

|                                                                                                                        |                                                                                                                                            |                                 |                      |                                                                            |                   |                                         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|----------------------|----------------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------------------------------|
| 久留米工業高等専門学校                                                                                                            |                                                                                                                                            | 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                                                                                                                   | 4A10                                                                                                                                       |                                 | 科目区分                 | 専門 / 必修                                                                    |                   |                                         |
| 授業形態                                                                                                                   | 講義                                                                                                                                         |                                 | 単位の種別と単位数            | 履修単位: 2                                                                    |                   |                                         |
| 開設学科                                                                                                                   | 機械工学科                                                                                                                                      |                                 | 対象学年                 | 4                                                                          |                   |                                         |
| 開設期                                                                                                                    | 通年                                                                                                                                         |                                 | 週時間数                 | 2                                                                          |                   |                                         |
| 教科書/教材                                                                                                                 | 教科書 詳細 工業力学 入江敏博著 理工学社。講義配布の演習プリント。参考図書。工業力学入門 伊藤勝悦著 森北出版 , 工業力学 吉村, 米内山著 コロナ社                                                             |                                 |                      |                                                                            |                   |                                         |
| 担当教員                                                                                                                   | 中尾 哲也                                                                                                                                      |                                 |                      |                                                                            |                   |                                         |
| 到達目標                                                                                                                   |                                                                                                                                            |                                 |                      |                                                                            |                   |                                         |
| 1. 静力学において自由物体図から釣合式を立て、解を導出できる。<br>2. 動力学において、並進・回転運動に関する運動方程式を立て、解を導出できる<br>3. トルク、摩擦、エネルギー、運動量、振動について理解し、問題解決に応用できる |                                                                                                                                            |                                 |                      |                                                                            |                   |                                         |
| 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                                                                                                                  | 静力学を理解し、式を立て解く、また、応用することができる                                                                                                               |                                 | 静力学を理解し、式を立て解くことができる |                                                                            | 静力学を理解していない       |                                         |
| 評価項目2                                                                                                                  | 運動の三法則を理解し、応用問題を解くことができる                                                                                                                   |                                 | 運動の三法則を理解している        |                                                                            | 運動の三法則を理解していない    |                                         |
| 評価項目3                                                                                                                  | 剛体の運動について、応用問題を解くことが出来る                                                                                                                    |                                 | 剛体の運動について、理解している     |                                                                            | 剛体の運動について、理解していない |                                         |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                          |                                                                                                                                            |                                 |                      |                                                                            |                   |                                         |
| JABEE B-2                                                                                                              |                                                                                                                                            |                                 |                      |                                                                            |                   |                                         |
| 教育方法等                                                                                                                  |                                                                                                                                            |                                 |                      |                                                                            |                   |                                         |
| 概要                                                                                                                     | 工業力学として重要な剛体の静力学・動力学についての基本を学ぶ                                                                                                             |                                 |                      |                                                                            |                   |                                         |
| 授業の進め方・方法                                                                                                              | 基本的に講義を中心として行う<br>方程式を立てて解き数値を代入して答えを導くことになるので繰り返し演習すること<br>関数電卓を必携のこと                                                                     |                                 |                      |                                                                            |                   |                                         |
| 注意点                                                                                                                    | (1) 点数配分：中間試験50%、期末試験50% を基準とする<br>(2) 評価基準：「60点以上を合格とする。」<br>(3) 再試：前期総合、後期総合の再試を行う 再試験は60点以上を合格（60点）とする。<br>(4) 事前に物理の力学について十分な復習をしておくこと |                                 |                      |                                                                            |                   |                                         |
| 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                                                                   |                   |                                         |
| 前期                                                                                                                     | 1stQ                                                                                                                                       | 1週                              | SI単位系について            | SI単位の成り立ちについて理解できる                                                         |                   |                                         |
|                                                                                                                        |                                                                                                                                            | 2週                              | 剛体に働く力について           | 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。一点に作用する力のつりあい条件を説明できる。                   |                   |                                         |
|                                                                                                                        |                                                                                                                                            | 3週                              | 力の釣り合いについて           | 一点に作用する力のつりあい条件を説明できる。                                                     |                   |                                         |
|                                                                                                                        |                                                                                                                                            | 4週                              | モーメントの釣り合いについて       | 力のモーメントの意味を理解し、計算できる。                                                      |                   |                                         |
|                                                                                                                        |                                                                                                                                            | 5週                              | 梁の釣り合い問題             | 着力点が異なる力のつりあい条件を説明できる。                                                     |                   |                                         |
|                                                                                                                        |                                                                                                                                            | 6週                              | トラスの問題(節点法)          | 節点法について理解し、問題を解くことが出来る                                                     |                   |                                         |
|                                                                                                                        |                                                                                                                                            | 7週                              | トラスの問題(切断法)          | 切断法について理解し、問題を解くことが出来る                                                     |                   |                                         |
|                                                                                                                        |                                                                                                                                            | 8週                              | 重心について(主に和算による)      | 重心の意味を理解し、平板および立体の重心位置を計算できる。                                              |                   |                                         |
|                                                                                                                        | 2ndQ                                                                                                                                       | 9週                              | 重心について(主に積分による)      | 重心の意味を理解し、平板および立体の重心位置を計算できる。                                              |                   |                                         |
|                                                                                                                        |                                                                                                                                            | 10週                             | 分布力について              | 分布力について理解し、問題を解くことが出来る                                                     |                   |                                         |
|                                                                                                                        |                                                                                                                                            | 11週                             | 速度、加速度について           | 速度の意味を理解し、等速直線運動における時間と距離の関係を説明できる。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・距離の関係を説明できる。 |                   |                                         |
|                                                                                                                        |                                                                                                                                            | 12週                             | 曲線運動について             | 曲線運動について理解し、問題を解くことが出来る                                                    |                   |                                         |
|                                                                                                                        |                                                                                                                                            | 13週                             | 角速度、角加速度について         | 周速度、角速度、回転速度の意味を理解し、計算できる。                                                 |                   |                                         |
|                                                                                                                        |                                                                                                                                            | 14週                             | ダランベールの原理            | ダランベールの原理を理解し、応用することが出来る                                                   |                   |                                         |

|    |      |     |                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----|------|-----|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |      | 15週 | 力と運動方程式                        | <p>運動の第一法則（慣性の法則）を説明できる。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。運動の第三法則（作用反作用の法則）を説明できる。</p> <p>13週 到達目標閉じる</p> <p>力の表し方(力学)週</p> <p>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できる。2</p> <p>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。22</p> <p>一点に作用する力のつりあい条件を説明できる。22,3</p> <p>力のモーメントと偶力(力学)週</p> <p>力のモーメントの意味を理解し、計算できる。34</p> <p>偶力の意味を理解し、偶力のモーメントを計算できる。33,4</p> <p>着力点が異なる力のつりあい条件を説明できる。24</p> <p>重心(力学)週</p> <p>重心の意味を理解し、平板および立体の重心位置を計算できる。35,7</p> <p>速度と加速度(力学)週</p> <p>速度の意味を理解し、等速直線運動における時間と距離の関係を説明できる。37</p> <p>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・距離の関係を説明できる。311</p> <p>力と運動の法則(力学)週</p> <p>運動の第一法則（慣性の法則）を説明できる。213,15</p> <p>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。215</p> <p>運動の第三法則（作用反作用の法則）を説明できる。215</p> <p>回転運動(力学)週</p> <p>周速度、角速度、回転速度の意味を理解し、計算できる。3</p> <p>向心加速度、向心力、遠心力の意味を理解し、計算できる。</p> |
|    |      | 16週 |                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 後期 | 3rdQ | 1週  | 剛体の運動について                      | 剛体の運動について理解し、問題を解くことができる                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|    |      | 2週  | 簡単な慣性モーメント                     | 慣性モーメントについて理解し、計算できる                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|    |      | 3週  | 慣性モーメント(直交軸，平行軸の定理)            | 直交軸，平行軸の定理を理解し、計算に応用できる                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|    |      | 4週  | 剛体の平面運動                        | 剛体の平面運動について理解し、問題を解くことが出来る                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|    |      | 5週  | 摩擦(静止摩擦，動摩擦，斜面の摩擦)             | 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。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|    |      | 6週  | 摩擦(ねじ,くさび, ベルト)                | ねじ，くさび，ベルトの摩擦問題について理解し，問題を解くことが出来る                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|    |      | 7週  | 仕事とエネルギー（運動エネルギー，位置エネルギー）      | 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。位置エネルギーと運動エネルギーを計算できる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|    |      | 8週  | 仕事とエネルギー(滑車，輪軸，てこ，仕事の原理，機械の効率) | 動力の意味を理解し、計算できる。てこ、滑車、斜面などを用いる場合の仕事の説明できる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|    | 4thQ | 9週  | 運動量                            | 運動量および運動量保存の法則を説明できる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|    |      | 10週 | 角運動量                           | 角運動量および角運動量保存の法則を説明できる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|    |      | 11週 | 衝突(直衝突，偏心衝突)                   | 物体が衝突する際にに生じる現象を説明できる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|    |      | 12週 | 振動(単振動)                        | 振動現象について，運動方程式で表すことができる                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|    |      | 13週 | 振動(ばね，単振り子)                    | ばね振り子と単振り子について説明できる                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|    |      | 14週 | 共振現象について                       | 共振現象について理解し，問題を解くことができる                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|    |      | 15週 | 課題演習                           | 平板および立体の慣性モーメントを計算できる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|    |      | 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             |
| 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。       | 4     | 前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。         | 4     | 前2              |
|                       |          |       |      | 一点に作用する力のつりあい条件を説明できる。                     | 4     | 前3              |
|                       |          |       |      | 力のモーメントの意味を理解し、計算できる。                      | 4     | 前4,前6,前7        |
|                       |          |       |      | 偶力の意味を理解し、偶力のモーメントを計算できる。                  | 4     | 前3,前4           |
|                       |          |       |      | 着力点が異なる力のつりあい条件を説明できる。                     | 4     | 前4,前6,前7        |
|                       |          |       |      | 重心の意味を理解し、平板および立体の重心位置を計算できる。              | 4     | 前5,前7,前8,前9,前10 |
|                       |          |       |      | 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。        | 4     | 前7,前11,前13      |
|                       |          |       |      | 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。    | 4     | 前11,前13         |
|                       |          |       |      | 運動の第一法則(慣性の法則)を説明できる。                      | 4     | 前13,前15         |
|                       |          |       |      | 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。 | 4     | 前15             |
|                       |          |       |      | 運動の第三法則(作用反作用の法則)を説明できる。                   | 4     | 前15,前16         |

|         |     |    |      |                                 |         |         |     |
|---------|-----|----|------|---------------------------------|---------|---------|-----|
|         |     |    |      | 周速度、角速度、回転速度の意味を理解し、計算できる。      | 4       | 前13,前16 |     |
|         |     |    |      | 向心加速度、向心力、遠心力の意味を理解し、計算できる。     | 4       | 前13,前15 |     |
|         |     |    |      | 仕事の意味を理解し、計算できる。                | 4       | 後8      |     |
|         |     |    |      | てこ、滑車、斜面などを用いる場合の仕事を説明できる。      | 4       | 後8,後11  |     |
|         |     |    |      | 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。   | 4       | 後6      |     |
|         |     |    |      | 位置エネルギーと運動エネルギーを計算できる。          | 4       | 後7      |     |
|         |     |    |      | 動力の意味を理解し、計算できる。                | 4       | 後8      |     |
|         |     |    |      | 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。 | 4       | 後5,後6   |     |
|         |     |    |      | 運動量および運動量保存の法則を説明できる。           | 4       | 後9,後15  |     |
|         |     |    |      | 剛体の回転運動を運動方程式で表すことができる。         | 4       | 後1,後12  |     |
|         |     |    |      | 平板および立体の慣性モーメントを計算できる。          | 4       | 後1,後12  |     |
| 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  | 100 | 0  | 0    | 0                               | 0       | 0       | 100 |
| 基礎的能力   | 50  | 0  | 0    | 0                               | 0       | 0       | 50  |
| 専門的能力   | 50  | 0  | 0    | 0                               | 0       | 0       | 50  |
| 分野横断的能力 | 0   | 0  | 0    | 0                               | 0       | 0       | 0   |