

| 科目区分・分類                  | 専門・講義  | 対象学科名・学年    | 機械4年                                 | 科目コード | 49101201 |
|--------------------------|--|-------------|--------------------------------------|-------|----------|
| 科目名                      | 機械力学 Dynamics of Machinery   |             |                                      |       |          |
| 担当教員                     | 宮下 大輔  |             |                                      |       |          |
| 単位数(時間数)                 | 必修 通年 2単位 (60時間)   | 学習・教育目標との対応 | (D-1)(D-2)                           |       |          |
| 授業の目的と概要                 | 自由度1と2の自由振動及び強制振動を理解する。それを基礎にして多自由度まで発展させる。また、弦、棒、はりに代表される連続体の振動について理解する。  |             |                                      |       |          |
| 先修科目                     | 工業力学   |             |                                      |       |          |
| 後修科目                     | ロボット工学, 計測工学, 制御工学, メカトロニクス  |             |                                      |       |          |
| 備考                       | 材料力学の基礎, 微分方程式の基礎, 行列の基礎(簡単な掛け算等)を理解していることが重要である。  |             |                                      |       |          |
|                          | 授業項目   | 時間          | 内容                                   |       |          |
| 1                        | ・シラバスの説明, 機械力学について   | 2           | 機械力学の概要を説明できる。                       |       |          |
| 2                        | ・単振動   | 2           | 単振動を説明できる。                           |       |          |
| 3                        | ・振動と微分方程式  | 2           | 微分方程式を用いて振動解を導出できる。                  |       |          |
| 4                        | ・1自由度不減衰系自由振動 - 運動方程式  | 2           | 1自由度系の運動方程式を理解できる。                   |       |          |
| 5                        | ・1自由度不減衰系自由振動 - ばね剛性、組合ばね  | 2           | はり及びばねの合成を理解できる。                     |       |          |
| 6                        | ・1自由度不減衰系自由振動 - ばね振子, 単振子  | 2           | 振り子の振動を説明できる。                        |       |          |
| 7                        | ・演習  | 2           | 応用問題を解答できる。                          |       |          |
| <b>前期中間試験</b>            |  |             |                                      |       |          |
| 8                        | ・1自由度不減衰系自由振動 - エネルギー法   | 2           | エネルギー法を理解できる。                        |       |          |
| 9                        | ・1自由度粘性減衰系自由振動 - 運動方程式   | 2           | 粘性減衰系の運動方程式を理解できる。                   |       |          |
| 10                       | ・1自由度粘性減衰系自由振動 - 減衰比による振動波形  | 2           | 減衰比による振動の違いを説明できる。                   |       |          |
| 11                       | ・1自由度クーロン減衰系自由振動 - 運動方程式   | 2           | クーロン減衰の運動方程式を理解できる。                  |       |          |
| 12                       | ・1自由度クーロン減衰系自由振動 - 減衰波形の特徴   | 2           | クーロン減衰の特徴を理解できる。                     |       |          |
| 13                       | ・調和加振力による強制振動 - 運動方程式  | 2           | 1自由度系強制振動と共振を理解できる。                  |       |          |
| 14                       | ・調和加振力による強制振動 - 粘性減衰系の強制振動   | 2           | 粘性減衰系の共振を説明できる。                      |       |          |
| 15                       | ・演習  | 2           | 応用問題を解答できる。                          |       |          |
| <b>前期末試験</b>             |  |             |                                      |       |          |
| 16                       | ・2自由度系自由振動 - 運動方程式   | 2           | 2自由度系の運動方程式を理解できる。                   |       |          |
| 17                       | ・2自由度系自由振動 - 連成振動と振動モード線図  | 2           | 連成振動とモード線図を理解できる。                    |       |          |
| 18                       | ・2自由度系強制振動 - 運動方程式   | 2           | 2自由度系強制振動を理解できる。                     |       |          |
| 19                       | ・2自由度系強制振動 - 共振曲線  | 2           | 2自由度系の共振曲線を理解できる。                    |       |          |
| 20                       | ・2自由度系強制振動 - 動粘性吸振器  | 2           | 動吸振器, 動粘性吸振器を理解できる。                  |       |          |
| 21                       | ・多自由度系振動 - 3自由度運動方程式   | 2           | 3自由度系の運動方程式を理解できる。                   |       |          |
| 22                       | ・多自由度系振動 - 一般化と質量・剛性マトリックス   | 2           | 運動方程式から質量マトリックス, 剛性マトリックスを求めることができる。 |       |          |
| 23                       | ・演習  | 2           | 応用問題を解答できる。                          |       |          |
| <b>後期中間試験</b>            |  |             |                                      |       |          |
| 24                       | ・連続体の振動 - 弦の横振動  | 2           | 弦の横振動の運動方程式を理解できる。                   |       |          |
| 25                       | ・連続体の振動 - 棒の縦振動  | 2           | 棒の縦振動の運動方程式を理解できる。                   |       |          |
| 26                       | ・連続体の振動 - 棒のねじり振動  | 2           | 棒のねじり振動の運動方程式を理解できる。                 |       |          |
| 27                       | ・連続体の振動 - はりの曲げ振動(1)   | 2           | はりの曲げ振動運動方程式を理解できる。                  |       |          |
| 28                       | ・連続体の振動 - はりの曲げ振動(2)   | 2           | はりの各境界条件におけるモード関数を導出できる。             |       |          |
| 29                       | ・モード関数の直交性   | 2           | モード関数の直交性について説明できる。                  |       |          |
| 30                       | ・演習  | 2           | 応用問題を解答できる。                          |       |          |
| <b>学年末試験</b>             |  |             |                                      |       |          |
| 学習・教育目標を達成するために身に付けるべき内容 | 自由度1と2, 多自由度の線形振動の原理及び連続体の振動を説明できること及びこれらの応用問題を解答できることで(D-1)と(D-2)の達成とする。  |             |                                      |       |          |
| 成績評価                     | 前期中間試験(20%), 前期末試験(20%), 後期中間試験(20%), 学年末試験(20%), レポート・小テスト等(20%)の合計100点満点で(D-1)及び(D-2)を総合して評価し, 合計の6割以上を獲得したものを合格とする。 |             |                                      |       |          |

|         |   |
|---------|---|
| 教材      | 教科書：日高他6名「機械力学 - 振動の基礎から制御まで - 」，朝倉書店<br>参考書：長屋「機械力学入門」，コロナ社 小林「振動学」，丸善 |
| オフィスアワー | 月曜日16：00～17：00 機械工学科棟2F宮下教員室  |