

|                                           |                                                                                       |      |                                    |                                    |                                  |                                     |  |
|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|------|------------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|--|
| 香川高等専門学校                                  |                                                                                       | 開講年度 | 平成30年度 (2018年度)                    |                                    | 授業科目                             | 物理Ⅱ                                 |  |
| 科目基礎情報                                    |                                                                                       |      |                                    |                                    |                                  |                                     |  |
| 科目番号                                      | 0019                                                                                  |      |                                    | 科目区分                               | 一般 / 必修                          |                                     |  |
| 授業形態                                      | 授業・実験                                                                                 |      |                                    | 単位の種別と単位数                          | 履修単位: 3                          |                                     |  |
| 開設学科                                      | 機械工学科 (2018年度以前入学者)                                                                   |      |                                    | 対象学年                               | 2                                |                                     |  |
| 開設期                                       | 通年                                                                                    |      |                                    | 週時間数                               | 3                                |                                     |  |
| 教科書/教材                                    | 教科書:「物理基礎」「物理」 高木堅志郎・植松恒夫編 啓林館教科書:「物理学実験の実践ノート」 沢田功・遠藤友樹・中島香織著 電気書院問題集:「センサー総合物理」 啓林館 |      |                                    |                                    |                                  |                                     |  |
| 担当教員                                      | 澤田 功,野田 数人                                                                            |      |                                    |                                    |                                  |                                     |  |
| 到達目標                                      |                                                                                       |      |                                    |                                    |                                  |                                     |  |
| 工学の基礎となる物理学の基礎基本概念を理解し、実験や計算を通して数式表現を習得する |                                                                                       |      |                                    |                                    |                                  |                                     |  |
| 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                           |  |
| 運動量・力積・運動量保存則・はね返り係数を理解する                 | 運動量・力積・運動量保存則・はね返り係数の基礎的計算を応用できる                                                      |      |                                    | 運動量・力積・運動量保存則・はね返り係数の基礎的計算ができる     |                                  | 運動量・力積・運動量保存則・はね返り係数の基礎的計算ができない     |  |
| 等速円運動・慣性力・遠心力・万有引力を理解できる                  | 等速円運動・慣性力・遠心力・万有引力の基礎的計算を応用できる                                                        |      |                                    | 等速円運動・慣性力・遠心力・万有引力の基礎的計算ができる       |                                  | 等速円運動・慣性力・遠心力・万有引力の基礎的計算ができない       |  |
| 単振動・波動・進行波・定常波・波の諸性質を理解できる                | 単振動・波動・進行波・定常波・波の諸性質の基礎的計算を応用できる                                                      |      |                                    | 単振動・波動・進行波・定常波・波の諸性質の基礎的計算ができる     |                                  | 単振動・波動・進行波・定常波・波の諸性質の基礎的計算ができない     |  |
| 音の共鳴・ドップラー効果・光・幾何光学と波動光学を理解できる            | 音の共鳴・ドップラー効果・光・幾何光学と波動光学の基礎的計算を応用できる                                                  |      |                                    | 音の共鳴・ドップラー効果・光・幾何光学と波動光学の基礎的計算ができる |                                  | 音の共鳴・ドップラー効果・光・幾何光学と波動光学の基礎的計算ができない |  |
| 有効数字と一斉実験8テーマの内容を理解できる                    | 有効数字と一斉実験8テーマの内容に基礎的計算がおおよそできる                                                        |      |                                    | 有効数字と一斉実験8テーマの内容に基礎的計算ができる         |                                  | 有効数字と一斉実験8テーマの内容に基礎的計算ができない         |  |
| 学科の到達目標項目との関係                             |                                                                                       |      |                                    |                                    |                                  |                                     |  |
| 学習・教育到達度目標 B-1                            |                                                                                       |      |                                    |                                    |                                  |                                     |  |
| 教育方法等                                     |                                                                                       |      |                                    |                                    |                                  |                                     |  |
| 概要                                        | 工学の基礎となる物理学の基礎基本概念を理解して、数式による表現を習得する。授業中の演示実験を行い、一斉実験や演習を通じて物理学の定着を図る。                |      |                                    |                                    |                                  |                                     |  |
| 授業の進め方・方法                                 | 教科書・板書・演示実験・一斉実験を中心にないよう理解と応用力要請のための問題演習を行う。課題を頻繁に出題し、別理学の基礎基本の定着を行う。                 |      |                                    |                                    |                                  |                                     |  |
| 注意点                                       |                                                                                       |      |                                    |                                    |                                  |                                     |  |
| 授業計画                                      |                                                                                       |      |                                    |                                    |                                  |                                     |  |
|                                           |                                                                                       | 週    | 授業内容                               |                                    | 週ごとの到達目標                         |                                     |  |
| 前期                                        | 1stQ                                                                                  | 1週   | ガイダンスと速度から見た物理学                    |                                    | 速度と速さの差異・相対速度・加速度を理解する           |                                     |  |
|                                           |                                                                                       | 2週   | 運動量と力積                             |                                    | 球技を通して運動量と力積を理解する                |                                     |  |
|                                           |                                                                                       | 3週   | 運動量保存の法則                           |                                    | 作用反作用の法則を利用して運動量保存の法則を導出できる      |                                     |  |
|                                           |                                                                                       | 4週   | 衝突と分離の現象分析                         |                                    | 衝突と分離の現象分析を計算できる                 |                                     |  |
|                                           |                                                                                       | 5週   | はね返り係数と衝突問題                        |                                    | はね返り係数と衝突問題を計算できる                |                                     |  |
|                                           |                                                                                       | 6週   | 加速度運動としての等速円運動                     |                                    | 等速円運動の加速度を理解する                   |                                     |  |
|                                           |                                                                                       | 7週   | 円運動の物理量と向心力                        |                                    | 角速度と向心力を計算できる                    |                                     |  |
|                                           |                                                                                       | 8週   | 自由落下と比熱による熱力学の一斉実験                 |                                    | 自由落下と比熱に夜熱力学の理解を定着させ、有効数字を計算できる。 |                                     |  |
|                                           | 2ndQ                                                                                  | 9週   | 円錐振り子と単振動                          |                                    | 円錐振り子の周期を計算でき、単振り子の周期が理解できる      |                                     |  |
|                                           |                                                                                       | 10週  | 慣性力と遠心力                            |                                    | 慣性力と遠心力を理解できる                    |                                     |  |
|                                           |                                                                                       | 11週  | 垂直抗力と円運動                           |                                    | 円運動中の垂直抗力を計算できる                  |                                     |  |
|                                           |                                                                                       | 12週  | 太陽系と万有引力と重力                        |                                    | 万有引力から地球の重力を導出できる                |                                     |  |
|                                           |                                                                                       | 13週  | 静止衛星と第一宇宙速度                        |                                    | 静止衛星と第一宇宙速度が計算できる                |                                     |  |
|                                           |                                                                                       | 14週  | 万有引力の位置エネルギーと第二宇宙速度と宇宙ゴミによる地球環境の保全 |                                    | 第二宇宙速度が計算でき、宇宙ゴミ問題が理解できる         |                                     |  |
|                                           |                                                                                       | 15週  | 運動量保存則と向心力の一斉実験                    |                                    | 運動量保存則と向心力の理解を定着させる              |                                     |  |
|                                           |                                                                                       | 16週  | 前期末テスト                             |                                    | 前期の学習内容を定着させる                    |                                     |  |
| 後期                                        | 3rdQ                                                                                  | 1週   | 波動とその性質                            |                                    | 波動と反射・屈折・回折の性質が理解できる             |                                     |  |
|                                           |                                                                                       | 2週   | 波動とその物理量                           |                                    | 波長・周期・波の速さが計算できる                 |                                     |  |
|                                           |                                                                                       | 3週   | 疎密波と定常波                            |                                    | 疎密波と定常波が理解できる                    |                                     |  |
|                                           |                                                                                       | 4週   | 単振動とフックの法則                         |                                    | 単振動とフックの法則が計算できる                 |                                     |  |
|                                           |                                                                                       | 5週   | 単振動の力学的エネルギー                       |                                    | 単振動の力学的エネルギーが計算できる               |                                     |  |
|                                           |                                                                                       | 6週   | 一次元の進行波Ⅰ                           |                                    | 単振動の伝播式が理解できる                    |                                     |  |
|                                           |                                                                                       | 7週   | 一次元の進行波ⅠⅠ                          |                                    | 単振動の伝播式からx－t図を計算できる              |                                     |  |
|                                           |                                                                                       | 8週   | ボルダの振り子と気柱共鳴の一斉実験                  |                                    | ボルダの振り子と気柱共鳴の理解を定着させる            |                                     |  |
|                                           | 4thQ                                                                                  | 9週   | うなりⅠ                               |                                    | うなりを計算できる                        |                                     |  |
|                                           |                                                                                       | 10週  | うなりⅠⅠ                              |                                    | うなりを図示できる                        |                                     |  |
|                                           |                                                                                       | 11週  | ドップラー効果                            |                                    | ドップラー効果を計算できる                    |                                     |  |
|                                           |                                                                                       | 12週  | 光とその性質                             |                                    | 光と回折・干渉・偏光が理解できる                 |                                     |  |

|  |  |     |                          |                               |
|--|--|-----|--------------------------|-------------------------------|
|  |  | 13週 | 幾何光学としての屈折の法則            | 屈折の法則が計算できる                   |
|  |  | 14週 | 波動光学 I としてのヤングの実験        | ヤングの実験が計算できる                  |
|  |  | 15週 | メルデの電磁気学実験と凸レンズの焦点距離一斉実験 | メルデの電磁気学実験と凸レンズの焦点距離の理解を定着させる |
|  |  | 16週 | 後期末テスト                   | 後期の学習内容を定着させる                 |

#### 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   | 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     |     |
|       |      |    |      | 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     |     |
|       |      |    |      | 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     |     |
|       |      | 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     |     |

|  |  |                   |                   |                                         |   |  |
|--|--|-------------------|-------------------|-----------------------------------------|---|--|
|  |  | 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 |  |
|  |  | ライフサイエンス/アースサイエンス | ライフサイエンス/アースサイエンス | 太陽系を構成する惑星の中に地球があり、月は地球の衛星であることを説明できる。  | 3 |  |
|  |  |                   |                   | 地球は大気と水で覆われた惑星であることを説明できる。              | 3 |  |
|  |  |                   |                   | 陸地および海底の大地形とその形成を説明できる。                 | 3 |  |
|  |  |                   |                   | 地球の内部構造を理解して、内部には何があるか説明できる。            | 3 |  |
|  |  |                   |                   | マグマの生成と火山活動を説明できる。                      | 3 |  |
|  |  |                   |                   | 地震の発生と断層運動について説明できる。                    | 3 |  |
|  |  |                   |                   | 地球科学を支えるプレートテクトニクスを説明できる。               | 3 |  |
|  |  |                   |                   | プレート境界における地震活動の特徴とそれに伴う地殻変動などについて説明できる。 | 3 |  |
|  |  |                   |                   | 大気圏の構造・成分を理解し、大気圧を説明できる。                | 3 |  |
|  |  |                   |                   | 大気の熱収支を理解し、大気の運動を説明できる。                 | 3 |  |
|  |  |                   |                   | 大気の大循環を理解し、大気中の風の流れなどの気象現象を説明できる。       | 3 |  |
|  |  |                   |                   | 海水の運動を理解し、潮流、高潮、津波などを説明できる。             | 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  | 85 | 0  | 0    | 0  | 15      | 0   | 100 |
| 基礎的能力   | 85 | 0  | 0    | 0  | 15      | 0   | 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   |