

|                                                                                                                    |                                                                                                                       |      |                 |                                          |                                                   |                                |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----------------|------------------------------------------|---------------------------------------------------|--------------------------------|-----|
| 鹿児島工業高等専門学校                                                                                                        |                                                                                                                       | 開講年度 | 令和02年度 (2020年度) |                                          | 授業科目                                              | 解析力学                           |     |
| 科目基礎情報                                                                                                             |                                                                                                                       |      |                 |                                          |                                                   |                                |     |
| 科目番号                                                                                                               | 0033                                                                                                                  |      |                 | 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                                                                                                               | 機械・電子システム工学専攻                                                                                                         |      |                 | 対象学年                                     | 専2                                                |                                |     |
| 開設期                                                                                                                | 前期                                                                                                                    |      |                 | 週時間数                                     | 2                                                 |                                |     |
| 教科書/教材                                                                                                             | なし                                                                                                                    |      |                 |                                          |                                                   |                                |     |
| 担当教員                                                                                                               | 篠原 学                                                                                                                  |      |                 |                                          |                                                   |                                |     |
| 到達目標                                                                                                               |                                                                                                                       |      |                 |                                          |                                                   |                                |     |
| 1. 仮想仕事の原理を用いて、釣り合いの問題について説明できる。<br>2. ラグランジアンを導き、ハミルトンの原理について説明できる。<br>3. 一般化運動量を用い、ハミルトニアン、ハミルトンの正準方程式について説明できる。 |                                                                                                                       |      |                 |                                          |                                                   |                                |     |
| 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                                                                                                              | 仮想仕事の原理にラグランジュの未定乗数方を用いて、釣り合いの問題を求めることができる。                                                                           |      |                 | 仮想仕事の原理を説明し、釣り合いの問題を考えることができる。           |                                                   | 仮想仕事の原理を説明することができない。           |     |
| 評価項目2                                                                                                              | ラグランジアンを求め、ハミルトンの原理を用いて運動の問題を求めることができる。                                                                               |      |                 | ラグランジアンを導き、ハミルトンの原理について説明できる。            |                                                   | ラグランジアン、ハミルトンの原理について説明できない。    |     |
| 評価項目3                                                                                                              | ハミルトニアン、ハミルトンの正準方程式を用いて運動の問題を求めることができる。                                                                               |      |                 | 一般化運動量を用いた、ハミルトニアン、ハミルトンの正準方程式について説明できる。 |                                                   | ハミルトニアン、ハミルトンの正準方程式について説明できない。 |     |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                      |                                                                                                                       |      |                 |                                          |                                                   |                                |     |
| 学習・教育到達目標 3-1<br>JABEE (2012) 基準 1(2)(c) JABEE (2012) 基準 2.1(1)④<br>教育プログラムの科目分類 (2)① 教育プログラムの科目分類 (3)④            |                                                                                                                       |      |                 |                                          |                                                   |                                |     |
| 教育方法等                                                                                                              |                                                                                                                       |      |                 |                                          |                                                   |                                |     |
| 概要                                                                                                                 | 「一般物理」あるいは「応用物理」で学んだNewton力学は、巨視的な世界における物体の振る舞いを記述するのに役立つ。一方、微視的な世界を理解するには量子力学を用いなければならない。これらの中間に位置する解析的な力学の取り扱いに慣れる。 |      |                 |                                          |                                                   |                                |     |
| 授業の進め方・方法                                                                                                          | 講義形式で行い、演習を行って学習内容を確認する。                                                                                              |      |                 |                                          |                                                   |                                |     |
| 注意点                                                                                                                | 物体(質点)の運動を調べるのに、Newton力学ではベクトル量である【力】に注目したのに対し、解析力学ではスカラー量である【エネルギー】に注目する。                                            |      |                 |                                          |                                                   |                                |     |
| 授業計画                                                                                                               |                                                                                                                       |      |                 |                                          |                                                   |                                |     |
|                                                                                                                    |                                                                                                                       | 週    | 授業内容            |                                          | 週ごとの到達目標                                          |                                |     |
| 前期                                                                                                                 | 1stQ                                                                                                                  | 1週   | 物体の運動           |                                          | Newtonの運動方程式、そして束縛運動について説明できる。                    |                                |     |
|                                                                                                                    |                                                                                                                       | 2週   | 物体の運動           |                                          | 「仕事とエネルギーの関係」「エネルギー保存則」「保存力とポテンシャルとの関連」について説明できる。 |                                |     |
|                                                                                                                    |                                                                                                                       | 3週   | 物体の運動           |                                          | 「仕事とエネルギーの関係」「エネルギー保存則」「保存力とポテンシャルとの関連」について説明できる。 |                                |     |
|                                                                                                                    |                                                                                                                       | 4週   | 物体の運動           |                                          | 直交座標を含めた一般化座標について説明できる。                           |                                |     |
|                                                                                                                    |                                                                                                                       | 5週   | 仮想仕事の原理         |                                          | 仮想仕事の原理を用いて、「釣り合いの問題」について説明できる。                   |                                |     |
|                                                                                                                    |                                                                                                                       | 6週   | 仮想仕事の原理         |                                          | 仮想仕事の原理を用いて、「釣り合いの問題」について説明できる。                   |                                |     |
|                                                                                                                    |                                                                                                                       | 7週   | ダランベールの原理       |                                          | 「慣性抵抗」は「加えられた力」の中間に入れられることについて説明できる。              |                                |     |
|                                                                                                                    |                                                                                                                       | 8週   | ダランベールの原理       |                                          | 「慣性抵抗」は「加えられた力」の中間に入れられることについて説明できる。              |                                |     |
|                                                                                                                    | 2ndQ                                                                                                                  | 9週   | ハミルトンの原理        |                                          | ラグランジアンを導き、物体の運動を「ハミルトンの原理」で説明できる。                |                                |     |
|                                                                                                                    |                                                                                                                       | 10週  | ハミルトンの原理        |                                          | ラグランジアンを導き、物体の運動を「ハミルトンの原理」で説明できる。                |                                |     |
|                                                                                                                    |                                                                                                                       | 11週  | ラグランジュの運動方程式    |                                          | 一般化座標を用いてラグランジアンを導き、ラグランジュの運動方程式を立てることができる。       |                                |     |
|                                                                                                                    |                                                                                                                       | 12週  | ラグランジュの運動方程式    |                                          | 一般化座標を用いてラグランジアンを導き、ラグランジュの運動方程式を立てることができる。       |                                |     |
|                                                                                                                    |                                                                                                                       | 13週  | ハミルトンの正準運動方程式   |                                          | 一般化運動量を用いてハミルトンの正準運動方程式を立てることができる。                |                                |     |
|                                                                                                                    |                                                                                                                       | 14週  | ハミルトンの正準運動方程式   |                                          | 一般化運動量を用いてハミルトンの正準運動方程式を立てることができる。                |                                |     |
|                                                                                                                    |                                                                                                                       | 15週  | 定期試験            |                                          |                                                   |                                |     |
|                                                                                                                    |                                                                                                                       | 16週  |                 |                                          |                                                   |                                |     |
| 評価割合                                                                                                               |                                                                                                                       |      |                 |                                          |                                                   |                                |     |
|                                                                                                                    | 試験                                                                                                                    | 発表   | 相互評価            | 態度                                       | ポートフォリオ                                           | その他                            | 合計  |
| 総合評価割合                                                                                                             | 70                                                                                                                    | 0    | 0               | 0                                        | 0                                                 | 30                             | 100 |
| 基礎的能力                                                                                                              | 0                                                                                                                     | 0    | 0               | 0                                        | 0                                                 | 0                              | 0   |
| 専門的能力                                                                                                              | 70                                                                                                                    | 0    | 0               | 0                                        | 0                                                 | 30                             | 100 |

|         |   |   |   |   |   |   |   |
|---------|---|---|---|---|---|---|---|
| 分野横断的能力 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
|---------|---|---|---|---|---|---|---|