

|                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                 |                                                       |                                 |                                                                       |                                                    |
|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| 鈴鹿工業高等専門学校                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 開講年度                            | 令和03年度 (2021年度)                                       |                                 | 授業科目                                                                  | 電気電子工学実験                                           |
| 科目基礎情報                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                 |                                                       |                                 |                                                                       |                                                    |
| 科目番号                                                                   | 0080                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                 | 科目区分                                                  | 専門 / 必修                         |                                                                       |                                                    |
| 授業形態                                                                   | 実験・実習                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                 | 単位の種別と単位数                                             | 履修単位: 4                         |                                                                       |                                                    |
| 開設学科                                                                   | 電気電子工学科                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                 | 対象学年                                                  | 4                               |                                                                       |                                                    |
| 開設期                                                                    | 通年                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                 | 週時間数                                                  | 4                               |                                                                       |                                                    |
| 教科書/教材                                                                 | 教科書：電気電子工学実験指導書（鈴鹿高専電気電子工学科編），参考書：各自の教科書，及び図書館の関連図書                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                 |                                                       |                                 |                                                                       |                                                    |
| 担当教員                                                                   | 川口 雅司,奥田 一雄,西村 高志                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                 |                                                       |                                 |                                                                       |                                                    |
| 到達目標                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                 |                                                       |                                 |                                                                       |                                                    |
| 電気電子工学に関する専門用語および代表的な実験手法，測定機器使用法を理解しており，さらに得られた結果を論理的にまとめ，報告することができる。 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                 |                                                       |                                 |                                                                       |                                                    |
| ルーブリック                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                 |                                                       |                                 |                                                                       |                                                    |
|                                                                        | 理想的な到達レベルの目安                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                 | 標準的な到達レベルの目安                                          |                                 | 未到達レベルの目安                                                             |                                                    |
| 評価項目1                                                                  | 電気電子工学および安全に関する基礎知識，専門用語等を十分に理解したうえで実験に臨むことができる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                 | 電気電子工学および安全に関する基礎知識，専門用語等を概ね理解したうえで実験に臨むことができる。       |                                 | 電気電子工学および安全に関する基礎知識，専門用語等を理解したうえで実験に臨むことができない。                        |                                                    |
| 評価項目2                                                                  | 実験の目的・原理・実験方法・機器の取扱い方法を十分に理解し，積極的に実験に取り組むことができる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                 | 実験の目的・原理・実験方法・機器の取扱い方法を概ね理解し，実験に取り組むことができる。           |                                 | 実験の目的・原理・実験方法・機器の取扱い方法を理解し，実験に取り組むことができない。                            |                                                    |
| 評価項目3                                                                  | 実験で得られたデータを整理・図表化し，適切な考察等を論理的にまとめたレポートを作成して，期日までに提出することができる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                 | 実験で得られたデータを整理・図表化し，考察等をまとめたレポートを作成して，期日までに提出することができる。 |                                 | 実験で得られたデータを整理・図表化し，考察等をまとめたレポートを作成して，提出することができない。                     |                                                    |
| 学科の到達目標項目との関係                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                 |                                                       |                                 |                                                                       |                                                    |
| 教育方法等                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                 |                                                       |                                 |                                                                       |                                                    |
| 概要                                                                     | 電気電子工学に関する基礎的な物理現象を実験によって充分理解し，講義で得られなかった具体的な基本的概念を自分のものにするとともに，種々の物理現象を応用した基礎的な測定装置の使用法に慣れて標準的測定法を修得する。なお，この科目は企業で“回路設計などを担当していた教員が”，その経験を活かし，トランジスタ・FETの基本特性や各種電子回路の基本特性の測定・解析などについて実験形式で授業を行う。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                 |                                                       |                                 |                                                                       |                                                    |
| 授業の進め方・方法                                                              | ・授業内容は，学習・教育到達目標(A)＜視野＞，(B)＜専門＞，(A)＜技術者倫理＞，(A)＜意欲＞，(B)＜展開＞に対応する。<br>・授業計画に記載のテーマについて，10班に分かれ実験を行う。<br>・「授業計画」における各週の「到達目標」はこの授業で習得する「知識・能力」に相当するものとする。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                 |                                                       |                                 |                                                                       |                                                    |
| 注意点                                                                    | <到達目標の評価方法と基準>下記授業計画の「到達目標」1～20をレポートの内容により評価する。評価に関する各項目の重みは同じである。満点の60％の得点で，目標の達成を確認する。<br><学業成績の評価方法および評価基準>レポートの内容を5割，実験への取り組みを5割として評価する。<br><単位修得要件>全ての実験テーマのレポートを提出し，学業成績で60点以上を取得すること。<br><あらかじめ要求される基礎知識の範囲>3年次までに学習した電気磁気学，電気計測，電気回路，電子回路，電気機器，基礎電気電子工学，電気製図等について復習し，実験テーマの予習をしておくこと。さらに本教科は電子回路設計や2,3年次の電気電子工学実験の学習が基礎となる教科である。<br><レポートなど>各実験テーマの実験を終えた後，実験結果をまとめた実験報告書を必ず提出する。<br><備考><br>・作業着，靴を着用し，指導書，筆記用具は忘れずに持参。欠席，遅刻はしないこと。20分経過後の入室は欠席扱いとする。<br>・器具，測定器の故障，破損は直ちに担当教員に届け出ること。<br>・全員がレポーターとなり報告書を提出する。提出期限は厳守のこと。提出期限を過ぎた場合は再実験を課す。<br>・本教科は後に学習する5年生での電気電子工学実験および卒業研究の基礎となる教科である。<br>・報告書作成において他者の報告書の一部または全部を盗用した場合は，該当の報告書を再度作成し提出すること。 |                                 |                                                       |                                 |                                                                       |                                                    |
| 授業の属性・履修上の区分                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                 |                                                       |                                 |                                                                       |                                                    |
| <input type="checkbox"/> アクティブラーニング                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <input type="checkbox"/> ICT 利用 |                                                       | <input type="checkbox"/> 遠隔授業対応 |                                                                       | <input checked="" type="checkbox"/> 実務経験のある教員による授業 |
| 授業計画                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                 |                                                       |                                 |                                                                       |                                                    |
|                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 週                               | 授業内容                                                  |                                 | 週ごとの到達目標                                                              |                                                    |
| 前期                                                                     | 1stQ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1週                              | 実験の概要説明、安全講習                                          |                                 | 1. 実験の原理・内容を理解できる。自らの安全を守る手段を理解できる。                                   |                                                    |
|                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2週                              | 次のテーマについて，10班に分かれ実験を行う。<br>1. シーケンス制御の学習              |                                 | 2. シーケンスによる信号機ユニット制御の設計，構築，操作が行える。                                    |                                                    |
|                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 3週                              |                                                       |                                 |                                                                       |                                                    |
|                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 4週                              | 2. 温度制御実験                                             |                                 | 3. PID制御実験による制御理論を理解し、温度制御へ応用できる。温度センサやヒータの基本的な取り扱いを習得できる。            |                                                    |
|                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 5週                              | 3. 巻線型三相誘導電動機                                         |                                 | 4. 三相誘導電動機において円線図法による特性と実負荷試験による特性の比較検討ができる。                          |                                                    |
|                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 6週                              | 4. メカトロロボ                                             |                                 | 5. メカトロロボ装置を使用して電圧電流測定および解析の方法が理解できる。メカトロロボ装置を使用して電力測定および解析の方法が理解できる。 |                                                    |
|                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 7週                              | 5. 太陽電池・燃料電池の特性                                       |                                 | 6. 太陽電池・燃料電池の基本的な原理、動作を理解できる。                                         |                                                    |
|                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 8週                              | 中間試験期間                                                |                                 |                                                                       |                                                    |
|                                                                        | 2ndQ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 9週                              | 6. トランジスタ・FETの特性                                      |                                 | 7. FET，トランジスタの直流特性，パラメータおよび静特性の測定を行い各素子の動作の基本が習得できる。                  |                                                    |
|                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 10週                             | 7. C言語演習                                              |                                 | 8. C言語によるプログラミングが行え，アルゴリズムが理解できる。                                     |                                                    |

|    |      |     |                                 |                                                            |
|----|------|-----|---------------------------------|------------------------------------------------------------|
| 後期 |      | 11週 | 8. 電子回路シミュレータ                   | 9. 電子回路シミュレータをによりDC解析, AC解析, 過渡解析などの各種解析ができる。              |
|    |      | 12週 | 9. オペアンプの特性                     | 10. オペアンプの増幅器等の回路により基本的な特性を理解し, 特性曲線の分析・解析ができる。            |
|    |      | 13週 | 予備実験日                           |                                                            |
|    |      | 14週 | 予備実験日                           |                                                            |
|    |      | 15週 | 予備実験日                           |                                                            |
|    |      | 16週 | 期末試験期間                          |                                                            |
|    | 3rdQ | 1週  | 実験の概要説明、安全講習                    | 11. 実験の原理・内容を理解できる。自らの安全を守る手段を理解できる。                       |
|    |      | 2週  | 10. エレベータユニット又はマニピレータおよび信号機ユニット | 12. シーケンスによるエレベータユニット制御の設計、構築、操作が行える。                      |
|    |      | 3週  |                                 |                                                            |
|    |      | 4週  | 11. 単相誘導電動機                     | 13. 単相誘導電動機を使用した回路を構成し回路および諸特性に関する実験が理解できる。                |
|    |      | 5週  | 12. 近接センサの実験                    | 14. 近接センサを使用した回路を構成し, 各種測定を行うことができる。                       |
|    |      | 6週  | 13. 負帰還増幅器(トランジスタ)              | 15. 負帰還増幅器(トランジスタ)の諸特性を測定し, 負帰還の効果, 回路的条件等を理解し設計の基本を習得できる。 |
|    |      | 7週  | 14. トランジスタの各種回路                 | 16. B級プッシュプル増幅器を構成し, 特性等の実験を行ってその概念を習得する。                  |
|    |      | 8週  | 中間試験期間                          |                                                            |
|    | 4thQ | 9週  | 15. 整流回路のフィルタの特性                | 17. 整流回路の原理が理解でき, リプル比等の測定, 解析が出来る。                        |
|    |      | 10週 | 16. ホームページの製作                   | 18. HTML 言語が理解でき, 個人のWeb ページが製作できる                         |
|    |      | 11週 | 17. SPICEによるOPアンプ               | 19. 回路シミュレータ上でオペアンプの各種回路を構成し解析が実行できる。                      |
|    |      | 12週 | 18. オペアンプの応用                    | 20. オペアンプの加算回路, 微分回路, 積分回路等の実験を行い, 動作, 特性が理解できる。           |
|    |      | 13週 | 実験予備日                           |                                                            |
|    |      | 14週 | 実験予備日                           |                                                            |
|    |      | 15週 | 実験予備日                           |                                                            |
|    |      | 16週 | 期末試験期間                          |                                                            |

#### 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。 | 3     |     |
|       |               |                           | 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。         | 3     |     |
|       |               |                           | 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。         | 3     |     |
|       |               |                           | 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。         | 3     |     |
|       |               |                           | 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。                    | 3     |     |
|       |               |                           | 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。                           | 3     |     |
|       |               |                           | 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。                           | 3     |     |
|       |               |                           | 実験・実習を安全性や禁止事項など配慮して実践できる。                            | 3     |     |
|       |               |                           | 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。              | 3     |     |
|       |               |                           | 共同実験における基本的ルールを把握し、実践できる。                             | 3     |     |
| 専門的能力 | 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】         | 電圧・電流・電力などの電気諸量の測定が実践できる。                             | 4     |     |
|       |               |                           | 抵抗・インピーダンスの測定が実践できる。                                  | 4     |     |
|       |               |                           | オシロスコープを用いて実際の波形観測が実施できる。                             | 4     |     |
|       |               |                           | 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     |     |
|       |               |                           | 増幅回路等(トランジスタ、オペアンプ)の動作に関する実験結果を考察できる。                 | 4     |     |
|       |               |                           | トランジスタの電氣的特性の測定法を習得し、その実験結果を考察できる。                    | 4     |     |

#### 評価割合

|        | 実験報告書 | 実験姿勢 | 合計  |
|--------|-------|------|-----|
| 総合評価割合 | 50    | 50   | 100 |
| 配点     | 50    | 50   | 100 |