

|                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                      |                                 |                 |                                            |                                         |                                         |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------|--------------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------|--|
| 鶴岡工業高等専門学校                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                      | 開講年度                            | 令和03年度 (2021年度) |                                            | 授業科目                                    | 電気回路Ⅲ                                   |  |
| 科目基礎情報                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                      |                                 |                 |                                            |                                         |                                         |  |
| 科目番号                                                                                                    | 0071                                                                                                                                                                                                                                                 |                                 |                 | 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                                                                                                    | 創造工学科（電気・電子コース）                                                                                                                                                                                                                                      |                                 |                 | 対象学年                                       | 4                                       |                                         |  |
| 開設期                                                                                                     | 通年                                                                                                                                                                                                                                                   |                                 |                 | 週時間数                                       | 2                                       |                                         |  |
| 教科書/教材                                                                                                  | 基礎からの交流理論 小郷寛 原著 電気学会                                                                                                                                                                                                                                |                                 |                 |                                            |                                         |                                         |  |
| 担当教員                                                                                                    | 森谷 克彦                                                                                                                                                                                                                                                |                                 |                 |                                            |                                         |                                         |  |
| 到達目標                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                      |                                 |                 |                                            |                                         |                                         |  |
| 1. 四端子回路網の取り扱いを理解し、計算ができる。<br>2. 電力の発電、送電、配電に用いられる3相交流回路について理解し、計算ができる。<br>3. 多相交流回路の構造と解析法を理解し、計算ができる。 |                                                                                                                                                                                                                                                      |                                 |                 |                                            |                                         |                                         |  |
| ルーブリック                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                      |                                 |                 |                                            |                                         |                                         |  |
|                                                                                                         | 理想的な到達レベルの目安                                                                                                                                                                                                                                         |                                 |                 | 標準的な到達レベルの目安                               |                                         | 未到達レベルの目安                               |  |
| 評価項目1                                                                                                   | 四端子回路網の各種パラメータを理解し、関係した問題を解くことができる。                                                                                                                                                                                                                  |                                 |                 | 四端子回路網の各種パラメータを理解できる。                      |                                         | 四端子回路網の各種パラメータを理解できない。                  |  |
| 評価項目2                                                                                                   | 3相交流回路について理解でき、関係した問題を解くことができる。                                                                                                                                                                                                                      |                                 |                 | 3相交流回路について理解できる。                           |                                         | 3相交流回路について理解できない。                       |  |
| 評価項目3                                                                                                   | 多相交流回路の構造と解析法を理解し、問題を解くことができる。                                                                                                                                                                                                                       |                                 |                 | 多相交流回路の構造と解析法を理解できる。                       |                                         | 多相交流回路の構造と解析法を理解できない。                   |  |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                      |                                 |                 |                                            |                                         |                                         |  |
| (D) 専門分野の知識と情報技術を身につける。                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                      |                                 |                 |                                            |                                         |                                         |  |
| 教育方法等                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                      |                                 |                 |                                            |                                         |                                         |  |
| 概要                                                                                                      | 四端子回路網は周波数フィルタなどの設計に有効である。分布定数回路の解析および多相交流は、送電線や通信線の伝送損失などの解析に不可欠である。本講義では、高度な電気回路解析方法について学習する。                                                                                                                                                      |                                 |                 |                                            |                                         |                                         |  |
| 授業の進め方・方法                                                                                               | 講義形式の授業である。定期試験（前期末試験35％、学年末試験35％）、提出物等（課題レポート、小テスト）20％、受講態度10％（出席率、授業態度、試験時の態度等を加味した結果）とし、総合評価60点以上を合格とする。ただし、コロナ対応により遠隔授業によるe-ラーニング形式（教材配信）で講義を行う可能性もある。遠隔講義の場合、定期試験の評価は授業中の課題による評価に替わる場合もある。各試験は、各到達目標に対応した内容の問題を出題する。試験問題のレベルは、各到達目標が確認できる程度とする。 |                                 |                 |                                            |                                         |                                         |  |
| 注意点                                                                                                     | 電気主任技術者認定の必修科目である。<br>・授業中の居眠りや許可なく携帯電話・スマートフォン・タブレット端末を使用した場合、受講態度の大幅な減点となるので注意すること。<br>・写しと判断した課題は誰がオリジナルであろうと0点とする。                                                                                                                               |                                 |                 |                                            |                                         |                                         |  |
| 事前・事後学習、オフィスアワー                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                      |                                 |                 |                                            |                                         |                                         |  |
| 【オフィスアワー】 16：00～17：00                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                      |                                 |                 |                                            |                                         |                                         |  |
| 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 checked="" 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                              | ガイダンス           |                                            | 講義の進め方、評価について理解できる。                     |                                         |  |
|                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                      | 2週                              | 四端子回路網の基礎       |                                            | 四端子回路網における基礎公式を理解できる。                   |                                         |  |
|                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                      | 3週                              | 四端子回路網の行列による表示  |                                            | アドミタンス行列、インピーダンス行列、四端子行列、G行列、H行列を理解できる。 |                                         |  |
|                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                      | 4週                              | 四端子回路網の行列による表示  |                                            | アドミタンス行列、インピーダンス行列、四端子行列、G行列、H行列を理解できる。 |                                         |  |
|                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                      | 5週                              | 四端子回路網の行列による表示  |                                            | アドミタンス行列、インピーダンス行列、四端子行列、G行列、H行列を理解できる。 |                                         |  |
|                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                      | 6週                              | 四端子回路網の行列による表示  |                                            | アドミタンス行列、インピーダンス行列、四端子行列、G行列、H行列を理解できる。 |                                         |  |
|                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                      | 7週                              | 四端子回路網の接続       |                                            | 四端子回路網の接続について理解できる。                     |                                         |  |
|                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                      | 8週                              | 四端子回路網の接続       |                                            | 四端子回路網の接続について理解できる。                     |                                         |  |
|                                                                                                         | 2ndQ                                                                                                                                                                                                                                                 | 9週                              | 四端子回路網の接続       |                                            | 四端子回路網の接続について理解できる。                     |                                         |  |
|                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                      | 10週                             | 等価回路            |                                            | 四端子回路網の等価回路を理解できる。                      |                                         |  |
|                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                      | 11週                             | 等価回路            |                                            | 四端子回路網の等価回路を理解できる。                      |                                         |  |
|                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                      | 12週                             | 等価回路            |                                            | 四端子回路網の等価回路を理解できる。                      |                                         |  |
|                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                      | 13週                             | 対称四端子網と二等分定理    |                                            | 対称四端子網と二等分定理を理解できる。                     |                                         |  |
|                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                      | 14週                             | 対称四端子網と二等分定理    |                                            | 対称四端子網と二等分定理を理解できる。                     |                                         |  |
|                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                      | 15週                             | 前期末試験           |                                            | 前期の範囲を包括的に理解できる。                        |                                         |  |
|                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                      | 16週                             |                 |                                            |                                         |                                         |  |
| 後期                                                                                                      | 3rdQ                                                                                                                                                                                                                                                 | 1週                              | 多相交流            |                                            | 三相交流の基礎を理解できる。                          |                                         |  |
|                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                      | 2週                              | 回路の結線法          |                                            | 星形結線（Y結線）と環状結線（Δ結線）方式について理解できる。         |                                         |  |
|                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                      | 3週                              | 回路の結線法          |                                            | 星形結線（Y結線）と環状結線（Δ結線）方式について理解できる。         |                                         |  |

|  |      |     |              |                                |
|--|------|-----|--------------|--------------------------------|
|  |      | 4週  | 平衡三相回路       | 平衡三相回路を理解できる。                  |
|  |      | 5週  | 平衡三相回路における電力 | 平衡三相回路における電力の計算および力率の関係を理解できる。 |
|  |      | 6週  | 二相交流         | 二相交流について理解できる。                 |
|  |      | 7週  | 二相交流         | 二相交流について理解できる。                 |
|  |      | 8週  | 不平衡三相回路      | 不平衡三相回路について理解できる。              |
|  | 4thQ | 9週  | 不平衡三相回路      | 不平衡三相回路について理解できる。              |
|  |      | 10週 | 対称座標法        | 対称成分への分解とベクトルオペレータの扱いを理解できる。   |
|  |      | 11週 | 対称座標法        | 対称成分への分解とベクトルオペレータの扱いを理解できる。   |
|  |      | 12週 | 不平衡負荷        | 不平衡負荷について理解できる。                |
|  |      | 13週 | 不平衡負荷        | 不平衡負荷について理解できる。                |
|  |      | 14週 | 対称座標法による電力   | 三相交流発電機の基本式を理解できる。             |
|  |      | 15週 | 学年末試験        | 後期の内容を包括的に理解できている。             |
|  |      | 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 | 電荷と電流、電圧を説明できる。                          | 4     |     |
|       |          |          |      | オームの法則を説明し、電流・電圧・抵抗の計算ができる。              | 4     |     |
|       |          |          |      | キルヒホッフの法則を用いて、直流回路の計算ができる。               | 4     |     |
|       |          |          |      | 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。         | 4     |     |
|       |          |          |      | ブリッジ回路を計算し、平衡条件を求められる。                   | 4     |     |
|       |          |          |      | 電力量と電力を説明し、これらを計算できる。                    | 4     |     |
|       |          |          |      | 正弦波交流の特徴を説明し、周波数や位相などを計算できる。             | 4     |     |
|       |          |          |      | 平均値と実効値を説明し、これらを計算できる。                   | 4     |     |
|       |          |          |      | 正弦波交流のフェーズ表示を説明できる。                      | 4     |     |
|       |          |          |      | R、L、C素子における正弦波電圧と電流の関係を説明できる。            | 4     |     |
|       |          |          |      | 瞬時値を用いて、交流回路の計算ができる。                     | 4     |     |
|       |          |          |      | フェーズ表示を用いて、交流回路の計算ができる。                  | 4     |     |
|       |          |          |      | インピーダンスとアドミタンスを説明し、これらを計算できる。            | 4     |     |
|       |          |          |      | キルヒホッフの法則を用いて、交流回路の計算ができる。               | 4     |     |
|       |          |          |      | 合成インピーダンスや分圧・分流の考え方をを用いて、交流回路の計算ができる。    | 4     |     |
|       |          |          |      | 交流電力と力率を説明し、これらを計算できる。                   | 4     |     |
|       |          |          |      | 重ねの理を用いて、回路の計算ができる。                      | 4     |     |
|       |          |          |      | 網目電流法を用いて回路の計算ができる。                      | 4     |     |
|       |          |          |      | 節点電位法を用いて回路の計算ができる。                      | 4     |     |
|       |          |          |      | テブナンの定理を回路の計算に用いることができる。                 | 4     |     |
|       |          |          | 電力   | 三相交流における電圧・電流(相電圧、線間電圧、線電流)を説明できる。       | 4     |     |
|       |          |          |      | 電源および負荷の $\Delta$ -Y、Y- $\Delta$ 変換ができる。 | 4     |     |
|       |          |          |      | 対称三相回路の電圧・電流・電力の計算ができる。                  | 4     |     |

#### 評価割合

|         | 後期中間試験 | 学年末試験 | 課題, 小テスト | 態度 |   |   | 合計  |
|---------|--------|-------|----------|----|---|---|-----|
| 総合評価割合  | 35     | 35    | 20       | 10 | 0 | 0 | 100 |
| 基礎的能力   | 15     | 15    | 10       | 10 | 0 | 0 | 50  |
| 専門的能力   | 15     | 15    | 10       | 0  | 0 | 0 | 40  |
| 分野横断的能力 | 5      | 5     | 0        | 0  | 0 | 0 | 10  |