

|  |   |   |   |  |      |
|--|---|---|---|--|------|
| 奈良工業高等専門学校   |   | 開講年度  | 平成31年度 (2019年度)                                 | 授業科目                                     | 機械力学 |
| 科目基礎情報   |   |   |   |  |      |
| 科目番号   | 0070  |   | 科目区分  | 専門 / 必修                                  |      |
| 授業形態   | 講義  |   | 単位の種別と単位数                                       | 学修単位: 2                                  |      |
| 開設学科   | 電子制御工学科   |   | 対象学年  | 5  |      |
| 開設期  | 後期  |   | 週時間数  | 2  |      |
| 教科書/教材   | 「演習で学ぶ機械力学 (第3版)」, 森北出版, 小寺忠・矢野澄雄 著   |   |   |  |      |
| 担当教員   | 矢野 順彦   |   |   |  |      |
| 到達目標   |   |   |   |  |      |
| 1. 振動の種類および調和振動を説明できる。<br>2. 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。<br>3. 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。<br>4. 調和外力・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。<br>5. 二自由度系の振動について系の運動を説明できる。 |   |   |   |  |      |
| 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  | 振動の種類および調和振動を説明でき, 振動問題に適用できる。  | 振動の種類および調和振動を理解している。                        | 振動の種類および調和振動を正しく理解していない。                        |  |      |
| 評価項目2  | 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, 振動問題に適用できる。  | 不減衰系の自由振動を運動方程式で表し, 系の運動を理解している。            | 不減衰系の自由振動を運動方程式で表し, 系の運動を正しく理解していない。            |  |      |
| 評価項目3  | 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, 振動問題に適用できる。   | 減衰系の自由振動を運動方程式で表し, 系の運動を理解している。             | 減衰系の自由振動を運動方程式で表し, 系の運動を正しく理解していない。             |  |      |
| 評価項目4  | 調和外力・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, 振動問題に適用できる。   | 調和外力・調和変位による減衰系の強制振動を運動方程式で表し, 系の運動を理解している。 | 調和外力・調和変位による減衰系の強制振動を運動方程式で表し, 系の運動を正しく理解していない。 |  |      |
| 評価項目5  | 二自由度系の振動について系の運動を説明でき, 振動問題に適用できる。  | 二自由度系の振動について系の運動を理解している。                    | 二自由度系の振動について系の運動を正しく理解していない。                    |  |      |
| 学科の到達目標項目との関係  |   |   |   |  |      |
| 準学士課程 (本科1～5年) 学習教育目標 (2)<br>JABEE基準 (d-2a) JABEE基準 (d-2b)<br>システム創成工学教育プログラム学習・教育目標 D-1   |   |   |   |  |      |
| 教育方法等  |   |   |   |  |      |
| 概要   | 機械力学は機械に関する動力学または機械の運動を扱う力学である。ロボットなどの機械システムにおいては, 機械の回転中心と重心が異なるときは遠心力が働くために機械の振動を引き起こす。機械システムの運動に伴う振動の発生は必ずしも好ましくはなく, 振動を軽減あるいは抑制する対策が必要となる。本講義では, その対策を考えるための振動に関する基礎知識を学習する。  |   |   |  |      |
| 授業の進め方・方法  | 座学による講義が中心である。講義項目ごとに演習問題に取り組み, 各自の理解度を確認する。また, 3回の定期試験返却時に解説を行い, 理解が不十分な点を解消する。積極的な授業参加や成績不振者の学力補充レポートの提出があった場合は加点評価とし, 課題レポートの未提出・提出遅れ, 講義中の他の学生への迷惑行為 (私語など) が認められた場合は減点評価とする。 |   |   |  |      |
| 注意点  | 関連科目: 応用数学, 応用物理, 制御工学<br>学習指針: 数学的な取り扱いが多いが, 各自の様々な経験や身近な体験を通して説明できるまで理解することが重要である。<br>自己学習: 到達目標を達成するためには, 授業以外にも教科書の例題や演習問題を解き理解を深める必要がある。関連する図書も参考にして自学・自習をすること。              |   |   |  |      |
| 学修単位の履修上の注意  |   |   |   |  |      |
| 授業計画   |   |   |   |  |      |
| 後期   | 3rdQ  | 週   | 授業内容  | 週ごとの到達目標                                 |      |
|  |   | 1週  | 振動の基礎 (1)                                       | 振動の種類および調和振動を理解できる。                      |      |
|  |   | 2週  | 振動の基礎 (2)                                       | 機械力学で用いられる重力以外の基本的な力を理解できる。              |      |
|  |   | 3週  | 一自由度系の自由振動 (1)                                  | 減衰がない一自由度系の振動モデルを導出することができ, 解を求めることができる。 |      |
|  |   | 4週  | 一自由度系の自由振動 (2)                                  | 減衰がある一自由度系の振動モデルを導出することができる。             |      |
|  |   | 5週  | 一自由度系の自由振動 (3)                                  | 減衰がある一自由度系の振動モデルについて解を求めることができる。         |      |
|  |   | 6週  | 一自由度系の自由振動 (演習)                                 | 一自由度系の振動モデルを導出することができ, 系の運動を説明できる。       |      |
|  |   | 7週  | 一自由度系の強制振動 (1)                                  | 調和外力による不減衰系の強制振動の解を求めることができる。            |      |
|  | 8週  | 後期中間試験                                      | 授業内容を理解し, 試験問題に対して正しく解答することができる。                |  |      |
|  | 4thQ  | 9週  | 試験返却・解答   | 試験問題を見直し, 理解が不十分な点を解消する。                 |      |
|  |   | 10週   | 一自由度系の強制振動 (2)                                  | 調和外力による減衰系の強制振動の解を求めることができる。             |      |
|  |   | 11週   | 一自由度系の強制振動 (3)                                  | 調和変位による強制振動の解を求めることができる。                 |      |
| 12週  |   | 一自由度系の強制振動 (4)                              | 一般の外力による強制振動の解を求めることができる。                       |  |      |

|  |  |     |            |                                 |
|--|--|-----|------------|---------------------------------|
|  |  | 13週 | 二自由度系の自由振動 | 二自由度系の固有振動数および固有モードを理解できる。      |
|  |  | 14週 | 二自由度系の強制振動 | 二自由度系の強制振動と動吸振器の基本原理を理解できる。     |
|  |  | 15週 | ラグランジュの方程式 | 複雑な振動系を扱うためのラグランジュ方程式を理解できる。    |
|  |  | 16週 | 学年末試験      | 授業内容を理解し、試験問題に対して正しく解答することができる。 |

#### モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

| 分類    | 分野       | 学習内容  | 学習内容の到達目標 | 到達レベル                                | 授業週 |          |
|-------|----------|-------|-----------|--------------------------------------|-----|----------|
| 専門的能力 | 分野別の専門工学 | 機械系分野 | 力学        | 振動の種類および調和振動を説明できる。                  | 4   | 後1,後2    |
|       |          |       |           | 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   | 後3,後6    |
|       |          |       |           | 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   | 後4,後5,後6 |
|       |          |       |           | 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   | 後7,後10   |
|       |          |       |           | 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   | 後11      |

#### 評価割合

|         | 試験 | 演習・レポート | ノート作成 | 合計  |
|---------|----|---------|-------|-----|
| 総合評価割合  | 60 | 30      | 10    | 100 |
| 基礎的能力   | 0  | 0       | 0     | 0   |
| 専門的能力   | 60 | 30      | 10    | 100 |
| 分野横断的能力 | 0  | 0       | 0     | 0   |