

|                                                                                                                    |        |                                                                                                                       |                 |                                          |                                                   |                                |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|------------------------------------------|---------------------------------------------------|--------------------------------|-----|
| 鹿児島工業高等専門学校                                                                                                        |        | 開講年度                                                                                                                  | 平成29年度 (2017年度) |                                          | 授業科目                                              | 解析力学                           |     |
| 科目基礎情報                                                                                                             |        |                                                                                                                       |                 |                                          |                                                   |                                |     |
| 科目番号                                                                                                               | 0034   |                                                                                                                       | 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                                                                                                               | 建設工学専攻 |                                                                                                                       | 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                                                                                                      |        |                                                                                                                       |                 |                                          |                                                   |                                |     |
| 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   |