

|                                                                                                                |      |                                                                                                                                                                               |                   |                                              |                                            |                                         |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------------------|--|
| 鹿児島工業高等専門学校                                                                                                    |      | 開講年度                                                                                                                                                                          | 令和05年度 (2023年度)   |                                              | 授業科目                                       | 物理ⅡA                                    |  |
| 科目基礎情報                                                                                                         |      |                                                                                                                                                                               |                   |                                              |                                            |                                         |  |
| 科目番号                                                                                                           |      | 0045                                                                                                                                                                          |                   | 科目区分                                         | 一般 / 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                                                                                                           |      | 都市環境デザイン工学科                                                                                                                                                                   |                   | 対象学年                                         | 2                                          |                                         |  |
| 開設期                                                                                                            |      | 前期                                                                                                                                                                            |                   | 週時間数                                         | 4                                          |                                         |  |
| 教科書/教材                                                                                                         |      | ①熱・波動 (大日本図書)、 ②電磁気・原子 (大日本図書)、 ③力学I (大日本図書)、 ④改訂 Let's Try Note 物理 Vol.2 熱・波編 (東京書籍)、 ⑤改訂 Let's Try Note 物理 Vol.3 電磁気編 (東京書籍)、 ⑥改訂 Let's Try Note 物理基礎 Vol.2 熱・波・電磁気編 (東京書籍) |                   |                                              |                                            |                                         |  |
| 担当教員                                                                                                           |      | 篠原 学,野澤 宏大                                                                                                                                                                    |                   |                                              |                                            |                                         |  |
| 到達目標                                                                                                           |      |                                                                                                                                                                               |                   |                                              |                                            |                                         |  |
| 1. 熱量保存則が理解できる<br>2. 理想気体の性質を理解できる<br>3. 単振動の性質を理解できる<br>4. 波動の一般的性質を理解できる<br>5. 音波の性質を理解できる<br>6. 光波の性質を理解できる |      |                                                                                                                                                                               |                   |                                              |                                            |                                         |  |
| 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                                                                                                          |      | 比熱・熱容量の違いおよび潜熱が理解でき、これらを含めた熱量保存則の計算ができる。                                                                                                                                      |                   | 比熱・熱容量の違いが理解でき、熱量保存式の計算ができる。                 |                                            | 熱量保存則の計算ができない。                          |  |
| 評価項目2                                                                                                          |      | 理想気体の状態方程式、ボイルの法則、シャルルの法則、ボイル・シャルルの法則を理解し、適用できる。                                                                                                                              |                   | 理想気体の状態方程式、ボイルの法則、シャルルの法則、ボイル・シャルルの法則を理解できる。 |                                            | ボイル・シャルルの法則を理解できない。                     |  |
| 評価項目3                                                                                                          |      | 単振動の性質が理解でき、等速円運動との関係も理解できる。                                                                                                                                                  |                   | 単振動の性質が理解できる。                                |                                            | ばね振動の運動を想像できない。                         |  |
| 評価項目4                                                                                                          |      | 波動の一般的性質(波の基本式、反射・屈折・回折・干渉)を理解できる。単振動と波動の関係が理解できる。                                                                                                                            |                   | 波の基本式が理解できる。反射・屈折の法則が理解できる。                  |                                            | 波の基本式が理解できない。反射・屈折の法則が理解できない。           |  |
| 評価項目5                                                                                                          |      | 弦の固有振動、気柱の固有振動、音のドップラー効果の理屈を理解し、その計算ができる。                                                                                                                                     |                   | 音の三要素が理解できる。音のドップラー効果の理屈を理解し、その計算ができる。       |                                            | 音の三要素がわからない。音のドップラー効果の理屈が理解できない。        |  |
| 評価項目6                                                                                                          |      | 絶対屈折率・全反射が理解できる。偏光・スペクトルを説明できる。レンズの式が理解できる。                                                                                                                                   |                   | 絶対屈折率・全反射が理解できる。レンズの式が理解できる。                 |                                            | 絶対屈折率・全反射が理解できない。レンズの式が理解できない。          |  |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                  |      |                                                                                                                                                                               |                   |                                              |                                            |                                         |  |
| 本科(準学士課程)の学習・教育到達目標 3 本科(準学士課程)の学習・教育到達目標 3-a                                                                  |      |                                                                                                                                                                               |                   |                                              |                                            |                                         |  |
| 教育方法等                                                                                                          |      |                                                                                                                                                                               |                   |                                              |                                            |                                         |  |
| 概要                                                                                                             |      | 1年次に学習した物理の力学分野および数学を活用して、自然現象の本質を抽出する物理的なものの見方や考えかたを身につける。高校レベルの物理であり、力学、熱・波動および電磁気現象について学習する。上級学年で物理学や専門科目を学習する際の重要な基礎となる。                                                  |                   |                                              |                                            |                                         |  |
| 授業の進め方・方法                                                                                                      |      | 講義形式で進め、適宜演習を行う。前期は物理実験を実施する。                                                                                                                                                 |                   |                                              |                                            |                                         |  |
| 注意点                                                                                                            |      | 様々な物理現象の本質をまず定性的に理解し、次に定量的・数学的に取り組むことが肝要である。授業の進捗状況に応じて、実験を行うと共に演習として適宜平常テストを課す。                                                                                              |                   |                                              |                                            |                                         |  |
| 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                                                                                                           |      |                                                                                                                                                                               |                   |                                              |                                            |                                         |  |
|                                                                                                                |      | 週                                                                                                                                                                             | 授業内容              |                                              | 週ごとの到達目標                                   |                                         |  |
| 前期                                                                                                             | 1stQ | 1週                                                                                                                                                                            | 熱運動・熱容量           |                                              | セ氏温度、絶対温度を説明できる。熱平衡・比熱・熱容量を説明できる。          |                                         |  |
|                                                                                                                |      | 2週                                                                                                                                                                            | 熱量保存則・熱膨張         |                                              | 熱量保存則を説明でき、潜熱を理解できる。熱膨張の計算ができる。            |                                         |  |
|                                                                                                                |      | 3週                                                                                                                                                                            | 気体の圧力・ボイル・シャルルの法則 |                                              | 圧力の定義を説明できる。ボイル・シャルルの法則(理想気体の状態方程式)を説明できる。 |                                         |  |
|                                                                                                                |      | 4週                                                                                                                                                                            | 単振動・物理実験          |                                              | 単振動の性質を説明できる。                              |                                         |  |
|                                                                                                                |      | 5週                                                                                                                                                                            | 波・物理実験            |                                              | 波の基本式を説明できる。                               |                                         |  |
|                                                                                                                |      | 6週                                                                                                                                                                            | 波・物理実験            |                                              | 横波と縦波の違いを説明できる。                            |                                         |  |
|                                                                                                                |      | 7週                                                                                                                                                                            | 波                 |                                              | 波の重ね合わせの原理を理解できる。反射の法則・屈折の法則を理解できる。        |                                         |  |
|                                                                                                                |      | 8週                                                                                                                                                                            | 波                 |                                              | 回折・干渉(強めあう条件・弱めあう条件)を理解できる。                |                                         |  |
|                                                                                                                | 2ndQ | 9週                                                                                                                                                                            | 音波                |                                              | 音波の性質(音の三要素・反射・屈折・干渉・回折)を理解できる。うなりを説明できる。  |                                         |  |
|                                                                                                                |      | 10週                                                                                                                                                                           | 音波・物理実験           |                                              | 弦の固有振動が理解できる。                              |                                         |  |
|                                                                                                                |      | 11週                                                                                                                                                                           | 音波・物理実験           |                                              | 管の固有振動(開管と閉管の違い)が理解できる。                    |                                         |  |
|                                                                                                                |      | 12週                                                                                                                                                                           | 光・物理実験            |                                              | 音のドップラー効果を説明できる。                           |                                         |  |
|                                                                                                                |      | 13週                                                                                                                                                                           | 光                 |                                              | 光波の性質や全反射を説明できる。偏光、スペクトル、散乱を説明できる。         |                                         |  |

|                       |      |                                     |         |                                                   |         |     |     |
|-----------------------|------|-------------------------------------|---------|---------------------------------------------------|---------|-----|-----|
|                       |      | 14週                                 | 光       | 実像と虚像の違いを知り、レンズの公式を応用できる。                         |         |     |     |
|                       |      | 15週                                 | 答案返却・解説 |                                                   |         |     |     |
|                       |      | 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                                  | 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       |     |     |
|                       |      |                                     |         | 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       |     |     |
|                       |      |                                     |         | 物体の熱容量と比熱を用いた計算ができる。                              | 3       |     |     |
|                       |      |                                     |         | 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       |     |     |
|                       |      |                                     |         | 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       |     |     |
|                       |      |                                     |         | 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       |     |     |
|                       |      |                                     |         | エネルギーには多くの形態があり互いに変換できることを具体例を挙げて説明できる。           | 3       |     |     |
|                       |      |                                     | 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       |     |     |
|                       |      |                                     |         | 横波と縦波の違いについて説明できる。                                | 3       |     |     |
|                       |      |                                     |         | 波の重ね合わせの原理について説明できる。                              | 3       |     |     |
|                       |      |                                     |         | 波の独立性について説明できる。                                   | 3       |     |     |
|                       |      |                                     |         | 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       |     |     |
|                       |      |                                     |         | 定常波の特徴(節、腹の振動のようすなど)を説明できる。                       | 3       |     |     |
|                       |      |                                     |         | ホイヘンスの原理について説明できる。                                | 3       |     |     |
|                       |      | 物理実験                                | 物理実験    | 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       |     |     |
|                       |      |                                     |         | 弦の長さと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       |     |     |
|                       |      |                                     |         | 気柱の長さと音速から、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       |     |     |
|                       |      |                                     |         | 共振、共鳴現象について具体例を挙げることができる。                         | 3       |     |     |
|                       |      |                                     |         | 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       |     |     |
|                       |      |                                     |         | 自然光と偏光の違いについて説明できる。                               | 3       |     |     |
|                       |      |                                     |         | 光の反射角、屈折角に関する計算ができる。                              | 3       |     |     |
|                       |      |                                     |         | 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       |     |     |
|                       |      |                                     |         | 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       |     |     |
|                       |      |                                     |         | 安全を確保して、実験を行うことができる。                              | 3       |     |     |
|                       |      | 実験報告書を決められた形式で作成できる。                | 3       |                                                   |         |     |     |
|                       |      | 有効数字を考慮して、データを集計することができる。           | 3       |                                                   |         |     |     |
|                       |      | 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       |                                                   |         |     |     |
|                       |      | 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       |                                                   |         |     |     |
|                       |      | 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       |                                                   |         |     |     |
|                       |      | 化学(一般)                              | 化学(一般)  | 物質を構成する分子・原子が常に運動していることが説明できる。                    | 3       |     |     |
|                       |      |                                     |         | 水の状態変化が説明できる。                                     | 3       |     |     |
|                       |      |                                     |         | 物質の三態とその状態変化を説明できる。                               | 3       |     |     |
|                       |      |                                     |         | ボイルの法則、シャルルの法則、ボイル-シャルルの法則を説明でき、必要な計算ができる。        | 3       |     |     |
|                       |      |                                     |         | 気体の状態方程式を説明でき、気体の状態方程式を使った計算ができる。                 | 3       |     |     |
|                       |      |                                     |         | アボガドロ定数を理解し、物質量(mol)を用い物質の量を表すことができる。             | 3       |     |     |
|                       |      |                                     |         | 気体の体積と物質量の関係を説明できる。                               | 3       |     |     |
| 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                | 70   | 0                                   | 0       | 0                                                 | 0       | 30  | 100 |
| 基礎的能力                 | 35   | 0                                   | 0       | 0                                                 | 0       | 20  | 55  |
| 専門的能力                 | 25   | 0                                   | 0       | 0                                                 | 0       | 5   | 30  |
| 分野横断的能力               | 10   | 0                                   | 0       | 0                                                 | 0       | 5   | 15  |