

|                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |      |                            |  |                                                     |           |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|----------------------------|--|-----------------------------------------------------|-----------|--|
| 明石工業高等専門学校                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 開講年度 | 令和02年度 (2020年度)            |  | 授業科目                                                | 電気電子工学実験Ⅰ |  |
| 科目基礎情報                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |      |                            |  |                                                     |           |  |
| 科目番号                                                                                                         | 0022                                                                                                                                                                                                                                                                                  |      | 科目区分                       |  | 専門 / 必修                                             |           |  |
| 授業形態                                                                                                         | 実験                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      | 単位の種別と単位数                  |  | 履修単位: 4                                             |           |  |
| 開設学科                                                                                                         | 電気情報工学科 (電気電子工学コース)                                                                                                                                                                                                                                                                   |      | 対象学年                       |  | 4                                                   |           |  |
| 開設期                                                                                                          | 通年                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      | 週時間数                       |  | 4                                                   |           |  |
| 教科書/教材                                                                                                       | 必要に応じてプリントを配布したり参考文献を紹介する。                                                                                                                                                                                                                                                            |      |                            |  |                                                     |           |  |
| 担当教員                                                                                                         | 上 泰,廣田 敦志,寺澤 真一,平野 雅嗣,野村 隼人                                                                                                                                                                                                                                                           |      |                            |  |                                                     |           |  |
| 到達目標                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |      |                            |  |                                                     |           |  |
| 1.班毎の実験に積極的に参加し, 班員と協力しながら実験を遂行できる<br>2.基礎的な実験遂行能力を基に, 計画的に実験を行い, 実験結果を解析できる<br>3.実験結果を正しい文章表現で報告書に纏めることができる |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |      |                            |  |                                                     |           |  |
| 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                                           |           |  |
| 評価項目1                                                                                                        | 班毎の実験に積極的に参加し, 班員と協力しながら実験を遂行できる                                                                                                                                                                                                                                                      |      | 班員と協力しながら実験を遂行できる          |  | 実験を遂行できない                                           |           |  |
| 評価項目2                                                                                                        | 計画的に実験を行い, 実験結果を解析できる                                                                                                                                                                                                                                                                 |      | 実験結果を解析できる                 |  | 実験結果を解析できない                                         |           |  |
| 評価項目3                                                                                                        | 実験結果を正しい文章表現で報告書に纏め, 提出期限を守って提出することができる                                                                                                                                                                                                                                               |      | 実験結果を正しい文章表現で報告書に纏めることができる |  | 実験結果を報告書に纏めることができない                                 |           |  |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |      |                            |  |                                                     |           |  |
| 学習・教育到達度目標 (B) 学習・教育到達度目標 (E) 学習・教育到達度目標 (G)                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |      |                            |  |                                                     |           |  |
| 教育方法等                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |      |                            |  |                                                     |           |  |
| 概要                                                                                                           | 本科目では, これまで習得した電気情報の知識や技術を, 実験テーマを通じて理解・確認しながら, 新たな問題にも実践的に解決できる能力の習得を目標とする。また各テーマごとに報告書の提出を求め, 科学的報告書に必要な文章表現の習得も目標とする。班単位で実験を進めていくことで, 自主性や協調性, 計画性, 指導性などの涵養にも配慮する。計測回路関係は平野が, 制御関係は上が, 回路・マイコン関係は野村と寺澤が, 強電回路関係は廣田が担当する。なお, 前期第2週～第5週, および, 後期第4週の実験は, 企業で電子機器開発業務等に従事していた者が担当する。 |      |                            |  |                                                     |           |  |
| 授業の進め方・方法                                                                                                    | 計測, 回路, 制御, マイコンなど, 電気電子分野に関連が深いテーマについて, 4, 5名からなる班単位で実験を行い, 報告書を提出する。実験を行うにあたり, 必要な各自の準備・予習, および, その場での実験担当者からの説明内容をもとに, 自主的に与えられた実験を進めていく。                                                                                                                                          |      |                            |  |                                                     |           |  |
| 注意点                                                                                                          | 期限内に報告書の受け取り完了をされないと合格にならない。実験室の清掃と器具, 用具の片付けまで行うこと。実験についての諸注意は前期後期の第1週に指示する。全ての実験に参加すること。合格の対象としない欠席条件(割合) : すべての実験に参加していないと合格の対象としない。                                                                                                                                               |      |                            |  |                                                     |           |  |
| 授業計画                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |      |                            |  |                                                     |           |  |
|                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 週    | 授業内容                       |  | 週ごとの到達目標                                            |           |  |
| 前期                                                                                                           | 1stQ                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1週   | 実験のガイダンス                   |  | 工学実験に関する諸注意と各実験テーマの概要を理解できる                         |           |  |
|                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2週   | FPGA1 (回路設計)               |  | IDE (統合開発環境) を用いた論理回路入力を理解できる。                      |           |  |
|                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 3週   | FPGA2 (エミュレータによるデバッグ)      |  | IDE (統合開発環境) を用いた論理回路のシミュレーション及びデバッグを理解できる。         |           |  |
|                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 4週   | FPGA3 (実装と動作)              |  | FPGA (Field Programmable Logic Array) への回路実装を理解できる。 |           |  |
|                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 5週   | FPGA4 (評価)                 |  | FPGAによる実装回路の動作、及びデバッグ、評価を理解できる。                     |           |  |
|                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 6週   | レポート整理                     |  | 実験を行ったテーマについて結果を検討し, 報告書にまとめることができる                 |           |  |
|                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 7週   | コンピュータ計測Ⅰ                  |  | コンピュータと計測用インターフェースを用いて波形測定と処理を行うことができる              |           |  |
|                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 8週   | コンピュータ計測Ⅱ                  |  | コンピュータと計測用インターフェース・サーミスタを用いて温度計の作製を行うことができる         |           |  |
|                                                                                                              | 2ndQ                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 9週   | レポート整理                     |  | 実験を行ったテーマについて結果を検討し, 報告書にまとめることができる                 |           |  |
|                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 10週  | 電動機速度制御                    |  | 電動機速度制御方法について理解することができる                             |           |  |
|                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 11週  | 直流電圧安定化回路                  |  | 整流回路における電圧安定回路の特性を調べることができる                         |           |  |
|                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 12週  | レポート整理                     |  | 実験を行ったテーマについて結果を検討し, 報告書にまとめることができる                 |           |  |
|                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 13週  | 発振回路                       |  | 代表的な発振回路数種類について諸特性を調べることができる                        |           |  |
|                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 14週  | 低周波増幅器の特性                  |  | ブッシュプル増幅器の回路動作と特性を調べることができる                         |           |  |
|                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 15週  | レポート整理                     |  | 実験を行ったテーマについて結果を検討し, 報告書にまとめることができる                 |           |  |
|                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 16週  | 期末試験実施せず                   |  |                                                     |           |  |
| 後期                                                                                                           | 3rdQ                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1週   | 実験のガイダンス                   |  | 工学実験に関する諸注意と各実験テーマの概要を理解できる                         |           |  |
|                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2週   | LEGO ロボットⅠ                 |  | LEGO ロボットの組立とコントロールプログラムの作成ができる                     |           |  |

|  |      |     |                        |                                       |
|--|------|-----|------------------------|---------------------------------------|
|  |      | 3週  | LEGO ロボットII            | 前週作成したロボットのデバッグ作業を行い完成させることができる       |
|  |      | 4週  | マイコン制御                 | 組み込み用マイクロコンピュータを用いた制御システムを構築できる       |
|  |      | 5週  | レポート整理                 | 実験を行ったテーマについて結果を検討し、報告書にまとめることができる    |
|  |      | 6週  | 交流自動電圧調整装置             | 交流自動電圧調整装置によって制御系の動作を理解できる            |
|  |      | 7週  | レポート整理                 | 実験を行ったテーマについて結果を検討し、報告書にまとめることができる    |
|  |      | 8週  | 変圧器の等価回路               | 変圧器の等価回路と定数を求めることができる                 |
|  | 4thQ | 9週  | レポート整理                 | 実験を行ったテーマについて結果を検討し、報告書にまとめることができる    |
|  |      | 10週 | シーケンス制御I               | リレーシーケンス制御の基礎を理解できる                   |
|  |      | 11週 | レポート整理                 | 実験を行ったテーマについて結果を検討し、報告書にまとめることができる    |
|  |      | 12週 | シーケンス制御II              | リレーシーケンス制御方式により指定された仕様を満足する制御回路を構築できる |
|  |      | 13週 | レポート整理                 | 実験を行ったテーマについて結果を検討し、報告書にまとめることができる    |
|  |      | 14週 | PWMインバータによる誘導電動機の可変速制御 | PWMインバータの原理と誘導電動機の手速度制御について理解することができる |
|  |      | 15週 | まとめと整理                 | 実験のまとめと整理を行うことができる                    |
|  |      | 16週 | 期末試験実施せず               |                                       |

#### 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 | 工学基礎 | 工学実験技術(各種測定方法、データ処理、考察方法) | 物理、化学、情報、工学における基礎的な原理や現象を明らかにするための実験手法、実験手順について説明できる。 | 4     | 前2,前3,前4,前5,前7,前8,前10,前11,前13,前14,後2,後3,後4,後6,後8,後10,後12,後14 |
|       |      |                           | 実験装置や測定器の操作、及び実験器具・試薬・材料の正しい取扱を身に付け、安全に実験できる。         | 4     | 前2,前3,前4,前5,前7,前8,前10,前11,前13,前14,後2,後3,後4,後6,後8,後10,後12,後14 |
|       |      |                           | 実験データの分析、誤差解析、有効桁数の評価、整理の仕方、考察の論理性に配慮して実践できる。         | 4     | 前2,前3,前4,前5,前7,前8,前10,前11,前13,前14,後2,後3,後4,後6,後8,後10,後12,後14 |
|       |      |                           | 実験テーマの目的に沿って実験・測定結果の妥当性など実験データについて論理的な考察ができる。         | 4     | 前6,前9,前12,前15,後5,後7,後9,後11,後13,後15                           |
|       |      |                           | 実験ノートや実験レポートの記載方法に沿ってレポート作成を実践できる。                    | 4     | 前6,前9,前12,前15,後5,後7,後9,後11,後13,後15                           |
|       |      |                           | 実験データを適切なグラフや図、表など用いて表現できる。                           | 4     | 前6,前9,前12,前15,後5,後7,後9,後11,後13,後15                           |
|       |      |                           | 実験の考察などに必要な文献、参考資料などを収集できる。                           | 4     | 前6,前9,前12,前15,後5,後7,後9,後11,後13,後15                           |
|       |      |                           | 実験・実習を安全性や禁止事項など配慮して実践できる。                            | 4     | 前2,前3,前4,前5,前7,前8,前10,前11,前13,前14,後2,後3,後4,後6,後8,後10,後12,後14 |

|         |               |                   |              |                                          |         |                                                              |     |
|---------|---------------|-------------------|--------------|------------------------------------------|---------|--------------------------------------------------------------|-----|
|         |               |                   |              | 個人・複数名での実験・実習であっても役割を意識して主体的に取り組むことができる。 | 4       | 前2,前3,前4,前5,前7,前8,前10,前11,前13,前14,後2,後3,後4,後6,後8,後10,後12,後14 |     |
|         |               |                   |              | 共同実験における基本的ルールを把握し、実践できる。                | 4       | 前2,前3,前4,前5,前7,前8,前10,前11,前13,前14,後2,後3,後4,後6,後8,後10,後12,後14 |     |
|         |               |                   |              | レポートを期限内に提出できるように計画を立て、それを実践できる。         | 4       | 前6,前9,前12,前15,後5,後7,後9,後11,後13,後15                           |     |
| 専門的能力   | 分野別の専門工学      | 電気・電子系分野          | 電力           | 直流機の原理と構造を説明できる。                         | 4       | 前10                                                          |     |
|         |               |                   |              | 変圧器の原理、構造、特性を説明でき、その等価回路を説明できる。          | 4       | 後8                                                           |     |
|         |               |                   |              | 半導体電力変換装置の原理と働きについて説明できる。                | 3       | 後14                                                          |     |
|         | 分野別の工学実験・実習能力 | 電気・電子系分野【実験・実習能力】 | 電気・電子系【実験実習】 | 電圧・電流・電力などの電気諸量の測定が実践できる。                | 4       | 前7,前8                                                        |     |
|         |               |                   |              | 電気・電子系の実験を安全に行うための基本知識を習得する。             | 4       | 前2,前3,前4,前5,前7,前8,前10,前11,前13,前14,後2,後3,後4,後6,後8,後10,後12,後14 |     |
|         |               |                   |              | 論理回路の動作について実験結果を考察できる。                   | 4       | 前2,前3,前4,前5                                                  |     |
|         |               |                   |              | ディジタルICの使用方法を習得する。                       | 4       | 前2,前3,前4,前5                                                  |     |
| 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  | 80            | 0                 | 0            | 20                                       | 0       | 0                                                            | 100 |
| 基礎的能力   | 0             | 0                 | 0            | 0                                        | 0       | 0                                                            | 0   |
| 専門的能力   | 80            | 0                 | 0            | 20                                       | 0       | 0                                                            | 100 |
| 分野横断的能力 | 0             | 0                 | 0            | 0                                        | 0       | 0                                                            | 0   |