

|                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |      |                                           |                                               |                                                     |                                               |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------|--|
| 函館工業高等専門学校                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 開講年度 | 平成28年度 (2016年度)                           |                                               | 授業科目                                                | 電気回路基礎                                        |  |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |      |                                           |                                               |                                                     |                                               |  |
| 科目番号                                                                                                                                                                                                                                           | 0090                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |      |                                           | 科目区分                                          | 専門 / 必修                                             |                                               |  |
| 授業形態                                                                                                                                                                                                                                           | 授業                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |      |                                           | 単位の種別と単位数                                     | 履修単位: 1                                             |                                               |  |
| 開設学科                                                                                                                                                                                                                                           | 生産システム工学科                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |      |                                           | 対象学年                                          | 2                                                   |                                               |  |
| 開設期                                                                                                                                                                                                                                            | 前期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |      |                                           | 週時間数                                          | 2                                                   |                                               |  |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                                                                                         | 山口静夫著「電気回路基礎入門」(コロナ社) / 毎回, 授業時に配付する講義シートおよび演習シート                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |      |                                           |                                               |                                                     |                                               |  |
| 担当教員                                                                                                                                                                                                                                           | 森田 孝,柳谷 俊一,下町 健太郎                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |      |                                           |                                               |                                                     |                                               |  |
| 到達目標                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |      |                                           |                                               |                                                     |                                               |  |
| 1.電荷と電流, 電圧, 抵抗について説明でき, オームの法則を用いて電流・電圧・抵抗の計算ができる。<br>2.合成抵抗や分圧・分流の考え方を説明し, 直流回路の計算に用いることができる。<br>3.キルヒホッフの法則を説明し, 直流回路の計算に用いることができる。<br>4.ブリッジ回路を計算し, 平衡条件を求められる。<br>5.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。<br>6.抵抗におけるジュール熱, 電力と電力量を説明し, これらを計算できる。 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |      |                                           |                                               |                                                     |                                               |  |
| 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                                                                                                                                                                                                                                          | オームの法則を用いて, 電源につながれた抵抗に流れる電流を計算できる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |      |                                           | 電荷と電流の関係, 電圧, 抵抗の物理的意味と, オームの法則を理解できる。        |                                                     | 電圧, 電流, 抵抗について説明できない。オームの法則を理解できない。           |  |
| 評価項目2                                                                                                                                                                                                                                          | 抵抗の直並列回路について, 分圧・分流の式を用いて各抵抗の電圧・電流を計算できる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |      |                                           | 抵抗の直並列回路の合成抵抗を計算でき, 分圧・分流の考え方を説明できる。          |                                                     | 抵抗の直並列回路における合成抵抗を計算できない。各抵抗に流れる電流の計算方法がわからない。 |  |
| 評価項目3                                                                                                                                                                                                                                          | キルヒホッフの法則を用いて, 最内周ループが3つの場合の回路内の電流を計算できる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |      |                                           | キルヒホッフの法則を説明でき, 最内周ループが2つの回路内の電流を計算できる。       |                                                     | キルヒホッフの法則を理解できず, 回路方程式を立てることができない。            |  |
| 評価項目4                                                                                                                                                                                                                                          | ホイートストンブリッジにおいて, 平衡条件を用いて未知抵抗を計算できる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |      |                                           | ブリッジ回路の構成を理解し, 平衡条件を導くことができる。                 |                                                     | ブリッジ回路の構成がわからず, 平衡条件も理解できない。                  |  |
| 評価項目5                                                                                                                                                                                                                                          | 最内周ループが2つ, 電源3個の回路における電流を重ねの理を用いて計算できる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |      |                                           | 重ねの理を説明でき, 最内周ループが2つ, 電源2個の回路内の電流を計算できる。      |                                                     | 重ねの理を理解できない。                                  |  |
| 評価項目6                                                                                                                                                                                                                                          | 標準的な到達レベルに加えて, 負荷で最大消費電力が得られる整合条件を理解できる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |      |                                           | 電力量と電力の物理的意味を理解し, 抵抗におけるジュール熱, 電力, 電力量を計算できる。 |                                                     | 電力や電力量について説明できない。                             |  |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |      |                                           |                                               |                                                     |                                               |  |
| 函館高専教育目標 B                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |      |                                           |                                               |                                                     |                                               |  |
| 教育方法等                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |      |                                           |                                               |                                                     |                                               |  |
| 概要                                                                                                                                                                                                                                             | 本授業では, すべての電気電子回路の基本となる直流電源と抵抗で構成される直流回路について理解し, 各種の公式, 諸定理を用いて回路解析ができるレベルを目標とする。まず, 抵抗, 電圧, 電流の物理的意味を理解した上で, オームの法則と合成抵抗の計算方法, 電圧の分圧と電流の分流について学び, 回路内の電流, 電圧の基本的な計算方法を習得する。さらに, 回路解析法としてキルヒホッフの法則と重ねの理を理解し, それらを用いた計算方法を習得する。また, ブリッジ回路, 消費電力と電力量の計算方法についても習得する。                                                                                                              |      |                                           |                                               |                                                     |                                               |  |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                                                                                      | ・本授業の内容は, すべて高専・電気電子系の卒業生として当然習得しておくべき必要な内容であり, 電気電子コース2年後期以降に学ぶ「電気回路」や「電子回路」等のすべての回路系科目につながる基本的な直流回路に関する諸定理や計算方法を学ぶ授業である。一方, 機械コース, 情報コースにおいても, 論理回路やパルス回路, モータ制御回路など直流電源を用いた回路設計の手段となるため, 回路に関する共通基礎知識として習得しておくべき内容である。<br>・授業では, 毎回講義シートと演習シートを配付し, 講義シートに沿って授業を進め, 演習シートで計算演習を行う。<br>・講義シートは授業中に必要事項を書き込んでいくことでテキストとなるので, ファイルしておくなど整理しておくことが必要である。演習シートについては, 課題として評価を行う。 |      |                                           |                                               |                                                     |                                               |  |
| 注意点                                                                                                                                                                                                                                            | ・回路計算を行う場合は, 単に理論式への代入や, 単なる方程式として解くのではなく, 回路を流れる電流や抵抗にかかる電圧を把握しながら計算して行くことが重要である。また, 回路の解析では, ひとつの計算方法にこだわるのではなく, いろいろな計算方法で計算できるようにすることも重要である。<br>・定期試験では, 例題や演習問題の解き方を丸暗記しても通用しないので十分に注意すること。                                                                                                                                                                               |      |                                           |                                               |                                                     |                                               |  |
| 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 (0.5h)<br>電荷と電流, 電源と負荷 (1.5h, コア)   |                                               | 本授業の内容, 位置づけ, 到達目標を理解する<br>電荷と電流の関係, 電源と負荷の関係を説明できる |                                               |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 2週   | 電流, 電圧, 抵抗の関係 (1h, コア)<br>オームの法則 (1h, コア) |                                               | 電流, 電圧, 抵抗の関係を理解し, オームの法則を用いて抵抗に流れる電流を計算できる         |                                               |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 3週   | 抵抗の直列接続と合成抵抗 (2h, コア)                     |                                               | 抵抗の合成抵抗の考え方を理解し, 抵抗を直列接続したときの合成抵抗と電流を計算できる          |                                               |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 4週   | 抵抗の並列接続と合成抵抗 (2h, コア)                     |                                               | 抵抗を並列接続したときの合成抵抗と電流を計算できる                           |                                               |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 5週   | 電圧降下と分圧 (2h, コア)                          |                                               | 電圧降下と抵抗の直列接続における分圧を理解できる<br>分圧の式を使って回路の電圧の計算ができる    |                                               |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 6週   | 分流と回路内の電流 の求め方 (2h, コア)                   |                                               | 抵抗の並列接続における分流について理解できる<br>分流の式を用いて回路内の電流を計算できる      |                                               |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 7週   | 回路内の電流・電圧の総合演習 (2h)                       |                                               | 抵抗の直列, 並列接続が組み合わされた回路の各抵抗における電流, 電圧を計算できる           |                                               |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 8週   | 前期中間試験                                    |                                               |                                                     |                                               |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                | 2ndQ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 9週   | 答案返却・解答解説 (0.5h)<br>キルヒホッフの法則 (1.5h, コア)  |                                               | 間違った問題の正しい解法を理解する<br>キルヒホッフの第1法則, 第2法則を理解し, 説明できる   |                                               |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 10週  | 枝路電流法による電流の求め方 (2h, コア)                   |                                               | 最内周ループが2つの回路内の電流について, 枝路電流法を用いて計算することができる           |                                               |  |

|  |  |     |                         |                                                                               |
|--|--|-----|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | 11週 | ループ電流法による電流の求め方（2h, コア） | 最内周ループが2つの回路内の電流について、ループ電流法を用いて計算することができる                                     |
|  |  | 12週 | ブリッジ回路と平衡条件（2h, コア）     | ブリッジ回路の構成を理解し、平衡条件を導くことができる（授業ではキルヒホッフの法則は用いない）                               |
|  |  | 13週 | 重ねの理（2h, コア）            | 重ねの理を説明することができ、重ねの理を用いて回路内の電流を計算できる                                           |
|  |  | 14週 | 消費電力と電力量（2h, コア）        | ジュール熱、電力、電力量について理解し、説明できる<br>抵抗における消費電力と電力量を計算できる<br>負荷において最大消費電力が得られる条件を理解する |
|  |  | 15週 | 前期期末試験                  |                                                                               |
|  |  | 16週 | 試験答案返却・解答解説（2h）         | 間違った問題の正答を求めることができる                                                           |

#### 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        |
|-------|----------|----------|----------|----------------------------------------|-------|------------|
| 基礎的能力 | 自然科学     | 物理       | 電気       | オームの法則から、電圧、電流、抵抗に関する計算ができる。           | 2     | 前2         |
|       |          |          |          | 抵抗を直列接続、及び並列接続したときの合成抵抗の値を求めることができる。   | 2     | 前3,前4      |
|       |          |          |          | ジュール熱や電力を求めることができる。                    | 2     | 前14        |
| 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。                        | 3     | 前3         |
|       |          |          |          | オームの法則を説明し、電流・電圧・抵抗の計算ができる。            | 3     | 前2         |
|       |          |          |          | キルヒホッフの法則を用いて、直流回路の計算ができる。             | 3     | 前9,前10,前11 |
|       |          |          |          | 合成抵抗や分圧・分流の考え方を用いて、直流回路の計算ができる。        | 3     | 前5,前6      |
|       |          |          |          | 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13        |
|       |          |          |          | ブリッジ回路を計算し、平衡条件を求められる。                 | 3     | 前12        |
|       |          |          |          | 電力量と電力を説明し、これらを計算できる。                  | 3     | 前14        |
|       |          | 情報系分野    | その他の学習内容 | オームの法則、キルヒホッフの法則を利用し、直流回路の計算を行うことができる。 | 3     | 前2         |

#### 評価割合

|         | 試験 | 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  | 80 | 20 | 0    | 0  | 0       | 0   | 100 |
| 基礎的能力   | 0  | 0  | 0    | 0  | 0       | 0   | 0   |
| 専門的能力   | 80 | 10 | 0    | 0  | 0       | 0   | 90  |
| 分野横断的能力 | 0  | 10 | 0    | 0  | 0       | 0   | 10  |