

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                          |                                                                                    |      |                                                                                     |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|------|-------------------------------------------------------------------------------------|--|
| 豊田工業高等専門学校                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |      | 開講年度                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 令和02年度 (2020年度)                                          |                                                                                    | 授業科目 | 基礎交流回路A                                                                             |  |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                          |                                                                                    |      |                                                                                     |  |
| 科目番号                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |      | 73144                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                          | 科目区分                                                                               |      | 専門 / 選択                                                                             |  |
| 授業形態                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |      | 講義                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                          | 単位の種別と単位数                                                                          |      | 履修単位: 1                                                                             |  |
| 開設学科                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |      | 電気・電子システム工学科                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                          | 対象学年                                                                               |      | 3                                                                                   |  |
| 開設期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |      | 前期                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                          | 週時間数                                                                               |      | 2                                                                                   |  |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |      | 「基礎電気回路ノートⅠ、Ⅱ、Ⅲ」小関修、光本真一 著（電気書院）_x000D_ISBN：978-4-485-30230-9、ISBN：978-4-485-30231-6、ISBN：978-4-485-30232-3                                                                                                                                                                                                   |                                                          |                                                                                    |      |                                                                                     |  |
| 担当教員                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |      | 光本 真一                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                          |                                                                                    |      |                                                                                     |  |
| 到達目標                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                          |                                                                                    |      |                                                                                     |  |
| (ア) 複素数の直角座標表示と極座標表示が理解でき、それらの加減算、乗除算ができる。<br>(イ) 正弦波交流の瞬時値と複素数の対応付けが理解でき、それらの相互変換が行える<br>(ウ) 複素数（極座標表示と直角座標表示）を用いて、L C Rを組み合わせた簡単な回路の電圧と電流が計算できる。<br>(エ) 回路の合成Zが計算でき、その回路のXの値を求めることができる。また、Xの誘導性と容量性が区別できる。<br>(オ) 複素数計算を適切に用いて、任意のL C R回路の電圧、電流、インピーダンスが計算できる。<br>(カ) アドミタンス、サセプタンスの定義を理解し、直並列回路のアドミタンス、サセプタンスが計算できる。<br>(キ) 各種の回路計算において、インピーダンスとアドミタンスの使い分けが行え、正しく計算ができる。 |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                          |                                                                                    |      |                                                                                     |  |
| 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（ア）                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |      | 複素数の直角座標表示と極座標表示、正弦波交流の瞬時値とフェーザ表示・直角座標表示の対応付け、実効値の定義が理解でき、それらの加減算、乗除算ができる。                                                                                                                                                                                                                                    |                                                          | 複素数の直角座標表示と極座標表示、正弦波交流の瞬時値とフェーザ表示・直角座標表示の対応付け、実効値の定義が理解できる。                        |      | 複素数の直角座標表示と極座標表示、正弦波交流の瞬時値とフェーザ表示・直角座標表示の対応付け、実効値の定義が理解できない。                        |  |
| 評価項目（イ）                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |      | L、C、Rにおける電圧・電流特性の複素数による表し方、回路の合成Zが計算でき、その回路のXの値、任意のL C R回路の電圧、電流、インピーダンス計算が行える                                                                                                                                                                                                                                |                                                          | L、C、Rにおける電圧・電流特性の複素数による表し方、回路の合成Zが計算でき、その回路のXの値、任意のL C R回路の電圧、電流、インピーダンス計算が理解できる。  |      | L、C、Rにおける電圧・電流特性の複素数による表し方、回路の合成Zが計算でき、その回路のXの値、任意のL C R回路の電圧、電流、インピーダンス計算理解できない。   |  |
| 評価項目（ウ）                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |      | アドミタンス、サセプタンスの定義を理解し、直並列回路のアドミタンス、サセプタンスが計算、各種の回路計算において、インピーダンスとアドミタンスの使い分けが計算できる。                                                                                                                                                                                                                            |                                                          | アドミタンス、サセプタンスの定義を理解し、直並列回路のアドミタンス、サセプタンスが計算、各種の回路計算において、インピーダンスとアドミタンスの使い分けが理解できる。 |      | アドミタンス、サセプタンスの定義を理解し、直並列回路のアドミタンス、サセプタンスが計算、各種の回路計算において、インピーダンスとアドミタンスの使い分けが理解できない。 |  |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                          |                                                                                    |      |                                                                                     |  |
| 本校教育目標 ② 基礎学力                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                          |                                                                                    |      |                                                                                     |  |
| 教育方法等                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                          |                                                                                    |      |                                                                                     |  |
| 概要                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |      | 瞬時値による交流回路計算が、ベクトル計算で置き換え可能なことを学ぶ。次いで、ベクトルとして複素数を考えることが有効であることを理解する。その準備としてまず、複素数の復習を行う。次いで、正弦波交流の一般式を複素数表示（＝フェーザ表示）する方法を学んだ後、フェーザによりL、Cの電圧・電流特性を表すことの有用性を理解する。さらに交流としての抵抗であるインピーダンスZとその構成要素であるリアクタンスX、および、それらを用いた各種の回路計算手法を学ぶ。最後に、より複雑な回路の計算のために、アドミタンスYについて学ぶ。さらに、アドミタンスの回路解析を通してアドミタンスとインピーダンスの使い分けについて学ぶ。 |                                                          |                                                                                    |      |                                                                                     |  |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                          |                                                                                    |      |                                                                                     |  |
| 注意点                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |      | 電気回路Bの単位を修得していることを前提に授業を進める。関数電卓を毎授業持参すること。                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                          |                                                                                    |      |                                                                                     |  |
| 選択必修の種別・旧カリ科目名                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                          |                                                                                    |      |                                                                                     |  |
| 授業計画                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                          |                                                                                    |      |                                                                                     |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |      | 週                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 授業内容                                                     |                                                                                    |      | 週ごとの到達目標                                                                            |  |
| 前期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 1stQ | 1週                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 瞬時値とベクトル：瞬時値による交流回路計算のベクトル計算への置き換え                       |                                                                                    |      | 瞬時値による交流回路計算のベクトル計算への置き換えが理解できる。                                                    |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |      | 2週                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 複素数の計算法：各種の複素数に関する計算の復習、オイラーの定理の紹介、加法定理の証明               |                                                                                    |      | 各種の複素数に関する計算の復習、オイラーの定理の紹介、加法定理の証明が理解できる。                                           |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |      | 3週                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 複素数の計算法：各種の複素数に関する計算の復習、オイラーの定理の紹介、加法定理の証明               |                                                                                    |      | 各種の複素数に関する計算の復習、オイラーの定理の紹介、加法定理の証明が理解できる。                                           |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |      | 4週                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 複素数の計算法：各種の複素数に関する計算の復習、オイラーの定理の紹介、加法定理の証明               |                                                                                    |      | 各種の複素数に関する計算の復習、オイラーの定理の紹介、加法定理の証明が理解できる。                                           |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |      | 5週                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 正弦波交流と複素数：正弦波交流の瞬時値とフェーザ表示・直角座標表示の対応付け、実効値の定義            |                                                                                    |      | 正弦波交流の瞬時値とフェーザ表示・直角座標表示の対応付け、実効値の定義について理解できる。                                       |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |      | 6週                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 正弦波交流と複素数：正弦波交流の瞬時値とフェーザ表示・直角座標表示の対応付け、実効値の定義            |                                                                                    |      | 正弦波交流の瞬時値とフェーザ表示・直角座標表示の対応付け、実効値の定義について理解できる。                                       |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |      | 7週                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 複素数による電圧・電流特性：L、C、Rにおける電圧・電流特性の複素数による表し方                 |                                                                                    |      | 複素数による電圧・電流特性：L、C、Rにおける電圧・電流特性の複素数による表し方を理解できる。                                     |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |      | 8週                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 複素数による電圧・電流特性：L、C、Rにおける電圧・電流特性の複素数による表し方                 |                                                                                    |      | 複素数による電圧・電流特性：L、C、Rにおける電圧・電流特性の複素数による表し方を理解できる。                                     |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2ndQ | 9週                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | インピーダンスZとリアクタンスX：Z、Xの定義と直並列回路の合成ZとX                      |                                                                                    |      | Z、Xの定義と直並列回路の合成ZとXについて理解できる。                                                        |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |      | 10週                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | インピーダンスZを用いた回路計算：各種の回路解析手法（分圧則、分流則、キルヒホッフ則、Zの大きさに着目した解析） |                                                                                    |      | インピーダンスZを用いた回路計算が行える。                                                               |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |      | 11週                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | インピーダンスZを用いた回路計算：各種の回路解析手法（分圧則、分流則、キルヒホッフ則、Zの大きさに着目した解析） |                                                                                    |      | インピーダンスZを用いた回路計算が行える。                                                               |  |

|  |  |     |                                                                  |                                             |
|--|--|-----|------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
|  |  | 12週 | インピーダンス $Z$ を用いた回路計算：各種の回路解析手法（分圧則、分流則、キルヒホッフ則、 $Z$ の大きさに着目した解析） | インピーダンス $Z$ を用いた回路計算が行える。                   |
|  |  | 13週 | アドミタンス $Y$ とサセプタンス $B$ ： $Y$ 、 $B$ の定義と直並列回路の合成 $Y$ と $B$        | $Y$ 、 $B$ の定義と直並列回路の合成 $Y$ と $B$ について理解できる。 |
|  |  | 14週 | インピーダンス $Z$ とアドミタンス $Y$ による回路計算：合理的な回路解析のための、 $Z$ と $Y$ の使い分け    | インピーダンス $Z$ とアドミタンス $Y$ による回路計算を行える。        |
|  |  | 15週 | インピーダンス $Z$ とアドミタンス $Y$ による回路計算：合理的な回路解析のための、 $Z$ と $Y$ の使い分け    | インピーダンス $Z$ とアドミタンス $Y$ による回路計算を行える。        |
|  |  | 16週 |                                                                  |                                             |

| 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 | 正弦波交流のフェーザ表示を説明できる。                   | 4     | 前5     |
|                       |          |          |      | フェーザ表示を用いて、交流回路の計算ができる。               | 4     | 前7     |
|                       |          |          |      | 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     | 前14    |
|                       |          |          |      | 合成インピーダンスや分圧・分流の考え方をを用いて、交流回路の計算ができる。 | 4     | 前9,前10 |
| 評価割合                  |          |          |      |                                       |       |        |
|                       |          | 定期試験     | 課題   | 小テスト                                  | 合計    |        |
| 総合評価割合                |          | 50       | 10   | 40                                    | 100   |        |
| 専門的能力                 |          | 50       | 10   | 40                                    | 100   |        |