

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                         |      |                                                                  |           |                                       |       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------------------------------------------------------------------|-----------|---------------------------------------|-------|
| 豊田工業高等専門学校                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                         | 開講年度 | 令和02年度 (2020年度)                                                  |           | 授業科目                                  | 機械振動学 |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                         |      |                                                                  |           |                                       |       |
| 科目番号                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 93016                                                                                                                                                                   |      |                                                                  | 科目区分      | 専門 / 選択                               |       |
| 授業形態                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 講義                                                                                                                                                                      |      |                                                                  | 単位の種別と単位数 | 学修単位: 2                               |       |
| 開設学科                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 電子機械工学専攻M                                                                                                                                                               |      |                                                                  | 対象学年      | 専2                                    |       |
| 開設期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 後期                                                                                                                                                                      |      |                                                                  | 週時間数      | 2                                     |       |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 「振動工学（解析から設計まで）」 背戸一登・丸山晃市著（森北出版）                                                                                                                                       |      |                                                                  |           |                                       |       |
| 担当教員                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 若澤 靖記                                                                                                                                                                   |      |                                                                  |           |                                       |       |
| 到達目標                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                         |      |                                                                  |           |                                       |       |
| (ア)身の回りの振動現象を例として振動の発生、増幅、持続の違いを理解する。<br>(イ)モデル化された1自由度振動系の運動方程式を導出し、振動特性の解析ができる。<br>(ウ)モデル化された2自由度振動系の運動方程式を導出し、振動特性の解析ができる。<br>(エ)自動車や鍛造機械などの実在物に対して多自由度振動系の数学的モデル化ができる。<br>(オ)3自由度自由振動モデルに対する基礎的な振動特性の解析のための計算ができる。<br>(カ)はりの曲げによる力のつりあいを理解し、運動方程式を導出することができる。<br>(キ)境界条件の異なる各種はりの曲げ振動に関する基本固有振動数を求めることができる。<br>(ク)機械作業現場や日常生活における振動の問題点を把握し、振動対策手法を理解する。<br>(ケ)振動の検出器、記録器および分析器について理解すると共に、機械の振動特性の測定方法が説明できる。 |                                                                                                                                                                         |      |                                                                  |           |                                       |       |
| 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 一自由度振動系を理解し、応用問題を解くことができる。                                                                                                                                              |      | 一自由度振動系を理解し、標準的な問題を解くことができる。                                     |           | 一自由度振動系を理解し、標準的な問題を解くことができない。         |       |
| 評価項目2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 多自由度振動系を理解し、応用問題を解くことができる。                                                                                                                                              |      | 多自由度振動系を理解し、標準的な問題を解くことができる。                                     |           | 多自由度振動系を理解し、標準的な問題を解くことができない。         |       |
| 評価項目3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 連続体振動系を理解し、応用問題を解くことができる。                                                                                                                                               |      | 連続体振動系を理解し、標準的な問題を解くことができる。                                      |           | 連続体振動系を理解し、標準的な問題を解くことができない。          |       |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                         |      |                                                                  |           |                                       |       |
| 学習・教育到達度目標 C2-2「運動と振動」に関する専門知識の修得<br>JABEE d 当該分野において必要とされる専門的知識とそれらを活用する能力<br>本校教育目標 ① ものづくり能力                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                         |      |                                                                  |           |                                       |       |
| 教育方法等                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                         |      |                                                                  |           |                                       |       |
| 概要                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 近年機械装置が大型化、高速化、複合化するに伴い、その設計にあたって動的挙動を考慮することが求められている。このような背景から振動工学の知識は、機械技術者として重要なものとなっている。x000D 本講義では、機械の動的挙動を理解するために、振動の基礎事項、多自由度振動、連続体の振動、機械振動の計測および振動の解析手法などについて学ぶ。 |      |                                                                  |           |                                       |       |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                         |      |                                                                  |           |                                       |       |
| 注意点                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 事前に履修しておくことが望ましい科目：機械力学A、B。x000D ※ 授業後に必ず復習し、学習内容の理解を深めること。また、決められた期日までの課題（レポート）提出を求める。                                                                                 |      |                                                                  |           |                                       |       |
| 選択必修の種別・旧カリ科目名                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                         |      |                                                                  |           |                                       |       |
| 授業計画                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                         |      |                                                                  |           |                                       |       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                         | 週    | 授業内容                                                             |           | 週ごとの到達目標                              |       |
| 後期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 3rdQ                                                                                                                                                                    | 1週   | 振動の実例、振動の種類、調和振動の表示法などの振動の基礎<br>自学自習内容として講義内容についての学習課題を提出すること。   |           | 振動の実例、振動の種類、調和振動の表示法などの振動の基礎が理解できる。   |       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                         | 2週   | 1自由度振動系へのモデル化による機械および構造物の動特性解析<br>自学自習内容として講義内容についての学習課題を提出すること。 |           | 1自由度振動系へのモデル化による機械および構造物の動特性解析ができる。   |       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                         | 3週   | 1自由度振動系へのモデル化による機械および構造物の動特性解析<br>自学自習内容として講義内容についての学習課題を提出すること。 |           | 1自由度振動系へのモデル化による機械および構造物の動特性解析ができる。   |       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                         | 4週   | 2自由度振動系へのモデル化による機械および構造物の動特性解析<br>自学自習内容として講義内容についての学習課題を提出すること。 |           | 2自由度振動系へのモデル化による機械および構造物の動特性解析ができる。   |       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                         | 5週   | 2自由度振動系へのモデル化による機械および構造物の動特性解析<br>自学自習内容として講義内容についての学習課題を提出すること。 |           | 2自由度振動系へのモデル化による機械および構造物の動特性解析ができる。   |       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                         | 6週   | 多自由度振動系の振動解析手順および数学的モデル化<br>自学自習内容として講義内容についての学習課題を提出すること。       |           | 多自由度振動系の振動解析手順および数学的モデル化ができる。         |       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                         | 7週   | 多自由度振動系の振動解析手順および数学的モデル化<br>自学自習内容として講義内容についての学習課題を提出すること。       |           | 多自由度振動系の振動解析手順および数学的モデル化ができる。         |       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                         | 8週   | モデル化された3自由度自由振動系の振動特性把握のための計算法<br>自学自習内容として講義内容についての学習課題を提出すること。 |           | モデル化された3自由度自由振動系の振動特性把握のための計算法が理解できる。 |       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 4thQ                                                                                                                                                                    | 9週   | モデル化された3自由度自由振動系の振動特性把握のための計算法<br>自学自習内容として講義内容についての学習課題を提出すること。 |           | モデル化された3自由度自由振動系の振動特性把握のための計算法が理解できる。 |       |

|  |  |     |                                                                       |                                            |
|--|--|-----|-----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
|  |  | 10週 | 連続体の振動系に関する運動方程式の導出<br>自学自習内容として講義内容についての学習課題を提出すること。                 | 連続体の振動系に関する運動方程式の導出できる。                    |
|  |  | 11週 | 連続体の振動系に関する運動方程式の導出<br>自学自習内容として講義内容についての学習課題を提出すること。                 | 連続体の振動系に関する運動方程式の導出できる。                    |
|  |  | 12週 | 連続体の振動系の運動方程式の解およびその特性：境界条件と振動モード<br>自学自習内容として講義内容についての学習課題を提出すること。   | 連続体の振動系の運動方程式の解およびその特性：境界条件と振動モードが理解できる。   |
|  |  | 13週 | 連続体の振動系の運動方程式の解およびその特性：境界条件と振動モード<br>自学自習内容として講義内容についての学習課題を提出すること。   | 連続体の振動系の運動方程式の解およびその特性：境界条件と振動モードが理解できる。   |
|  |  | 14週 | 機械や構造物に発生する振動・騒音の問題点および問題となる振動の対策手法<br>自学自習内容として講義内容についての学習課題を提出すること。 | 機械や構造物に発生する振動・騒音の問題点および問題となる振動の対策手法が理解できる。 |
|  |  | 15週 | 振動波形の検出方法および振動特性の解析<br>自学自習内容として講義内容についての学習課題を提出すること。                 | 振動波形の検出方法および振動特性の解析が理解できる。                 |
|  |  | 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 |
|--------|------|------|-----------|-------|-----|
| 評価割合   |      |      |           |       |     |
|        | 中間試験 | 定期試験 | 課題        | 合計    |     |
| 総合評価割合 | 30   | 50   | 20        | 100   |     |
| 専門的能力  | 30   | 50   | 20        | 100   |     |