

|                                                |                                                                          |      |                  |                                        |                        |    |
|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|------|------------------|----------------------------------------|------------------------|----|
| 福島工業高等専門学校                                     |                                                                          | 開講年度 | 平成31年度 (2019年度)  |                                        | 授業科目                   | 物理 |
| 科目基礎情報                                         |                                                                          |      |                  |                                        |                        |    |
| 科目番号                                           | 0012                                                                     |      | 科目区分             | 一般 / 必修                                |                        |    |
| 授業形態                                           | 講義・演習                                                                    |      | 単位の種別と単位数        | 履修単位: 2                                |                        |    |
| 開設学科                                           | 化学・バイオ工学科                                                                |      | 対象学年             | 1                                      |                        |    |
| 開設期                                            | 通年                                                                       |      | 週時間数             | 2                                      |                        |    |
| 教科書/教材                                         | 「改訂版 総合物理 1」数研出版 , 「三訂版 リードα 物理基礎・物理」数研出版                                |      |                  |                                        |                        |    |
| 担当教員                                           | 小田 洋平                                                                    |      |                  |                                        |                        |    |
| 到達目標                                           |                                                                          |      |                  |                                        |                        |    |
| ①物理学の基本的な概念や原理・法則を理解すること。<br>②物理学的な考え方を習得すること。 |                                                                          |      |                  |                                        |                        |    |
| ルーブリック                                         |                                                                          |      |                  |                                        |                        |    |
|                                                | 理想的な到達レベルの目安(優)                                                          |      | 標準的な到達レベルの目安(良)  |                                        | 未到達レベルの目安(不可)          |    |
| 評価項目1                                          | 各授業項目の内容を理解し、応用できる。                                                      |      | 各授業項目の内容を理解している。 |                                        | 各授業項目の内容を理解していない。      |    |
| 学科の到達目標項目との関係                                  |                                                                          |      |                  |                                        |                        |    |
| 教育方法等                                          |                                                                          |      |                  |                                        |                        |    |
| 概要                                             | 運動とエネルギーについて学ぶ。                                                          |      |                  |                                        |                        |    |
| 授業の進め方・方法                                      | 小テスト、課題を頻繁に実施するので、教科書を参考に自学自習しておくこと。<br>各章ごとにノート提出があるので、普段から問題集を解いておくこと。 |      |                  |                                        |                        |    |
| 注意点                                            | ノートは問題集用（提出用）と講義用の2冊を準備しておくこと。課題プリントや提出用ノートは提出期限内に提出する事。                 |      |                  |                                        |                        |    |
| 授業計画                                           |                                                                          |      |                  |                                        |                        |    |
|                                                |                                                                          | 週    | 授業内容             |                                        | 週ごとの到達目標               |    |
| 前期                                             | 1stQ                                                                     | 1週   | 速度（1）            |                                        | 速さと等速直線運動              |    |
|                                                |                                                                          | 2週   | 速度（2）            |                                        | 速度、平均の速度・瞬間の速度         |    |
|                                                |                                                                          | 3週   | 問題演習、ベクトル        |                                        | ベクトルの合成・分解、有効数字        |    |
|                                                |                                                                          | 4週   | 速度（3）            |                                        | 速度ベクトルの合成・分解、相対速度      |    |
|                                                |                                                                          | 5週   | 加速度（1）           |                                        | 加速度、等加速度直線運動(1)        |    |
|                                                |                                                                          | 6週   | 加速度（2）           |                                        | 等加速度直線運動(2)、問題演習       |    |
|                                                |                                                                          | 7週   | 落体の運動（1）         |                                        | 自由落下、鉛直投射（投げ下ろし）       |    |
|                                                |                                                                          | 8週   | 落体の運動（2）         |                                        | 鉛直投射（投げ上げ）、水平投射        |    |
|                                                | 2ndQ                                                                     | 9週   | 落体の運動（3）         |                                        | 斜方投射、問題演習              |    |
|                                                |                                                                          | 10週  | 力とそのはたらき         |                                        | 力、重力、面から受ける力、糸が引く力、弾性力 |    |
|                                                |                                                                          | 11週  | 力のつりあい（1）        |                                        | 力の合成・分解、力のつりあい         |    |
|                                                |                                                                          | 12週  | 力のつりあい（2）        |                                        | 作用・反作用、問題演習            |    |
|                                                |                                                                          | 13週  | 運動の法則（1）         |                                        | 慣性の法則、運動の法則、運動方程式      |    |
|                                                |                                                                          | 14週  | 運動の法則（2）         |                                        | いろいろな運動方程式、問題演習        |    |
|                                                |                                                                          | 15週  | 問題演習、実験          |                                        | 運動の法則                  |    |
|                                                |                                                                          | 16週  |                  |                                        |                        |    |
| 後期                                             | 3rdQ                                                                     | 1週   | 摩擦を受ける運動（1）      |                                        | 静止摩擦力                  |    |
|                                                |                                                                          | 2週   | 摩擦を受ける運動（2）      |                                        | 動摩擦力                   |    |
|                                                |                                                                          | 3週   | 液体や気体から受ける力      |                                        | 圧力、浮力                  |    |
|                                                |                                                                          | 4週   | 剛体（1）            |                                        | 剛体、力のモーメント             |    |
|                                                |                                                                          | 5週   | 剛体（2）            |                                        | 平行力の合成、モーメントのつり合い      |    |
|                                                |                                                                          | 6週   | 剛体（3）            |                                        | 剛体のつり合い、重心             |    |
|                                                |                                                                          | 7週   | 仕事とエネルギー（1）      |                                        | 仕事、F-x 図、仕事率           |    |
|                                                |                                                                          | 8週   | 仕事とエネルギー（2）      |                                        | 運動エネルギーと仕事の関係          |    |
|                                                | 4thQ                                                                     | 9週   | 仕事とエネルギー（3）      |                                        | 位置エネルギー（重力・弾性力）        |    |
|                                                |                                                                          | 10週  | 仕事とエネルギー（4）      |                                        | 保存力、力学的エネルギーの保存        |    |
|                                                |                                                                          | 11週  | 運動量の保存（1）        |                                        | 運動量と力積                 |    |
|                                                |                                                                          | 12週  | 運動量の保存（2）        |                                        | 運動量保存則                 |    |
|                                                |                                                                          | 13週  | 運動量の保存（3）        |                                        | 平面上での運動量保存則            |    |
|                                                |                                                                          | 14週  | 運動量の保存（4）        |                                        | 反発係数                   |    |
|                                                |                                                                          | 15週  | まとめ              |                                        | 総まとめ                   |    |
|                                                |                                                                          | 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               | 速度と加速度の概念を説明できる。                       | 3                      |    |
|                                                |                                                                          |      |                  | 直線および平面運動において、2物体の相対速度、合成速度を求めることができる。 | 3                      |    |
|                                                |                                                                          |      |                  | 等加速度直線運動の公式を用いて、物体の座標、時間、速度に関する計算ができる。 | 3                      |    |
|                                                |                                                                          |      |                  | 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                      |    |

|  |    |  |  |                                                   |   |  |
|--|----|--|--|---------------------------------------------------|---|--|
|  |    |  |  | 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 |  |
|  |    |  |  | 平均の速度、平均の加速度を計算することができる。                          | 3 |  |
|  |    |  |  | 自由落下、及び鉛直投射した物体の座標、速度、時間に関する計算ができる。               | 3 |  |
|  |    |  |  | 水平投射、及び斜方投射した物体の座標、速度、時間に関する計算ができる。               | 3 |  |
|  |    |  |  | 物体に作用する力を図示することができる。                              | 3 |  |
|  |    |  |  | 力の合成と分解をすることができる。                                 | 3 |  |
|  |    |  |  | 重力、抗力、張力、圧力について説明できる。                             | 3 |  |
|  |    |  |  | フックの法則を用いて、弾性力の大きさを求めることができる。                     | 3 |  |
|  |    |  |  | 質点にはたらく力のつりあいの問題を解くことができる。                        | 3 |  |
|  |    |  |  | 慣性の法則について説明できる。                                   | 3 |  |
|  |    |  |  | 作用と反作用の関係について、具体例を挙げて説明できる。                       | 3 |  |
|  |    |  |  | 運動方程式を用いた計算ができる。                                  | 3 |  |
|  |    |  |  | 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 |  |
|  |    |  |  | 運動の法則について説明できる。                                   | 3 |  |
|  |    |  |  | 静止摩擦力がはたらいっている場合の力のつりあいについて説明できる。                 | 3 |  |
|  |    |  |  | 最大摩擦力に関する計算ができる。                                  | 3 |  |
|  |    |  |  | 動摩擦力に関する計算ができる。                                   | 3 |  |
|  |    |  |  | 仕事と仕事率に関する計算ができる。                                 | 3 |  |
|  |    |  |  | 物体の運動エネルギーに関する計算ができる。                             | 3 |  |
|  |    |  |  | 重力による位置エネルギーに関する計算ができる。                           | 3 |  |
|  |    |  |  | 弾性力による位置エネルギーに関する計算ができる。                          | 3 |  |
|  |    |  |  | 力学的エネルギー保存則を様々な物理量の計算に利用できる。                      | 3 |  |
|  |    |  |  | 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 |  |
|  |    |  |  | 運動量保存則を様々な物理量の計算に利用できる。                           | 3 |  |
|  |    |  |  | 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 |  |
|  |    |  |  | 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 |  |
|  |    |  |  | 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 |  |
|  |    |  |  | 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 |  |
|  |    |  |  | 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 |  |
|  |    |  |  | 力のモーメントを求めることができる。                                | 3 |  |
|  |    |  |  | 角運動量を求めることができる。                                   | 3 |  |
|  |    |  |  | 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 |  |
|  |    |  |  | 剛体における力のつり合いに関する計算ができる。                           | 3 |  |
|  |    |  |  | 重心に関する計算ができる。                                     | 3 |  |
|  |    |  |  | 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 |  |
|  |    |  |  | 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 |  |
|  | 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 |  |
|  |    |  |  | 気体の内部エネルギーについて説明できる。                              | 3 |  |
|  |    |  |  | 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 |  |
|  |    |  |  | 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 |  |
|  |    |  |  | 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 |  |
|  |    |  |  | 熱機関の熱効率に関する計算ができる。                                | 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 |  |
|  |  |      |      | 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 |  |
|  |  |      |      | 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 |  |
|  |  |      |      | 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 |  |
|  |  |      | 電気   | 導体と不導体の違いについて、自由電子と関連させて説明できる。                | 3 |  |
|  |  |      |      | 電場・電位について説明できる。                               | 3 |  |
|  |  |      |      | クーロンの法則が説明できる。                                | 3 |  |
|  |  |      |      | クーロンの法則から、点電荷の間にはたらく静電気力を求めることができる。           | 3 |  |
|  |  |      |      | オームの法則から、電圧、電流、抵抗に関する計算ができる。                  | 3 |  |
|  |  |      |      | 抵抗を直列接続、及び並列接続したときの合成抵抗の値を求めることができる。          | 3 |  |
|  |  |      |      | ジュール熱や電力を求めることができる。                           | 3 |  |
|  |  | 物理実験 | 物理実験 | 測定機器などの取り扱い方を理解し、基本的な操作を行うことができる。             | 3 |  |
|  |  |      |      | 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 |  |
|  |  |      |      | 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 |  |
|  |  |      |      | 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 |  |
|  |  |      |      | 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 |  |
|  |  |      |      | 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 |  |
|  |  |      |      | 電子・原子に関する分野に関する実験に基づき、代表的な物理現象を説明できる。         | 3 |  |

|            |      |    |     |     |
|------------|------|----|-----|-----|
| 評価割合       |      |    |     |     |
|            | 定期試験 | 課題 | 平常点 | 合計  |
| 総合評価割合     | 70   | 20 | 10  | 100 |
| 基礎および専門的能力 | 70   | 20 | 10  | 100 |