

|                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                 |                                                     |                                        |                                                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------------------------------|-------------------------------------------------|
| 広島商船高等専門学校                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 開講年度                            | 令和03年度 (2021年度)                                     | 授業科目                                   | 電気回路                                            |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                 |                                                     |                                        |                                                 |
| 科目番号                                                                                                                                                                                                                         | 1933001                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                 | 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: 2                                |                                                 |
| 開設学科                                                                                                                                                                                                                         | 電子制御工学科                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                 | 対象学年                                                | 3                                      |                                                 |
| 開設期                                                                                                                                                                                                                          | 通年                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                 | 週時間数                                                | 2                                      |                                                 |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                                                                       | 西巻正郎 著 『電気回路の基礎』 (森北出版)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                 |                                                     |                                        |                                                 |
| 担当教員                                                                                                                                                                                                                         | 酒池 耕平                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                 |                                                     |                                        |                                                 |
| 到達目標                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                 |                                                     |                                        |                                                 |
| (0) 電気回路を理解するために必要な数学的知識を習得できていること。<br>(1) 直流回路計算の基礎および直流回路網の解析手法や諸定理を理解し、実際に計算できること。<br>(2) 交流回路計算に必要なフェーザ等を理解し、交流回路網の解析手法や諸定理を理解し、実際に計算できること。<br>(3) 交流回路の様々な特性を理解し、解析方法や応用例を理解していること。<br>(4) 過渡現象の基礎を理解し、回路のふるまいを説明できること。 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                 |                                                     |                                        |                                                 |
| 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                                                                                                                                                                                                                        | 直流回路網の諸定理（重ね合わせの理、鳳・テブナンの定理、ノートンの定理）を適用して回路網の解析ができる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                 | 直流回路網の基本定理（キルヒホッフ則）を利用して回路網の計算ができる                  |                                        | 直流回路網の基本定理（キルヒホッフ則）を利用して回路網の計算ができない。            |
| 評価項目2                                                                                                                                                                                                                        | 交流回路網の諸定理（重ね合わせの理、鳳・テブナンの定理、ノートンの定理）を適用して、回路網の解析ができる                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                 | 交流回路網の基本定理（キルヒホッフ則）を利用して回路網の解析ができる                  |                                        | 交流回路網の基本定理（キルヒホッフ則）を利用した回路の計算ができない              |
| 評価項目3                                                                                                                                                                                                                        | 交流回路の周波数特性、インピーダンス面、アドミタンス面の基礎を理解している                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                 | 交流回路における回路要素（電気抵抗、インダクタンス、キャパシタンス）の基本的性質を理解し、説明ができる |                                        | 交流回路における回路要素（電気抵抗、インダクタンス、キャパシタンス）の基本的性質が理解できない |
| 評価項目4                                                                                                                                                                                                                        | RLC直列回路における過渡現象の解析と物理現象および応用例について説明ができる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                 | RL直列回路、RC直列回路における基本的な過渡現象の計算ができる                    |                                        | RL直列回路、RC直列回路における過渡現象の計算ができない。                  |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                 |                                                     |                                        |                                                 |
| 教育方法等                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                 |                                                     |                                        |                                                 |
| 概要                                                                                                                                                                                                                           | 本教科の目的は、直流・交流回路の基本的な解析方法の習得である。授業は、単位や物理量の解説や回路計算に必要な数学的教養、直並列回路の計算方法、キルヒホッフ則等の基本的な理論を学習する。次いで交流回路では交流電圧電流の表現方法、回路要素（RLC）の性質やインピーダンスの考え方、複素数表示、フェーザ表示等や計算方法を習得する。以上により、電気回路解析に関する基礎的な専門的知識・技術の習得（知識・技術とその応用）を目指す。さらに、習得した知識や技術を用いて、所望の動作をする電気回路を設計するための基礎的能力を身につけることを目的とする。<br>なお、本教科は電気関係の専門的な学習をする上で基礎となる最も重要な教科の一つである。                                                                                                                                                                |                                 |                                                     |                                        |                                                 |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                                                                    | 授業は基本的に以下の手順で行う。<br>1. 当日学習する内容について概説し、その関連分野や重要性等について説明するので、把握しておくこと。<br>2. 次いで当日学ぶ学習内容の達成目標について説明するので、「今日は何が分かればよいのか?」を正しく把握しておくこと。<br>3. 今回の学習内容の前提条件を示すので、これまでの学習内容を思い出すこと。<br>4. 学習内容を伝達するので、それらを正確に理解し、必要に応じてノート等に記すこと。<br>5. 練習課題の解き方を具体的に説明するので、その解法等について正しく理解すること。<br>6. 練習の機会を提供するので、実際に問題を解いてみること。<br>7. 解いた結果を確認して各自にフィードバックを与えるので、問題点を整理し当日の学習内容を正確に理解しているか、確認すること。<br>8. 学習の成果を評価するので、解いた結果等を教員に示すこと。<br>9. 今回の学習内容について、別の視点等から再度解説するので、次回以降の学習のために、今回の学習内容を保持するように努力すること。 |                                 |                                                     |                                        |                                                 |
| 注意点                                                                                                                                                                                                                          | ・ 授業内容は全て連続しているため、授業の前に事前学習として、それまでの授業内容を理解しておくことが重要である。<br>・ 予習として、それまでの授業内容をもう一度自分で学習してから次の授業に臨むこと。<br>・ 単に計算技法や法則を覚えるのではなく、電気や磁気の物理現象の意味や本質を理解することが極めて重要である。<br>・ 電磁気学の諸現象について図や数式を用いて適切に説明できることが必要である。                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                 |                                                     |                                        |                                                 |
| 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 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                              | 直流回路                                                | 基礎電気量（電荷、電流、電圧、電力、電力量）を理解している          |                                                 |
|                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 2週                              | 直流回路                                                | 回路要素（電気抵抗、インダクタンス、キャパシタンス）の基本的性質が理解できる |                                                 |
|                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 3週                              | 直流回路                                                | 直流回路の基本（直並列回路、電源の等価回路、電力の整合等）を理解している   |                                                 |
|                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 4週                              | 直流回路                                                | 直流回路網の計算ができる（直並列回路、Y-Δ変換）              |                                                 |
|                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 5週                              | 直流回路                                                | 直流回路網の計算ができる（直並列回路、Y-Δ変換）              |                                                 |
|                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 6週                              | 直流回路                                                | 直流回路網の基本定理（キルヒホッフ則）を利用して計算ができる         |                                                 |

|    |      |     |       |                                                                                       |
|----|------|-----|-------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 後期 |      | 7週  | 直流回路  | 直流回路網の基本定理（キルヒホッフ則）を利用して計算ができる<br>直流回路網の諸定理（重ね合わせの理，鳳・テブナンの定理，ノートンの定理）を利用して回路網の計算ができる |
|    |      | 8週  | 中間試験  |                                                                                       |
|    | 2ndQ | 9週  | 直流回路  | 交流回路網解析に必要な数学的知識を習得している                                                               |
|    |      | 10週 | 交流回路  | 交流回路網解析に必要な数学的知識を習得している                                                               |
|    |      | 11週 | 交流回路  | 正弦波交流について理解している。                                                                      |
|    |      | 12週 | 交流回路  | 正弦波交流のフェーザ表示と複素数表示を理解している。                                                            |
|    |      | 13週 | 交流回路  | 交流における回路要素（抵抗，インダクタンス，キャパシタンス）の基本的性質を理解している                                           |
|    |      | 14週 | 交流回路  | 交流における回路要素（抵抗，インダクタンス，キャパシタンス）の基本的性質を理解している                                           |
|    |      | 15週 | 交流回路  | 交流における回路要素（抵抗，インダクタンス，キャパシタンス）の基本的性質を理解している                                           |
|    |      | 16週 | 前期末試験 |                                                                                       |
|    | 3rdQ | 1週  | 交流回路  | 2端子回路の直列，並列接続を理解している。                                                                 |
|    |      | 2週  | 交流回路  | 2端子回路の直列，並列接続を理解している。                                                                 |
|    |      | 3週  | 交流回路  | 交流の電力（有効，無効，皮相電力，力率等）を理解している。                                                         |
|    |      | 4週  | 交流回路  | 交流回路網の基本定理（キルヒホッフ則）を利用して計算ができる                                                        |
|    |      | 5週  | 交流回路  | 交流回路網の諸定理（重ね合わせの理，鳳・テブナンの定理，ノートンの定理）を利用して回路網の計算ができる。                                  |
|    |      | 6週  | 交流回路  | 電磁誘導結合回路，相互インダクタンスの基礎を理解している。                                                         |
|    |      | 7週  | 交流回路  | 変圧器結合回路の基礎を理解している。                                                                    |
|    |      | 8週  | 中間試験  |                                                                                       |
|    | 4thQ | 9週  | 交流回路  | 交流回路の周波数特性，インピーダンス面，アドミタンス面の基礎を理解している                                                 |
|    |      | 10週 | 過渡現象  | 直列共振，並列共振，回路のQ値，並列共振インピーダンス等について理解している                                                |
|    |      | 11週 | 過渡現象  | 過渡現象の基礎を理解している。                                                                       |
|    |      | 12週 | 過渡現象  | 回路素子の性質とエネルギーについての基礎を理解している。                                                          |
|    |      | 13週 | 過渡現象  | 回路素子の性質とエネルギーについての基礎を理解している。                                                          |
|    |      | 14週 | 過渡現象  | RL直列回路，RC直列回路における過渡現象の解析ができる。                                                         |
|    |      | 15週 | 過渡現象  | RLC直列回路における過渡現象の解析ができる。                                                               |
|    |      | 16週 | 学年末試験 |                                                                                       |

| 評価割合    |    |         |      |    |         |     |     |
|---------|----|---------|------|----|---------|-----|-----|
|         | 試験 | レポート・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  | 70 | 30      | 0    | 0  | 0       | 0   | 100 |
| 基礎的能力   | 20 | 10      | 0    | 0  | 0       | 0   | 30  |
| 専門的能力   | 50 | 20      | 0    | 0  | 0       | 0   | 70  |
| 分野横断的能力 | 0  | 0       | 0    | 0  | 0       | 0   | 0   |