

| | | | |
|----------|---|-----|--|
| 科目 | 電子工学実験実習 (Laboratory Work in Electronic Engineering) | | |
| 担当教員 | 尾崎 進, 藤本 健司, 西 敬生, 橋本 好幸, 長瀬 宗二 | | |
| 対象学年等 | 電子工学科・3年・通年・必修・4単位 (学修単位I) | | |
| 学習・教育目標 | 工学複合プログラム | - | JABEE基準1(1) |
| 授業の概要と方針 | 電子工学に関する基礎事項および現象を座学と関連させて実験実習し, 座学の理解を深めるとともに, 創造性教育の基礎となる製作実習にも力を入れる。また, 報告書の書き方, 期限内での報告書の提出が見つくように指導する。 | | |
| | 到達目標 | 達成度 | 到達目標毎の評価方法と基準 |
| 1 | 期限内に実験報告書を提出できる。 | | 各テーマ毎の報告書の提出状況で評価する。 |
| 2 | 実験結果を適切に表す図・表が書ける。 | | 各テーマごとの報告書の内容で評価する。 |
| 3 | 8ビットCPUの簡単なアセンブリ言語プログラムが書け, ハンドアセンブルできる。 | | マイクロコンピュータの基礎実験への取り組みおよび達成度を50%, 報告書(レポート)の内容および提出状況を50%で評価する。 |
| 4 | 各種発振回路を組み, 発振させることができ, それぞれの発振回路の特徴が分かる。 | | 発振実験への取り組みおよび達成度を50%, 報告書(レポート)の内容および提出状況を50%で評価する。 |
| 5 | トランジスタを使用した代表的な増幅回路の特性について理解できる。 | | トランジスタ増幅回路の実験への取り組みおよび達成度を50%, 報告書(レポート)の内容および提出状況を50%で評価する。 |
| 6 | AMラジオの製作を通じて電子工作に慣れ親しむ。また, 各部品の理解を深める。 | | AMラジオの製作への取り組みおよび達成度を50%, 報告書(レポート)の内容および提出状況を50%で評価する。 |
| 7 | オペアンプを用いた基本回路の特性を測定でき, その意味を理解できる。 | | 演算増幅器(オペアンプ)の実験への取り組みおよび達成度を50%, 報告書(レポート)の内容および提出状況を50%で評価する。 |
| 8 | PICを用いた簡単な装置を作製できる。 | | PIC(ワンチップマイクロコンピュータ)の実験への取り組みおよび達成度を50%, 報告書(レポート)の内容および提出状況を50%で評価する。 |
| 9 | 計測器とコンピュータを接続し, 簡単なデータ解析ができる。 | | コンピュータ計測の実験への取り組みおよび達成度を50%, 報告書(レポート)の内容および提出状況を50%で評価する。 |
| 10 | 簡単な電気回路の基板作製と組み立てができる。 | | カウンター回路製作への取り組みおよび達成度を50%, 報告書(レポート)の内容および提出状況を50%で評価する。 |
| 総合評価 | 実験実習への取組みおよび達成度を50%, レポート内容を50%で評価する。詳細は1週目のガイダンスで説明する。 | | |
| テキスト | プリント | | |
| 参考書 | 「知的な科学・技術文章の書き方」: 中島利勝・塚本真也共著 (コロナ社) | | |
| 関連科目 | 2年電子工学実験実習および3年専門科目 | | |
| 履修上の注意事項 | 詳細なシラバス(実験実習計画書)をよく読んで実験に臨むこと。 | | |

| 授業計画 1 (電子工学実験実習) | | |
|-------------------|--|--|
| 週 | テーマ | 内容(目標, 準備など) |
| 1 | ガイダンスおよび実験テーマの概要説明 | 電子工学実験実習シラバス(実験実習計画書)を配布し, 全般的な説明(評価方法, レポートの作成・提出・提出先, 欠席の扱い, 班構成, 実施日など)を行なった後, 各テーマ毎に内容の説明を行なう。また, 「電子工学科・安全の手引き」を配布し, 安全教育について説明する。 |
| 2 | マイクロコンピュータの基礎実験(1) 転送命令を使ったプログラミング | 実験用システムMTK8510について学習した後, MTK8510の操作を理科視する。次に転送命令について学習し, これらを用いた簡単なプログラムを作成する。(演習問題1) |
| 3 | マイクロコンピュータの基礎実験(2) 加減算・比較分岐命令を使ったプログラミング | 加減算・比較分岐命令について学習し, これらを用いた簡単なプログラムを作成する。(練習問題2, 3) |
| 4 | マイクロコンピュータの基礎実験(3) サブルーチン | サブルーチン, その他の命令について学習し, これらを用いた簡単なプログラムを作成する。(練習問題4, 総合問題) |
| 5 | トランジスタの増幅回路の実験(1) エミッタ接地増幅回路の実験 | エミッタ接地増幅回路における直線性, 周波数特性, および入出力インピーダンス特性を測定し, その回路を理解する。 |
| 6 | トランジスタの増幅回路の実験(1) 負帰還増幅回路の測定 | 小信号増幅器として, 直列結合2段増幅器を組み, 帰還率と増幅率およびその周波数特性の関係を調べ, 帰還増幅回路を理解する。 |
| 7 | トランジスタの増幅回路の実験(1) 差動増幅回路の測定 | 自己平衡型の直流増幅器である差動増幅回路の測定を行い, その動作原理, および特性を理解する。 |
| 8 | 発振回路の実験(1) LC発振回路 | ハートレイ発振回路を組み, 発振の確認をする。希望の周波数の変化を得られることを確かめる。 |
| 9 | 発振回路の実験(2) 水晶発振回路 | ピアースBE水晶発振回路を組み, 発振の確認を行なう。周波数が目的どおりであることを確かめる。 |
| 10 | 発振回路の実験(3) CR発振回路 | CR発振回路を組み, 発振の確認をする。C, Rを変化して, 周波数が増加することを確かめる。 |
| 11 | AMラジオの製作(1) | ICを使うことなく, RLCの基本的な素子を組み合わせ, AMラジオを製作する事によって, RLC回路/総合的理解を深めると同時に, はんだ付けに習熟し, 電子工作に慣れ親しむ。レポートでは, 製作の手順, 進行状況, 注意した点, 工夫した点と共に, はんだ付けの原理・種類について調査・報告する。 |
| 12 | AMラジオの製作(2) | 11週目に引き続き製作をおこなう。レポートでは, 製作の手順, 進行状況, 注意した点, 工夫した点と共に, 電波の周波数による分類, 性質の違い等について調査・報告する。 |
| 13 | AMラジオの製作(3) | 12週目に引き続き製作を行なう。レポートでは, 製作の手順, 進行状況, 注意した点, 工夫した点と共に, 1本の通信路線で, 複数の信号を送る方式(1)周波数分割多重方式, (2)時分割多重方式)について調査・報告する。 |
| 14 | 実験とレポートの講評および実験報告書(レポート)の指導 | 実験とレポートの講評をHR教室で行なった後, 各班毎実験室に移動し, 提出されたレポートについて, 各実験担当者が個別に指導する。 |
| 15 | 工場見学, ビデオ鑑賞 | 適宜, 工場見学, ビデオ鑑賞を実施する。 |
| 16 | 実験テーマの概要説明 | 後期の最初の授業時間に, 各実験テーマについて, 各担当者がHR教室で実験テーマの概要を説明する。 |
| 17 | 演算増幅器(オペアンプ)(1) 帰還増幅回路(反転増幅回路, 非反転増幅回路) | オペアンプの基本回路である反転増幅回路, 非反転増幅回路の入出力特性を測定し, オペアンプの基本的な働きを理解する。 |
| 18 | 演算増幅器(オペアンプ)(2) 線形演算回路(加算回路, 減算回路) | オペアンプを用いた加算回路, 減算回路の入出力特性を測定し, その働きを理解する。 |
| 19 | 演算増幅器(オペアンプ)(3) 周波数特性とスルーレート | オペアンプの周波数特性, スルーレートを測定し, 周波数, 振幅による入出力特性の変化を理解する。 |
| 20 | PIC(ワンチップ・マイコン)の実験(1) プログラム開発 | PIC(ワンチップ・マイコン)のプログラム開発および実装方法について実習を行い, マイコン組み込み機器の開発方法並びにワンチップ・マイコンの機能について学習する。 |
| 21 | PIC(ワンチップ・マイコン)の実験(2) 回路の製作 | ワンチップ・マイコン(PIC16F84)を用いたテスト回路をブレッドボード上に製作し, ワンチップ・マイコンの実装技術および機能を学習する。与えられたsampleプログラムを変更し, テスト回路の動作が変化することを確認する。 |
| 22 | PIC(ワンチップ・マイコン)の実験(3) 簡易信号発生器の製作 | PIC16F84にラダー抵抗を用いたDA変換器を接続して簡易信号発生器を製作することにより, ワンチップ・マイコンの機能およびDA変換器について学習する。 |
| 23 | コンピュータ計測(1) AD変換ソフトウェアの製作 | アナログ信号からデジタル信号へ変換するプログラムを作成し, AD変換の理論と基礎を学習する。 |
| 24 | コンピュータ計測(2) 波形データ表示・印刷ソフトウェアの作成 | パーソナルコンピュータへ取り込んだ測定データをグラフィカルに表示・印刷するプログラムを作成する。 |
| 25 | コンピュータ計測(3) FFTデータ処理プログラムの作成 | PCへ取り込んだデータをFFT処理し, その結果を表示するプログラムを作成する。 |
| 26 | カウンター回路の製作(1) 配線パターンの製作 | カウンター回路のプリント基板作成に必要な配線パターンを, PCを用いて作成する方法を習得する。 |
| 27 | カウンター回路の製作(2) プリント基板の製作 | プリント基板の作成方法を習得する。 |
| 28 | カウンター回路の製作(2) カウンター回路の組立て | プリント基板に部品をはんだ付けし, カウンター回路を完成させる。カウンター回路の動作を確認すると同時に, どの動作原理を習得する。 |
| 29 | 実験とレポートの講評および実験報告書(レポート)の指導 | 実験とレポートの講評をHR教室で行なった後, 各班毎実験室に移動し, 提出されたレポートについて, 各実験担当者が個別に指導する。 |
| 30 | 工場見学, ビデオ鑑賞 | 適宜, 工場見学, ビデオ鑑賞を実施する。 |
| 備考 | 中間試験および定期試験は実施しない。1クラスを4班に分け, 班単位で実験を行なう。4班並列に異なる実験を行なうため, 各班で実施する実験テーマは異なるが, 1年間で行なう実験テーマは同じである。なお, 詳細なシラバス(実験実習計画書)を第1週目の時間に配布し説明する。 | |