

|                                                                                                                                                                        |      |                                                                                                                                      |                         |                                           |                                        |                                            |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------------------------|----------------------------------------|--------------------------------------------|--|
| 小山工業高等専門学校                                                                                                                                                             |      | 開講年度                                                                                                                                 | 令和05年度 (2023年度)         |                                           | 授業科目                                   | 物理Ⅱ                                        |  |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                 |      |                                                                                                                                      |                         |                                           |                                        |                                            |  |
| 科目番号                                                                                                                                                                   |      | 0034                                                                                                                                 |                         | 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                                                                                                                                                                   |      | 建築学科                                                                                                                                 |                         | 対象学年                                      |                                        | 2                                          |  |
| 開設期                                                                                                                                                                    |      | 通年                                                                                                                                   |                         | 週時間数                                      |                                        | 2                                          |  |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                 |      | 初歩から学ぶ基礎物理学 力学Ⅰ 柴田洋一他 大日本図書,初歩から学ぶ基礎物理学 熱・波動 柴田洋一他 大日本図書                                                                             |                         |                                           |                                        |                                            |  |
| 担当教員                                                                                                                                                                   |      | 加藤 清考                                                                                                                                |                         |                                           |                                        |                                            |  |
| 到達目標                                                                                                                                                                   |      |                                                                                                                                      |                         |                                           |                                        |                                            |  |
| 1. 運動量・力積の関係をを用いて力学の基礎的な問題を解くことができる。<br>2. 等速円運動、単振動、万有引力の基礎的な問題を解くことができる。<br>3. 波動に関する性質・原理を用いて、波動現象の基本的な問題を解くことができる。<br>4. 音や光が波動の性質を持つことを理解し、音波や光波の基本的な問題を解くことができる。 |      |                                                                                                                                      |                         |                                           |                                        |                                            |  |
| 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                                                                                                                                                                  |      | 運動量・力積の関係をを用いて力学の基礎的な問題を正確に解くことができる。                                                                                                 |                         | 運動量・力積の関係をを用いて力学の基礎的な問題を解くことができる。         |                                        | 運動量・力積の関係をを用いて力学の基礎的な問題を解くことができない。         |  |
| 評価項目2                                                                                                                                                                  |      | 等速円運動、単振動、万有引力の基礎的な問題を正確に解くことができる。                                                                                                   |                         | 等速円運動、単振動、万有引力の基礎的な問題を解くことができる。           |                                        | 等速円運動、単振動、万有引力の基礎的な問題を解くことが出来ない。           |  |
| 評価項目3                                                                                                                                                                  |      | 波動に関する性質・原理を用いて、波動現象の基本的な問題を正確に解くことができる。                                                                                             |                         | 波動に関する性質・原理を用いて、波動現象の基本的な問題を解くことができる。     |                                        | 波動に関する性質・原理を用いて、波動現象の基本的な問題を解くことができない。     |  |
| 評価項目4                                                                                                                                                                  |      | 音や光が波動の性質を持つことを理解し、音波や光波の基本的な問題を正確に解くことができる。                                                                                         |                         | 音や光が波動の性質を持つことを理解し、音波や光波の基本的な問題を解くことができる。 |                                        | 音や光が波動の性質を持つことを理解し、音波や光波の基本的な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                                                                                                                                                          |      |                                                                                                                                      |                         |                                           |                                        |                                            |  |
| 学習・教育到達度目標 ③                                                                                                                                                           |      |                                                                                                                                      |                         |                                           |                                        |                                            |  |
| 教育方法等                                                                                                                                                                  |      |                                                                                                                                      |                         |                                           |                                        |                                            |  |
| 概要                                                                                                                                                                     |      | 力学の基礎部分である運動量、いろいろな運動と、波動の基礎部分について学ぶ。                                                                                                |                         |                                           |                                        |                                            |  |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                              |      | 1. 授業方法は講義と演習を組み合わせで行う。また、必要に応じて演示実験等を行う。<br>2. 理解度を確認のため、各単元ごとに演習問題を課題として出し、レポートの提出を求める。                                            |                         |                                           |                                        |                                            |  |
| 注意点                                                                                                                                                                    |      | ・ 4回[前期中間、前期末、後期中間、後期末]の定期試験(80%)とレポート(20%)により評価を行う。適宜追加課題を課し、加点することがある。<br>・ 自宅での自学自習を必ず行うこと。授業ノートと教科書を読み内容を理解した上で、課題（問題集）の問題を解くこと。 |                         |                                           |                                        |                                            |  |
| 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 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                                                                                                                                   | ガイダンス（シラバス説明）、力積と運動量の導入 |                                           | 運動量と力積の定義を理解する                         |                                            |  |
|                                                                                                                                                                        |      | 2週                                                                                                                                   | 運動量変化と力積の関係             |                                           | 運動量の差が力積に等しいことを理解する                    |                                            |  |
|                                                                                                                                                                        |      | 3週                                                                                                                                   | 運動量保存則                  |                                           | 運動量保存則について理解し、様々な物理量の計算に利用できる          |                                            |  |
|                                                                                                                                                                        |      | 4週                                                                                                                                   | 反発係数                    |                                           | 反発係数の定義を理解する                           |                                            |  |
|                                                                                                                                                                        |      | 5週                                                                                                                                   | 等速円運動                   |                                           | 等速円運動をする物体の速度、角速度、加速度に関する計算ができる        |                                            |  |
|                                                                                                                                                                        |      | 6週                                                                                                                                   | 向心力と遠心力                 |                                           | 等速円運動をする物体の向心力に関する計算ができる               |                                            |  |
|                                                                                                                                                                        |      | 7週                                                                                                                                   | 単振動の基本式                 |                                           | 周期、振動数など単振動を特徴づける諸量を求めることができる          |                                            |  |
|                                                                                                                                                                        |      | 8週                                                                                                                                   | 前期中間試験                  |                                           | これまでの範囲を理解する                           |                                            |  |
|                                                                                                                                                                        | 2ndQ | 9週                                                                                                                                   | 答案返却と説明、復元力             |                                           | 単振動における速度、加速度、力の関係を説明できる               |                                            |  |
|                                                                                                                                                                        |      | 10週                                                                                                                                  | 初期位相、単振り子               |                                           | 単振り子の性質を理解する                           |                                            |  |
|                                                                                                                                                                        |      | 11週                                                                                                                                  | 単振動のエネルギー               |                                           | 単振動のエネルギーを理解する                         |                                            |  |
|                                                                                                                                                                        |      | 12週                                                                                                                                  | ケプラーの法則と万有引力            |                                           | 惑星の運動に関するケプラーの法則を理解する                  |                                            |  |
|                                                                                                                                                                        |      | 13週                                                                                                                                  | 万有引力と重力                 |                                           | 万有引力の法則を説明し、物体間にはたらく万有引力を求めることができる     |                                            |  |
|                                                                                                                                                                        |      | 14週                                                                                                                                  | 第1宇宙速度                  |                                           | 第1宇宙速度を理解する                            |                                            |  |
|                                                                                                                                                                        |      | 15週                                                                                                                                  | 万有引力による位置エネルギー、第2宇宙速度   |                                           | 万有引力による位置エネルギーに関する計算ができる               |                                            |  |
|                                                                                                                                                                        |      | 16週                                                                                                                                  | 前期定期試験                  |                                           | これまでの範囲を理解する                           |                                            |  |
| 後期                                                                                                                                                                     | 3rdQ | 1週                                                                                                                                   | 答案返却と解説                 |                                           | これまでの範囲を復習する                           |                                            |  |
|                                                                                                                                                                        |      | 2週                                                                                                                                   | 波の要素、波の基本式              |                                           | 波の振幅、波長、周期、振動数、速さについて説明できる             |                                            |  |
|                                                                                                                                                                        |      | 3週                                                                                                                                   | 縦波と横波                   |                                           | 横波と縦波の違いについて説明できる                      |                                            |  |
|                                                                                                                                                                        |      | 4週                                                                                                                                   | 重ね合わせの原理、定常波と反射波の位相     |                                           | 波の重ね合わせの原理について説明できる。                   |                                            |  |
|                                                                                                                                                                        |      | 5週                                                                                                                                   | 平面波の干渉                  |                                           | 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。 |                                            |  |

|  |      |     |                           |                                                 |
|--|------|-----|---------------------------|-------------------------------------------------|
|  |      | 6週  | ホイヘンスの原理、反射・屈折の法則、ドップラー効果 | ホイヘンスの原理について説明できる。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。 |
|  |      | 7週  | 正弦波の数学的表現                 | 正弦波の数学的表現を理解する                                  |
|  |      | 8週  | 後期中間試験                    | これまでの範囲を理解する                                    |
|  | 4thQ | 9週  | 答案返却と説明                   | これまでの範囲を復習する                                    |
|  |      | 10週 | 音波①音の3要素                  | 音の波としての性質を理解し、音の3要素について説明できる                    |
|  |      | 11週 | 音波②弦の固有振動、気柱の共鳴           | 定常波の知識を弦の固有振動、気柱の共鳴に応用できる                       |
|  |      | 12週 | 音波③音のドップラー効果              | 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。        |
|  |      | 13週 | 光波①幾何光学                   | 光の反射角、屈折角に関する計算ができる。                            |
|  |      | 14週 | 光波②光の波動性                  | 光の波としての性質を理解する                                  |
|  |      | 15週 | 光波③光の干渉                   | 光の干渉に関する計算ができる                                  |
|  |      | 16週 | 後期定期試験                    | これまでの範囲を理解する                                    |

## 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 | 物理                                       | 力学   | 物体の質量と速度から運動量を求めることができる。                      | 3     |         |
|       |      |                                          |      | 運動量の差が力積に等しいことを利用して、様々な物理量の計算ができる。            | 3     | 前1      |
|       |      |                                          |      | 運動量保存則を様々な物理量の計算に利用できる。                       | 3     | 前1      |
|       |      |                                          |      | 周期、振動数など単振動を特徴づける諸量を求めることができる。                | 3     | 前13     |
|       |      |                                          |      | 単振動における変位、速度、加速度、力の関係を説明できる。                  | 3     | 前14     |
|       |      |                                          |      | 等速円運動をする物体の速度、角速度、加速度、向心力に関する計算ができる。          | 3     | 前11,前12 |
|       |      |                                          |      | 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     | 後4      |
|       |      |                                          |      | 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     | 後6      |
|       |      |                                          | 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     |         |
|       |      |                                          |      | 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    |                                               |       |         |
|       |      | 物理実験                                     | 物理実験 | 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     |         |
|       |      |                                          |      | 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     |         |
|       |      |                                          |      | 光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     |         |

## 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  | 80 | 0  | 0    | 0  | 0       | 20  | 100 |
| 基礎的能力   | 80 | 0  | 0    | 0  | 0       | 20  | 100 |
| 専門的能力   | 0  | 0  | 0    | 0  | 0       | 0   | 0   |
| 分野横断的能力 | 0  | 0  | 0    | 0  | 0       | 0   | 0   |