

|                                                                                                                                                                             |      |                                                                                                         |                     |                                      |      |                                |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------------------------|------|--------------------------------|-----|
| 新居浜工業高等専門学校                                                                                                                                                                 |      | 開講年度                                                                                                    | 平成30年度 (2018年度)     |                                      | 授業科目 | 応用物理 2                         |     |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                      |      |                                                                                                         |                     |                                      |      |                                |     |
| 科目番号                                                                                                                                                                        |      | 110403                                                                                                  |                     | 科目区分                                 |      | 専門 / 選択必修                      |     |
| 授業形態                                                                                                                                                                        |      | 講義                                                                                                      |                     | 単位の種別と単位数                            |      | 履修単位: 1                        |     |
| 開設学科                                                                                                                                                                        |      | 機械工学科                                                                                                   |                     | 対象学年                                 |      | 4                              |     |
| 開設期                                                                                                                                                                         |      | 前期                                                                                                      |                     | 週時間数                                 |      | 2                              |     |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                      |      | 初歩から学ぶ基礎物理学 力学Ⅱ (大日本図書)                                                                                 |                     |                                      |      |                                |     |
| 担当教員                                                                                                                                                                        |      | 山下 慎司                                                                                                   |                     |                                      |      |                                |     |
| 到達目標                                                                                                                                                                        |      |                                                                                                         |                     |                                      |      |                                |     |
| 1. 質点系および剛体の重心が計算できる。<br>2. 質点系における重心の運動および重心に対する相対運動が理解できる。<br>3. 回転に対する運動方程式を理解し、計算ができる。<br>4. 慣性モーメントの意味を理解し、質点・剛体についてその計算が出来る。<br>5. 剛体の運動について必要な運動方程式を立て、総合的に解くことができる。 |      |                                                                                                         |                     |                                      |      |                                |     |
| 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<br>質点系および剛体の重心が計算できる。                                                                                                                                                 |      | 重心の意味を理解し、質点系および剛体の重心を計算することができる。                                                                       |                     | 重心の意味を理解し、質点系の重心を計算することができる。         |      | 質点系の重心を計算することができない。            |     |
| 評価項目2<br>質点系における重心の運動および重心に対する相対運動が理解できる。                                                                                                                                   |      | 質点系における衝突を含めた重心の運動、および重心に対する各質点の相対運動を理解し、その物理量の計算ができる。                                                  |                     | 質点系における衝突を含めた重心の運動を理解し、その物理量の計算ができる。 |      | 質点系における重心の運動についてその物理量の計算ができない。 |     |
| 評価項目3<br>回転に対する運動方程式を理解し、計算ができる。                                                                                                                                            |      | 回転に関する物理量の関係を理解し微分方程式を立てて計算することができる。                                                                    |                     | 回転に関する物理量の関係を理解することができる。             |      | 回転に関する物理量の関係を理解することができない。      |     |
| 慣性モーメントの意味を理解し、質点・剛体についてその計算が出来る。                                                                                                                                           |      | 慣性モーメントの意味を理解し、質点および剛体の慣性モーメントの計算ができる。                                                                  |                     | 慣性モーメントの基本的な意味を理解し、質点の慣性モーメントの計算ができる |      | 質点の慣性モーメントの計算ができない。            |     |
| 剛体の運動について必要な運動方程式を立て、総合的に解くことができる。                                                                                                                                          |      | 剛体の運動について必要な運動方程式を立て、総合的に解くことができる。                                                                      |                     | 剛体の運動について必要な運動方程式を立てることができる。         |      | 剛体の運動について必要な運動方程式を立てることができない。  |     |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                               |      |                                                                                                         |                     |                                      |      |                                |     |
| 工学基礎知識 (A)                                                                                                                                                                  |      |                                                                                                         |                     |                                      |      |                                |     |
| 教育方法等                                                                                                                                                                       |      |                                                                                                         |                     |                                      |      |                                |     |
| 概要                                                                                                                                                                          |      | 応用物理 2 は応用物理 1 に続き、微分・積分などを利用して質点（二体系）の力学を学んだ後、剛体の力学について学ぶ。                                             |                     |                                      |      |                                |     |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                   |      | 「授業内容」に対応する教科書および配布プリントの内容を事前に読んでおくこと。<br>応用物理 1 の力学分野を十分に復習しておくとともに、数学で学習する微分・積分をしっかりと理解しておくこと。        |                     |                                      |      |                                |     |
| 注意点                                                                                                                                                                         |      | 本科目は【選択必修科目（特例 E）】に係る科目である。<br>前期で終了する科目であり、試験の機会は 2 回しかない。<br>単位を修得せずに進級しても、評点が40点未満の場合は単位追認試験を受けられない。 |                     |                                      |      |                                |     |
| 本科目の区分                                                                                                                                                                      |      |                                                                                                         |                     |                                      |      |                                |     |
| 授業計画                                                                                                                                                                        |      |                                                                                                         |                     |                                      |      |                                |     |
|                                                                                                                                                                             |      | 週                                                                                                       | 授業内容                |                                      |      | 週ごとの到達目標                       |     |
| 前期                                                                                                                                                                          | 1stQ | 1週                                                                                                      | ガイダンス、質点系の重心        |                                      |      | 1                              |     |
|                                                                                                                                                                             |      | 2週                                                                                                      | 重心の運動               |                                      |      | 2                              |     |
|                                                                                                                                                                             |      | 3週                                                                                                      | 相対運動と換算質量           |                                      |      | 2                              |     |
|                                                                                                                                                                             |      | 4週                                                                                                      | 衝突（運動量保存則と反発係数）     |                                      |      | 2                              |     |
|                                                                                                                                                                             |      | 5週                                                                                                      | 角運動量と角運動量保存則        |                                      |      | 3                              |     |
|                                                                                                                                                                             |      | 6週                                                                                                      | 重心の運動に対する相対運動       |                                      |      | 2,3                            |     |
|                                                                                                                                                                             |      | 7週                                                                                                      | 中間試験                |                                      |      | 1,2,3                          |     |
|                                                                                                                                                                             |      | 8週                                                                                                      | 試験返却、剛体の重心          |                                      |      | 1                              |     |
|                                                                                                                                                                             | 2ndQ | 9週                                                                                                      | 回転の運動方程式 1          |                                      |      | 3                              |     |
|                                                                                                                                                                             |      | 10週                                                                                                     | 回転の運動方程式 2          |                                      |      | 3,4                            |     |
|                                                                                                                                                                             |      | 11週                                                                                                     | 慣性モーメント             |                                      |      | 3,4                            |     |
|                                                                                                                                                                             |      | 12週                                                                                                     | 慣性モーメントの計算          |                                      |      | 4                              |     |
|                                                                                                                                                                             |      | 13週                                                                                                     | 慣性モーメントに関する定理       |                                      |      | 4                              |     |
|                                                                                                                                                                             |      | 14週                                                                                                     | 剛体の運動方程式 2（回転運動）    |                                      |      | 3,4,5                          |     |
|                                                                                                                                                                             |      | 15週                                                                                                     | 剛体の運動方程式 3（回転と並進運動） |                                      |      | 3,4,5                          |     |
|                                                                                                                                                                             |      | 16週                                                                                                     | 期末試験                |                                      |      | 1,3,4,5                        |     |
| 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 |
| 基礎的能力                                                                                                                                                                       | 自然科学 | 物理                                                                                                      | 力学                  | 物体に作用する力を図示することができる。                 |      | 3                              |     |
|                                                                                                                                                                             |      |                                                                                                         |                     | 力の合成と分解をすることができる。                    |      | 3                              |     |
|                                                                                                                                                                             |      |                                                                                                         |                     | 重力、抗力、張力、圧力について説明できる。                |      | 3                              |     |
|                                                                                                                                                                             |      |                                                                                                         |                     | フックの法則を用いて、弾性力の大きさを求めることができる。        |      | 3                              |     |
|                                                                                                                                                                             |      |                                                                                                         |                     | 質点にはたらく力のつりあいの問題を解くことができる。           |      | 3                              |     |

|       |          |       |    |                                             |   |  |
|-------|----------|-------|----|---------------------------------------------|---|--|
|       |          |       |    | 簡単な運動について微分方程式の形で運動方程式を立て、初期値問題として解くことができる。 | 3 |  |
|       |          |       |    | 角運動量を求めることができる。                             | 3 |  |
|       |          |       |    | 角運動量保存則について具体的な例を挙げて説明できる。                  | 3 |  |
|       |          |       |    | 重心に関する計算ができる。                               | 3 |  |
|       |          |       |    | 一様な棒などの簡単な形状に対する慣性モーメントを求めることができる。          | 3 |  |
|       |          |       |    | 剛体の回転運動について、回転の運動方程式を立てて解くことができる。           | 3 |  |
| 専門的能力 | 分野別の専門工学 | 機械系分野 | 力学 | 速度の意味を理解し、等速直線運動における時間と変位の関係を説明できる。         | 4 |  |
|       |          |       |    | 加速度の意味を理解し、等加速度運動における時間と速度・変位の関係を説明できる。     | 4 |  |
|       |          |       |    | 運動の第一法則(慣性の法則)を説明できる。                       | 4 |  |
|       |          |       |    | 運動の第二法則を説明でき、力、質量および加速度の関係を運動方程式で表すことができる。  | 4 |  |
|       |          |       |    | 運動の第三法則(作用反作用の法則)を説明できる。                    | 4 |  |
|       |          |       |    | 周速度、角速度、回転速度の意味を理解し、計算できる。                  | 4 |  |
|       |          |       |    | 向心加速度、向心力、遠心力の意味を理解し、計算できる。                 | 4 |  |
|       |          |       |    | 仕事の意味を理解し、計算できる。                            | 4 |  |
|       |          |       |    | てこ、滑車、斜面などを用いる場合の仕事を説明できる。                  | 4 |  |
|       |          |       |    | 運動量および運動量保存の法則を説明できる。                       | 4 |  |
|       |          |       |    | 剛体の回転運動を運動方程式で表すことができる。                     | 4 |  |
|       |          |       |    | 平板および立体の慣性モーメントを計算できる。                      | 4 |  |

#### 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  | 80 | 0  | 0    | 0  | 0       | 20  | 100 |
| 基礎的能力   | 80 | 0  | 0    | 0  | 0       | 20  | 100 |
| 専門的能力   | 0  | 0  | 0    | 0  | 0       | 0   | 0   |
| 分野横断的能力 | 0  | 0  | 0    | 0  | 0       | 0   | 0   |