

|   |                              |                               |
|---|------------------------------|-------------------------------|
| <b>基礎電気回路</b><br>(Foundations of Electrical Circuits)   |                              | 1年・通年・2単位・必修<br>電気工学科・担当 石飛 学 |
| 〔準学士課程(本科 1-5年)<br>学習教育目標〕<br>(4)   | 〔システム創成工学教育プログラム<br>学習・教育目標〕 | 〔JABEE 基準〕                    |
| <b>〔講義の目的〕</b><br>電気工学の基礎として、電気を使用される電圧、電流などの用語や使用される単位を理解し、また、オームの法則やキルヒホッフの法則などの電気の基礎理論を習得することで、直流回路が解析できる能力の育成を目標とする。  |                              |                               |
| <b>〔講義の概要〕</b><br>何のために電気を学び、何ができるのかを各々再確認するところから始める。次に電気の基礎概念を習得し、その後、直流回路の成り立ちとその解析方法に重点をおいて講義を進めていく。   |                              |                               |
| <b>〔履修上の留意点〕</b><br>様々な式や考え方が出てくるが、暗記するのではなく、イメージして意味を理解することに努めてほしい。また、板書をそのまま写すのではなく、必要なところだけメモをとり、できるだけ耳を立て、考え、質問する時間をつくってほしい。授業中もしくはその日のうちに理解するよう心がけること。   |                              |                               |
| <b>〔到達目標〕</b><br><b>前期中間試験：</b> 1) 電気の性質の理解、2) 電気量と電流の理解、3) 電気的エネルギーと仕事の理解、4) 電位や起電力の理解<br><b>前期末試験：</b> 1) オームの法則の理解、2) 直並列接続の合成抵抗の導出、3) 分圧及び分流の理解、4) 電気抵抗の性質の理解、5) キルヒホッフの法則を用いた回路解析<br><b>後期中間試験：</b> 1) 網目電流法による回路解析、2) 重ねの理を用いた回路解析、3) ホイートストンブリッジの理解、4) $-Y$ 変換式の導出とこれを用いた回路の等価変換、5) ブリッジ回路の応用、6) 鳳-テブナンの定理を用いた回路の等価変換<br><b>学年末試験：</b> 1) ノーソンの定理を用いた回路の等価変換、2) 抵抗のカラーコードを修得、3) 抵抗とキャパシタの使い分け、4) 電力量、電力及び効率の導出、5) 整合について理解 |                              |                               |
| <b>〔評価方法〕</b><br>定期試験成績 (70%) と平常点 (小テスト、課題など) (30%) の総合評価にて行う。<br>定期試験ごとの達成目標を各々クリアすることで、単位認定の原則とする。   |                              |                               |
| <b>〔教科書〕</b><br>「電気のことわかる事典」、西東社、Electronics Data 監修<br>「基礎電気回路 1」、培風館、末武 国弘 緒<br>... 両教科書は5年間通しての参考書となります。   |                              |                               |
| <b>〔補助教材・参考書〕</b><br>「理工系 親切的な物理 (下)」、正林書院、渡辺久夫 著<br>「電気回路入門講座」、電波新聞社、見城 尚志 緒<br>補助教材は適宜準備  |                              |                               |
| <b>〔関連科目〕</b><br>ほとんどの電気系教科の基礎となるため、とても重要である。特に、2年次からある交流理論に直接繋がっていくため、暗記ではなく、用語や単位、基礎法則の意味をしっかりと理解すること。  |                              |                               |

## 講義項目・内容

| 週数     | 講義項目        | 講義内容   | 自己評価* |
|--------|-------------|--|-------|
| 第1週    | 電気を学ぶとは     | 電気工学科では何のために何を学ぶのか、また本授業で習得できることや進め方など、イントロダクションを行う。       |       |
| 第2週    | 電気とは何か      | 身近に存在する電気について再確認し、電気の発見、電気とはそもそも何か、どこにあり、どんな性質をもつのか解説する。   |       |
| 第3週    | 電気量と電流      | 電気の大きさの表し方、電流の正体とその単位、特性について習得する。                          |       |
| 第4週    | エネルギーと仕事と電気 | 電気の立場からみたエネルギーと仕事の考え方を学ぶ。                                  |       |
| 第5週    | 電位と起電力      | エネルギーの観点から、電位、電位差、電圧が何を表しているのか理解する。                        |       |
| 第6週    | 直流回路の構成     | これまでの講義と直流回路を結びつけ、その構成と考え方を理解する。また、起電力が何を表しているのか理解する。      |       |
| 第7週    | 確認と演習       | これまで習得した内容の確認と演習を行う。                                       |       |
| 第8週    | 抵抗とオームの法則   | まず定期テストの結果をもとに勘違い点、ミスしやすい点を確認する。次に電気抵抗とオームの法則について理解する。     |       |
| 第9週    | 抵抗の性質       | 電気抵抗の性質と抵抗率、導電率について解説する。                                   |       |
| 第10週   | 抵抗の接続       | 直列、並列、直並列に接続した抵抗の合成抵抗値を求める。                                |       |
| 第11週   | 直流回路演習(1)   | 回路演習を行い、複数個の抵抗をもつ直流回路の解析方法と、分圧及び分流の考え方を身につける。              |       |
| 第12週   | 電圧降下と回路網    | 電圧降下の考え方を学び、回路解析に必要な基礎を身につける。                              |       |
| 第13週   | キルヒホッフの法則   | キルヒホッフの法則と、これを用いた計算法(枝電流法)を解説する。                           |       |
| 第14週   | 直流回路演習(2)   | 演習を通して、枝電流法を修得する。  |       |
| 第15週   | 確認と演習       | これまで習得した内容の確認と演習を行う。                                       |       |
| 前期期末試験 |             |  |       |
| 第16週   | 網目電流法       | まず定期テストの結果をもとに勘違い点、ミスしやすい点を確認する。次に、網目電流法を用いた直流回路の解析法を解説する。 |       |
| 第17週   | 直流回路演習(3)   | 演習を通して、網目電流法を修得する。   |       |
| 第18週   | 重ねの理        | 重ねの理と、これを用いた回路解析について解説する。                                  |       |
| 第19週   | 直流回路演習(4)   | 演習を通して、重ねの理を用いた回路解析を修得する。                                  |       |
| 第20週   | ホイートストンブリッジ | ホイートストンブリッジの考え方を解説する。                                      |       |
| 第21週   | ブリッジ回路の応用   | ブリッジ回路の考え方を応用した各種回路パズルを提示し、その解き方を解説する。                     |       |
| 第22週   | 確認と演習       | これまで習得した内容の確認と演習を行う。                                       |       |
| 第23週   | 鳳-テブナンの定理   | 鳳-テブナンの定理とこれを用いた等価回路の導出法を学ぶ。                               |       |
| 第24週   | 直流回路演習(5)   | 演習を通して、テブナンの等価回路が導出できるようにする。                               |       |
| 第25週   | ノートンの定理     | ノートンの定理とこれを用いた等価回路の導出法を学ぶ。                                 |       |
| 第26週   | 直流回路演習(6)   | 演習を通して、ノートンの等価回路が導出できるようにする。                               |       |
| 第27週   | 電気エネルギーと電力量 | 直流回路におけるエネルギー変換と電力量について、家電製品等の具体例を用いて解説する。                 |       |
| 第28週   | 直流電力と効率     | 直流回路における電力の考え方と効率について学ぶ。また、直流回路における整合(マッチング)のとり方を解説する。     |       |
| 第29週   | 回路素子の基礎     | 抵抗器、キャパシタ、インダクタの性質、種類と使い方、カラーコードについて学ぶ。                    |       |
| 第30週   | 確認と演習       | これまで習得した内容の確認と演習を行う。                                       |       |
| 学年末試験  |             |  |       |

\* 4 : 完全に理解した, 3 : ほぼ理解した, 2 : やや理解できた, 1 : ほとんど理解できなかった, 0 : まったく理解できなかった.  
 (達成) (達成) (達成) (達成) (達成)