

|                                                                                                                                                                                                                                                     |      |                                                                                                                                          |                                               |                                      |                                              |                                         |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------------|-----------------------------------------|--|
| 豊田工業高等専門学校                                                                                                                                                                                                                                          |      | 開講年度                                                                                                                                     | 令和06年度 (2024年度)                               |                                      | 授業科目                                         | 物理ⅡB                                    |  |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                                                                                              |      |                                                                                                                                          |                                               |                                      |                                              |                                         |  |
| 科目番号                                                                                                                                                                                                                                                |      | 02225                                                                                                                                    |                                               | 科目区分                                 | 一般 / 選択                                      |                                         |  |
| 授業形態                                                                                                                                                                                                                                                |      | 講義                                                                                                                                       |                                               | 単位の種別と単位数                            | 履修単位: 1                                      |                                         |  |
| 開設学科                                                                                                                                                                                                                                                |      | 機械工学科                                                                                                                                    |                                               | 対象学年                                 | 2                                            |                                         |  |
| 開設期                                                                                                                                                                                                                                                 |      | 後期                                                                                                                                       |                                               | 週時間数                                 | 2                                            |                                         |  |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                                                                                              |      | 「高専テキストシリーズ 物理(上)力学・波動」 潮 秀樹 監修 (森北出版株式会社)「高専テキストシリーズ 物理(下)熱・電磁気・原子」 潮 秀樹 監修 (森北出版株式会社)／「高専の物理問題集」 田中富士男 編集 (森北出版株式会社)、「リードα物理Ⅰ・Ⅱ」(数研出版) |                                               |                                      |                                              |                                         |  |
| 担当教員                                                                                                                                                                                                                                                |      | 箭内 将大                                                                                                                                    |                                               |                                      |                                              |                                         |  |
| 到達目標                                                                                                                                                                                                                                                |      |                                                                                                                                          |                                               |                                      |                                              |                                         |  |
| (ア)波の速さ、波長、振動数の関係を理解できる<br>(イ)重ね合わせの原理から、干渉、定常波を説明できる。<br>(ウ)波の特徴(干渉・回折・反射・屈折)を理解している。<br>(エ)固定端・自由端での波の反射と位相の関係を理解できる。<br>(オ)弦や気柱の固有振動数を求めることができる。<br>(カ)ドップラ効果による音波の振動数変化を求めることができる。<br>(キ)ヤングの実験やニュートンリングなどについて、光の干渉を説明できる。<br>(ク)レンズの公式を使いこなせる。 |      |                                                                                                                                          |                                               |                                      |                                              |                                         |  |
| 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(ア)                                                                                                                                                                                                                                             |      | 波の速さ、波長、振動数の関係を理解し、応用問題を解くことができる。                                                                                                        |                                               | 波の速さ、波長、振動数の関係を理解し、基本問題を解くことができる。    |                                              | 波の速さ、波長、振動数の関係を理解し、基本問題を解くことができない。      |  |
| 評価項目(イ)                                                                                                                                                                                                                                             |      | 重ね合わせの原理から、干渉、定常波を説明し、応用問題を解くことができる。                                                                                                     |                                               | 重ね合わせの原理から、干渉、定常波を説明し、基本問題を解くことができる。 |                                              | 重ね合わせの原理から、干渉、定常波を説明し、基本問題を解くことができない。   |  |
| 評価項目(ウ)                                                                                                                                                                                                                                             |      | 波の特徴(干渉・回折・反射・屈折)を理解し、応用問題を解くことができる。                                                                                                     |                                               | 波の特徴(干渉・回折・反射・屈折)を理解し、基本問題を解くことができる。 |                                              | 波の特徴(干渉・回折・反射・屈折)を理解し、基本問題を解くことができない。   |  |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                                                                                                       |      |                                                                                                                                          |                                               |                                      |                                              |                                         |  |
| 本校教育目標 ② 基礎学力                                                                                                                                                                                                                                       |      |                                                                                                                                          |                                               |                                      |                                              |                                         |  |
| 教育方法等                                                                                                                                                                                                                                               |      |                                                                                                                                          |                                               |                                      |                                              |                                         |  |
| 概要                                                                                                                                                                                                                                                  |      | 本講義では、波動について学ぶ。ここでは、ドップラ効果や日常的に見られる音波・光の振る舞いを解明していく。また、光学機器とその特徴についても触れる。波動は量子力学と関連深い内容なので、本講義および物理実験を通して理解を深めて欲しい。                      |                                               |                                      |                                              |                                         |  |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                                                                                           |      |                                                                                                                                          |                                               |                                      |                                              |                                         |  |
| 注意点                                                                                                                                                                                                                                                 |      | 「高専の物理問題集」は、講義中に演習問題として使うことが多いので必ず携帯すること。                                                                                                |                                               |                                      |                                              |                                         |  |
| 選択必修の種別・旧カリ科目名                                                                                                                                                                                                                                      |      |                                                                                                                                          |                                               |                                      |                                              |                                         |  |
| 選択必修 (理)                                                                                                                                                                                                                                            |      |                                                                                                                                          |                                               |                                      |                                              |                                         |  |
| 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 |  |
| 必履修                                                                                                                                                                                                                                                 |      |                                                                                                                                          |                                               |                                      |                                              |                                         |  |
| 授業計画                                                                                                                                                                                                                                                |      |                                                                                                                                          |                                               |                                      |                                              |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                     |      | 週                                                                                                                                        | 授業内容                                          |                                      | 週ごとの到達目標                                     |                                         |  |
| 後期                                                                                                                                                                                                                                                  | 3rdQ | 1週                                                                                                                                       | 直線上を伝播する波 (1): 波動性、縦波と横波、正弦波                  |                                      | 波の運動と媒質の関係について理解し、縦波、横波、正弦波などを説明できる。         |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                     |      | 2週                                                                                                                                       | 直線上を伝播する波 (2): 重ね合わせの原理、干渉、固定端・自由端での反射、定常波    |                                      | 波の重ね合わせについて理解し、波の干渉や反射について説明できる。             |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                     |      | 3週                                                                                                                                       | 直線上を伝播する波 (2): 重ね合わせの原理、干渉、固定端・自由端での反射、定常波    |                                      | 波の重ね合わせについて理解し、波の干渉や反射について複雑な問題を解くことができる。    |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                     |      | 4週                                                                                                                                       | 平面を伝播する波 (1): ホイヘンスの原理、干渉、回折                  |                                      | ホイヘンスの原理を用いて、波の干渉や回折について説明できる。               |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                     |      | 5週                                                                                                                                       | 平面を伝播する波 (2): 反射の法則、屈折の法則、全反射                 |                                      | 波の反射や屈折の法則を理解し、全反射などを説明し、関連する問題を解くことができる。    |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                     |      | 6週                                                                                                                                       | 音波 (1): 音速、音の三要素、音の干渉、うなり                     |                                      | 音の三要素の関係について理解し、音波の干渉やうなりについて説明できる。          |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                     |      | 7週                                                                                                                                       | 音波 (1): 音速、音の三要素、音の干渉、うなり                     |                                      | 音の三要素の関係について理解し、音波の干渉やうなりについて複雑な問題を解くことができる。 |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                     |      | 8週                                                                                                                                       | 音波 (2): 弦の固有振動、気柱の固有振動                        |                                      | 弦や気柱の固有振動について理解し、固有振動の形状などを説明することができる。       |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                     | 4thQ | 9週                                                                                                                                       | 音波 (3): 共振・共鳴、ドップラ効果                          |                                      | 共振、共鳴、ドップラ効果について理解し、関連する問題を解くことができる。         |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                     |      | 10週                                                                                                                                      | 光波 (1): 光速、可視光、光の反射と屈折、光の全反射                  |                                      | 光波について基本的な性質を理解し、反射や屈折などの問題を解くことができる。        |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                     |      | 11週                                                                                                                                      | 光波 (2): 光路長、光の回折と干渉 1 (ヤングの干渉実験)              |                                      | 光波について、ヤングの干渉実験を理解し、説明することができる。              |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                     |      | 12週                                                                                                                                      | 光波 (3): 光の回折と干渉 2 (薄膜による反射、ニュートンリング)、分散とスペクトル |                                      | 光波について、光路長を理解し、反射と干渉による複雑な問題を解くことができる。       |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                     |      | 13週                                                                                                                                      | 光学機器: 平面鏡、レンズの焦点距離、光ファイバ、レーザ                  |                                      | 平面鏡やレンズをはじめとした光学機器について理解し、説明することができる。        |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                     |      | 14週                                                                                                                                      | 光学機器: 平面鏡、レンズの焦点距離、光ファイバ、レーザ                  |                                      | 平面鏡やレンズをはじめとした光学機器に関連した問題を解くことができる。          |                                         |  |

|                       |      |     |                                    |                                               |       |         |
|-----------------------|------|-----|------------------------------------|-----------------------------------------------|-------|---------|
|                       |      | 15週 | 後期のまとめ                             |                                               |       |         |
|                       |      | 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  | 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     | 後1      |
|                       |      |     |                                    | 横波と縦波の違いについて説明できる。                            | 3     | 後1      |
|                       |      |     |                                    | 波の重ね合わせの原理について説明できる。                          | 3     | 後2,後3   |
|                       |      |     |                                    | 波の独立性について説明できる。                               | 3     | 後2,後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     | 後4      |
|                       |      |     |                                    | 定常波の特徴(節、腹の振動のようすなど)を説明できる。                   | 3     | 後3      |
|                       |      |     |                                    | ホイヘンスの原理について説明できる。                            | 3     | 後4      |
|                       |      |     |                                    | 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     | 後4,後5   |
|                       |      |     |                                    | 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     | 後8      |
|                       |      |     |                                    | 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     | 後8      |
|                       |      |     |                                    | 共振、共鳴現象について具体例を挙げることができる。                     | 3     | 後9      |
|                       |      |     |                                    | 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     | 後9      |
|                       |      |     |                                    | 自然光と偏光の違いについて説明できる。                           | 3     | 後10     |
|                       |      |     |                                    | 光の反射角、屈折角に関する計算ができる。                          | 3     | 後10,後11 |
|                       |      |     | 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                                             | 後12   |         |
| 評価割合                  |      |     |                                    |                                               |       |         |
|                       | 定期試験 | 課題  | 中間試験                               | 合計                                            |       |         |
| 総合評価割合                | 50   | 20  | 30                                 | 100                                           |       |         |
| 基礎的能力                 | 50   | 20  | 30                                 | 100                                           |       |         |