|---|---|
| 学習内容 | １．ガイダンス，オプトエレクトロニクスとは(1)<br>２．発光デバイスとレーザ光増幅Ⅰ(16)<br>(1)発光ダイオードの基礎<br>(2)発光ダイオード素子の実例<br>(3)発光ダイオードの特徴<br>(4)誘導放出<br>(5)反転分布とレーザ発振<br>(6)ダブルヘテロ接合レーザ | 発光デバイスおよびレーザ光増幅の基本を理解し，それらの概要が説明できる。 D2:1-3 |
| | ３．発光デバイスとレーザ光増幅Ⅱ(14)<br>(1)レーザ発振の効率<br>(2)半導体レーザの特徴<br>(3)固体レーザ，気体レーザ，波長可変レーザ<br>４．試験の返却と解答(1) | 発光デバイスおよびレーザ光増幅の基本を理解し，それらの概要が説明できる。 D2:1-3 |
| | 前期末試験 | |
| | ５．発光デバイスの開発(6)<br>(1)電光変換デバイスの進歩<br>(2)短波長半導体レーザの開発<br>(3)重要な技術 | 発光デバイスに関する技術の変遷や重要な技術について知っている。 D2:1 |
| | ６．光の検出と光複合デバイス(15)<br>(1)光電子増倍管<br>(2)フォトダイオード<br>(3)フォトカプラ，フォトインタラプタ<br>(4)CCDイメージセンサ | 受光デバイスおよび光複合デバイスの基本を理解し，それらの概要が説明できる。 D2:1-3 |
| | ７．光ファイバ(8)<br>(1)光ファイバの種類<br>(2)モードとモード分散<br>(3)伝送損失<br>(4)光ファイバの材料 | 光ファイバの基本を理解し，それらの概要が説明できる。 D2:1-3 |
| | 後期末試験 | |
| | ８．試験の返却と解答(1) | |

| | |
|---|---|
| 評価方法 | 期末試験の成績で評価する。<br>試験では，基本的な現象や原理について定性的に説明できるかどうかを評価する。 |
| 履修要件 | 特になし |
| 関連科目 | 半導体工学ⅠⅡ |
| 教　　材 | 教科書：桜庭一郎著　「オプトエレクトロニクス入門」　森北出版 |
| 備　　考 | オフィスアワー：金曜日８限目（他の校務で不在の場合も多いため，授業の時などに来室の日時を相談してください。適宜，対応します。） |

電子システム工学科　　平成 26 度

| 科 目 名 | 電子材料工学<br>Electrical and Electronic Materials | | | 担当教員 | 長岡 史郎 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 学　　年 | 5 年 | 学　　期 | 通年 | 履修条件 | 選択 | 単位数 | 2 |
| 分　　野 | 専門 | 授業形式 | 講義 | 科目番号 | 14236040 | 単位区別 | 履修 |
| 学習目標 | 電子材料の開発や研究を行う上で材料工学は非常に重要となってくる。電子材料工学では，主として固体物理学を中心として講義を行う。また，薄膜作製の基礎として真空装置に関する基礎知識や各種測定器に関する基礎知識を身につけることを目標とする。 | | | | | | |
| 進 め 方 | 教科書を基に，例題を取り上げながら講義する。講義で学んだことは，さらに演習・レポートにより復習し習熟度を高める。 | | | | | | |

| | 学習項目（時間数） | 学習到達目標 |
|---|---|---|
| 学習内容 | 1. ガイダンス，電子材料工学とは (2)<br>2. 材料工学の基礎(4)<br>(1) 資源と電気・電子材料<br>(2) 原子内での電子配置,原子のポテンシャル・エネルギー、原子間の結合、原子配列<br>3. 導電体材料と抵抗材料(4)<br>(1) 金属の導電現象,導電材料<br>(2) 精密抵抗材料・特殊抵抗材料<br>4. 誘電体材料(4)<br>(1) 誘電体の電気的性質<br>(2) キャパシタ用誘電体、圧電体、焦電体<br>［前期中間試験］(1) | 原子内の電子配列が説明できる。 D1:1,2<br>原子間の結合、原子配列が説明できる。 D1:1,2 D3:1,2<br>金属の導電現象が説明できる。 D2:1,2 D3:1,2<br>誘電体の電気的性質について説明できる。 D2:1,2 D3:1,2 |
| | 5. 答案返却・解答(1)<br>6. 半導体材料(8)<br>(1) トランジスタ・サイリスタ・メモリ用材料<br>(2) レーザー・固体撮像素子用・表示用<br>7. 磁性材料 (6)<br>(1) 磁性体の種類（強磁性体、フェリ磁性体）<br>(2) 各種磁性体材料、難治性・硬磁性材料<br>前期末試験 | 半導体材料の種類、特徴、用途について説明できる。 D2:1,2 D3:1,2<br>磁性体の性質について説明できる。 D2:1,2<br>磁気記録への応用について説明できる。 D1:1,2 D3:1,2 |
| | 8. 答案返却・解答(1)<br>9. 超伝導材料(5)<br>(1) 超伝導体の基本的性質<br>(2) 超伝導材料(合金、化合物、酸化物)<br>10. オプトエレクトロニクス(OE)材料(9)<br>(1) OE 材料の基礎、発光デバイス材料<br>(2) 発光デバイス、光ファイバ、光ディスク材料<br>［後期中間試験］(1) | 超伝導体の基本的性質を説明できる。 D1:1,2 D3:1,2<br>発光のメカニズムが説明できる。 D1:1,2<br>発光に関する簡単な計算ができる。 D2:1,2 D3:1,2 |
| | 11. 答案返却・解答(1)<br>12. 材料評価技術(13)<br>(1) 一般的な材料分析、電気特性評価<br>(2) 光学的特性評価、機械的特性評価<br>後期末試験<br>13. 答案返却・解答(2) | 材料評価方法について説明できる。 D2:1,2 D3:1,2 |

| | |
|---|---|
| 評価方法 | 定期試験 80%，レポート，ノートと宿題，授業態度を 20%の比率で総合評価する。再試験をする場合もある。2 と 3 の割合は，変更する場合もある。<br>1. 定期試験；専門知識の理解度，応用する能力，基本的な問題を解く能力を評価する(80%)。<br>2. レポート，宿題；必要な資料を検索し，まとめる能力を評価する(15%)。<br>3. ノート，授業態度；授業内容の記録や取り組む姿勢，予習復習状況を評価する(5%)。 |
| 履修要件 | 特になし |
| 関連科目 | 電子工学，半導体工学Ⅰ，半導体工学Ⅱ，電子デバイス工学，固体物理，半導体物性工学 |
| 教　　材 | 教科書：日野太郎/森川鋭一/串田正人著 「基礎電気・電子工学シリーズ 5　電気・電子材料」　森北出版 |
| 備　　考 | オフィスアワー：月曜日　16:00～18:00 |

電子システム工学科　　平成 26 年度

| 科 目 名 | 制御工学Ⅱ<br>Control EngineeringⅡ | | | 担当教員 | 田嶋　眞一 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 学　　年 | ５年 | 学　　期 | 通年 | 履修条件 | 選択 | 単位数 | 2 |
| 分　　野 | 専門 | 授業形式 | 講義 | 科目番号 | 14236041 | 単位区別 | 履修 |

**学習目標**

現代制御理論はシステム制御理論とも呼ばれ，いわゆる古典制御理論では設計の難しかった多変数制御システムの設計に有効に利用できることが知られている。
状態方程式をもとにこれらを統一的に扱う現代制御理論は，微分方程式でシステムを記述する工学の多くの分野に対して普遍的に応用できる。いろいろな状態方程式を求める方法を習得するとともに，制御系の設計に必要な現代制御理論の基礎知識を重点的に習得する。

**進 め 方**

教科書に沿った講義を行う。授業中適宜演習を行う。復習を忘れないこと。
期間中７，８回程度のレポート提出を課す。

**学習内容**

| 学習項目（時間数） | 学習到達目標 |
|---|---|
| １．授業のガイダンス(1)<br>２．動的システムと状態方程式(13)<br>(1) 動的システムと静的システム<br>(2) 電気システムと状態方程式<br>(3) 非線形システムの線形化<br>(4) ラグランジェの運動方程式と状態方程式<br>[前期中間試験](2) | 種々のシステムについて，それを表す状態方程式を求めることができる。 D2:123 |
| ３．試験の返却と解答(2)<br>４．行列論(12)<br>(1) ベクトルの線形独立性，行列のランク<br>(2) 固有値と固有ベクトル<br>(3) 行列関数と状態遷移行列<br>(4) ケーリー・ハミルトンの定理<br>前期末試験 | 行列のランクや固有値，固有ベクトルなどを求めることができる。 D1:3<br>行列関数を求めることができる。 D1:2 |
| ５．試験の返却と解答(2)<br>６．システムの安定性(4)<br>(1) 線形時不変システムの応答と状態推移行列<br>(2) 線形時不変システムの漸近安定性<br>７．可制御性，可観測性と線形システムの構造(8)<br>(1) 可観測性，可観測性とその双対性<br>(2) 正準形式とその応用<br>[後期中間試験](2) | 系の安定・不安定を判別することができる。 D2:123<br>系の構造を明らかにできる。 D2:123 |
| ８．試験の返却と解答(2)<br>９．レギュレータおよびオブザーバ(6)<br>(1) レギュレータの設計と極配置<br>(2) サーボ系の設計<br>１０．最適フィードバック制御(6)<br>(1) 最適レギュレータの設計<br>(2) カルマンフィルタの設計<br>後期末試験<br>１１．試験の返却と解答(2) | 現代制御理論を用いた制御系の設計を行うことができる。 D2:123 |

**評価方法**

定期試験を６０％，レポートを２０％，小テストなどを２０％の比率で総合評価する。

**履修要件**

特になし

**関連科目**

制御工学Ⅰ（４年）→制御工学Ⅱ（５年）

**教　　材**

教科書：小郷　寛，美多　勉著　「システム制御理論入門」　実教出版

**備　　考**

わからないことは，授業中適宜質問すること。オフィスアワーは，月曜 16:30～17:00 であるが，E-mail[tashima@es.kagawa-nct.ac.jp]で予約することが望ましい。

電子システム工学科　　平成 26 年度

| 科 目 名 | シーケンス制御<br>Sequence Control | | | 担当教員 | 田嶋　眞一 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 学　　年 | ５年 | 学　　期 | 通年 | 履修条件 | 選択 | 単位数 | 2 |
| 分　　野 | 専門 | 授業形式 | 講義・演習 | 科目番号 | 14236042 | 単位区別 | 履修 |

**学習目標**

あらゆる工業分野において，生産の面ではシーケンス制御による工程の自動化・省力化が広く浸透し，いまや産業界を支える技術の大きな柱となっている。このシーケンス制御の基礎的事項の考え方について理解する。

さらに，対象となる機器の動作仕様から，シーケンス制御の制御回路を設計する方法を習得するとともに，制御の現場でよく使われているプログラマブルコントローラ（シーケンサ）を用いて演習を行う。

**進 め 方**

教科書に沿った講義を行う。授業中適宜演習を行う。復習を忘れないこと。

期間中６回程度のレポート提出を課す。

**学習内容**

| 学習項目（時間数） | 学習到達目標 |
|---|---|
| １．授業ガイダンス(1)<br>２．シーケンス制御のあらまし(1)<br>３．シーケンス制御の基礎(6)<br>４．リレーシーケンス制御の基本回路(6) | シーケンス制御の意味，特にフィードバック制御との違いを理解する。 D2:1-2<br>対象となる機器の動作仕様を理解し，制御の段階を明確にできる。 D2:1-2<br>動作回路・ＮＯＴ・ＡＮＤ・ＯＲ回路，自己保持回路，インターロック回路やタイマ回路などの基本回路を理解する。 D2:1-2 |
| [前期中間試験] | |
| ５．試験の返却と解説(2)<br>６．リレーシーケンス制御の応用回路(12) | 必要な自己保持回路のセット条件，リセット条件を明確にでき，制御回路を展開接続図として表現できる。 D2:1-3,E2:1-2 |
| 前期末試験 | |
| ７．試験の返却と解説(2)<br>８．プログラマブルコントローラ(2)<br>９．シーケンス制御の演習１(4)<br>１０．シーケンス制御の演習２(6) | 対象となる動作の仕様を理解し，シーケンス制御回路を設計するとともに，プログラマブルコントローラを用いて確認する。 D2:1-2,E2:1-3,E3:1-3,E4:1-2 |
| [後期中間試験] | |
| １１．試験の返却と解説(2)<br>１２．シーケンス制御の演習３(6)<br>１３．シーケンス制御の演習４(6) | |
| 後期末試験 | |
| １４．試験の返却と解説(2) | |

**評価方法**

定期試験を６０％，レポートを２０％，小テストなどを２０％の比率で総合評価する。

**履修要件**

特になし

**関連科目**

ディジタル回路Ⅱ（３年）→シーケンス制御（５年）

**教　　材**

教科書：萩原國雄，山城健太郎著　「シーケンス制御入門」　オーム社

**備　　考**

わからないことは，授業中適宜質問すること。オフィスアワーは，月曜 16:30～17:00 であるが，E-mail[tashima@es.kagawa-nct.ac.jp]で予約することが望ましい。

電子システム工学科　　平成 26 年度

| 科目名 | ロボット工学Ⅱ<br>RoboticsⅡ | | | 担当教員 | 木下敏治 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 学　年 | 5年 | 学　期 | 通年 | 履修条件 | 選択 | 単位数 | 2 |
| 分　野 | 専門 | 授業形式 | 講義 | 科目番号 | 14236043 | 単位区別 | 履修 |
| 学習目標 | 電子システム工学の 4 年生でロボット工学Ⅰをすでに修得した学生を対象に，より高度な内容をわかりやすく講義する予定である。応用的色彩の濃いロボット工学を履修させ，境界領域への応用力を養う。ロボット工学とその背景について、ロボットの制御について丁寧に講義をする予定である。実社会に出て仕事をするための重要な項目について詳しく講義する。 | | | | | | |
| 進め方 | 重要な内容はパワーポイントとホワイトボードにまとめて講義するので必ずノートを用意しておくこと。必要に応じてプリントを配るので，ファイルを用意しておくこと。応用の観点からロボット学会の研究論文の中で人間支援の分野(福祉用など)を取り上げロボット技術の応用現状，開発状況が詳細にわかるように講義する。 | | | | | | |

| 学習内容 | 学習項目（時間数） | 学習到達目標 |
|---|---|---|
| | 1.　ロボットの制御(2)<br>2.　制御要素<br>（1）駆動アクチュエータ(2)<br>（2）モータ駆動増幅器(2)<br>（3）減速機(2)<br>（4）計測要素(2)<br>3.　演習問題(2)<br>[前期中間](1) | ロボットを駆動するための動力源として，電気式モータを例に取り出力トルクのラプラス変換形について理解する　D2:1-3<br>モータ駆動 PWM 増幅器回路を学ぶ　D2:1-3<br>ロボットの関節角の検出器について理解する　D2:1-3<br>制御要素を組み合わせて，関節サーボを構成できることを理解する　D2:1-3 |
| | 4.　試験問題の答案返却・解答(1)<br>5.　関節のサーボ系<br>（1）サーボ系のブロック線図(2)<br>（2）速度制御系(2)<br>（3）位置制御系(2)<br>6.　多自由度系の制御アルゴリズム(1)<br>（1）軌道の生成(4)<br>前期末試験 | 制御工学で学習する速度制御系・位置制御系をロボット工学に応用可能であることを理解する　D2:1-3<br><br>各関節の動きをいかに協調動作させ，ロボット全体として調和のとれた動きを実現できるかということを理解する　D2:1,3 |
| | 7.　試験問題の答案返却・解答(1)<br>8.　（2）ソフトウェアサーボによる系の補償(3)<br>（3）座標変換(2)<br>（4）作業座標系での軌道生成(2)<br>9.　作業座標系サーボ<br>（1）力ベクトル生成による方法(4)<br>[後期中間](1) | ソフトウェアサーボとは，モータの駆動力を計算機が直接指定する方式であり，サーボ構成に極めて大きなフレキシビリティを与えることができる　D2:1,3<br>ロボットアームの姿勢により不安定になる可能性があるためどのように安定な制御を実現するかを学習する　D2:1-3<br>ホモジニアス変換を理解する　D2:1,3<br>ヤコビアン行列を理解する　D2:1,3 |
| | 10.　（2）速度ベクトル生成による方法(2)<br>（3）加速度ベクトル生成による方法(2)<br>11.　人間支援のためのロボット技術<br>12.　運動機能代行システム<br>（1）人工の手足<br>（2）上肢補綴の構成と制御<br>13.　演習問題(2)<br>後期末試験<br>14.　試験問題の解答 | オペレータがスレーブアームの動きをテレビカメラを通して観察し，動作の指令を手先座標系の並進速度や回転速度で与える制御方式を理解する　D2:1,3<br><br>肩義手を例にとりいかにして患者さんが喜んでくれるシステムを開発すべきかを例を通して学習する　D2:1-3 |

| | |
|---|---|
| 評価方法 | 4 回の定期試験および再試験の結果で総合評価する。<br>試験では，基本的な問題が解けるか，やや複雑な問題が解けるかを評価する。<br>ノート，演習問題，宿題では自主的に学問する態度を身につけ実力を向上させるため作成してもらう。 |
| 履修要件 | 特になし |
| 関連科目 | 制御工学Ⅰ（4），ロボット工学Ⅰ（4） |
| 教　材 | 教科書：辻三郎他著「ロボット工学とその応用」コロナ社(電子情報通信学会)<br>参考書：吉川恒夫著「ロボット制御基礎論」　コロナ社 |
| 備　考 | 特になし |

電子システム工学科　　平成 26 年度

| 科 目 名 | センサ工学<br>Sensor Electronics | | | 担当教員 | 森宗太一郎 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 学　　年 | 5 年 | 学　　期 | 通年 | 履修条件 | 選択 | 単位数 | 2 |
| 分　　野 | 専門 | 授業形式 | 講義・実技 | 科目番号 | 14236044 | 単位区別 | 履修 |
| 学習目標 | 本授業では身の回りで使用されている各種代表的なセンサの特徴や動作原理，どのように動作させているのかについて理解することを目標とする。 | | | | | | |
| 進 め 方 | 前期は講義を通してセンサの基本的な原理について学ぶ。後期は実際にマイコンを用いてセンサを駆動させることで，センサの利用方法や駆動方法について実技を通して学ぶ。更に実技の途中の講義でも基本的なセンサや電子部品，マイコン，駆動回路などの基礎知識について学ぶ。 | | | | | | |

| | 学習項目（時間数） | 学習到達目標 |
|---|---|---|
| 学習内容 | １．センサの基本<br>⑴ センサとは<br>⑵ センサの分類方法<br>⑶ 様々な種類<br>２．くらしの中で利用されるセンサ<br>⑴ 温度センサ，体重計<br>⑵ 赤外線センサ，マイクロホン<br>⑶ カメラ，バーコード，RFID<br>３．家電製品内で使われるセンサ<br>⑴ 温度センサ，体重計，マイクロホン<br>⑵ 赤外線センサ，カメラ，バーコード<br>４．乗り物に利用されるセンサ<br>⑴ 車速センサ，GPS，ジャイロセンサ<br>⑵ 水深センサ，方位センサ，磁気センサ<br>⑶ 障害物センサ，光センサ，振動センサ<br>［前期中間試験］ | センサ工学を学ぶ上で必要な基本的な物理現象について説明できる。<br>D1:1,2<br><br>基本的なセンサの種類や動作原理について簡単に説明できる。<br>D2:1-3 |
| | 試験問題の解答(1)<br>５．マイコンの基礎知識<br>⑴ マイコンの基本要素<br>⑵ マシン語と C 言語<br>⑶ レジスタ，ビット演算<br>６．マイコンのプログラミング<br>⑴ プログラミングの手順<br>⑵ I/O ポートのプログラミング<br>⑶ 割り込みのプログラミング<br>７．LED のプログラミング<br>⑴ フラッシャ<br>⑵ フルカラーLED，マトリクス LED<br>８．液晶のプログラミング<br>⑴ 文字コード，制御コード<br>⑵ 8bit と 4bit モード<br>前期末試験 | PIC マイコンによる組み込みプログラムの手順やレジスタについて説明できる。<br>D2:1-3<br><br>課題の回路を設計通りに組み立てることができる。<br>E3:1-3 |
| | 試験問題の解答(1) | |

| | |
|---|---|
| 評価方法 | 前期は定期試験の成績で評価する。後期は定期試験の成績５０％と実技演習５０％で評価する。 |
| 履修要件 | 電気磁気学Ⅰ（3 年生）と半導体工学（4 年生）を履修しておくこと。 |
| 関連科目 | 電子回路（3 年生），応用電子物性（専攻科） |
| 教　　材 | 教科書：配布テキスト<br>演習書：青木直史　著　「ブレッドボードではじめるマイコンプログラミング」　技術評論社 |
| 備　　考 | オフィスアワー：火曜放課後 |

電子システム工学科　　平成 26 年度

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 科 目 名 | データ通信<br>Data Communications | | | 担当教員 | 三河　通男 | | |
| 学　　年 | ５年 | 学　　期 | 通年 | 履修条件 | 選択 | 単位数 | ２ |
| 分　　野 | 専門 | 授業形式 | 講義 | 科目番号 | 14236045 | 単位区別 | 履修 |
| 学習目標 | コンピュータと端末を結ぶ基本形態から始まったデータ通信は，近年インターネット技術を取り入れながら，多数のコンピュータを含むコンピュータネットワークへと大きく変化している。このようなデータ通信システムの構成および基本技術を理解する。 | | | | | | |
| 進 め 方 | 学習項目ごとに，教科書の内容解説および関連する技術を説明する。また，演習問題なども取り入れ理解しやすいように講義を進める。 | | | | | | |

| | 学習項目（時間数） | 学習到達目標 |
|---|---|---|
| 学習内容 | １．ガイダンス，データ通信とは(1)<br>２．データ通信の基礎技術(4)<br>３．伝送方式(5)<br>４．多重方式(4)<br>[前期中間試験](1) | データ通信の基礎技術および伝送方式について理解する。 D2：1,2 |
| | ５．答案返却・解答(1)<br>６．伝送制御方式(2)<br>７．ベーシック手順(6)<br>８．ＨＤＬＣ手順(6)<br>前期末試験 | データ通信における伝送制御および伝送制御手順について理解する。 D2：1,2 |
| | ９．答案返却・解答(1)<br>１０．ネットワークアーキテクチャ(4)<br>１１．ＯＳＩプロトコル(4)<br>１２．ＴＣＰ／ＩＰプロトコル(5)<br>[後期中間試験](1) | 通信プロトコルの基本概念，ＯＳＩ参照モデルの各層の機能およびＴＣＰ/ＩＰについて理解する。 D2：1,2 |
| | １３．答案返却・解答（1)<br>１４．インターネット技術(4)<br>１５．信頼性理論(4)<br>１６．線形計画法(4)<br>後期末試験<br>１７．答案返却・解答(2) | オペレーションリサーチの基本概念について理解し、基本問題が解ける。 D2：1-3 |

| | |
|---|---|
| 評価方法 | 定期試験 80%，レポートおよびノート 20%の比率で総合評価する。 |
| 履修要件 | 特になし |
| 関連科目 | 情報システムＩ（4 学年）　→　データ通信（５学年） |
| 教　　材 | 教科書：田村武志　著　　新編「図解　情報通信ネットワークの基礎」　　共立出版 |
| 備　　考 | オフィスアワー：金曜日８限目（他の校務で不在の場合も多いため，授業の時などに来室の日時を相談してください。適宜，対応します。 |

電子システム工学科　　平成 26 年度

| 科 目 名 | 画像工学<br>Digital Image Processing | | | 担当教員 | 徳永　修一 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 学　　年 | 5年 | 学　　期 | 通年 | 履修条件 | 選択 | 単位数 | 2 |
| 分　　野 | 専門 | 授業形式 | 講義・演習 | 科目番号 | 14236046 | 単位区別 | 履修 |
| 学習目標 | 電気・情報工学に関連する分野では，画像を取り扱う応用技術の利用範囲が拡大しており，画像処理は，それらの基礎となる重要な科目である。講義では，画像処理全般についての基礎的な知識を説明し，プログラミング演習を通して代表的な画像処理手法の原理や性質の理解を深めることを目標とする。 | | | | | | |
| 進 め 方 | 教科書を基に画像処理のさまざまな方法について講義した後，ＢＡＳＩＣ言語を用いて画像処理のプログラミング演習を行う。教科書の例題をレポート課題とし，確認の意味での小テストを適宜実施する。 | | | | | | |

| 学習内容 | 学習項目（時間数） | 学習到達目標 |
|---|---|---|
| | 1. ディジタル画像処理の基礎(8)<br>(1) BASIC による画像処理<br>(2) 画像のデータ構造，画像表示<br>(3) A-D 変換，標本化，量子化，解像度，配列表現<br>(4) 階調数変換，解像度変換，サイズ変換<br>2. 濃度変換 (6)<br>(1) ヒストグラム<br>(2)濃度変換<br>[前期中間試験] (2) | 画像処理のための BASIC 言語の基礎を理解する。D2:1<br>画像のデータ構造を理解し，基礎的な画像処理方法について理解する。 D2:1<br>基礎的な画像処理プログラムが作成できる。 D2:12<br>濃度変換法の種類と性質を理解する。 D2:1<br>ヒストグラムについて理解する。 D2:1<br>基礎的な濃度変換プログラムが作成できる。 D2:12 |
| | 3. 試験問題の解答 (2)<br>4. コントラストの改善(6)<br>(3) 線形・非線形濃度変換<br>(4) ヒストグラム平坦化<br>5. 空間フィルタ (6)<br>(1) 積和演算<br>(2) 平滑化フィルタ，メディアンフィルタ<br>前期末試験 | コントラストの改善方法について理解する。 D2:1<br>コントラストの改善を行うプログラムが作成できる。 D2:12<br>フィルタ処理方法について理解する。 D2:1<br>フィルタ処理を行うプログラムが作成できる。 D2:12 |
| | 6. 試験問題の解答 (2)<br>7. 特徴抽出フィルタ(6)<br>(1) 微分フィルタ(Prewitt，Sobel)<br>(2) 線，エッジ検出フィルタ<br>(3) ラプラシアン，鮮鋭化フィルタ<br>8. ２値化画像処理(6)<br>(1) しきい値処理,膨張，収縮と細線化処理<br>(2) ハフ変換，最小２乗法<br>[後期中間試験] (2) | 特徴抽出フィルタの処理方法を理解する。 D2:1<br>特徴抽出を行うプログラムが作成できる。 D2:12<br>２値化画像処理方法を理解する。 D2:1<br>２値化画像処理を行うプログラムが作成できる。 D2:12 |
| | 9. 試験問題の解答 (2)<br>10. パターン認識(6)<br>(1) パターン認識の原理，評価式<br>(2) テンプレートマッチング<br>17. カラー画像処理(6)<br>(1) 色の理解<br>(2) ヒストグラム，濃度変換，しきい値処理<br>(3) 切り出し，画質変換，画像合成<br>後期末試験<br>18. 試験問題の解答 (2) | パターン認識方法を理解する D2:1<br>パターン認識を行うプログラムが作成できる。 D2:12<br>カラー画像処理方法を理解する D2:1<br>カラー画像処理を行うプログラムが作成できる。D2:12 |

| | |
|---|---|
| 評価方法 | 定期試験を 70%，レポートおよび小テストを 30%の比率で評価する。 |
| 履修要件 | 特になし |
| 関連科目 | 情報処理（2学年）→　ソフトウェア設計論Ⅰ，Ⅱ（3学年）→　情報構造論（4学年） |
| 教　　材 | 教科書：酒井幸市著，「改訂版 ディジタル画像処理の基礎と応用」，ＣＱ出版社<br>教　材：教員作成プリント |
| 備　　考 | わからないところは，授業中適宜質問すること。<br>オフィスアワー：毎月曜日放課後～17:00　E-mail[tokunaga@di.kagawa-nct.ac.jp]で予約することが望ましい。 |

電子システム工学科　　平成 26 年度

| 科 目 名 | オペレーションズリサーチ<br>Operations Research | | | 担当教員 | 村上 純一 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 学　　年 | 5 年 | 学　　期 | 通年 | 履修条件 | 選択 | 単位数 | 2 |
| 分　　野 | 専門 | 授業形式 | 講義 | 科目番号 | 14236047 | 単位区別 | 履修 |
| 学習目標 | オペレーションズリサーチは，現実に遭遇する様々な意志決定問題を数学的モデルを用いて解く解法研究である。問題解決法はそれぞれの問題固有の性質を利用するため個性があるが，いくつかの原理が存在する。個々の問題に応じた解法の導出過程，適用範囲，限界等を習得しながら問題解決能力を養う。 | | | | | | |
| 進 め 方 | 板書による講義中心であるが，教科書を参考として幅広い話題を取り上げる。<br>授業中，適宜，短時間の演習，小テストを行う。 | | | | | | |

| 学習内容 | 学習項目（時間数） | 学習到達目標 |
|---|---|---|
| | 1. オペレーションズリサーチの手法(2)<br>2. 線形計画法１―標準形と双対問題 (2)<br>3. 線形計画法２―シンプレックス表(2)<br>4. 線形計画法３―等号のある場合 (2)<br>5. 線形計画法４―不等号逆向きの場合 (2)<br>6. 線形計画法５―人工変数 (2)<br>7. 線形計画法６―応用問題(2)<br>［前期中間試験］(1) | オペレーションズリサーチは数学モデルを用いて問題を解く方法であることを理解する。 D4:1<br><br>経営工学では幅広い応用範囲を持つ線形計画法について理解する。 D2: 1,2 |
| | 8. 試験返却・解説(2)<br>9. 輸送問題１―初期値の決定法(2)<br>10. 輸送問題２―修正配分法 (2)<br>11. 輸送問題３―飛び石法(2)<br>12. 割当問題 (2)<br>13. ゲームの理論１―純粋戦略(2)<br>14. ゲームの理論２―混合戦略 (2)<br>前期末試験 | 線形計画法の応用としての輸送問題や割当問題の効率的解法を理解する。 D2:2, D3:2<br><br>ゲームの理論も線形計画法の応用であることを理解する。 D2:2, D3:2 |
| | 15. スケジューリング１―PERT (2)<br>16. スケジューリング２―CPM (2)<br>17. 動的計画法１―ナップサック問題 (2)<br>18. 動的計画法２―行列積の問題(2)<br>19. 動的計画法３―最長部分列問題 (2)<br>20. エントロピーモデル１―情報量とあいまいさ(2)<br>21. エントロピーモデル２―１因子モデル(2)<br>［後期中間試験］(1) | スケジューリング問題の解法について理解する。 D2:2, D3:1<br>最適解を得るためのアルゴリズムの表現について理解する。 D3:2<br>複雑な問題を小規模な問題に分割する動的計画法について理解する。 D2:1,2<br>エントロピーモデルについて理解する。 D3:1 |
| | 22. 試験返却・解説(2)<br>23. 貪欲アルゴリズム１―アクティビティ選択問題 (2)<br>24. 貪欲アルゴリズム２―MST (2)<br>25. 成長曲線(2)<br>26. ランチェスターの法則１―１次法則 (2)<br>27. ランチェスターの法則２―２次法則 (2)<br>28. 意思決定法―AHP(2)<br>後期末試験<br>29. 試験返却・解説(2) | 貪欲アルゴリズムについて理解する。 D3:1<br>成長曲線について理解する。 D2:3, D3:1<br>ランチェスターの法則について理解する。 D2:3,D3:1<br>現実の生活で遭遇する様々な問題の効率的な意志決定法について考察する。 D2:3,D3:1 |

| | |
|---|---|
| 評価方法 | 試験 を 75%，レポート，小テスト，演習の提出物等を 25%の比率で評価する。<br>試験では，専門知識を知っているか，説明できるか，基本的な問題が解けるかを評価する。<br>レポート等では，授業内容の理解程度や疑問に対して自ら学ぶ姿勢を評価する。 |
| 履修要件 | 特になし |
| 関連科目 | |
| 教　　材 | 教科書：栗原謙三，明石吉三著：「経営情報処理のためのオペレーションズリサーチ」 コロナ社 |
| 備　　考 | オフィスアワー：毎火曜日放課後（16:00～17:00），メールによる質問も受け付ける。 |

電子システム工学科　　平成 26 年度

| 科目名 | 機械力学<br>Mechanical Dynamics | | | 担当教員 | 松田 圭司 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 学　年 | 5 年 | 学　期 | 通年 | 履修条件 | 選択 | 単位数 | 2 |
| 分　野 | 専門 | 授業形式 | 講義 | 科目番号 | 14236048 | 単位区別 | 履修 |
| 学習目標 | 機械力学は，機械工学の基礎から工学上の実際問題への応用まで広い範囲における工学の基礎となる重要な科目である。授業では，剛体の力学の基本的な関係式や事項を講義する。力のつり合いを基本とした静力学，質点の動力学，剛体の動力学，仕事・エネルギーなどの基本関係式や事項を広く学習し，習得することを目標とする。 | | | | | | |
| 進め方 | 教科書にしたがって力のつり合い，直線運動，平面運動，円運動，運動方程式，角運動方程式，力積，エネルギー保存の法則等の一般的な基本関係式について講義した後，基礎的な解法について例題を用いて説明する。<br>教科書の章末問題をレポート課題とし，適宜実施する小テストにより理解を確認する。 | | | | | | |

| 学習内容 | 学習項目（時間数） | 学習到達目標 |
|---|---|---|
| | 1. 力の定義と３要素(2)<br>2. 力の合成と分解(2)<br>3. 力のモーメント,偶力と偶力のモーメント(2)<br>4. いろいろな場合の力の合成(2)<br>5. 力のつり合いとその条件式(2)<br>6. トラスとその解法(2)<br>7. 重心の定義(2)<br>[前期中間試験](2) | 力の定義と単位を理解する。 D2:1<br>力の合成および分解と力のモーメントを理解する。 D2:1<br>力のつり合いとその条件を理解する。 D2:1<br>トラスとその解法を理解する。 D2:1,2<br>重心の定義を理解する。 D2:1 |
| | 8. 前期中間試験の解説(2)<br>9. 代表的な図形の重心の計算(4)<br>10. 直線運動における変位，速度(4)<br>11. 平面運動と円運動(2)<br>12. 前期まとめ(2)<br>前期末試験 | 代表的な図形の重心計算法を理解する。 D2:1,2<br>直線運動における変位，速度と落体の運動を理解する。 D1:1,2<br>ベクトルおよび座標（直交座標，極座標）を使って質点の運動を記述できる。 D1:1,2 |
| | 13. 前期期末試験の返却と解説(2)<br>14. 運動方程式の導き方(4)<br>15. 角運動方程式(2)<br>16. 剛体の運動における慣性モーメント(4)<br>17. 力積および運動量(4)<br>[後期中間試験](2) | 運動方程式を用いた解法を理解する。D1:1,2<br>角運動方程式を理解する。D1:1,2, D2:1,2<br>剛体の慣性モーメントを理解する。 D2:1<br>力積と運動量を理解する。 D1:1,2 |
| | 18. 後期中間試験の解説(2)<br>19. 物体の衝突(2)<br>20. 仕事とエネルギー保存の法則(4)<br>21. 摩擦と摩擦力(2)<br>22. 滑車とその運動(2)<br>23. 後期まとめ(2)<br>後期末試験<br>24. 後期末試験の返却と解説(2) | 衝突する物体の運動を理解する。 D1:1,2<br>仕事，エネルギーの意味を理解する。D2:1,2<br>摩擦を含めた運動方程式を理解する。D1:1,2<br>滑車の運動を理解する。 D2:1,2 |

| | |
|---|---|
| 評価方法 | 試験を 75%，レポート，小テスト，演習の提出物等を 25%の比率で評価する。<br>試験では，専門知識を知っているか，説明できるか，基本的な問題が解けるかを評価する。<br>レポート等では，授業内容の理解程度や疑問に対して自ら学ぶ姿勢を評価する。 |
| 履修要件 | 特になし |
| 関連科目 | 物理(1,2)，応用物理(3,4)，微分積分学(2,3) |
| 教　材 | 教科書：伊藤勝悦著，「工業力学入門　第２版」，森北出版<br>教　材：教員作成プリント |
| 備　考 | |

電子システム工学科　　平成 26 年度

| 科 目 名 | システム工学<br>System Engineering | | | 担当教員 | 田嶋　眞一 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 学　　年 | 5年 | 学　　期 | 通年 | 履修条件 | 選択 | 単位数 | 2 |
| 分　　野 | 専門 | 授業形式 | 講義 | 科目番号 | 14236049 | 単位区別 | 履修 |
| 学習目標 | システムの概念，システム工学のアプローチ方法，線形計画法や動的計画法などの最適化手法，学習目標システムの信頼性，保全性の評価方法，社会システムや生態システムにおける動的モデル解析手法，最新の情報ネットワークシステムなどのシステム概念について,その考え方と方法論の基礎を習得する。 | | | | | | |
| 進 め 方 | 教科書を基にシステム工学で使われるシステム分析，システム設計の基礎概念と基本的手法について講義した後，例題を用いて説明する。練習問題についてはレポート課題とするので，各自自習しておくこと。確認の意味での小テストを適宜実施する。 | | | | | | |

| 学習内容 | 学習項目（時間数） | 学習到達目標 |
|---|---|---|
| | 1.システム工学の基本概念(4)<br>(1) システム工学のアプローチ方法<br>(2) システム工学の応用と展開<br>2. システムの最適化手法(14)<br>(1) 線形計画法<br>(2) シンプレックス法<br>(3) シンプレックス表<br>(4) 動的計画法<br>(5) 最適経路問題<br>(6) 配分問題Ⅰ<br>(7) 配分問題Ⅱ<br>[前期中間試験](2) | システムの概念とシステム工学のアプローチ方法を理解する。 D2:1<br><br>システムの最適化手法として線形計画法，動的計画法を理解する。 D2:2 |
| | 3.試験問題の解説(2)<br>4. システムの待ち行列 (6)<br>(1) 客の到着とサービスの記述<br>(2) 窓口１個の待ち行列<br>(3) 窓口複数個の待ち行列<br>前期末試験 | 待ち行列理論を用いて窓口業務やシステム管理業務における混雑状態予測の計算を理解する。 D2:2 |
| | 5. 試験問題の解説(2)<br>6.システムの信頼性・保全性・安全性(14)<br>(1) システムの信頼性<br>(2) 信頼性の計算<br>(3) システムの保全性<br>(4) システムの安全性<br>[後期中間試験](2) | システムの信頼性や保全性を数値的に評価する方法を理解する。 D2:2 |
| | 7.試験問題の解説(2)<br>8. 動的モデル解析(10)<br>(1) 伝染病の伝搬モデル<br>(2) 生態系モデル<br>(3) ランチェスタモデル<br>後期末試験<br>9.試験問題の解説(2) | 社会システムや生態システム等の動的な挙動を数学的なモデルで表現し解析する手法を理解する。 D2:2 |

| | |
|---|---|
| 評価方法 | 中間試験・期末試験を７０％，レポート・小テストを３０%の比率で評価する。 |
| 履修要件 | 基礎的な確率・統計手法を修得している者 |
| 関連科目 | 確率統計（4 学年） |
| 教　　材 | 教科書：添田喬，中溝高好著「システム工学の講義と演習」日新出版 |
| 備　　考 | わからないことは，授業中適宜質問すること。オフィスアワーは，月曜 16:30～17:00 であるが，E-mail[tashima@es.kagawa-nct.ac.jp]で予約することが望ましい。 |

| 科目名 | 技術科学フロンティア概論<br>Introduction to Engineering Frontier | | | 担当教員 | 各担当 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 学年 | ５年 | 学期 | 集中講義 | 履修条件 | 選択 | 単位数 | 1 |
| 分野 | 専門 | 授業形式 | 講義・演習 | 科目番号 | 14236050 | 単位区分 | 履修 |
| 学習目標 | １．専門領域関連の先端技術科学について理解する（Flexible Idea for Originality：複眼的教育）。<br>２．技術展開に求められるグローバル人材について発見する（Global Leadership：国際的教育）。<br>３．社会動向の把握ができるようになる（Strategic Management：戦略的教育）。 | | | | | | |
| 進め方 | 香川高専教員、長岡技術科学大学教員、企業等の技術者によって、各分野についての講義・演習が行われる。<br>キャンパス間の移動はスクールバスか公用車で行う。 | | | | | | |

**学習内容**

| 学習項目（時間数） | 担当講師 | 窓口教員 | 場所 |
|---|---|---|---|
| 第１日目　６月２１日（土） | | | |
| (1) 地球温暖化：IPCC AR5 に基づく、地球温暖化の現状と予測 | 長岡技科大<br>熊倉俊郎 | 通信ネットワーク工学科<br>福永哲也 | 高松キャンパス<br>専攻科棟２階<br>講義室 |
| (2) 求められる人材とは？（その１）　～基本は人間力！そしてコミュニケーション！～ | ㈱ＧＦＮ<br>五味由紀子 | | |
| (3) 求められる人材とは？（その２）　～ロジカルシンキング（論理的思考）を強化する！～ | | | |
| (4) 経営（マネジメント）とは？　社長とは？<br>～ 社長っておもしろい！ ～ | | | |
| 第２日目　６月２８日（土） | | | |
| (1) ＡＤＣ説明，グローバル対応，科学戦略，要素技術の戦略 | 長岡技科大<br>山口隆司 | 通信ネットワーク工学科<br>福永哲也 | 高松キャンパス<br>専攻科棟２階<br>講義室 |
| (2) 流れの力学の基礎と応用 | 機械工学科<br>上代良文 | 機械工学科<br>上代良文 | |
| (3) 電磁力を応用した材料製造プロセス | 機械電子工学科<br>嶋﨑真一 | 機械電子工学科<br>嶋﨑真一 | |
| (4) クラウドコンピューティング入門 | 電気情報工学科<br>村上幸一 | 電気情報工学科<br>村上幸一 | |
| 第３日目　９月２７日（土） | | | |
| (1) データベース操作言語による演習 | 情報工学科<br>鰆目正志 | 情報工学科<br>鰆目正志 | 詫間キャンパス<br>マルチメディア棟２階<br>高度情報教育ラボ |
| (2) iPhone アプリの開発体験：Web アプリ開発 | (株) ミッタシステム<br>吉田和弘 | 通信ネットワーク工学科<br>福永哲也 | 詫間キャンパス<br>マルチメディア棟１階<br>マルチメディア<br>ラーニング・ラボ |
| (3)　MATLAB/Simulink による制御工学演習 | 電子システム工学科<br>田嶋眞一 | 電子システム工学科<br>田嶋眞一 | |
| (4) 同上 | | | |
| 第４日目　１０月４日（土） | | | |
| (1) 国際的ビジネス展開のための視点，ワークショップ１ | ジョンソンコントロールズ（株）<br>溝上裕二 | 通信ネットワーク工学科<br>福永哲也 | 高松キャンパス<br>専攻科棟２階<br>講義室 |
| (2) ワークショップ２　これまでの講義での企業の国際戦略と成功要因のまとめ | | | |
| (3) ワークショップ３　仮想企業の国際戦略を立案する | | | |

**評価方法**：レポート等で評価を行う。

**関連科目**

社会の多様化とグローバル化に対応した戦略的技術者育成
－　高専と協働する技術者育成アドバンストコース　－

| | | | |
|---|---|---|---|
| ステージ１ | 香川高等専門学校４年 | 協働科目Ⅰ | 技術科学フロンティア概論 |
| | 香川高等専門学校５年 | 先導科目 | 先端技術講座、産業事情海外視察など |
| ステージ２ | 長岡技術科学大学工学部３年 | 協働科目Ⅱ | 技術革新史など |
| | 長岡技術科学大学工学部４年 | 語学科目 | 海外実務訓練 |
| ステージ３ | 長岡技術科学大学大学院１、２年 | 産学協働科目 | 産学協働スタディ、高専教育研究指導実習<br>海外インターンシップなど |