

|                                                                                                                    |                                                                                                                                         |      |                                                                                                                                 |                                                           |         |                                                            |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|---------|------------------------------------------------------------|--|
| 高知工業高等専門学校                                                                                                         |                                                                                                                                         | 開講年度 | 平成31年度 (2019年度)                                                                                                                 |                                                           | 授業科目    | 電気回路Ⅱ                                                      |  |
| 科目基礎情報                                                                                                             |                                                                                                                                         |      |                                                                                                                                 |                                                           |         |                                                            |  |
| 科目番号                                                                                                               | R4039                                                                                                                                   |      |                                                                                                                                 | 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                                                                                                               | SD ロボティクスコース                                                                                                                            |      |                                                                                                                                 | 対象学年                                                      | 4       |                                                            |  |
| 開設期                                                                                                                | 前期                                                                                                                                      |      |                                                                                                                                 | 週時間数                                                      | 2       |                                                            |  |
| 教科書/教材                                                                                                             | 教科書：早川・松下・茂木「電気回路（１）直流・交流回路編」コロナ社，安倍・柏谷・亀田・中場「電気回路（２）回路網・過渡現象編」コロナ社                                                                     |      |                                                                                                                                 |                                                           |         |                                                            |  |
| 担当教員                                                                                                               | 吉田 正伸                                                                                                                                   |      |                                                                                                                                 |                                                           |         |                                                            |  |
| 到達目標                                                                                                               |                                                                                                                                         |      |                                                                                                                                 |                                                           |         |                                                            |  |
| 1. 三相交流回路における，各部の電圧・電流および電力が計算できる。<br>2. 二端子対回路の特性が伝送行列などを使って計算でき，等価回路を求めることができる。<br>3. 各種フィルタ回路の周波数特性を説明することができる。 |                                                                                                                                         |      |                                                                                                                                 |                                                           |         |                                                            |  |
| ルーブリック                                                                                                             |                                                                                                                                         |      |                                                                                                                                 |                                                           |         |                                                            |  |
|                                                                                                                    | 理想的な到達レベルの目安                                                                                                                            |      |                                                                                                                                 | 標準的な到達レベルの目安                                              |         | 未到達レベルの目安                                                  |  |
| 三相交流                                                                                                               | 三相交流回路の回路構成を自在に変換でき，各部の電圧・電流および電力が計算できる。                                                                                                |      |                                                                                                                                 | 三相交流回路における，各部の電圧・電流および電力が計算できる。                           |         | 三相交流回路の基本回路構成における，各部の電圧・電流および電力が計算できない。                    |  |
| 二端子対回路                                                                                                             | 二端子対回路において，伝送行列ほか複数の各パラメータを自在に変換して計算でき，回路の諸特性を求めることができる。                                                                                |      |                                                                                                                                 | 二端子対回路の特性がインピーダンス行列，アドミタンス行列，伝送行列を使って計算でき，等価回路を求めることができる。 |         | 二端子対回路の特性がインピーダンス行列，アドミタンス行列，伝送行列を使って計算でき，等価回路を求めることができない。 |  |
| フィルタ回路                                                                                                             | 低域・高域・帯域フィルタの役割と分類について説明でき，定K形フィルタの特性について計算できる。                                                                                         |      |                                                                                                                                 | 低域・高域・帯域フィルタの役割と分類について説明できる。                              |         | 低域・高域・帯域フィルタの役割と分類について説明できない。                              |  |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                      |                                                                                                                                         |      |                                                                                                                                 |                                                           |         |                                                            |  |
| 教育方法等                                                                                                              |                                                                                                                                         |      |                                                                                                                                 |                                                           |         |                                                            |  |
| 概要                                                                                                                 | 電気基礎(2年)，電気回路I(3年)で学習した電気回路をさらに発展させ，三相交流，二端子対回路網，フィルタ回路に関する考え方を身につける。これらの電気回路の基礎的な考え方が想起でき，計算することができる力を身につける。                           |      |                                                                                                                                 |                                                           |         |                                                            |  |
| 授業の進め方・方法                                                                                                          | 「現象」を頭でイメージしながら，計算問題に取り組んで欲しい。本授業には，電気基礎（2年），電気回路Ⅰ（3年），工業数学（4年）での学習内容の理解が必須である。                                                         |      |                                                                                                                                 |                                                           |         |                                                            |  |
| 注意点                                                                                                                | 試験の成績を70%，平素の学習状況等(課題・小テスト・レポート等を含む)を30%の割合で総合的に評価する。学期毎の評価は中間と期末の各期間の評価の平均、学年の評価は前学期の評価とする。技術者が身につけるべき専門基礎として，到達目標に対する達成度を試験等において評価する。 |      |                                                                                                                                 |                                                           |         |                                                            |  |
| 授業計画                                                                                                               |                                                                                                                                         |      |                                                                                                                                 |                                                           |         |                                                            |  |
|                                                                                                                    |                                                                                                                                         | 週    | 授業内容                                                                                                                            |                                                           |         | 週ごとの到達目標                                                   |  |
| 前期                                                                                                                 | 1stQ                                                                                                                                    | 1週   | 三相交流回路[1-6]：対称三相交流起電力とインピーダンスの結線法（Δ接続・Y接続）における，相電圧，線間電圧，相電流，線電流とそのベクトル表現，ならびに有効・無効・皮相電力と非対称三相交流回路，また多相交流回路とブロンデルの定理，回転磁界について学ぶ。 |                                                           |         | 相電圧，線間電圧，相電流，線電流とそのフェーズ表現が説明できる。                           |  |
|                                                                                                                    |                                                                                                                                         | 2週   | 三相交流回路[1-6]：対称三相交流起電力とインピーダンスの結線法（Δ接続・Y接続）における，相電圧，線間電圧，相電流，線電流とそのベクトル表現，ならびに有効・無効・皮相電力と非対称三相交流回路，また多相交流回路とブロンデルの定理，回転磁界について学ぶ。 |                                                           |         | 対称三相交流起電力とインピーダンスの結線法（Y接続）が記述できる。                          |  |
|                                                                                                                    |                                                                                                                                         | 3週   | 三相交流回路[1-6]：対称三相交流起電力とインピーダンスの結線法（Δ接続・Y接続）における，相電圧，線間電圧，相電流，線電流とそのベクトル表現，ならびに有効・無効・皮相電力と非対称三相交流回路，また多相交流回路とブロンデルの定理，回転磁界について学ぶ。 |                                                           |         | 対称三相交流起電力とインピーダンスの結線法（Δ接続）が記述できる。                          |  |
|                                                                                                                    |                                                                                                                                         | 4週   | 三相交流回路[1-6]：対称三相交流起電力とインピーダンスの結線法（Δ接続・Y接続）における，相電圧，線間電圧，相電流，線電流とそのベクトル表現，ならびに有効・無効・皮相電力と非対称三相交流回路，また多相交流回路とブロンデルの定理，回転磁界について学ぶ。 |                                                           |         | 対称三相交流起電力とインピーダンスの結線法（ΔY接続の組合せ）が記述できる。                     |  |
|                                                                                                                    |                                                                                                                                         | 5週   | 三相交流回路[1-6]：対称三相交流起電力とインピーダンスの結線法（Δ接続・Y接続）における，相電圧，線間電圧，相電流，線電流とそのベクトル表現，ならびに有効・無効・皮相電力と非対称三相交流回路，また多相交流回路とブロンデルの定理，回転磁界について学ぶ。 |                                                           |         | 不平衡三相交流起電力とインピーダンスの結線法が記述できる。                              |  |
|                                                                                                                    |                                                                                                                                         | 6週   | 三相交流回路[1-6]：対称三相交流起電力とインピーダンスの結線法（Δ接続・Y接続）における，相電圧，線間電圧，相電流，線電流とそのベクトル表現，ならびに有効・無効・皮相電力と非対称三相交流回路，また多相交流回路とブロンデルの定理，回転磁界について学ぶ。 |                                                           |         | 対称三相交流回路の有効電力，無効電力，ブロンデルの定理が説明できる。                         |  |
|                                                                                                                    |                                                                                                                                         | 7週   | 前期中間試験                                                                                                                          |                                                           |         |                                                            |  |
|                                                                                                                    |                                                                                                                                         | 8週   | 二端子対回路網1 [7-12]：二端子対回路の行列表現とパラメータ，等価回路について学ぶ。                                                                                   |                                                           |         | 二端子対回路の入出力表現が理解でき，インピーダンス行列，アドミタンス行列が説明できる。                |  |
|                                                                                                                    | 2ndQ                                                                                                                                    | 9週   | 二端子対回路網1 [7-12]：二端子対回路の行列表現とパラメータ，等価回路について学ぶ。                                                                                   |                                                           |         | 縦続行列，ハイブリッド行列が説明できる。                                       |  |

|  |  |     |                                               |                              |
|--|--|-----|-----------------------------------------------|------------------------------|
|  |  | 10週 | 二端子対回路網1 [7-12]：二端子対回路の行列表現とパラメータ、等価回路について学ぶ。 | 縦続接続回路の四端子定数を計算できる。          |
|  |  | 11週 | 二端子対回路網1 [7-12]：二端子対回路の行列表現とパラメータ、等価回路について学ぶ。 | 二端子対回路の伝送的性質(反復パラメータ)が説明できる。 |
|  |  | 12週 | 二端子対回路網1 [7-12]：二端子対回路の行列表現とパラメータ、等価回路について学ぶ。 | 二端子対回路の伝送的性質(映像パラメータ)が説明できる。 |
|  |  | 13週 | 二端子対回路網2 [13-14]：低域・高域・帯域フィルタの特性について学ぶ。       | 低域・高域・帯域フィルタの役割と分類について説明できる。 |
|  |  | 14週 | 二端子対回路網2 [13-14]：低域・高域・帯域フィルタの特性について学ぶ。       | 定K形フィルタの特性について計算できる。         |
|  |  | 15週 | 前期末試験                                         |                              |
|  |  | 16週 | 電気回路IIの総まとめを行う。                               | 電気回路IIで扱った重要事項が説明できる。        |

#### 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 | 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     | 前1,前2,前3,前4,前5,前6      |
|       |          |          |      | 平均値と実効値を説明し、これらを計算できる。                          | 4     | 前1,前2,前3,前4,前5,前6      |
|       |          |          |      | 正弦波交流のフェーザ表示を説明できる。                             | 4     | 前1,前2,前3,前4,前5,前6      |
|       |          |          |      | 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     | 前1,前2,前3,前4,前5,前6      |
|       |          |          |      | 瞬時値を用いて、交流回路の計算ができる。                            | 4     | 前1,前2,前3,前4,前5,前6      |
|       |          |          |      | フェーザ表示を用いて、交流回路の計算ができる。                         | 4     | 前1,前2,前3,前4,前5,前6      |
|       |          |          |      | 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     | 前1,前2,前3,前4,前5,前6      |
|       |          |          |      | 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1,前2                  |
|       |          |          |      | 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     | 前1,前2                  |
|       |          |          |      | 交流電力と力率を説明し、これらを計算できる。                          | 3     | 前6                     |
|       |          |          |      | RL直列回路やRC直列回路等の単エネルギー回路の直流応答を計算し、過渡応答の特徴を説明できる。 | 3     | 後4,後5,後6,後8,後9,後10,後11 |
|       |          |          |      | RLC直列回路等の複エネルギー回路の直流応答を計算し、過渡応答の特徴を説明できる。       | 3     | 後4,後5,後6,後8,後9,後10,後11 |
|       |          |          |      | 重ねの理を用いて、回路の計算ができる。                             | 3     | 前8,前9,前10,前11,前12      |
|       |          |          |      | 網目電流法を用いて回路の計算ができる。                             | 3     | 前8,前9,前10,前11,前12      |
|       |          |          |      | 節点電位法を用いて回路の計算ができる。                             | 3     | 前8,前9,前10,前11,前12      |
|       |          |          |      | テブナンの定理を回路の計算に用いることができる。                        | 3     | 前8,前9,前10,前11,前12      |
|       |          |          | 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。              | 2     |                        |
|       |          |          |      | 電源および負荷のΔ-Y、Y-Δ変換ができる。                          | 2     |                        |
|       |          |          |      | 対称三相回路の電圧・電流・電力の計算ができる。                         | 2     |                        |

#### 評価割合

|         | 試験 | 課題 | 合計  |
|---------|----|----|-----|
| 総合評価割合  | 70 | 30 | 100 |
| 基礎的能力   | 20 | 5  | 25  |
| 専門的能力   | 40 | 15 | 55  |
| 分野横断的能力 | 10 | 10 | 20  |