

|                                                                                                                                                                                   |                        |                                                                                                                                |                 |                                            |                                           |                                                   |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------------------------------|-----|
| 鹿児島工業高等専門学校                                                                                                                                                                       |                        | 開講年度                                                                                                                           | 令和03年度 (2021年度) |                                            | 授業科目                                      | 工業力学                                              |     |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                            |                        |                                                                                                                                |                 |                                            |                                           |                                                   |     |
| 科目番号                                                                                                                                                                              | 0037                   |                                                                                                                                | 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: 1                                   |                                                   |     |
| 開設学科                                                                                                                                                                              | 機械工学科                  |                                                                                                                                | 対象学年            |                                            | 2                                         |                                                   |     |
| 開設期                                                                                                                                                                               | 後期                     |                                                                                                                                | 週時間数            |                                            | 2                                         |                                                   |     |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                            | 初歩から学ぶ基礎物理学「力学Ⅰ」 大日本図書 |                                                                                                                                |                 |                                            |                                           |                                                   |     |
| 担当教員                                                                                                                                                                              | 小田原 悟                  |                                                                                                                                |                 |                                            |                                           |                                                   |     |
| 到達目標                                                                                                                                                                              |                        |                                                                                                                                |                 |                                            |                                           |                                                   |     |
| 物理Ⅰで学習した力学分野をさらに機械工学の分野の問題に応用できるよう橋渡しをする。機械工学を学ぶには、まず、物体の運動や現象を解析的に捉える目を養う必要がある。その基礎として様々な機械部品に作用する荷重を求める方法を身につける。直感的に理解できる問題を静的つりあいの式を用いて解く方法を理解する。運動方程式を用いて物体の運動を解いて現実の現象を理解する。 |                        |                                                                                                                                |                 |                                            |                                           |                                                   |     |
| 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                                                                                                                                                                             |                        | 複数の力が作用する構造体の静止状態において、力のつり合いから荷重を求められる。                                                                                        |                 | 力の作用する場における力のつり合いを求められる。                   |                                           | 作用力の関係に基づく力の図示ができない。さらに、二次元座標に力を分解できない。           |     |
| 評価項目2                                                                                                                                                                             |                        | 物体に作用する摩擦力を正しく把握し、運動方程式を立てて物体の運動を解析できる。                                                                                        |                 | 物体に作用する摩擦力を正しく把握し、与えられた運動方程式から物体の運動を解析できる。 |                                           | 物体に作用する摩擦力を正しく把握できない。また、与えられた運動方程式から物体の運動を解析できない。 |     |
| 評価項目3                                                                                                                                                                             |                        | 円運動の基本である角速度、周期、遠心力などの内容を理解し、単振動の基本まで理解できる。                                                                                    |                 | 円運動の基本である角速度、周期などの内容を理解し、遠心力を求めることができる。    |                                           | 円運動の基本である角速度、周期、遠心力などの内容を理解できない。単振動の基本が理解できない。    |     |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                                     |                        |                                                                                                                                |                 |                                            |                                           |                                                   |     |
| 本科（準学士課程）の学習・教育到達目標 3-c                                                                                                                                                           |                        |                                                                                                                                |                 |                                            |                                           |                                                   |     |
| 教育方法等                                                                                                                                                                             |                        |                                                                                                                                |                 |                                            |                                           |                                                   |     |
| 概要                                                                                                                                                                                |                        | 工業力学では静的な力学を学ぶ。複数の荷重が作用する物体のつりあいの式を立てて、荷重を決定する手段を身につける。さらに、基本的な形状の重心を求めるなど微分積分を用いた計算方法に慣れる。                                    |                 |                                            |                                           |                                                   |     |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                         |                        | テキストの例題に基づいて授業を進めるのでノートに板書して理解を深めること。授業は指名されたらそのノートを使って説明出ようになっておくこと。授業では課題の問題解法の説明をしてもらい、質問をしたり、受けたりしつつ双方向で理解の深度を確認しながら進めていく。 |                 |                                            |                                           |                                                   |     |
| 注意点                                                                                                                                                                               |                        | 数学の微分積分の理解が予め必要です。また、毎回授業の最後に学習内容の確認小テストを実施します。実力を確認する為の試験を行い成績に加えます。予習に自学学習の時間を多く充ててください。                                     |                 |                                            |                                           |                                                   |     |
| 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 checked="" 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                                  |                                                   |     |
| 後期                                                                                                                                                                                | 3rdQ                   | 1週                                                                                                                             | ガイダンス           |                                            | シラバスの説明<br>工業力学で使用する数学公式                  |                                                   |     |
|                                                                                                                                                                                   |                        | 2週                                                                                                                             | 力の単位            |                                            | SI単位で力の単位を説明できる。<br>力と重さの違いが説明できる         |                                                   |     |
|                                                                                                                                                                                   |                        | 3週                                                                                                                             | 力の合成と分解         |                                            | 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。        |                                                   |     |
|                                                                                                                                                                                   |                        | 4週                                                                                                                             | 力のつりあい          |                                            | 静力学の問題解法を説明できる                            |                                                   |     |
|                                                                                                                                                                                   |                        | 5週                                                                                                                             | 重力とは何か？         |                                            | 重力加速度と重力の意味を理解し、計算できる。                    |                                                   |     |
|                                                                                                                                                                                   |                        | 6週                                                                                                                             | 摩擦力             |                                            | 摩擦力と垂直抗力、及び、摩擦係数の関係を説明できる。                |                                                   |     |
|                                                                                                                                                                                   |                        | 7週                                                                                                                             | ニュートンの運動の法則の導入  |                                            | ニュートンの運動の3法則について理解する。                     |                                                   |     |
|                                                                                                                                                                                   |                        | 8週                                                                                                                             | 運動方程式の導入        |                                            | 斜面を滑る物体の運動を解析することが出来る。                    |                                                   |     |
|                                                                                                                                                                                   | 4thQ                   | 9週                                                                                                                             | 運動方程式の応用        |                                            | 投射の問題を運動方程式を用いて解くことが出来る。                  |                                                   |     |
|                                                                                                                                                                                   |                        | 10週                                                                                                                            | 運動方程式の応用        |                                            | 滑車の問題を運動方程式を用いて解くことが出来る。                  |                                                   |     |
|                                                                                                                                                                                   |                        | 11週                                                                                                                            | 仕事と動力           |                                            | 仕事・動力の意味を理解し、計算できる。                       |                                                   |     |
|                                                                                                                                                                                   |                        | 12週                                                                                                                            | 運動エネルギーと位置エネルギー |                                            | エネルギー保存の法則を用いて斜面を滑る物体や回転運動をする物体の速度を計算出来る。 |                                                   |     |
|                                                                                                                                                                                   |                        | 13週                                                                                                                            | 初期値問題           |                                            | 初期条件から物体の運動を推定する方法を学ぶ。                    |                                                   |     |
|                                                                                                                                                                                   |                        | 14週                                                                                                                            | 円運動             |                                            | 回転速度、角速度、周期などの関係が分かること。                   |                                                   |     |
|                                                                                                                                                                                   |                        | 15週                                                                                                                            | 遠心力             |                                            | カーブを走行する車に生じる遠心力を計算できる。                   |                                                   |     |
|                                                                                                                                                                                   |                        | 16週                                                                                                                            | 復習と試験           |                                            | 達成度を確認する。                                 |                                                   |     |
| モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標                                                                                                                                                             |                        |                                                                                                                                |                 |                                            |                                           |                                                   |     |
| 分類                                                                                                                                                                                |                        | 分野                                                                                                                             | 学習内容            | 学習内容の到達目標                                  |                                           | 到達レベル                                             | 授業週 |
| 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。       |                                           | 2                                                 |     |
|                                                                                                                                                                                   |                        |                                                                                                                                |                 | 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。         |                                           | 2                                                 |     |
|                                                                                                                                                                                   |                        |                                                                                                                                |                 | 一点に作用する力のつりあい条件を説明できる。                     |                                           | 2                                                 |     |
|                                                                                                                                                                                   |                        |                                                                                                                                |                 | 速度の意味を理解し、等速直線運動における時間と変位の関係を説明できる。        |                                           | 2                                                 |     |

|  |  |  |                                            |   |  |
|--|--|--|--------------------------------------------|---|--|
|  |  |  | 加速度の意味を理解し、等加速度運動における時間と速度・変位の関係を説明できる。    | 2 |  |
|  |  |  | 運動の第一法則(慣性の法則)を説明できる。                      | 2 |  |
|  |  |  | 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。 | 2 |  |
|  |  |  | 運動の第三法則(作用反作用の法則)を説明できる。                   | 2 |  |
|  |  |  | 周速度、角速度、回転速度の意味を理解し、計算できる。                 | 2 |  |
|  |  |  | 向心加速度、向心力、遠心力の意味を理解し、計算できる。                | 2 |  |
|  |  |  | 仕事の意味を理解し、計算できる。                           | 2 |  |
|  |  |  | てこ、滑車、斜面などを用いる場合の仕事を説明できる。                 | 2 |  |
|  |  |  | 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。              | 2 |  |
|  |  |  | 位置エネルギーと運動エネルギーを計算できる。                     | 2 |  |
|  |  |  | 動力の意味を理解し、計算できる。                           | 2 |  |
|  |  |  | すべり摩擦の意味を理解し、摩擦力と摩擦係数の関係を説明できる。            | 2 |  |

#### 評価割合

|        | 試験 | 小テスト・レポート課題 | 相互評価 | 授業態度(-20) | ポートフォリオ | その他 | 合計  |
|--------|----|-------------|------|-----------|---------|-----|-----|
| 総合評価割合 | 70 | 30          | 0    | 0         | 0       | 0   | 100 |
| 基礎的能力  | 70 | 30          | 0    | 0         | 0       | 0   | 100 |