

| 香川高等専門学校   |  | 開講年度                               | 令和04年度 (2022年度)                     | 授業科目   | 物理学Ⅱ |
|--|--|------------------------------------|-------------------------------------|--|------|
| 科目基礎情報   |  |                                    |                                     |  |      |
| 科目番号   | 221017   |                                    | 科目区分                                | 一般 / 必修  |      |
| 授業形態   | 授業   |                                    | 単位の種別と単位数                           | 履修単位: 2  |      |
| 開設学科   | 電気情報工学科 (2019年度以降入学者)  |                                    | 対象学年                                | 3  |      |
| 開設期  | 通年   |                                    | 週時間数                                | 2  |      |
| 教科書/教材   | 教科書: 「総合物理I」、「総合物理II」 植松恒夫・酒井啓司・下田正編 啓林館 教科書: 「物理学実験の実践ノート」 沢田功・遠藤友樹・中島香織著 電気書院 問題集: 「センサー総合物理補訂版」 啓林館 |                                    |                                     |  |      |
| 担当教員   | 澤田 功,野田 数人   |                                    |                                     |  |      |
| 到達目標   |  |                                    |                                     |  |      |
| 工学の基礎となる物理学の基本的な概念や原理・法則を理解し、数式として表現することで、科学的な考え方を定着させる。 |  |                                    |                                     |  |      |
| ループリック   |  |                                    |                                     |  |      |
|  | 理想的な到達レベルの目安(優)  | 標準的な到達レベルの目安(良)                    | 未到達レベルの目安(不可)                       |  |      |
| 音の共鳴・ドップラー効果・光・幾何光学と波動光学を理解できる                           | 音の共鳴・ドップラー効果・光・幾何光学と波動光学の基礎的計算を応用できる   | 音の共鳴・ドップラー効果・光・幾何光学と波動光学の基礎的計算ができる | 音の共鳴・ドップラー効果・光・幾何光学と波動光学の基礎的計算ができない |  |      |
| 比熱・熱量の保存・熱力学第一法則・状態方程式を理解できる                             | 比熱・熱量の保存・熱力学第一法則・状態方程式の基礎的計算を応用できる   | 比熱・熱量の保存・熱力学第一法則・状態方程式の基礎的計算ができる   | 比熱・熱量の保存・熱力学第一法則・状態方程式の基礎的計算ができない   |  |      |
| 電位・オームの法則・キルヒホッフの法則を理解できる                                | 電位・オームの法則・キルヒホッフの法則の基礎的計算を応用できる  | 電位・オームの法則・キルヒホッフの法則の基礎的計算ができる      | 電位・オームの法則・キルヒホッフの法則の基礎的計算ができない      |  |      |
| 電流が作る磁界・ローレンツ力・交流を理解できる                                  | 電流が作る磁界・ローレンツ力・交流の基礎的計算を応用できる  | 電流が作る磁界・ローレンツ力・交流の基礎的計算ができる        | 電流が作る磁界・ローレンツ力・交流の基礎的計算ができない        |  |      |
| 有効数字と一斉実験の内容を理解できる                                       | 有効数字と一斉実験の内容に基礎的計算がおおよそできる   | 有効数字と一斉実験の内容に基礎的計算ができる             | 有効数字と一斉実験の内容に基礎的計算ができない             |  |      |
| 学科の到達目標項目との関係  |  |                                    |                                     |  |      |
| 学習・教育目標 B-1  |  |                                    |                                     |  |      |
| 教育方法等  |  |                                    |                                     |  |      |
| 概要   | 工学の基礎となる物理学の基本的な概念や原理・法則を理解し、数式として表現することで、科学的な考え方を定着させる。   |                                    |                                     |  |      |
| 授業の進め方・方法  | 教科書・板書・演示実験・一斉実験を中心に講義を進め、内容の理解と応用力の養成のため問題演習を行う。  |                                    |                                     |  |      |
| 注意点  | 毎時間、新しい概念を学習するため復習は必須である。  |                                    |                                     |  |      |
| 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 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   |  |                                    |                                     |  |      |
| 前期   | 1stQ   | 週                                  | 授業内容                                | 週ごとの到達目標   |      |
|  |  | 1週                                 | 波の性質、正弦波                            | 簡単な波の性質を理解する。正弦波の振幅、波長、周期が計算できる。                 |      |
|  |  | 2週                                 | 縦波と横波、重ね合わせの原理                      | 縦波と横波の違いを理解する。波の重ね合わせの計算ができる。                    |      |
|  |  | 3週                                 | 定常波、波の反射と干渉                         | 波の反射、干渉現象の計算ができる。                                |      |
|  |  | 4週                                 | ボルダの振り子と気柱共鳴の一斉実験                   | ボルダの振り子と気柱共鳴の理解を定着させ、有効数字を計算できる。つまり、気柱共鳴の計算ができる。 |      |
|  |  | 5週                                 | ボルダの振り子と気柱共鳴の一斉実験                   | ボルダの振り子と気柱共鳴の理解を定着させ、有効数字を計算できる。つまり、気柱共鳴の計算ができる。 |      |
|  |  | 6週                                 | 万有引力                                | 万有引力を理解する。                                       |      |
|  |  | 7週                                 | 宇宙速度と万有引力の位置エネルギー                   | 宇宙速度と万有引力の位置エネルギーの計算ができる。                        |      |
|  | 8週   | 前期中間試験                             | 試験により、到達度を確認する。                     |  |      |
|  | 2ndQ   | 9週                                 | 進行波                                 | 進行波の計算ができる。                                      |      |
|  |  | 10週                                | うなり                                 | うなりの計算ができる。                                      |      |
|  |  | 11週                                | ドップラー効果                             | ドップラー効果の計算ができる。                                  |      |
|  |  | 12週                                | 光の性質とレンズの公式                         | 分散やレンズの公式が理解できる。                                 |      |
|  |  | 13週                                | 幾何光学                                | 屈折の法則や全反射が理解できる。                                 |      |
|  |  | 14週                                | 偏光と波の干渉                             | 偏光や波の干渉が理解できる。                                   |      |
|  |  | 15週                                | 波動光学                                | ヤングの実験が理解できる。                                    |      |
| 16週  |  | 前期末試験<br>答案返却・解答                   | 試験により、到達度を確認する。                     |  |      |
| 後期   | 3rdQ   | 1週                                 | 熱と比熱                                | 熱量保存の法則を理解し比熱の計算が出来る。                            |      |
|  |  | 2週                                 | 理想気体の状態方程式                          | 状態方程式の計算ができる。                                    |      |
|  |  | 3週                                 | 理想気体の状態方程式                          | 状態方程式の計算ができる。                                    |      |
|  |  | 4週                                 | メルデの電磁気実験と比熱の一斉実験                   | 左手の法則・ローレンツ力・比熱の理解を定着させる。                        |      |
|  |  | 5週                                 | メルデの電磁気実験と比熱の一斉実験                   | 左手の法則・ローレンツ力・比熱の理解を定着させる。                        |      |
|  |  | 6週                                 | 熱力学第一法則                             | 熱力学第一法則の計算ができる。                                  |      |

|      |     |                   |                           |
|------|-----|-------------------|---------------------------|
| 4thQ | 7週  | 気体の状態変化と熱・仕事      | 定積、定圧、等温変化の計算ができる。        |
|      | 8週  | 後期中間試験            | 試験により、到達度を確認する。           |
|      | 9週  | 答案返却と解答 摩擦と静電気    | 静電気が理解できる。                |
|      | 10週 | 静電誘導              | 静電誘導が理解できる。               |
|      | 11週 | 電場、電気力線           | 電場、電気力線の計算ができる。           |
|      | 12週 | 電位、点電荷の周りの電位      | 点電荷回りの電位の計算ができる。          |
|      | 13週 | 電気力による位置エネルギー     | 電気力の位置エネルギー、電位と仕事の計算ができる。 |
|      | 14週 | オームの法則、キルヒホッフの法則  | 抵抗を含む直流回路の計算ができる。         |
|      | 15週 | オームの法則、キルヒホッフの法則  | キルヒホッフの法則の計算ができる。         |
|      | 16週 | 後期期末試験<br>答案返却・解答 | 試験により、到達度を確認する。           |

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 | 力学                                 | 万有引力の法則から物体間にはたらく万有引力を求めることができる。                  | 3     | 前6,前7       |
|       |      |                                    | 万有引力による位置エネルギーに関する計算ができる。                         | 3     | 前6,前7       |
|       |      | 熱                                  | 原子や分子の熱運動と絶対温度との関連について説明できる。                      | 3     | 後1          |
|       |      |                                    | 時間の推移とともに、熱の移動によって熱平衡状態に達することを説明できる。              | 3     | 後1          |
|       |      |                                    | 物体の熱容量と比熱を用いた計算ができる。                              | 3     | 後1,後2       |
|       |      |                                    | 熱量の保存則を表す式を立て、熱容量や比熱を求めることができる。                   | 3     | 後1,後4,後5    |
|       |      |                                    | 動摩擦力がする仕事は、一般に熱となることを説明できる。                       | 3     | 後7          |
|       |      |                                    | ボイル・シャルルの法則や理想気体の状態方程式を用いて、気体の圧力、温度、体積に関する計算ができる。 | 3     | 後2,後3       |
|       |      |                                    | 気体の内部エネルギーについて説明できる。                              | 3     | 後2,後7       |
|       |      |                                    | 熱力学第一法則と定積変化・定圧変化・等温変化・断熱変化について説明できる。             | 3     | 後6,後7       |
|       |      | 波動                                 | 波の振幅、波長、周期、振動数、速さについて説明できる。                       | 3     | 前1,前9       |
|       |      |                                    | 横波と縦波の違いについて説明できる。                                | 3     | 前2,前9       |
|       |      |                                    | 波の重ね合わせの原理について説明できる。                              | 3     | 前2,前10      |
|       |      |                                    | 波の独立性について説明できる。                                   | 3     | 前2          |
|       |      |                                    | 2つの波が干渉するとき、互いに強めあう条件と弱めあう条件について計算できる。            | 3     | 前2,前15      |
|       |      |                                    | 定常波の特徴(節、腹の振動のようすなど)を説明できる。                       | 3     | 前2,前3       |
|       |      |                                    | ホイヘンスの原理について説明できる。                                | 3     | 前3,前15      |
|       |      |                                    | 波の反射の法則、屈折の法則、および回折について説明できる。                     | 3     | 前3          |
|       |      |                                    | 弦の長さや弦を伝わる波の速さから、弦の固有振動数を求めることができる。               | 3     | 前10         |
|       |      |                                    | 気柱の長さや音速から、開管、閉管の固有振動数を求めることができる(開口端補正は考えない)。     | 3     | 前4,前5,前10   |
|       |      |                                    | 共振、共鳴現象について具体例を挙げることができる。                         | 3     | 前4,前5,前10   |
|       |      |                                    | 一直線上の運動において、ドップラー効果による音の振動数変化を求めることができる。          | 3     | 前11         |
|       |      |                                    | 自然光と偏光の違いについて説明できる。                               | 3     | 前12,前14     |
|       |      |                                    | 光の反射角、屈折角に関する計算ができる。                              | 3     | 前12,前13     |
|       |      | 波長の違いによる分散現象によってスペクトルが生じることを説明できる。 | 3   | 前14   |             |
|       |      | 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     | 後9,後10      |
|       |      |                                    | 電場・電位について説明できる。                                   | 3     | 後11         |
|       |      |                                    | クーロンの法則が説明できる。                                    | 3     | 後12         |
|       |      |                                    | クーロンの法則から、点電荷の間にはたらく静電気力を求めることができる。               | 3     | 後12         |
|       |      |                                    | 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     | 後14,後15     |
|       |      |                                    | 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     | 後14,後15     |
|       |      |                                    | ジュール熱や電力を求めることができる。                               | 3     | 後14,後15     |
|       |      | 物理実験                               | 測定機器などの取り扱い方を理解し、基本的な操作を行うことができる。                 | 3     | 前4,前5,後4,後5 |
|       |      |                                    | 安全を確保して、実験を行うことができる。                              | 3     | 前4,前5,後4,後5 |
|       |      |                                    | 実験報告書を決められた形式で作成できる。                              | 3     | 前4,前5,後4,後5 |
|       |      |                                    | 有効数字を考慮して、データを集計することができる。                         | 3     | 前4,前5,後4,後5 |
|       |      |                                    | 力学に関する分野に関する実験に基づき、代表的な物理現象を説明できる。                | 3     | 前4,前5       |

|  |  |  |                                       |   |       |
|--|--|--|---------------------------------------|---|-------|
|  |  |  | 熱に関する分野に関する実験に基づき、代表的な物理現象を説明できる。     | 3 | 後4,後5 |
|  |  |  | 波に関する分野に関する実験に基づき、代表的な物理現象を説明できる。     | 3 | 前4,前5 |
|  |  |  | 電磁気に関する分野に関する実験に基づき、代表的な物理現象を説明できる。   | 3 | 後4,後5 |
|  |  |  | 電子・原子に関する分野に関する実験に基づき、代表的な物理現象を説明できる。 | 3 | 後4,後5 |

| 評価割合    |    |    |     |
|---------|----|----|-----|
|         | 試験 | 課題 | 合計  |
| 総合評価割合  | 85 | 15 | 100 |
| 基礎的能力   | 85 | 15 | 100 |
| 専門的能力   | 0  | 0  | 0   |
| 分野横断的能力 | 0  | 0  | 0   |