

|                                                                                                                                                                                             |                                                                                                   |      |                                                         |                                        |                                                          |        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---------------------------------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------------------------------|--------|
| 香川高等専門学校                                                                                                                                                                                    |                                                                                                   | 開講年度 | 平成30年度 (2018年度)                                         |                                        | 授業科目                                                     | 基礎機械力学 |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                                      |                                                                                                   |      |                                                         |                                        |                                                          |        |
| 科目番号                                                                                                                                                                                        | 0105                                                                                              |      |                                                         | 科目区分                                   | 専門 / 必修                                                  |        |
| 授業形態                                                                                                                                                                                        | 授業                                                                                                |      |                                                         | 単位の種別と単位数                              | 履修単位: 1                                                  |        |
| 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                                   | 1                                                        |        |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                                      | 浜島清利著, 物理のエッセンス力学・波動, 河合出版                                                                        |      |                                                         |                                        |                                                          |        |
| 担当教員                                                                                                                                                                                        | 橋本 良夫                                                                                             |      |                                                         |                                        |                                                          |        |
| 到達目標                                                                                                                                                                                        |                                                                                                   |      |                                                         |                                        |                                                          |        |
| 1. 等加速度運動の場合の速度, 位置を求めることができる。<br>2. 物体に作用する力を図示し, 合成・分解することができる。<br>3. 力のモーメントを求め, 剛体のつり合い問題を解くことができる。<br>4. 作用・反作用の法則を利用して, 互いに力を及ぼし合う物体系の運動を求めることができる。<br>5. エネルギー保存則を利用して運動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                                                                                                                                                                                       | 等加速度運動の場合の速度, 位置を求めることができる。                                                                       |      | 基本的な等加速度運動の場合の速度, 位置を求めることができる。                         |                                        | 基本的な等加速度運動の場合の速度, 位置を求めることができない。                         |        |
| 評価項目2                                                                                                                                                                                       | 物体に作用する力を図示し, 合成・分解することができる。                                                                      |      | 基本的な問題について, 物体に作用する力を図示し, 合成・分解することができる。                |                                        | 基本的な問題について, 物体に作用する力を図示し, 合成・分解することができない。                |        |
| 評価項目3                                                                                                                                                                                       | 力のモーメントを求め, 剛体のつり合い問題を解くことができる。                                                                   |      | 基本的な問題について, 力のモーメントを求め, 剛体のつり合い問題を解くことができる。             |                                        | 基本的な問題について, 力のモーメントを求め, 剛体のつり合い問題を解くことができない。             |        |
| 評価項目4                                                                                                                                                                                       | 作用・反作用の法則を利用して, 互いに力を及ぼし合う物体系の運動を求めることができる。                                                       |      | 基本的な問題について, 作用・反作用の法則を利用して, 互いに力を及ぼし合う物体系の運動を求めることができる。 |                                        | 基本的な問題について, 作用・反作用の法則を利用して, 互いに力を及ぼし合う物体系の運動を求めることができない。 |        |
| 評価項目5                                                                                                                                                                                       | エネルギー保存則を利用して, 物体系の運動を求めることができる。                                                                  |      | 基本的な問題について, 力学的エネルギー保存則を利用して, 運動を求めることができる。             |                                        | 基本的な問題について, 力学的エネルギー保存則を利用して, 運動を求めることができない。             |        |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                                               |                                                                                                   |      |                                                         |                                        |                                                          |        |
| 学習・教育到達度目標 B-1                                                                                                                                                                              |                                                                                                   |      |                                                         |                                        |                                                          |        |
| 教育方法等                                                                                                                                                                                       |                                                                                                   |      |                                                         |                                        |                                                          |        |
| 概要                                                                                                                                                                                          | 演習問題を解くことによって, 質点の等加速度運動, 力のモーメントや剛体のつり合いなどの力学に関する基本的な問題が解けるようになる。                                |      |                                                         |                                        |                                                          |        |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                                   | 本教科の内容は既に物理 I で学習した内容なので, 基本的な考え方と計算方法について簡単に解説した後, 基礎的な演習問題を解くことによって知識を定着させる。各四半期に2回くらい的小テストを行う。 |      |                                                         |                                        |                                                          |        |
| 注意点                                                                                                                                                                                         | 小テストのときに欠席した場合は, 次の週の授業時に提出すること。それを過ぎると, 提出遅れとして20%を減点する。                                         |      |                                                         |                                        |                                                          |        |
| 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                                                   | 授業の進め方を理解する。                           |                                                          |        |
|                                                                                                                                                                                             |                                                                                                   | 2週   | 速度と加速度<br>v-tグラフ                                        | 速度と加速度の概念を説明できる。                       |                                                          |        |
|                                                                                                                                                                                             |                                                                                                   | 3週   | 等加速度直線運動<br>落体の運動                                       | 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。 |                                                          |        |
|                                                                                                                                                                                             |                                                                                                   | 4週   | 放物運動                                                    | 等加速度運動の速度, 位置の公式を正しく用いることができる          |                                                          |        |
|                                                                                                                                                                                             |                                                                                                   | 5週   | 反発係数                                                    | 到達高度や落下時間を計算することができる                   |                                                          |        |
|                                                                                                                                                                                             |                                                                                                   | 6週   | 力の図示<br>力のつり合い                                          | 物体に作用する力を図示することができる。                   |                                                          |        |
|                                                                                                                                                                                             |                                                                                                   | 7週   | 小まとめ                                                    | 演習等を通して理解度を確認する。                       |                                                          |        |
|                                                                                                                                                                                             |                                                                                                   | 8週   | 前期中間試験                                                  |                                        |                                                          |        |
|                                                                                                                                                                                             | 2ndQ                                                                                              | 9週   | 摩擦係数                                                    | 静摩擦と動摩擦に関する計算ができる。                     |                                                          |        |
|                                                                                                                                                                                             |                                                                                                   | 10週  | 弾性力<br>合成ばね定数                                           | 合成バネ定数を求めることができる。                      |                                                          |        |
|                                                                                                                                                                                             |                                                                                                   | 11週  | 浮力                                                      | 浮力を求めることができる。                          |                                                          |        |
|                                                                                                                                                                                             |                                                                                                   | 12週  | 力のモーメント                                                 | 力のモーメントを求めることができる。                     |                                                          |        |
|                                                                                                                                                                                             |                                                                                                   | 13週  | 力のモーメント<br>剛体のつり合い                                      | 剛体のつり合いを解くことができる                       |                                                          |        |
|                                                                                                                                                                                             |                                                                                                   | 14週  | 剛体のつり合い                                                 | 剛体のつり合いを解くことができる                       |                                                          |        |
|                                                                                                                                                                                             |                                                                                                   | 15週  | 小まとめ                                                    | 演習等を通して理解度を確認する。                       |                                                          |        |
|                                                                                                                                                                                             |                                                                                                   | 16週  | 前期末試験                                                   |                                        |                                                          |        |
| 後期                                                                                                                                                                                          | 3rdQ                                                                                              | 1週   | 重心の計算                                                   | 簡単な形状の物体の重心を求めることができる。                 |                                                          |        |
|                                                                                                                                                                                             |                                                                                                   | 2週   | 重心の計算                                                   | 簡単な形状の物体の重心を求めることができる。                 |                                                          |        |
|                                                                                                                                                                                             |                                                                                                   | 3週   | 作用・反作用の法則                                               | 作用・反作用の法則を用いて各物体に作用する力を求めることができる。      |                                                          |        |
|                                                                                                                                                                                             |                                                                                                   | 4週   | 運動方程式                                                   | 質点の運動方程式を立てることができる。                    |                                                          |        |

|  |      |     |                 |                                             |
|--|------|-----|-----------------|---------------------------------------------|
|  |      | 5週  | 物体系の運動方程式       | 作用・反作用の法則を利用して物体系の運動方程式を導出することができる。         |
|  |      | 6週  | 物体系の運動方程式       | 物体系の運動方程式を解くことができる。                         |
|  |      | 7週  | 小まとめ            | 演習等を通して理解度を確認する。                            |
|  |      | 8週  | 後期中間試験          |                                             |
|  | 4thQ | 9週  | 仕事と仕事率          | 仕事の仕事率を求めることができる。                           |
|  |      | 10週 | 位置エネルギーと弾性エネルギー | 位置エネルギーと弾性エネルギーを求めることができる。                  |
|  |      | 11週 | 力学的エネルギー保存則     | 力学的エネルギー保存則を用いて質点の運動を求めることができる。             |
|  |      | 12週 | 力学的エネルギー保存則     | 力学的エネルギー保存則を用いて質点の運動を求めることができる。             |
|  |      | 13週 | 物体系の力学的エネルギー保存則 | 力学的エネルギー保存則を用いて物体系の運動を求めることができる。            |
|  |      | 14週 | 一般的なエネルギー保存則    | 摩擦力が作用する場合に一般的なエネルギー保存則を用いて質点の運動を求めることができる。 |
|  |      | 15週 | 小まとめ            | 演習等を通して理解度を確認する。                            |
|  |      | 16週 | 後期末試験           |                                             |

#### 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 前2            |
|       |          |       |           | 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 前2,前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 前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 前3,前4         |
|       |          |       |           | 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 前4            |
|       |          |       |           | 物体に作用する力を図示することができる。                       | 3 前6            |
|       |          |       |           | 力の合成と分解をすることができる。                          | 3 前6            |
|       |          |       |           | 重力、抗力、張力、圧力について説明できる。                      | 3 前6            |
|       |          |       |           | 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 前10           |
|       |          |       |           | 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 前6            |
|       |          |       |           | 慣性の法則について説明できる。                            | 3 後4            |
|       |          |       |           | 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 後3            |
|       |          |       |           | 運動方程式を用いた計算ができる。                           | 3 後4            |
|       |          |       |           | 運動の法則について説明できる。                            | 3 後4            |
|       |          |       |           | 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 前9            |
|       |          |       |           | 最大摩擦力に関する計算ができる。                           | 3 前9            |
|       |          |       |           | 動摩擦力に関する計算ができる。                            | 3 前9            |
|       |          |       |           | 仕事と仕事率に関する計算ができる。                          | 3 後9            |
|       |          |       |           | 物体の運動エネルギーに関する計算ができる。                      | 3 後10           |
|       |          |       |           | 重力による位置エネルギーに関する計算ができる。                    | 3 後10           |
|       |          |       |           | 弾性力による位置エネルギーに関する計算ができる。                   | 3 後10           |
|       |          |       |           | 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 後11, 後12, 後13 |
| 専門的能力 | 分野別の専門工学 | 機械系分野 | 力学        | 力は、大きさ、向き、作用する点によって表されることを理解し、適用できる。       | 3 前6            |
|       |          |       |           | 一点に作用する力の合成と分解を図で表現でき、合力と分力を計算できる。         | 3 前6            |
|       |          |       |           | 一点に作用する力のつりあい条件を説明できる。                     | 3 前6            |
|       |          |       |           | 力のモーメントの意味を理解し、計算できる。                      | 3 前13,前14       |
|       |          |       |           | 偶力の意味を理解し、偶力のモーメントを計算できる。                  | 3 前13,前14       |
|       |          |       |           | 着力点が異なる力のつりあい条件を説明できる。                     | 3 前14           |
|       |          |       |           | 運動の第二法則を説明でき、力、質量および加速度の関係を運動方程式で表すことができる。 | 3 後4            |
|       |          |       |           | 運動の第三法則(作用反作用の法則)を説明できる。                   | 3 後5            |
|       |          |       |           | 仕事の意味を理解し、計算できる。                           | 3 後9            |
|       |          |       |           | エネルギーの意味と種類、エネルギー保存の法則を説明できる。              | 3 後10           |
|       |          |       |           | 位置エネルギーと運動エネルギーを計算できる。                     | 3 後10           |

#### 評価割合

|         | 試験 | 小テスト | 合計  |
|---------|----|------|-----|
| 総合評価割合  | 70 | 30   | 100 |
| 基礎的能力   | 70 | 30   | 100 |
| 専門的能力   | 0  | 0    | 0   |
| 分野横断的能力 | 0  | 0    | 0   |