

|                                                                |          |                                                                                                                                                                                                                             |                         |                                          |                                  |                                         |     |
|----------------------------------------------------------------|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------------|-----|
| 福井工業高等専門学校                                                     |          | 開講年度                                                                                                                                                                                                                        | 令和05年度 (2023年度)         |                                          | 授業科目                             | 振動工学 I                                  |     |
| 科目基礎情報                                                         |          |                                                                                                                                                                                                                             |                         |                                          |                                  |                                         |     |
| 科目番号                                                           |          | 0087                                                                                                                                                                                                                        |                         | 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                                     | 5                                |                                         |     |
| 開設期                                                            |          | 前期                                                                                                                                                                                                                          |                         | 週時間数                                     | 2                                |                                         |     |
| 教科書/教材                                                         |          | 安田仁彦著:「振動工学 (基礎編)」, コロナ社                                                                                                                                                                                                    |                         |                                          |                                  |                                         |     |
| 担当教員                                                           |          | 千徳 英介                                                                                                                                                                                                                       |                         |                                          |                                  |                                         |     |
| 到達目標                                                           |          |                                                                                                                                                                                                                             |                         |                                          |                                  |                                         |     |
| (1) 基本的な機械要素の振動現象に対する機能が理解できる<br>(2) 単純な機械構造物における振動状態について理解できる |          |                                                                                                                                                                                                                             |                         |                                          |                                  |                                         |     |
| 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                                                          |          | 振動工学 I における基礎知識を十分に習得し、様々な問題を解決するために応用できる.                                                                                                                                                                                  |                         | 振動工学 I における基礎知識を十分に習得・理解し、演習問題を解くことができる. |                                  | 振動工学 I における基礎知識が習得できていない.               |     |
| 評価項目2                                                          |          |                                                                                                                                                                                                                             |                         |                                          |                                  |                                         |     |
| 評価項目3                                                          |          |                                                                                                                                                                                                                             |                         |                                          |                                  |                                         |     |
| 学科の到達目標項目との関係                                                  |          |                                                                                                                                                                                                                             |                         |                                          |                                  |                                         |     |
| 学習・教育到達度目標 RB2<br>JABEE JB3                                    |          |                                                                                                                                                                                                                             |                         |                                          |                                  |                                         |     |
| 教育方法等                                                          |          |                                                                                                                                                                                                                             |                         |                                          |                                  |                                         |     |
| 概要                                                             |          | 機械システムの高度化設計に際して留意すべき振動現象についての基本的な考え方を理解し、信頼性や安全性に富む機械製品づくりに際する認識を動力的な観点からも持てることを目標とする.                                                                                                                                     |                         |                                          |                                  |                                         |     |
| 授業の進め方・方法                                                      |          | 授業においては運動力学の基礎を確認しながら、機械振動に関する講義と演習を通して理解を深める.                                                                                                                                                                              |                         |                                          |                                  |                                         |     |
| 注意点                                                            |          | 学習・教育目標: 本科 (準学士課程): RB2(◎) 環境生産システム工学プログラム: JB3(◎)<br>関連科目: 工学基礎物理II(本科4年), 工業力学(本科4年)<br>評価方法: 授業内容に関する中間、期末試験の平均点を60%, 授業外学修による課題レポート40%で評価する. なお合格点に達しない場合は再試験または追加課題等を課し、その評価によっては最大10点の加点を行う場合もある.<br>評価基準: 学年成績60点以上 |                         |                                          |                                  |                                         |     |
| 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 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                                                                                                                                                                                                                          | ガイダンス(シラバスの説明, 振動現象の概要) |                                          | 本授業の概要と目的が理解できる                  |                                         |     |
|                                                                |          | 2週                                                                                                                                                                                                                          | 運動方程式の物理的意義と求め方の確認      |                                          | 質点系, 剛体の運動方程式を構築できる              |                                         |     |
|                                                                |          | 3週                                                                                                                                                                                                                          | 線形ばねとばね定数               |                                          | ばね定数の合成ができる                      |                                         |     |
|                                                                |          | 4週                                                                                                                                                                                                                          | 1自由度無減衰系の振動             |                                          | 自由振動に関する運動方程式を求められ, その解き方を理解できる  |                                         |     |
|                                                                |          | 5週                                                                                                                                                                                                                          |                         |                                          | 上下運動系の自由振動の方程式が立てられ, 解くことができる    |                                         |     |
|                                                                |          | 6週                                                                                                                                                                                                                          | 調和外力による強制振動             |                                          | 強制振動の概念が理解できる                    |                                         |     |
|                                                                |          | 7週                                                                                                                                                                                                                          |                         |                                          | 強制振動の方程式の解き方が理解できる               |                                         |     |
|                                                                |          | 8週                                                                                                                                                                                                                          | 中間試験                    |                                          |                                  |                                         |     |
|                                                                | 2ndQ     | 9週                                                                                                                                                                                                                          | 1自由度減衰系の振動              |                                          | 粘性減衰が作用する系の自由振動が理解できる            |                                         |     |
|                                                                |          | 10週                                                                                                                                                                                                                         |                         |                                          | 粘性減衰が作用する系の強制振動が理解できる            |                                         |     |
|                                                                |          | 11週                                                                                                                                                                                                                         |                         |                                          | 粘性減衰が作用する系の自由・強制振動の方程式の解き方が理解できる |                                         |     |
|                                                                |          | 12週                                                                                                                                                                                                                         |                         |                                          | 力の伝達と絶縁が理解できる                    |                                         |     |
|                                                                |          | 13週                                                                                                                                                                                                                         | 2自由度系の振動                |                                          | 2自由度系の自由振動の方程式を立てることができる         |                                         |     |
|                                                                |          | 14週                                                                                                                                                                                                                         |                         |                                          | 2自由度系の自由振動の方程式の解き方が理解できる         |                                         |     |
|                                                                |          | 15週                                                                                                                                                                                                                         |                         |                                          | 2自由度系の強制振動の方程式を立て, 解くことができる      |                                         |     |
|                                                                |          | 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1                                      |     |
|                                                                |          |                                                                                                                                                                                                                             |                         | 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1,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2,前3                                   |     |
|                                                                |          |                                                                                                                                                                                                                             |                         | 力のモーメントの意味を理解し、計算できる。                    | 4                                | 前3                                      |     |
|                                                                |          |                                                                                                                                                                                                                             |                         | 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                                      |     |
|                                                                |          |                                                                                                                                                                                                                             |                         | 着力点が異なる力のつりあい条件を説明できる。                   | 4                                | 前3                                      |     |
|                                                                |          |                                                                                                                                                                                                                             |                         | 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4,前5                                   |     |

|  |  |  |                                            |   |                       |
|--|--|--|--------------------------------------------|---|-----------------------|
|  |  |  | 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4,前5                 |
|  |  |  | 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4,前5                 |
|  |  |  | 運動の第一法則(慣性の法則)を説明できる。                      | 4 | 前4,前5,前6              |
|  |  |  | 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4,前5,前6,前7           |
|  |  |  | 運動の第三法則(作用反作用の法則)を説明できる。                   | 4 | 前4,前5,前6              |
|  |  |  | 周速度、角速度、回転速度の意味を理解し、計算できる。                 | 4 | 前4,前5,前6,前7           |
|  |  |  | 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4,前5,前6,前7           |
|  |  |  | 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 | 前12                   |
|  |  |  | 位置エネルギーと運動エネルギーを計算できる。                     | 4 | 前12                   |
|  |  |  | 剛体の回転運動を運動方程式で表すことができる。                    | 4 | 前7,前9                 |
|  |  |  | 平板および立体の慣性モーメントを計算できる。                     | 4 | 前7,前9                 |
|  |  |  | 振動の種類および調和振動を説明できる。                        | 4 | 前4                    |
|  |  |  | 不減衰系の自由振動を運動方程式で表し、系の運動を説明できる。             | 4 | 前4,前13                |
|  |  |  | 減衰系の自由振動を運動方程式で表し、系の運動を説明できる。              | 4 | 前4,前9,前11,前13         |
|  |  |  | 調和外力による減衰系の強制振動を運動方程式で表し、系の運動を説明できる。       | 4 | 前5,前6,前10,前11,前14,前15 |
|  |  |  | 調和変位による減衰系の強制振動を運動方程式で表し、系の運動を説明できる。       | 4 | 前5,前6,前10,前11,前14,前15 |

| 評価割合    |    |        |      |    |         |     |     |
|---------|----|--------|------|----|---------|-----|-----|
|         | 試験 | レポート課題 | 相互評価 | 態度 | ポートフォリオ | その他 | 合計  |
| 総合評価割合  | 60 | 40     | 0    | 0  | 0       | 0   | 100 |
| 基礎的能力   | 60 | 40     | 0    | 0  | 0       | 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   |