

|                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                 |                     |                                            |                                     |                                         |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|---------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------|--|
| 久留米工業高等専門学校                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 開講年度                            | 令和03年度 (2021年度)     |                                            | 授業科目                                | 応用物理2                                   |  |
| 科目基礎情報                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                 |                     |                                            |                                     |                                         |  |
| 科目番号                                                                                                                          | 3A09                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                 |                     | 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                                                                                                                          | 機械工学科                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                 |                     | 対象学年                                       | 3                                   |                                         |  |
| 開設期                                                                                                                           | 通年                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                 |                     | 週時間数                                       | 2                                   |                                         |  |
| 教科書/教材                                                                                                                        | 教科書： 検定済教科書 高等学校理科用 改訂版 総合物理（数研出版） 2、 問題集： 四訂版 リードα 物理基礎・物理（数研出版）                                                                                                                                                                                                                           |                                 |                     |                                            |                                     |                                         |  |
| 担当教員                                                                                                                          | 谷 太郎                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                 |                     |                                            |                                     |                                         |  |
| 到達目標                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                 |                     |                                            |                                     |                                         |  |
| 1. 電気・磁気についての基礎的な物理法則を理解する。<br>2. 具体的な電気・磁気に関する問題を解くことができる。<br>3. 身の回りの現象との関係を電磁気学的に理解できる。<br>4. 電磁気学の知識を日常生活に生かす技術と態度を身につける。 |                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                 |                     |                                            |                                     |                                         |  |
| 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                                                                                                                         | クーロン力、電場、電位の関係を理解し、すべての静電現象の基本法則がクーロンの法則であることを把握している。                                                                                                                                                                                                                                       |                                 |                     | クーロン力、電場、電位の公式を使って問題を解くことができる。             |                                     | クーロン力、電場、電位の公式を理解できない。                  |  |
| 評価項目2                                                                                                                         | キルヒホッフの法則を使って問題が解け、微視的な視点からも電流の性質を理解している。                                                                                                                                                                                                                                                   |                                 |                     | キルヒホッフの法則を使って問題を解くことができる。                  |                                     | キルヒホッフの法則を理解していない。                      |  |
| 評価項目3                                                                                                                         | 磁場と電流の性質から、ローレンツ力とは何かを説明できる。                                                                                                                                                                                                                                                                |                                 |                     | 磁場の基本法則を理解し、ローレンツ力などの具体的な問題を解ける。           |                                     | 磁場の基本法則を理解できず、ローレンツ力の問題に適用できない。         |  |
| 評価項目4                                                                                                                         | ファラデーの法則のみならず、交流回路の問題などから誘導現象とは何かを理解できる。                                                                                                                                                                                                                                                    |                                 |                     | 電磁誘導や交流回路の公式を使って問題を解くことができる。               |                                     | ファラデーの法則や交流電流の発生について理解できない。             |  |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                 |                     |                                            |                                     |                                         |  |
| JABEE B-2                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                 |                     |                                            |                                     |                                         |  |
| 教育方法等                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                 |                     |                                            |                                     |                                         |  |
| 概要                                                                                                                            | 電磁気学の基礎・仕組みを学び、電子工学において必要な電気・磁気についての考え方を理解する。さらに物理学的視点から物事を観察・分析できる能力を養う。                                                                                                                                                                                                                   |                                 |                     |                                            |                                     |                                         |  |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                     | 授業は講義形式で進める。理解を深めるために適宜演習を行い、レポート課題を課す。授業の進行は基本的に教科書に従うが、より高度な内容を適宜盛り込む。物理学は、講義を聴くだけでは理解しにくいので、自ら考え自ら手を動かすことが必要となる。身近な現象や日常的に使っている機器の原理を知ることにも理解につながるため、身の回りの現象に興味を持ち観察することも重要である。                                                                                                          |                                 |                     |                                            |                                     |                                         |  |
| 注意点                                                                                                                           | この講義の学習内容は一言でいえば電磁気学である。今後どの分野に進むにしても必ず必要な学問であり、高年次においてより高度な内容を扱う講義もあるため、本講義の内容はもれなく理解してもらいたい。不明な点があれば講義中や休み時間に質問し、その日のうちにわからない点をなくすようにしてほしい。<br>定期試験は計4回行い、それらの定期試験の結果を 75%程度、適宜行う小テストや課題レポートの結果を 25%程度、合計100%で評価する。60点以上を合格とし、成績が60点未満の者を対象に必要なに応じて再試験を行う。<br>【事前学習内容】毎回宿題を課すので、次回提出すること。 |                                 |                     |                                            |                                     |                                         |  |
| 授業の属性・履修上の区分                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                 |                     |                                            |                                     |                                         |  |
| <input type="checkbox"/> アクティブラーニング                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <input type="checkbox"/> ICT 利用 |                     | <input checked="" type="checkbox"/> 遠隔授業対応 |                                     | <input type="checkbox"/> 実務経験のある教員による授業 |  |
| 授業計画                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                 |                     |                                            |                                     |                                         |  |
|                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 週                               | 授業内容                |                                            | 週ごとの到達目標                            |                                         |  |
| 前期                                                                                                                            | 1stQ                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 1週                              | 電荷と静電気力             |                                            | 電荷とは何かということと静電気が電子の移動によって生じることを知る。  |                                         |  |
|                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2週                              | 静電誘導・誘電分極           |                                            | 静電誘導と誘電分極という現象を学び、箔検電器の実験を理解する。     |                                         |  |
|                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 3週                              | 電場とクーロンの法則          |                                            | クーロンの法則を理解し、電場が1Cの電荷にはたらく力であることを学ぶ。 |                                         |  |
|                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 4週                              | 電気力線とガウスの法則         |                                            | 電気力線が描けるようになる。                      |                                         |  |
|                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 5週                              | 電位                  |                                            | 電位と静電場のエネルギーについて理解し、等電位面が描けるようになる。  |                                         |  |
|                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 6週                              | 導体と電場・電位            |                                            | 静電場中の導体の性質を電荷の性質から導く。               |                                         |  |
|                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 7週                              | コンデンサーの電気容量と静電エネルギー |                                            | コンデンサーの性質と公式を理解する。                  |                                         |  |
|                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 8週                              | コンデンサーの接続           |                                            | コンデンサーの直列・並列接続について公式を導く。            |                                         |  |
|                                                                                                                               | 2ndQ                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 9週                              | 電流・抵抗とオームの法則        |                                            | 微視的な視点から電流とは何かを導き、オームの法則を学ぶ。        |                                         |  |
|                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 10週                             | 電力・ジュール熱            |                                            | 抵抗でジュール熱が発生することと、電力が消費されることを学ぶ。     |                                         |  |
|                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 11週                             | 直流回路                |                                            | 直流回路における電位の変化を理解し、抵抗の直列・並列接続を学習する。  |                                         |  |
|                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 12週                             | 電流・電圧・抵抗の測定方法       |                                            | 電流計と電圧計の原理について理解する。                 |                                         |  |
|                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 13週                             | キルヒホッフの法則           |                                            | キルヒホッフの法則を学び、例題を解く。                 |                                         |  |
|                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 14週                             | 抵抗とコンデンサーを含む回路      |                                            | コンデンサーに流れる電流が次第に0になることを、定性的に理解する。   |                                         |  |
|                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 15週                             | 半導体                 |                                            | 半導体、ダイオード、トランジスタについて知る。             |                                         |  |

|    |      |     |                  |                                       |
|----|------|-----|------------------|---------------------------------------|
|    |      | 16週 |                  |                                       |
| 後期 | 3rdQ | 1週  | 磁気力              | 磁気力に関するクーロンの法則を理解したうえで、磁荷が存在しないことを知る。 |
|    |      | 2週  | 磁場・磁力線           | 磁場の基本的な性質を電場と比較しながら理解する。              |
|    |      | 3週  | 電流がつくる磁界         | 磁場の発生原因が電流であることを理解し、アンペールの法則を学ぶ。      |
|    |      | 4週  | 電流が磁場から受ける力      | 磁場中の電流が受ける力とその原因を理解する。                |
|    |      | 5週  | 磁束密度と磁性体         | 磁場と磁束密度の関係について理解する。                   |
|    |      | 6週  | ローレンツ力と粒子の運動     | ローレンツ力について学び、磁場中の電荷の運動を考察する。          |
|    |      | 7週  | 電磁誘導の法則          | ファラデーの法則を理解する。                        |
|    |      | 8週  | 誘導起電力            | 誘導起電力の大きさと向きがわかる。                     |
|    | 4thQ | 9週  | 自己誘導と相互誘導        | コイルの性質について考察し、様々な誘導現象が起きることを知る。       |
|    |      | 10週 | 交流の発生、抵抗に流れる交流   | 交流電流の発生の仕組みと電流・電圧の式を理解する。             |
|    |      | 11週 | コンデンサーやコイルに流れる交流 | コイルやコンデンサーでは電圧と電流の位相がずれることを理解する。      |
|    |      | 12週 | R L C回路          | RLC回路のインピーダンスと位相のずれについて学ぶ。            |
|    |      | 13週 | 共振回路             | 共振とは何かを学び、交流回路以外の現象と比較する。             |
|    |      | 14週 | 電気振動             | 電気振動の性質を理解し、電場と磁場が相互に変化する現象を知る。       |
|    |      | 15週 | 電磁波              | 電磁波の性質を理解する。                          |
|    |      | 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      |
|-------|------|----|------|--------------------------------------|-------|----------|
| 基礎的能力 | 自然科学 | 物理 | 電気   | 導体と不導体の違いについて、自由電子と関連させて説明できる。       | 3     | 前1       |
|       |      |    |      | 電場・電位について説明できる。                      | 3     | 前3,前5,前6 |
|       |      |    |      | クーロンの法則が説明できる。                       | 3     | 前3       |
|       |      |    |      | クーロンの法則から、点電荷の間にはたらく静電気を求めることができる。   | 3     | 前3       |
|       |      |    |      | オームの法則から、電圧、電流、抵抗に関する計算ができる。         | 3     | 前9       |
|       |      |    |      | 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。 | 3     | 前9,前11   |
|       |      |    |      | ジュール熱や電力を求めることができる。                  | 3     | 前10      |

#### 評価割合

|         | 試験 | 発表 | 相互評価 | 態度 | ポートフォリオ | その他 | 合計  |
|---------|----|----|------|----|---------|-----|-----|
| 総合評価割合  | 75 | 0  | 0    | 0  | 0       | 25  | 100 |
| 基礎的能力   | 75 | 0  | 0    | 0  | 0       | 10  | 85  |
| 専門的能力   | 0  | 0  | 0    | 0  | 0       | 15  | 15  |
| 分野横断的能力 | 0  | 0  | 0    | 0  | 0       | 0   | 0   |