

|                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |      |                                     |                       |                                                                                         |        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-------------------------------------|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| 有明工業高等専門学校                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 開講年度 | 平成31年度 (2019年度)                     |                       | 授業科目                                                                                    | 電気回路 I |
| 科目基礎情報                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |      |                                     |                       |                                                                                         |        |
| 科目番号                                                                                            | 0008                                                                                                                                                                                                                                                                                                |      | 科目区分                                | 専門 / 必修               |                                                                                         |        |
| 授業形態                                                                                            | 授業                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |      | 単位の種別と単位数                           | 履修単位: 2               |                                                                                         |        |
| 開設学科                                                                                            | 創造工学科(エネルギーコース)                                                                                                                                                                                                                                                                                     |      | 対象学年                                | 3                     |                                                                                         |        |
| 開設期                                                                                             | 通年                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |      | 週時間数                                | 前期:1 後期:1             |                                                                                         |        |
| 教科書/教材                                                                                          | 電気基礎下：津村栄一，宮崎登，菊地諒 東京電機大出版局                                                                                                                                                                                                                                                                         |      |                                     | 基礎電気回路1；有馬泉，岩崎晴光 森北出版 |                                                                                         |        |
| 担当教員                                                                                            | 塚本 俊介                                                                                                                                                                                                                                                                                               |      |                                     |                       |                                                                                         |        |
| 到達目標                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |      |                                     |                       |                                                                                         |        |
| 1．電気回路について一般的な交流回路計算ができる。<br>2．正弦波交流について，ベクトル記号法を用いて計算ができる。<br>3．多相回路（特に三相回路）についてその性質を知り計算ができる。 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |      |                                     |                       |                                                                                         |        |
| ルーブリック                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |      |                                     |                       |                                                                                         |        |
|                                                                                                 | 理想的な到達レベルの目安                                                                                                                                                                                                                                                                                        |      | 標準的な到達レベルの目安                        |                       | 未到達レベルの目安                                                                               |        |
| 評価項目1                                                                                           | 電気回路について一般的な交流回路計算が80%以上できる。                                                                                                                                                                                                                                                                        |      | 電気回路について一般的な交流回路計算が60%以上できる。        |                       | 電気回路について一般的な交流回路計算が60%以上はできない。                                                          |        |
| 評価項目2                                                                                           | 正弦波交流について，ベクトル記号法を用いて計算が80%以上できる。                                                                                                                                                                                                                                                                   |      | 正弦波交流について，ベクトル記号法を用いて計算が60%以上できる。   |                       | 正弦波交流について，ベクトル記号法を用いて行う計算が60%以上はできない。                                                   |        |
| 評価項目3                                                                                           | 多相回路（特に三相回路）についてその性質を知り計算が80%以上できる。                                                                                                                                                                                                                                                                 |      | 多相回路（特に三相回路）についてその性質を知り計算が60%以上できる。 |                       | 多相回路（特に三相回路）についての計算が60%以上はできない                                                          |        |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |      |                                     |                       |                                                                                         |        |
| 学習・教育到達度目標 B-1                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |      |                                     |                       |                                                                                         |        |
| 教育方法等                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |      |                                     |                       |                                                                                         |        |
| 概要                                                                                              | 電気回路は電気・電子工学を学ぶ上での最も重要な基幹科目であり，今後学ぶ多くの専門科目の基礎となるものであるから，時間をかけてじっくり勉強する必要がある。2年次の1単位に引き続き3年次では2単位の授業となるので，さらに予習・復習が重要になる。<br>本科目では交流回路の性質を理解するだけでなく，計算に慣れることが重要である。情報化社会となり，電卓やパソコンを使用する科目も多いが，暗算や筆算の速さと正確さも身につけてほしい。<br>国家試験である電気主任技術者試験（電験3種）を受験することは勉学の目標になる。本科目の授業や演習を通して是非その力をつけ，試験にチャレンジしてほしい。 |      |                                     |                       |                                                                                         |        |
| 授業の進め方・方法                                                                                       | 講義を中心として行う。                                                                                                                                                                                                                                                                                         |      |                                     |                       |                                                                                         |        |
| 注意点                                                                                             | 数学は，電気回路の現象を分かりやすく解き明かしてくれる最高の友達である。高度な電気回路の問題は，数学の知識なくしては解くことができない。微積・複素数を含む数学をきちんと押さえておくことが重要である。                                                                                                                                                                                                 |      |                                     |                       |                                                                                         |        |
| 授業計画                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |      |                                     |                       |                                                                                         |        |
|                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 週    | 授業内容                                |                       | 週ごとの到達目標                                                                                |        |
| 前期                                                                                              | 1stQ                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1週   | 記号法による交流回路の計算（1）                    |                       | 複素数を，直交座標表示のほか，指数関数表示，極座標表示，三角関数表示の4つのすべてで表現できる。                                        |        |
|                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2週   | 記号法による交流回路の計算（2）                    |                       | 記号法を使ってインピーダンス，アドミタンスを計算できる。                                                            |        |
|                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 3週   | 記号法による交流回路の計算（3）                    |                       | 記号法を使って直列共振，並列共振を計算できる。                                                                 |        |
|                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 4週   | 記号法による交流回路の計算（4）                    |                       | 重ねの理，テブナンの定理などの諸定理を使って回路計算ができる。                                                         |        |
|                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 5週   | 記号法による交流回路の計算（5）                    |                       | 重ねの理，テブナンの定理などの諸定理を使って回路計算ができる。                                                         |        |
|                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 6週   | 記号法による交流回路の計算（6）                    |                       | 交流ブリッジの計算ができる。                                                                          |        |
|                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 7週   | 記号法による交流回路の計算（7）                    |                       | 相互インダクタンスの計算ができる。                                                                       |        |
|                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 8週   | 【前期中間試験】                            |                       |                                                                                         |        |
|                                                                                                 | 2ndQ                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 9週   | 正弦波交流回路の基礎（1）                       |                       | 交流回路に接続されたR・L・C回路の電圧平衡式を立てることができる。                                                      |        |
|                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 10週  | 正弦波交流回路の基礎（2）                       |                       | $di/dt \Rightarrow j\omega I$ ， $\int i dt \Rightarrow 1/j\omega \cdot I$ の表現を使うことができる。 |        |
|                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 11週  | 正弦波交流回路の基礎（3）                       |                       | 電圧平衡式を，記号法を使って書き改め解を求めることができる。                                                          |        |
|                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 12週  | 正弦波交流回路の基礎（4）                       |                       | 複素インピーダンスや複素アドミタンスを使って回路計算ができる。                                                         |        |
|                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 13週  | 交流回路の記号解析（1）                        |                       | 複素インピーダンスや複素アドミタンスを使って回路計算ができる。                                                         |        |
|                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 14週  | 交流回路の記号解析（2）                        |                       | 複素インピーダンスや複素アドミタンスを使って回路計算ができる。                                                         |        |
|                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 15週  | 【前期中期末試験】                           |                       |                                                                                         |        |
|                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 16週  | テスト返却と解説                            |                       |                                                                                         |        |
| 後期                                                                                              | 3rdQ                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1週   | 交流回路の記号解析（3）                        |                       | 複素インピーダンスや複素アドミタンスを使って回路計算ができる。                                                         |        |
|                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2週   | 交流回路の記号解析（4）                        |                       | 複素インピーダンスや複素アドミタンスを使って回路計算ができる。                                                         |        |
|                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 3週   | 交流回路の記号解析（5）                        |                       | 共振現象を数値的に理解できる。                                                                         |        |
|                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 4週   | 交流回路の記号解析（6）                        |                       | 電力ベクトルの定義と求め方を理解できる。                                                                    |        |
|                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 5週   | 交流回路の記号解析（7）                        |                       | 逆回路の意味を理解できる。                                                                           |        |
|                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 6週   | 一般線形回路解析の諸法則（1）                     |                       | 回路網に関する諸定理を利用した回路解析ができる。                                                                |        |

|  |      |     |                 |                               |
|--|------|-----|-----------------|-------------------------------|
|  |      | 7週  | 一般線形回路解析の諸法則（２） | 行列式を使った閉路方程式をたてて計算ができる。       |
|  |      | 8週  | 【後期中間試験】        |                               |
|  | 4thQ | 9週  | 一般線形回路解析の諸法則（３） | 重ねの理，テブナンの定理などの諸定理を用いて計算ができる。 |
|  |      | 10週 | 多相（三相）交流回路（１）   | 対称三相電力と三相結線方式を理解できる。          |
|  |      | 11週 | 多相（三相）交流回路（２）   | ベクトルオペレータaの働きを理解できる。          |
|  |      | 12週 | 多相（三相）交流回路（３）   | Y結線とΔ結線の等価変換を双方向でできる。         |
|  |      | 13週 | 多相（三相）交流回路（４）   | ブロンデルの定理を理解できる。               |
|  |      | 14週 | 多相（三相）交流回路（５）   | 回転磁界を三相誘導電動機の回転原理と結びつけて理解できる。 |
|  |      | 15週 | 【後期期末試験】        |                               |
|  |      | 16週 | テスト返却と解説        |                               |

#### モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

| 分類    |          | 分野       | 学習内容 | 学習内容の到達目標                            | 到達レベル | 授業週 |
|-------|----------|----------|------|--------------------------------------|-------|-----|
| 専門的能力 | 分野別の専門工学 | 電気・電子系分野 | 電気回路 | 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。         | 4     |     |
|       |          |          |      | 平均値と実効値を説明し、これらを計算できる。               | 4     |     |
|       |          |          |      | 正弦波交流のフェーザ表示を説明できる。                  | 3     |     |
|       |          |          |      | R、L、C素子における正弦波電圧と電流の関係を説明できる。        | 4     |     |
|       |          |          |      | 瞬時値を用いて、交流回路の計算ができる。                 | 4     |     |
|       |          |          |      | フェーザ表示を用いて、交流回路の計算ができる。              | 4     |     |
|       |          |          |      | 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。        | 4     |     |
|       |          |          |      | キルヒホッフの法則を用いて、交流回路の計算ができる。           | 4     |     |
|       |          |          |      | 合成インピーダンスや分圧・分流の考え方を用いて、交流回路の計算ができる。 | 4     |     |
|       |          |          |      | 直列共振回路と並列共振回路の計算ができる。                | 4     |     |
|       |          |          |      | 相互誘導を説明し、相互誘導回路の計算ができる。              | 4     |     |
|       |          |          |      | 交流電力と力率を説明し、これらを計算できる。               | 4     |     |
|       |          |          |      | 重ねの理を用いて、回路の計算ができる。                  | 4     |     |
|       |          |          |      | 網目電流法を用いて回路の計算ができる。                  | 4     |     |
|       |          |          |      | 節点電位法を用いて回路の計算ができる。                  | 4     |     |
|       |          |          |      | テブナンの定理を回路の計算に用いることができる。             | 4     |     |
|       |          |          | 電力   | 三相交流における電圧・電流(相電圧、線間電圧、線電流)を説明できる。   | 4     |     |
|       |          |          |      | 電源および負荷のΔ-Y、Y-Δ変換ができる。               | 4     |     |
|       |          |          |      | 対称三相回路の電圧・電流・電力の計算ができる。              | 4     |     |

#### 評価割合

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