

|                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                  |                                 |                   |                                            |         |                                         |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-------------------|--------------------------------------------|---------|-----------------------------------------|-----|
| 明石工業高等専門学校                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                  | 開講年度                            | 令和03年度 (2021年度)   |                                            | 授業科目    | 解析力学                                    |     |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                  |                                 |                   |                                            |         |                                         |     |
| 科目番号                                                                                                                                                                                                                                                               | 0014                                                                                                                                                                                             |                                 |                   | 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                                                                                                                                                                                                                                                               | 建築・都市システム工学専攻                                                                                                                                                                                    |                                 |                   | 対象学年                                       | 専1      |                                         |     |
| 開設期                                                                                                                                                                                                                                                                | 前期                                                                                                                                                                                               |                                 |                   | 週時間数                                       | 2       |                                         |     |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                                                                                                             | 教科書は指定しない。                                                                                                                                                                                       |                                 |                   |                                            |         |                                         |     |
| 担当教員                                                                                                                                                                                                                                                               | 小笠原 弘道                                                                                                                                                                                           |                                 |                   |                                            |         |                                         |     |
| 到達目標                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                  |                                 |                   |                                            |         |                                         |     |
| (1) 拘束条件の取り扱いに着目してニュートン力学を整備することにより、ラグランジュ形式の力学が定式化されることを理解する。(D)<br>(2) 多自由度系（無限自由度系である連続体を含む）の振動について、規準振動を中心とした基本的な概念を理解する。(D),(F)<br>(3) 変分法を学習し、力学の基本法則が変分原理として定式化されることを理解する。(D),(H)<br>(4) 2階の微分方程式である運動方程式を1階化することにより、ハミルトン形式（正準形式）の力学が定式化されることを理解する。(D),(H) |                                                                                                                                                                                                  |                                 |                   |                                            |         |                                         |     |
| 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                                                                                                                                                                                                                                                              | ラグランジュ力学の定式化が十分に理解できる。                                                                                                                                                                           |                                 |                   | ラグランジュ力学の定式化が理解できる。                        |         | ラグランジュ力学の定式化が理解できない。                    |     |
| 評価項目2                                                                                                                                                                                                                                                              | 多自由度の振動系に関する基本概念を十分に理解できる。                                                                                                                                                                       |                                 |                   | 多自由度の振動系に関する基本概念を理解できる。                    |         | 多自由度の振動系に関する基本概念を理解できない。                |     |
| 評価項目3                                                                                                                                                                                                                                                              | 変分原理による力学の定式化が十分に理解できる。                                                                                                                                                                          |                                 |                   | 変分原理による力学の定式化が理解できる。                       |         | 変分原理による力学の定式化が理解できない。                   |     |
| 評価項目4                                                                                                                                                                                                                                                              | ハミルトン力学の定式化が十分に理解できる。                                                                                                                                                                            |                                 |                   | ハミルトン力学の定式化が理解できる。                         |         | ハミルトン力学の定式化が理解できない。                     |     |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                  |                                 |                   |                                            |         |                                         |     |
| 学習・教育目標 (D) 学習・教育目標 (F) 学習・教育目標 (H)                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                  |                                 |                   |                                            |         |                                         |     |
| 教育方法等                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                  |                                 |                   |                                            |         |                                         |     |
| 概要                                                                                                                                                                                                                                                                 | ニュートンの力学を数学的に整備したものが解析力学であり、解析力学は工学の広い領域に関わる重要な基礎部門の一つである。解析力学の理論を構成する仕方としてラグランジュ形式とハミルトン形式（正準形式）があるが、この科目では主にラグランジュ形式について学ぶ。ラグランジュ形式は、力学の種々の問題を見通し良く取り扱うもので、学期の終わりに紹介するハミルトン形式を学ぶ上でも基礎となるものである。 |                                 |                   |                                            |         |                                         |     |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                                                                                                          | 講義による。                                                                                                                                                                                           |                                 |                   |                                            |         |                                         |     |
| 注意点                                                                                                                                                                                                                                                                | この科目は、授業で保証する学習時間と、予習・復習および課題レポート作成に必要な標準的な自己学習時間の総計が、90時間に相当する学習内容である。想定されている学習時間全体に占める授業時間の割合が小さいことに注意し、予習または復習をしっかりと行うこと。<br>合格の対象としない欠席条件(割合) 1/3以上の欠課                                       |                                 |                   |                                            |         |                                         |     |
| 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                              | 仮想仕事の原理とダランベールの原理 | 仮想仕事の原理とダランベールの原理について、基本事項を習得する。           |         |                                         |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                  | 2週                              | ラグランジュの未定乗数法      | ラグランジュの未定乗数法について、基本事項を習得する。                |         |                                         |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                  | 3週                              | ラグランジュの第1種運動方程式   | ラグランジュの第1種運動方程式について、基本事項を習得する。             |         |                                         |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                  | 4週                              | 一般座標と一般速度         | 一般座標と一般速度について、基本事項を習得する。                   |         |                                         |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                  | 5週                              | ラグランジュの（第2種）運動方程式 | ラグランジュの第2種運動方程式について、基本事項を習得する。             |         |                                         |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                  | 6週                              | 連成振動系における規準座標     | 連成振動系について、基本事項を習得する。                       |         |                                         |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                  | 7週                              | 連成振動系における規準座標     | 連成振動系について、基本事項を習得する。                       |         |                                         |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                  | 8週                              | 波動                | 波動について、基本事項を習得する。                          |         |                                         |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2ndQ                                                                                                                                                                                             | 9週                              | 連続体のラグランジュ形式      | 連続体のラグランジュ形式について、基本事項を習得する。                |         |                                         |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                  | 10週                             | 変分法とオイラーの微分方程式    | 変分法とオイラーの微分方程式について、基本事項を習得する。              |         |                                         |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                  | 11週                             | ハミルトンの原理          | ハミルトンの原理について、基本事項を習得する。                    |         |                                         |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                  | 12週                             | ハミルトンの正準方程式       | ハミルトンの正準方程式について、基本事項を習得する。                 |         |                                         |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                  | 13週                             | ハミルトンの正準方程式       | ハミルトンの正準方程式について、基本事項を習得する。                 |         |                                         |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                  | 14週                             | ハミルトン形式による変分原理    | ハミルトン形式による変分原理について、基本事項を習得する。              |         |                                         |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                  | 15週                             | まとめと補足            | ラグランジュ形式とハミルトン形式の関係を理解する。                  |         |                                         |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                  | 16週                             | 期末試験              |                                            |         |                                         |     |
| 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                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                  |                                 |                   |                                            |         |                                         |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                  | 試験                              |                   | 演習課題                                       |         | 合計                                      |     |

|         |    |    |     |
|---------|----|----|-----|
| 総合評価割合  | 70 | 30 | 100 |
| 基礎的能力   | 0  | 0  | 0   |
| 専門的能力   | 70 | 30 | 100 |
| 分野横断的能力 | 0  | 0  | 0   |