

|                                                                              |          |                                                                                                                                   |                 |                                                           |                     |                                               |  |
|------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------------------------------------------------------|---------------------|-----------------------------------------------|--|
| 徳山工業高等専門学校                                                                   |          | 開講年度                                                                                                                              | 平成29年度 (2017年度) |                                                           | 授業科目                | 電気数学                                          |  |
| 科目基礎情報                                                                       |          |                                                                                                                                   |                 |                                                           |                     |                                               |  |
| 科目番号                                                                         |          | 0086                                                                                                                              |                 | 科目区分                                                      | 専門 / 必修             |                                               |  |
| 授業形態                                                                         |          | 講義                                                                                                                                |                 | 単位の種別と単位数                                                 | 履修単位: 1             |                                               |  |
| 開設学科                                                                         |          | 情報電子工学科                                                                                                                           |                 | 対象学年                                                      | 2                   |                                               |  |
| 開設期                                                                          |          | 後期                                                                                                                                |                 | 週時間数                                                      | 2                   |                                               |  |
| 教科書/教材                                                                       |          | 柴田尚志著「電気回路I」 コロナ社                                                                                                                 |                 |                                                           |                     |                                               |  |
| 担当教員                                                                         |          | 百田 正広                                                                                                                             |                 |                                                           |                     |                                               |  |
| 到達目標                                                                         |          |                                                                                                                                   |                 |                                                           |                     |                                               |  |
| 回路計算の基礎となる複素数、フェーザ（ベクトル）についての基本的な知識を習得し、教科書の例題、練習問題、章末問題の回路計算ができることを到達目標とする。 |          |                                                                                                                                   |                 |                                                           |                     |                                               |  |
| 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                                                                       |          | フェーザ、複素数表示を説明でき、応用レベルの問題を解くことができる。                                                                                                |                 | フェーザ、複素数表示を説明でき、公式をあてはめる基礎的な問題を解くことができる。                  |                     | フェーザ、複素数表示を説明できない。                            |  |
| 評価項目 2                                                                       |          | 抵抗R、コイルL、コンデンサCにおける電圧と電流の関係を説明でき、応用レベルの問題を解くことができる。                                                                               |                 | 抵抗R、コイルL、コンデンサCにおける電圧と電流の関係を説明でき、公式をあてはめる基礎的な問題を解くことができる。 |                     | 抵抗R、コイルL、コンデンサCにおける電圧と電流の関係を説明できない。           |  |
| 評価項目 3                                                                       |          | 交流電力と力率を説明でき、応用レベルの問題を解くことができる。                                                                                                   |                 | 交流電力と力率を説明でき、公式をあてはめる基礎的な問題を解くことができる。                     |                     | 交流電力と力率を説明でき、公式をあてはめる基礎的な問題を解くことができない。        |  |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                |          |                                                                                                                                   |                 |                                                           |                     |                                               |  |
| 到達目標 A 1                                                                     |          |                                                                                                                                   |                 |                                                           |                     |                                               |  |
| 教育方法等                                                                        |          |                                                                                                                                   |                 |                                                           |                     |                                               |  |
| 概要                                                                           |          | 交流回路を解析するのに必要な基礎電気数学を学ぶ。まず、三角関数を用いた方法、フェーザ（ベクトル）を用いた計算法を理解する。その後、虚数を扱う複素数を用いると、電圧や電流の大きさと位相関係が同時に求まり、複雑な回路計算を容易に表すことができることを目標とする。 |                 |                                                           |                     |                                               |  |
| 授業の進め方・方法                                                                    |          | 座学の講義が主体であるが、演習問題による復習が成されていることを前提に講義を進める。学習シートにより、学習した事柄に関して理解度を確認する。                                                            |                 |                                                           |                     |                                               |  |
| 注意点                                                                          |          | 回路系の科目の基礎であるので、回路系科目の全てが関連科目となる。授業の進み具合によって計画が多少前後する。                                                                             |                 |                                                           |                     |                                               |  |
| 授業計画                                                                         |          |                                                                                                                                   |                 |                                                           |                     |                                               |  |
| 後期                                                                           | 3rdQ     | 週                                                                                                                                 | 授業内容            |                                                           |                     | 週ごとの到達目標                                      |  |
|                                                                              |          | 1週                                                                                                                                | 三角関数            |                                                           |                     | 三角関数と正弦波交流について説明できる。                          |  |
|                                                                              |          | 2週                                                                                                                                | 三角比とフェーザ        |                                                           |                     | 直交座標とフェーザの関係を説明できる。                           |  |
|                                                                              |          | 3週                                                                                                                                | 複素数の表し方と四則演算    |                                                           |                     | 複素数の計算ができる。                                   |  |
|                                                                              |          | 4週                                                                                                                                | 複素数の指数関数表示      |                                                           |                     | 複素平面、三角関数表示、極座標表示の互いの関係について説明でき、計算ができる。       |  |
|                                                                              |          | 5週                                                                                                                                | 演習              |                                                           |                     | 複素数の四則演算、指数関数表示に関する演習問題の計算ができる。               |  |
|                                                                              |          | 6週                                                                                                                                | 回路における複素数の意味    |                                                           |                     | 複素数を利用した位相の関係について説明できる。                       |  |
|                                                                              |          | 7週                                                                                                                                | インピーダンスの複素数計算   |                                                           |                     | 複素インピーダンスの概念を、抵抗R、コイルL、コンデンサCの回路で説明でき、計算ができる。 |  |
|                                                                              | 8週       | 中間試験                                                                                                                              |                 |                                                           | 指定範囲において、理解度が確認できる。 |                                               |  |
|                                                                              | 4thQ     | 9週                                                                                                                                | RLC直列回路の複素数計算   |                                                           |                     | 直列回路におけるインピーダンス、電圧、電流の計算ができる。                 |  |
|                                                                              |          | 10週                                                                                                                               | RLC並列回路の複素数計算   |                                                           |                     | 並列回路におけるインピーダンス、電圧、電流の計算ができる。                 |  |
|                                                                              |          | 11週                                                                                                                               | 演習              |                                                           |                     | 直列・並列回路の複素数計算ができる。                            |  |
|                                                                              |          | 12週                                                                                                                               | 交流電力の複素数表示      |                                                           |                     | 瞬時、有効、皮相、無効電力、力率について説明でき、計算ができる。              |  |
|                                                                              |          | 13週                                                                                                                               | 複雑な回路での複素数計算    |                                                           |                     | 複雑な直並列回路においても複素数を利用して回路計算ができる。                |  |
|                                                                              |          | 14週                                                                                                                               | 演習              |                                                           |                     | 複雑な回路計算ができる。                                  |  |
|                                                                              |          | 15週                                                                                                                               | 期末試験            |                                                           |                     | 指定範囲について、理解度が確認できる。                           |  |
|                                                                              |          | 16週                                                                                                                               | 答案返却など          |                                                           |                     | 試験の解答、解説から、再確認と修正ができる。                        |  |
| 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            | 電荷と電流、電圧を説明できる。                                           | 3                   |                                               |  |
|                                                                              |          |                                                                                                                                   |                 | オームの法則を説明し、電流・電圧・抵抗の計算ができる。                               | 3                   |                                               |  |
|                                                                              |          |                                                                                                                                   |                 | キルヒホッフの法則を用いて、直流回路の計算ができる。                                | 3                   |                                               |  |
|                                                                              |          |                                                                                                                                   |                 | 合成抵抗や分圧・分流の考え方をを用いて、直流回路の計算ができる。                          | 3                   |                                               |  |
|                                                                              |          |                                                                                                                                   |                 | 重ねの理を説明し、直流回路の計算に用いることができる。                               | 3                   |                                               |  |
|                                                                              |          |                                                                                                                                   |                 | ブリッジ回路を計算し、平衡条件を求められる。                                    | 3                   |                                               |  |
|                                                                              |          |                                                                                                                                   |                 | 電力量と電力を説明し、これらを計算できる。                                     | 3                   |                                               |  |
|                                                                              |          |                                                                                                                                   |                 | 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。                              | 3                   |                                               |  |
|                                                                              |          |                                                                                                                                   |                 | 平均値と実効値を説明し、これらを計算できる。                                    | 3                   |                                               |  |

|  |  |  |  |                                          |   |  |
|--|--|--|--|------------------------------------------|---|--|
|  |  |  |  | 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。            | 3 |  |
|  |  |  |  | 瞬時値を用いて、簡単な交流回路の計算ができる。                  | 3 |  |
|  |  |  |  | フェーザを用いて、簡単な交流回路の計算ができる。                 | 3 |  |
|  |  |  |  | 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。            | 3 |  |
|  |  |  |  | 正弦波交流の複素表示を説明し、これを交流回路の計算に用いることができる。     | 3 |  |
|  |  |  |  | キルヒホッフの法則を用いて、交流回路の計算ができる。               | 3 |  |
|  |  |  |  | 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。     | 3 |  |
|  |  |  |  | 網目電流法や節点電位法を用いて交流回路の計算ができる。              | 3 |  |
|  |  |  |  | 重ねの理やテブナンの定理等を説明し、これらを交流回路の計算に用いることができる。 | 3 |  |
|  |  |  |  | 直列共振回路と並列共振回路の計算ができる。                    | 3 |  |
|  |  |  |  | 交流電力と力率を説明し、これらを計算できる。                   | 3 |  |

#### 評価割合

|         | 試験 | 課題 | 相互評価 | 態度 | ポートフォリオ | その他 | 合計  |
|---------|----|----|------|----|---------|-----|-----|
| 総合評価割合  | 90 | 10 | 0    | 0  | 0       | 0   | 100 |
| 基礎的能力   | 80 | 10 | 0    | 0  | 0       | 0   | 90  |
| 専門的能力   | 10 | 0  | 0    | 0  | 0       | 0   | 10  |
| 分野横断的能力 | 0  | 0  | 0    | 0  | 0       | 0   | 0   |