

|                                                                                                                                                        |      |                                                                                                                                                                      |                 |                                      |                 |                                         |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------------------------------|-----------------|-----------------------------------------|--|
| 福井工業高等専門学校                                                                                                                                             |      | 開講年度                                                                                                                                                                 | 令和05年度 (2023年度) |                                      | 授業科目            | 応用物理 I                                  |  |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                 |      |                                                                                                                                                                      |                 |                                      |                 |                                         |  |
| 科目番号                                                                                                                                                   |      | 0036                                                                                                                                                                 |                 | 科目区分                                 | 専門 / 必修         |                                         |  |
| 授業形態                                                                                                                                                   |      | 講義                                                                                                                                                                   |                 | 単位の種別と単位数                            | 履修単位: 2         |                                         |  |
| 開設学科                                                                                                                                                   |      | 機械工学科                                                                                                                                                                |                 | 対象学年                                 | 3               |                                         |  |
| 開設期                                                                                                                                                    |      | 通年                                                                                                                                                                   |                 | 週時間数                                 | 2               |                                         |  |
| 教科書/教材                                                                                                                                                 |      | 小出昭一郎「物理学」(裳華房)、物理(数研出版)、リードα物理(数研出版)                                                                                                                                |                 |                                      |                 |                                         |  |
| 担当教員                                                                                                                                                   |      | 長谷川 智晴                                                                                                                                                               |                 |                                      |                 |                                         |  |
| 到達目標                                                                                                                                                   |      |                                                                                                                                                                      |                 |                                      |                 |                                         |  |
| (1)熱力学に関する基本的な原理・法則と、熱力学的諸量を理解する。<br>(2)微積分を用いた力学の原理・法則を理解する。多彩な力学的現象が単純な原理・法則から統一的に解釈できることが理解できる。<br>(3)微積分を用いた力学に現れる普遍的な法則が、工学の様々な分野で応用されていることを理解する。 |      |                                                                                                                                                                      |                 |                                      |                 |                                         |  |
| 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                                                                                                                                                  |      | 熱力学の原理を理解し、正しく説明できる。熱力学の典型的な問題を解くことができ、その結果について定性的に説明ができる。                                                                                                           |                 | 熱力学の原理原則を理解している。熱力学の典型的な問題を解くことができる。 |                 | 熱力学の原理原則が理解できない。熱力学の典型的な問題を解くことができない。   |  |
| 評価項目2                                                                                                                                                  |      | 微積分を用いた力学の高度な問題を解くことができる。得られた結果を展開し、様々な問題に応用できる。                                                                                                                     |                 | 微積分を用いた力学の典型的な問題を解くことができる。           |                 | 微積分を用いた力学を理解できず、基本的な問題を解くことができない。       |  |
| 評価項目3                                                                                                                                                  |      | 習得した物理学の知識と工学の関連性を挙げられる。                                                                                                                                             |                 | 習得した物理学の知識と工学の関連性を概ね挙げられる            |                 | 習得した物理学の知識と工学の関連性を挙げられない。               |  |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                          |      |                                                                                                                                                                      |                 |                                      |                 |                                         |  |
| 学習・教育到達度目標 RB1                                                                                                                                         |      |                                                                                                                                                                      |                 |                                      |                 |                                         |  |
| 教育方法等                                                                                                                                                  |      |                                                                                                                                                                      |                 |                                      |                 |                                         |  |
| 概要                                                                                                                                                     |      | 初等的な熱力学と微分・積分を用いた力学を学ぶ。熱力学では、マクロな熱力学的性質がミクロな分子運動から説明できること、熱力学に特有ないくつかの法則について基礎的な理解ができるようにする。微分・積分を用いた力学では、多彩な力学的現象や様々な保存則が一貫した力学的体系の下、数学的手法によって明快に導出され、記述されることを理解する。 |                 |                                      |                 |                                         |  |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                              |      | 講義では主に黒板を用いた説明を行う。                                                                                                                                                   |                 |                                      |                 |                                         |  |
| 注意点                                                                                                                                                    |      | 試験の成績(70%)、レポート(30%)で成績を評価する。場合により小テスト、追レポート、もしくは追試験を課す。                                                                                                             |                 |                                      |                 |                                         |  |
| 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                                                                                                                                                                   | 熱力学(1)          |                                      | ガイダンス、熱力学に関する準備 |                                         |  |
|                                                                                                                                                        |      | 2週                                                                                                                                                                   | 熱力学(2)          |                                      | 温度・状態方程式        |                                         |  |
|                                                                                                                                                        |      | 3週                                                                                                                                                                   | 熱力学(3)          |                                      | 気体分子運動論         |                                         |  |
|                                                                                                                                                        |      | 4週                                                                                                                                                                   | 熱力学(4)          |                                      | 内部エネルギー、熱力学第一法則 |                                         |  |
|                                                                                                                                                        |      | 5週                                                                                                                                                                   | 熱力学(5)          |                                      | 理想気体の状態変化       |                                         |  |
|                                                                                                                                                        |      | 6週                                                                                                                                                                   | 熱力学(6)          |                                      | 熱容量と比熱、熱効率      |                                         |  |
|                                                                                                                                                        |      | 7週                                                                                                                                                                   | 熱力学に関するまとめ      |                                      | いろいろな問題         |                                         |  |
|                                                                                                                                                        |      | 8週                                                                                                                                                                   | 中間試験            |                                      | これまでの学習理解度の確認   |                                         |  |
|                                                                                                                                                        | 2ndQ | 9週                                                                                                                                                                   | 質点の力学(1)        |                                      | 数学的準備、変位と速度     |                                         |  |
|                                                                                                                                                        |      | 10週                                                                                                                                                                  | 質点の力学(2)        |                                      | 加速度             |                                         |  |
|                                                                                                                                                        |      | 11週                                                                                                                                                                  | 質点の力学(3)        |                                      | 力と慣性・放物運動       |                                         |  |
|                                                                                                                                                        |      | 12週                                                                                                                                                                  | 質点の力学(4)        |                                      | 単振動・単振り子        |                                         |  |
|                                                                                                                                                        |      | 13週                                                                                                                                                                  | 質点の力学(5)        |                                      | 仕事と運動エネルギー      |                                         |  |
|                                                                                                                                                        |      | 14週                                                                                                                                                                  | 質点の力学(6)        |                                      | 保存力とポテンシャル      |                                         |  |
|                                                                                                                                                        |      | 15週                                                                                                                                                                  | まとめ(1)          |                                      | まとめ             |                                         |  |
|                                                                                                                                                        |      | 16週                                                                                                                                                                  |                 |                                      |                 |                                         |  |
| 後期                                                                                                                                                     | 3rdQ | 1週                                                                                                                                                                   | 質点の力学(7)        |                                      | 極座標表示と角速度       |                                         |  |
|                                                                                                                                                        |      | 2週                                                                                                                                                                   | 質点の力学(8)        |                                      | 万有引力・慣性力        |                                         |  |
|                                                                                                                                                        |      | 3週                                                                                                                                                                   | 質点系力学(9)        |                                      | 換算質量・重心         |                                         |  |
|                                                                                                                                                        |      | 4週                                                                                                                                                                   | 質点系の力学(10)      |                                      | 運動量・角運動量        |                                         |  |
|                                                                                                                                                        |      | 5週                                                                                                                                                                   | 質点系の力学(11)      |                                      | 運動量保存則          |                                         |  |
|                                                                                                                                                        |      | 6週                                                                                                                                                                   | 質点系の力学(12)      |                                      | 重心運動・相対運動       |                                         |  |
|                                                                                                                                                        |      | 7週                                                                                                                                                                   | 質点および質点系の力学のまとめ |                                      | いろいろな問題         |                                         |  |
|                                                                                                                                                        |      | 8週                                                                                                                                                                   | 中間試験            |                                      | 学習理解度の確認        |                                         |  |
|                                                                                                                                                        | 4thQ | 9週                                                                                                                                                                   | 剛体の力学(1)        |                                      | 質点系の角運動量        |                                         |  |
|                                                                                                                                                        |      | 10週                                                                                                                                                                  | 剛体の力学(2)        |                                      | 固定軸周りの剛体の運動     |                                         |  |
|                                                                                                                                                        |      | 11週                                                                                                                                                                  | 剛体の力学(3)        |                                      | 慣性モーメント         |                                         |  |
|                                                                                                                                                        |      | 12週                                                                                                                                                                  | 剛体の力学(4)        |                                      | 慣性モーメントに関する演習   |                                         |  |

|  |  |     |          |               |
|--|--|-----|----------|---------------|
|  |  | 13週 | 剛体の力学(5) | 剛体の平面運動       |
|  |  | 14週 | 剛体の力学(6) | 剛体の平面運動に関する演習 |
|  |  | 15週 | まとめ (2)  | 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    | 力学    | 平面内を移動する質点の運動を位置ベクトルの変化として扱うことができる。               | 3     | 前9                                 |
|         |       |       |       | 物体の変位、速度、加速度を微分・積分を用いて相互に計算することができる。              | 3     | 前10                                |
|         |       |       |       | 簡単な運動について微分方程式の形で運動方程式を立て、初期値問題として解くことができる。       | 3     | 前11, 前12, 前13, 前14, 後2, 後3, 後5, 後6 |
|         |       |       |       | 角運動量を求めることができる。                                   | 3     | 後1, 後9                             |
|         |       |       |       | 角運動量保存則について具体的な例を挙げて説明できる。                        | 3     | 後4, 後9                             |
|         |       |       |       | 一様な棒などの簡単な形状に対する慣性モーメントを求めることができる。                | 3     | 後10, 後11                           |
|         |       |       |       | 剛体の回転運動について、回転の運動方程式を立てて解くことができる。                 | 3     | 後11, 後12, 後13, 後14                 |
|         |       |       | 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     | 前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     | 前2                                 |
|         |       |       |       | 物体の熱容量と比熱を用いた計算ができる。                              | 3     | 前6                                 |
|         |       |       |       | 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     | 前6                                 |
|         |       |       |       | 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     | 前2                                 |
|         |       |       |       | 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     | 前2                                 |
|         |       |       |       | 気体の内部エネルギーについて説明できる。                              | 3     | 前4                                 |
|         |       |       |       | 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     | 前5                                 |
|         |       |       |       | 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     | 前7                                 |
|         |       |       |       | 不可逆変化について理解し、具体例を挙げることができる。                       | 3     | 前7                                 |
|         |       |       |       | 熱機関の熱効率に関する計算ができる。                                | 3     | 前5                                 |
| 分野横断的能力 | 汎用的技能 | 汎用的技能 | 汎用的技能 | 結論への過程の論理性を言葉、文章、図表などを用いて表現できる。                   | 3     | 前8, 前15, 後8, 後15                   |

## 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  | 140 | 0  | 0    | 0  | 0       | 60  | 200 |
| 基礎的能力   | 70  | 0  | 0    | 0  | 0       | 30  | 100 |
| 専門的能力   | 70  | 0  | 0    | 0  | 0       | 30  | 100 |
| 分野横断的能力 | 0   | 0  | 0    | 0  | 0       | 0   | 0   |