

|                                                                              |                                                                                                                                          |      |                            |                                                              |         |                                      |  |
|------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|----------------------------|--------------------------------------------------------------|---------|--------------------------------------|--|
| 八戸工業高等専門学校                                                                   |                                                                                                                                          | 開講年度 | 平成31年度 (2019年度)            |                                                              | 授業科目    | 応用物理 I A(4035)                       |  |
| 科目基礎情報                                                                       |                                                                                                                                          |      |                            |                                                              |         |                                      |  |
| 科目番号                                                                         | 3Z25                                                                                                                                     |      |                            | 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: 1 |                                      |  |
| 開設学科                                                                         | 産業システム工学科環境都市・建築デザインコース                                                                                                                  |      |                            | 対象学年                                                         | 3       |                                      |  |
| 開設期                                                                          | 前期                                                                                                                                       |      |                            | 週時間数                                                         | 1       |                                      |  |
| 教科書/教材                                                                       | 新・基礎 力学 (ライブラリ新・基礎物理学)/永田 一清/サイエンス社                                                                                                      |      |                            |                                                              |         |                                      |  |
| 担当教員                                                                         | 中村 美道                                                                                                                                    |      |                            |                                                              |         |                                      |  |
| 到達目標                                                                         |                                                                                                                                          |      |                            |                                                              |         |                                      |  |
| (1) 微分積分を用いて、速度や加速度の表現ができ、計算で求められること<br>(2) 様々な運動を運動方程式で記述し、物理現象を定性的に理解できること |                                                                                                                                          |      |                            |                                                              |         |                                      |  |
| 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                            |  |
| 微分積分を用いた表現                                                                   | 微分積分の数学的な意味を理解して物理学上の変位・速度・加速度を数学的に表現し、かつそれぞれを計算で求めることができる                                                                               |      |                            | 変位・速度・加速度を数学的に表現でき、それぞれ計算で求めることができる。                         |         | 変位・速度・加速度と微分積分との関係を、数学的に表現できない       |  |
| 微分形の運動方程式                                                                    | 2次元以上の運動について、ベクトルを含む微分形の運動方程式を立てることができ、次元ごとの運動の様子を定量的、定性的に理解できる                                                                          |      |                            | 1次元以上の運動について、ベクトルを含む微分形の運動方程式を立てることができ、その運動の様子を定量的、定性的に理解できる |         | あらかじめ準備された運動方程式を、手続きのな解法でしか解くことができない |  |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                |                                                                                                                                          |      |                            |                                                              |         |                                      |  |
| 学習・教育到達度目標 DP3 専門知識の修得<br>地域志向 ○                                             |                                                                                                                                          |      |                            |                                                              |         |                                      |  |
| 教育方法等                                                                        |                                                                                                                                          |      |                            |                                                              |         |                                      |  |
| 概要                                                                           | 「応用物理IA、IB」は、2年生までの物理学の知識を確かなものとし、さらに発展させるとともに自然現象を数学的に表現し計算できることが学習の目標である。これまで一次元と二次元で取り扱ってきた物理学を、三次元に拡大するほか、質点系の力学を発展させ、剛体を取り扱えるようにする。 |      |                            |                                                              |         |                                      |  |
| 授業の進め方・方法                                                                    | 力と運動をベクトル関数で表現し、運動方程式は微分方程式を用いて表現する。さらに、エネルギー、運動量、剛体の運動について学習する。問題の演習は授業時間内だけでなく宿題としても行う。また到達度を確認するための小テストを適宜行う予定である。                    |      |                            |                                                              |         |                                      |  |
| 注意点                                                                          | 2年生までの物理学の知識が確かなものであることが前提条件である。また、三角関数をはじめとした基礎数学、微分積分学、線形代数学の知識を道具として活用するため、これらの数学的手法が使いこなせることも必要である。演習問題は積極的に取り組み、復習に努めること。           |      |                            |                                                              |         |                                      |  |
| 授業計画                                                                         |                                                                                                                                          |      |                            |                                                              |         |                                      |  |
|                                                                              |                                                                                                                                          | 週    | 授業内容                       |                                                              |         | 週ごとの到達目標                             |  |
| 前期                                                                           | 1stQ                                                                                                                                     | 1週   | 座標系とベクトル                   |                                                              |         |                                      |  |
|                                                                              |                                                                                                                                          | 2週   | 微分積分を用いた速度・加速度の記述          |                                                              |         |                                      |  |
|                                                                              |                                                                                                                                          | 3週   | 微分積分を用いた運動方程式の記述、落体の記述     |                                                              |         |                                      |  |
|                                                                              |                                                                                                                                          | 4週   | 放物運動と空気抵抗                  |                                                              |         |                                      |  |
|                                                                              |                                                                                                                                          | 5週   | 束縛運動の基礎（単振動、減衰振動）          |                                                              |         |                                      |  |
|                                                                              |                                                                                                                                          | 6週   | 弾性力、摩擦力の記述                 |                                                              |         |                                      |  |
|                                                                              |                                                                                                                                          | 7週   | ベクトルのスカラー積と仕事・仕事率、エネルギー保存則 |                                                              |         |                                      |  |
|                                                                              |                                                                                                                                          | 8週   | 到達度試験（答案返却とまとめ）            |                                                              |         |                                      |  |
|                                                                              | 2ndQ                                                                                                                                     | 9週   |                            |                                                              |         |                                      |  |
|                                                                              |                                                                                                                                          | 10週  |                            |                                                              |         |                                      |  |
|                                                                              |                                                                                                                                          | 11週  |                            |                                                              |         |                                      |  |
|                                                                              |                                                                                                                                          | 12週  |                            |                                                              |         |                                      |  |
|                                                                              |                                                                                                                                          | 13週  |                            |                                                              |         |                                      |  |
|                                                                              |                                                                                                                                          | 14週  |                            |                                                              |         |                                      |  |
|                                                                              |                                                                                                                                          | 15週  |                            |                                                              |         |                                      |  |
|                                                                              |                                                                                                                                          | 16週  |                            |                                                              |         |                                      |  |
| 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                         | 慣性の法則について説明できる。                                              | 2       |                                      |  |
|                                                                              |                                                                                                                                          |      |                            | 作用と反作用の関係について、具体例を挙げて説明できる。                                  | 2       |                                      |  |
|                                                                              |                                                                                                                                          |      |                            | 運動方程式を用いた計算ができる。                                             | 2       |                                      |  |
|                                                                              |                                                                                                                                          |      |                            | 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。                  | 2       |                                      |  |
|                                                                              |                                                                                                                                          |      |                            | 運動の法則について説明できる。                                              | 2       |                                      |  |
|                                                                              |                                                                                                                                          |      |                            | 静止摩擦力がはたらいっている場合の力のつりあいについて説明できる。                            | 2       |                                      |  |
|                                                                              |                                                                                                                                          |      |                            | 最大摩擦力に関する計算ができる。                                             | 2       |                                      |  |
|                                                                              |                                                                                                                                          |      |                            | 動摩擦力に関する計算ができる。                                              | 2       |                                      |  |
|                                                                              |                                                                                                                                          |      |                            | 仕事と仕事率に関する計算ができる。                                            | 2       |                                      |  |

|  |  |  |                                    |   |  |
|--|--|--|------------------------------------|---|--|
|  |  |  | 物体の運動エネルギーに関する計算ができる。              | 2 |  |
|  |  |  | 重力による位置エネルギーに関する計算ができる。            | 2 |  |
|  |  |  | 弾性力による位置エネルギーに関する計算ができる。           | 2 |  |
|  |  |  | 力学的エネルギー保存則を様々な物理量の計算に利用できる。       | 2 |  |
|  |  |  | 力のモーメントを求めることができる。                 | 2 |  |
|  |  |  | 角運動量を求めることができる。                    | 2 |  |
|  |  |  | 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。         | 2 |  |
|  |  |  | 剛体における力のつり合いに関する計算ができる。            | 2 |  |
|  |  |  | 重心に関する計算ができる。                      | 2 |  |
|  |  |  | 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。 | 2 |  |
|  |  |  | 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。  | 2 |  |

| 評価割合    |       |            |     |
|---------|-------|------------|-----|
|         | 到達度試験 | 小テスト・レポート等 | 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   |