

|                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                     |                                            |                      |                                            |                                              |                                         |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|----------------------|--------------------------------------------|----------------------------------------------|-----------------------------------------|--|
| 佐世保工業高等専門学校                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                     | 開講年度                                       | 令和05年度 (2023年度)      |                                            | 授業科目                                         | 基礎電気工学                                  |  |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                     |                                            |                      |                                            |                                              |                                         |  |
| 科目番号                                                                                                                                                                                                                                                                   | 1S1560                                                                                                                                                                                                                              |                                            |                      | 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                                                                                                                                                                                                                                                                   | 電子制御工学科                                                                                                                                                                                                                             |                                            |                      | 対象学年                                       | 1                                            |                                         |  |
| 開設期                                                                                                                                                                                                                                                                    | 通年                                                                                                                                                                                                                                  |                                            |                      | 週時間数                                       | 前期:2 後期:2                                    |                                         |  |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                                                                                                                 | 電気基礎（コロナ社）、K-SEC各専門分野別教材「電気・電子分野」教材                                                                                                                                                                                                 |                                            |                      |                                            |                                              |                                         |  |
| 担当教員                                                                                                                                                                                                                                                                   | 嶋田 英樹,坂口 彰浩                                                                                                                                                                                                                         |                                            |                      |                                            |                                              |                                         |  |
| 到達目標                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                     |                                            |                      |                                            |                                              |                                         |  |
| 1. 直流回路について、オームの法則やキルヒホッフの法則／原理などについて説明／計算ができる。(A3)<br>2. 電流と磁気について、磁界、電流による磁界、電磁力、磁気回路と磁性体について説明／計算ができる。(A3)<br>3. 電磁誘導についてファラデー／レンツの法則、フレミングの右手の法則、誘導起電力について説明／計算ができる。(A3)<br>4. インダクタンスの基礎として自己インダクタンス、相互インダクタンス、直列接続、電磁結合、変圧器、コイルに蓄えられる電磁エネルギーなどについて説明／計算ができる。(A3) |                                                                                                                                                                                                                                     |                                            |                      |                                            |                                              |                                         |  |
| 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                                    |                                         |  |
| 到達目標1                                                                                                                                                                                                                                                                  | 直流回路に関する諸定理を説明でき、電流・電圧などが計算できる。                                                                                                                                                                                                     |                                            | 直流回路に関する諸定理が理解できる。   |                                            | 直流回路に関する諸定理が理解できない。                          |                                         |  |
| 到達目標2                                                                                                                                                                                                                                                                  | 電流と磁気に関する諸定理を説明でき、磁界・電磁力などが計算できる。                                                                                                                                                                                                   |                                            | 電流と磁気に関する諸定理が理解できる。  |                                            | 電流と磁気に関する諸定理が理解できない。                         |                                         |  |
| 到達目標3                                                                                                                                                                                                                                                                  | 電磁誘導に関する諸定理を説明でき、誘導起電力などが計算できる。                                                                                                                                                                                                     |                                            | 電磁誘導に関する諸定理が理解できる。   |                                            | 電磁誘導に関する諸定理が理解できない。                          |                                         |  |
| 到達目標4                                                                                                                                                                                                                                                                  | インダクタンスの基本原理解を説明でき、インダクタンスなどが計算できる。                                                                                                                                                                                                 |                                            | インダクタンスの基本原理解が理解できる。 |                                            | インダクタンスの基本原理解が理解できない。                        |                                         |  |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                     |                                            |                      |                                            |                                              |                                         |  |
| 教育方法等                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                     |                                            |                      |                                            |                                              |                                         |  |
| 概要                                                                                                                                                                                                                                                                     | ・電気工学の基本である、電流、電圧、電荷について学ぶ。<br>・複雑な直流回路の計算ができるようにオームの法則、キルヒホッフの法則を学ぶ。<br>・電力、電力量、ジュールの法則などについて学ぶ。<br>・磁界、磁力、電流の及ぼす作用について学習する。ビオサバル、アンペール、フレミング左手／右手の法則などを学ぶ。<br>・誘導起電力、ファラデーの法則、レンツの法則、フレミングの右手の法則などについて学ぶ。<br>・自己／相互インダクタンスについて学ぶ。 |                                            |                      |                                            |                                              |                                         |  |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                                                                                                              | 予備知識：中学校で習った理科・数学に関する知識を整理・復習しておく。<br>講義室：1S教室、ICT1/3、電子制御工学科B棟実験室<br>授業形式：講義と演習<br>学生が用意するもの：ノート型PCやタブレット端末などの情報機器                                                                                                                 |                                            |                      |                                            |                                              |                                         |  |
| 注意点                                                                                                                                                                                                                                                                    | 評価方法：4回の試験を70％、演習・課題等を30％で評価し、60点以上を合格とする<br>自己学習の指針：自習課題を課すので、自分で解けるようにすること。試験時には、例題及び自習課題を理解できていること。<br>オフィスアワー：前期（月曜日16:00～17:00、金曜日16:00～17:00）、後期（月曜日16:00～17:00、金曜日16:00～17:00）                                               |                                            |                      |                                            |                                              |                                         |  |
| 授業の属性・履修上の区分                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                     |                                            |                      |                                            |                                              |                                         |  |
| <input checked="" type="checkbox"/> アクティブラーニング                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                     | <input checked="" 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                                         | 電気回路、電流、電圧、抵抗        |                                            | 電気回路の基本要素（電流、電圧、抵抗）について説明できる。                |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                     | 2週                                         | オームの法則               |                                            | オームの法則に基づいて、電流、電圧、抵抗が求められる。                  |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                     | 3週                                         | 抵抗の接続（直列回路）          |                                            | 直列回路の合成抵抗が求められる。                             |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                     | 4週                                         | 抵抗の接続（並列回路）          |                                            | 並列回路の合成抵抗が求められる。                             |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                     | 5週                                         | 抵抗の接続（直並列回路）         |                                            | 直閉列回路の合成抵抗が求められる。                            |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                     | 6週                                         | 直流電圧計・電流計            |                                            | 直流電圧計・電流計の仕組みについて理解できる。                      |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                     | 7週                                         | 直流回路に関する基礎実験         |                                            | 直流回路の基本定理について、測定値と理論値の比較ができ、それらの違いについて理解できる。 |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                     | 8週                                         | 前期中間試験               |                                            |                                              |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2ndQ                                                                                                                                                                                                                                | 9週                                         | 静電容量とインダクタンス         |                                            | 静電容量と自己誘導起電力が計算できる。                          |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                     | 10週                                        | 抵抗率、導体、半導体、不導体       |                                            | 抵抗率を用いて抵抗値を計算できる。                            |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                     | 11週                                        | 導電率、導体の抵抗温度係数        |                                            | 導体の温度変化に伴う抵抗値が計算できる。                         |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                     | 12週                                        | ブリッジ回路               |                                            | ブリッジ回路を計算し、平衡条件を求められる。                       |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                     | 13週                                        | キルヒホッフの法則            |                                            | キルヒホッフの法則に基づいて、流れる電流を求められる。                  |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                     | 14週                                        | 電気回路シミュレーション         |                                            | 電気回路の基本的定理をシミュレーションにより確認できる。                 |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                     | 15週                                        | キルヒホッフの法則の実験         |                                            | キルヒホッフの法則について、測定値と理論値の比較ができ、それらの違いについて理解できる。 |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                     | 16週                                        |                      |                                            |                                              |                                         |  |

|    |      |     |                              |                                                                      |  |  |  |  |
|----|------|-----|------------------------------|----------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|
| 後期 | 3rdQ | 1週  | 電力、電力量、ジュールの法則、許容電流、電気分解     | 電力、電力量の計算ができる。ジュールの法則やジュール熱を説明し、電気エネルギーを熱エネルギーに変換できる。                |  |  |  |  |
|    |      | 2週  | 電池（内部抵抗、種類、熱と起電力）            | 電池の原理、種類、ゼーベック効果、ペルチェ効果についても説明ができる。                                  |  |  |  |  |
|    |      | 3週  | 磁界（磁石と電磁力、クーロンの法則、磁力線、磁束密度等） | 磁力・磁界・クーロンの法則をについて説明ができ、点電荷に働く力等を計算できる。                              |  |  |  |  |
|    |      | 4週  | アンペアの右ねじの法則、ビオ・サバールの法則       | アンペアの右ねじの法則を理解し、電流が作る磁界をビオ・サバールの法則を用いて説明でき、簡単な磁界の計算に用いることができる。       |  |  |  |  |
|    |      | 5週  | アンペアの周回路の法則、磁界の大きさの求め方       | 電流が作る磁界をアンペールの法則を用いて説明でき、簡単な磁界の計算に用いることができる。                         |  |  |  |  |
|    |      | 6週  | フレミングの左手の法則、平行電流間に働く力        | 電流が作る磁界をビオ・サバールの法則およびアンペアの法則を用いて説明でき、簡単な磁界の計算に用いることができる。             |  |  |  |  |
|    |      | 7週  | 後期中間試験                       |                                                                      |  |  |  |  |
|    |      | 8週  | 後期中間試験解答、コイルに働くトルク、直流電動機の原理  | 中間試験の解答、フレミング左手の法則を理解し、磁界からコイルが受けるトルクを計算できる。                         |  |  |  |  |
|    | 4thQ | 9週  | 磁気回路と磁性体                     | 磁性体と磁化、及び、磁束密度を説明できる。                                                |  |  |  |  |
|    |      | 10週 | ファラデーの法則、レンツの法則、フレミングの右手の法則  | ファラデーの法則、レンツの法則、フレミングの右手の法則について説明ができる。                               |  |  |  |  |
|    |      | 11週 | 誘導起電力の大きさ、直流発電機の原理           | ファラデーの法則、レンツの法則、フレミングの右手の法則を用いて、誘導起電力を計算できる。                         |  |  |  |  |
|    |      | 12週 | 自己インダクタンス、環状/円筒コイルの自己インダクタンス | 電磁誘導を説明でき、誘導起電力を計算できる。                                               |  |  |  |  |
|    |      | 13週 | 相互インダクタンス、電磁結合               | 電磁誘導を説明でき、誘導起電力を計算できる。自己誘導と相互誘導を説明でき、自己インダクタンス及び相互インダクタンスに関する計算ができる。 |  |  |  |  |
|    |      | 14週 | インダクタンスの直列接続、変圧器             | 自己誘導と相互誘導を説明でき、自己インインダクタンス及び相互インダクタンスに関する計算ができる。                     |  |  |  |  |
|    |      | 15週 | コイルに蓄えられる電磁エネルギー、まとめ         | コイルに蓄えられる磁気エネルギーについて説明でき、磁気エネルギーを計算できる。                              |  |  |  |  |
|    |      | 16週 |                              |                                                                      |  |  |  |  |

| 評価割合    |    |       |   |   |   |   |   |     |
|---------|----|-------|---|---|---|---|---|-----|
|         | 試験 | 課題・演習 |   |   |   |   |   | 合計  |
| 総合評価割合  | 70 | 30    | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 100 |
| 基礎的能力   | 70 | 30    | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 100 |
| 専門的能力   | 0  | 0     | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0   |
| 分野横断的能力 | 0  | 0     | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0   |