

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                               |      |                                                |          |                            |        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------------------------------------------------|----------|----------------------------|--------|
| 長岡工業高等専門学校                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                               | 開講年度 | 平成29年度 (2017年度)                                |          | 授業科目                       | 電気回路 I |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                               |      |                                                |          |                            |        |
| 科目番号                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 0086                                                                                                                                                                          |      | 科目区分                                           | 専門 / 必履修 |                            |        |
| 授業形態                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 講義                                                                                                                                                                            |      | 単位の種別と単位数                                      | 履修単位: 2  |                            |        |
| 開設学科                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 電気電子システム工学科                                                                                                                                                                   |      | 対象学年                                           | 3        |                            |        |
| 開設期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 通年                                                                                                                                                                            |      | 週時間数                                           | 2        |                            |        |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 電気学会編, 基礎からの交流理論, オーム社, 2002                                                                                                                                                  |      |                                                |          |                            |        |
| 担当教員                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 長部 恵一                                                                                                                                                                         |      |                                                |          |                            |        |
| 到達目標                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                               |      |                                                |          |                            |        |
| <p>この科目は長岡高専の学習・教育目標の(D)と主体的に関わる。<br/>この科目の到達目標と、成績評価上の重み付け、各到達目標と長岡高専の学習・教育到達目標との関連を以下の表に示す。<br/>①相互誘導を説明し、相互誘導回路の計算ができる。及び理想変成器を説明できる。25%(d1)<br/>②網目電流法や節点電位法を用いて交流回路の計算ができる。25%(d1)<br/>③重ねの理を説明し、交流回路の計算に用いることができる。5%(c2)<br/>④重ねの理やテブナンの定理等を説明し、これらを交流回路の計算に用いることができる。20%(c2)<br/>⑤三相交流回路について理解できる。25%(e1)</p> |                                                                                                                                                                               |      |                                                |          |                            |        |
| 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 相互誘導を説明し、相互誘導回路の計算ができる。及び理想変成器を説明できる。                                                                                                                                         |      | 相互誘導を説明し、相互誘導回路の計算が概ねできる。及び理想変成器を概ね説明できる。      |          | 左記に達していない。                 |        |
| 評価項目2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 網目電流法や節点電位法を用いて交流回路の計算ができる。                                                                                                                                                   |      | 網目電流法や節点電位法を用いて交流回路の計算が概ねできる。                  |          | 左記に達していない。                 |        |
| 評価項目3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 重ねの理を説明し、直流回路の計算に用いることができる。                                                                                                                                                   |      | 重ねの理を説明し、直流回路の計算に概ね用いることができる。                  |          | 左記に達していない。                 |        |
| 評価項目4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 重ねの理やテブナンの定理等を説明し、これらを交流回路の計算に用いることができる。                                                                                                                                      |      | 重ねの理やテブナンの定理等を説明し、これらを交流回路の計算に用いることができる。概ねできる。 |          | 左記に達していない。                 |        |
| 評価項目5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 三相交流回路について理解できる。                                                                                                                                                              |      | 三相交流回路について概ね理解できる。                             |          | 左記に達していない。                 |        |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                               |      |                                                |          |                            |        |
| 教育方法等                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                               |      |                                                |          |                            |        |
| 概要                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 2 年次の電気電子理論 I に引き続いて、交流回路の基礎である相互インダクタンスと変成器、グラフ理論の基礎、回路の諸定理、多相交流について学修する。<br>○関連する科目：電気電子理論 I (前年度履修) , 電気電子理論演習 I (前年度履修) , 電気磁気学A (次年度履修) , 電気回路ⅡA (次年度履修) , 電子回路A (次年度履修) |      |                                                |          |                            |        |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 誰にでもわかりやすい電機回路の講義を行う。講義を複数回行った後、演習問題を配布する。演習は講義中に行う場合とレポートとして課す場合があり、レポートは成績の 1 0 % の重みを持つ。                                                                                   |      |                                                |          |                            |        |
| 注意点                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 数学の基礎知識（三角関数、微積分等）及び電気電子理論 I の内容理解が必要である。授業内でこれら数学、回路基礎について補充はするが、自ら主体的に復習等を行うことが望ましい。また、教科書内の演習問題は例題を含めすべて自分で解いてみるのが大事である。                                                   |      |                                                |          |                            |        |
| 授業計画                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                               |      |                                                |          |                            |        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                               | 週    | 授業内容                                           |          | 週ごとの到達目標                   |        |
| 前期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 1stQ                                                                                                                                                                          | 1週   | 相互インダクタンスと変成器、基礎式                              |          | 相互インダクタンスの原理を理解する。         |        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                               | 2週   | 変成器のエネルギーと結合係数                                 |          | 変成器のエネルギー移動と結合係数を理解する。     |        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                               | 3週   | 交流回路での変成器                                      |          | 交流回路における変成器の記号と極性について理解する。 |        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                               | 4週   | T 型等価回路                                        |          | 変成器のT型等価回路について理解する。        |        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                               | 5週   | 結合回路                                           |          | 変成器の結合回路について理解する。          |        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                               | 6週   | 理想変成器                                          |          | 理想変成器について理解する。             |        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                               | 7週   | 前期中間試験                                         |          | 今までの学習内容の理解を確認する。          |        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                               | 8週   | 答案返却と試験解説                                      |          | 試験内容の解説により理解を深める。          |        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2ndQ                                                                                                                                                                          | 9週   | 有向グラフと回路方程式                                    |          | 有向グラフと回路方程式を理解する。          |        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                               | 10週  | 閉路方程式                                          |          | 閉路方程式を理解する。                |        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                               | 11週  | クラメールの公式                                       |          | クラメールの公式を理解する。             |        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                               | 12週  | 節点方程式                                          |          | 節点方程式を理解する。                |        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                               | 13週  | 電力保存則                                          |          | 電力保存則を理解する。                |        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                               | 14週  | 回路の諸定理、重ねの理                                    |          | 回路の諸定理、重ねの理を理解する。          |        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                               | 15週  | 試験解説と発展授業                                      |          | 試験内容の解説により理解を深める。          |        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                               | 16週  |                                                |          |                            |        |
| 後期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 3rdQ                                                                                                                                                                          | 1週   | 可逆定理、補償定理                                      |          | 可逆定理、補償定理を理解する。            |        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                               | 2週   | テブナンの定理とノートンの定理                                |          | テブナンの定理とノートンの定理を理解する。      |        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                               | 3週   | 定抵抗回路、逆回路、双対回路                                 |          | 定抵抗回路、逆回路、双対回路を理解する。       |        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                               | 4週   | 最大電力伝達定理                                       |          | 最大電力伝達定理を理解する。             |        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                               | 5週   | 三角結線と星形結線の等価変換、円線図                             |          | 三角結線と星形結線の等価変換、円線図を理解する。   |        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                               | 6週   | 円線図                                            |          | 円線図を理解する。                  |        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                               | 7週   | 後期中間試験                                         |          | 今までの学習内容の理解を確認する。          |        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                               | 8週   | 多相交流、三相交流の基礎                                   |          | 多相交流、三相交流の基礎を理解する。         |        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 4thQ                                                                                                                                                                          | 9週   | 三相交流の表示法、回路の結線法                                |          | 三相交流の表示法、回路の結線法を理解する。      |        |

|  |  |     |               |                     |
|--|--|-----|---------------|---------------------|
|  |  | 10週 | 星形結線と電圧、電流の関係 | 星形結線と電圧、電流の関係を理解する。 |
|  |  | 11週 | 三角結線と電圧、電流の関係 | 三角結線と電圧、電流の関係を理解する。 |
|  |  | 12週 | 平衡三相回路        | 平衡三相回路を理解する。        |
|  |  | 13週 | V 結線          | V 結線を理解する。          |
|  |  | 14週 | 回転磁界          | 回転磁界を理解する。          |
|  |  | 15週 | 試験解説と発展授業     | 試験内容の解説により理解を深める。   |
|  |  | 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 | 重ねの理を説明し、直流回路の計算に用いることができる。              | 3     | 前14      |
|       |          |          |      | 網目電流法や節点電位法を用いて交流回路の計算ができる。              | 3     | 前10,前12  |
|       |          |          |      | 重ねの理やテブナンの定理等を説明し、これらを交流回路の計算に用いることができる。 | 3     | 前14,後2   |
|       |          |          |      | 相互誘導を説明し、相互誘導回路の計算ができる。                  | 3     | 前1,前2,前3 |
|       |          |          |      | 理想変成器を説明できる。                             | 3     | 前6       |

# 評価割合

|         | 前期中間試験 | 前期末試験 | 後期中間試験 | 学年末試験 | レポート | 合計  |
|---------|--------|-------|--------|-------|------|-----|
| 総合評価割合  | 20     | 20    | 20     | 30    | 10   | 100 |
| 基礎的能力   | 0      | 0     | 0      | 0     | 0    | 0   |
| 専門的能力   | 20     | 20    | 20     | 30    | 10   | 100 |
| 分野横断的能力 | 0      | 0     | 0      | 0     | 0    | 0   |