

|                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |      |                                                                                                                          |                             |                                                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 奈良工業高等専門学校                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 開講年度 | 平成30年度 (2018年度)                                                                                                          | 授業科目                        | 物理 I                                                                                                               |
| 科目基礎情報                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |      |                                                                                                                          |                             |                                                                                                                    |
| 科目番号                                                                                                                                     | 0006                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |      | 科目区分                                                                                                                     | 一般 / 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                                                                                                                                     | 物質化学工学科                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |      | 対象学年                                                                                                                     | 1                           |                                                                                                                    |
| 開設期                                                                                                                                      | 後期                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |      | 週時間数                                                                                                                     | 2                           |                                                                                                                    |
| 教科書/教材                                                                                                                                   | 高専の物理（第5版）（森北出版）、高専の物理問題集（第3版）（森北出版）、数学の教科書、フォトサイエンス物理図録（数研出版）、プリント                                                                                                                                                                                                                                              |      |                                                                                                                          |                             |                                                                                                                    |
| 担当教員                                                                                                                                     | 稲田 直久                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |      |                                                                                                                          |                             |                                                                                                                    |
| 到達目標                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |      |                                                                                                                          |                             |                                                                                                                    |
| 1. 等加速度運動に関する問題を計算・解析できる。力と運動に関する基本法則を理解し、運動方程式を用いて物体の運動を計算によって解析できる。<br>2. 運動量と力積の関係や力学的エネルギーに関する基本法則を理解し、それらの基本法則を用いて各種問題を計算によって解析できる。 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |      |                                                                                                                          |                             |                                                                                                                    |
| 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                                                                                                                                    | 等加速度運動における3公式を用いて、複数の物体の自由落下や鉛直投射運動などを解析できる。ニュートンの運動の3法則を理解している。重力やばねの弾性力、摩擦力などが働いている複数の物体に対して運動方程式を立て、連立して解くことができる。                                                                                                                                                                                             |      | 等加速度運動における3公式を用いて、物体の自由落下や鉛直投射運動などを解析できる。ニュートンの運動の3法則を記憶している。重力やばねの弾性力、摩擦力などが働いている物体に対して運動方程式を立て、解くことができる。               |                             | 等加速度運動における3公式を使って簡単な等加速度運動を解析することができない。ニュートンの運動法則を知らない。重力やばねの弾性力、摩擦力などが働いている物体の運動方程式を立てることができない。                   |
| 評価項目2                                                                                                                                    | 運動量と力積の関係を理解し、それらに成り立つ基本法則を導出することができる。さらにそれらの基本法則を用いて物理現象を計算・解析できる。力学的エネルギー保存の法則を理解し、その法則を用いて重力やばねの弾性力などが働いている物体の運動を計算・解析できる。さらに摩擦力が働く場合の運動についてもエネルギーの観点から計算・解析できる。                                                                                                                                              |      | 運動力と力積の関係を記憶し、それらに成り立つ基本法則を知っている。あるいは基本法則を用いて単純な物理現象を計算・解析できる。力学的エネルギー保存の法則を記憶し、その法則を用いて重力やばねの弾性力などが働いている物体の運動を計算・解析できる。 |                             | 運動量と力積の関係を知らない。あるいはそれらに成り立つ基本法則を用いて単純な物理現象を計算・解析できない。力学的エネルギー保存の法則を知らない。あるいはその法則を用いて重力やばねの弾性力などが働いている物体の運動が解析できない。 |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |      |                                                                                                                          |                             |                                                                                                                    |
| 準学士課程（本科1～5年）学習教育目標 （2）                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |      |                                                                                                                          |                             |                                                                                                                    |
| 教育方法等                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |      |                                                                                                                          |                             |                                                                                                                    |
| 概要                                                                                                                                       | 自然が示す様々な現象には一定の規則性があります。多彩な現象の背後にある法則を探究するのが自然科学で、その基礎となっているのが物理学です。物理を学習する目的は、様々な現象を貫く基本法則や物理概念を記述する数理公式を見いだし、自然の仕組みを系統的に理解することといえます。また科学技術の進展は私たちに多くの恩恵をもたらしている反面、人類の生存に関わる負の遺産も作り出していることにも着目し、科学的なものの見方・考え方を基にした「自然との共生」という視点も重視して講義します。                                                                      |      |                                                                                                                          |                             |                                                                                                                    |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                | 中学理科と違い、物理は暗記科目ではなく、自然現象を論理的に考察して基本法則を見出し、その法則を数理的手法で表現する、すなわち“考える”学問です。物理現象を記述する概念や公式は多くの工学専門分野で使われる「共通語」になります。適宜皆さんに発問しながら授業を進めますので、「よく聞いてよく考え」ながら授業に臨んでください。また、授業のあった日は必ず復習を欠かさないようにし、疑問点は早めに解決してください。実験室は常に皆さんに開放して可能な限り質問に応えるようにしています。物理は自然の背後に隠された謎を解き明かしていくロマンに溢れた学問です。常に「なぜ」と問う気持ちを大切にして謎解きの楽しさを味わってください |      |                                                                                                                          |                             |                                                                                                                    |
| 注意点                                                                                                                                      | 関連科目<br>数学は必修です。物理で学ぶ原理・法則は殆どの工学系の専門科目で応用されていきます。<br>学習指針<br>授業進度に合わせて教科書の問題や問題集を利用して自学・自習すること。<br>講義内容は予定であり、学生の理解度を考慮して多少の変更をする可能性があります。                                                                                                                                                                       |      |                                                                                                                          |                             |                                                                                                                    |
| 学修単位の履修上の注意                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |      |                                                                                                                          |                             |                                                                                                                    |
| 授業計画                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |      |                                                                                                                          |                             |                                                                                                                    |
|                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 週    | 授業内容                                                                                                                     | 週ごとの到達目標                    |                                                                                                                    |
| 後期                                                                                                                                       | 3rdQ                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 1週   | 導入                                                                                                                       | 物理とは、授業方法、成績評価などについて説明する。   |                                                                                                                    |
|                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2週   | 等加速度運動                                                                                                                   | 加速度を理解し、等加速度運動における3公式を導出する。 |                                                                                                                    |
|                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 3週   | 自由落下、鉛直投射運動                                                                                                              | 重力中の自由落下、鉛直投射運動を理解する。       |                                                                                                                    |
|                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 4週   | ニュートンの運動法則                                                                                                               | ニュートンの運動の3法則を理解する。          |                                                                                                                    |
|                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 5週   | さまざまな力                                                                                                                   | 重力、万有引力、ばねの弾性力を理解する。        |                                                                                                                    |
|                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 6週   | 運動方程式の作り方                                                                                                                | 具体的な問題で運動の取り扱いを理解する。        |                                                                                                                    |
|                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 7週   | 同上                                                                                                                       | 2物体以上が連結する運動の取り扱いを理解する。     |                                                                                                                    |
|                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 8週   | 試験返却・解説                                                                                                                  | 各自、理解度を把握し改善できる。            |                                                                                                                    |
|                                                                                                                                          | 4thQ                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 9週   | 学生実験                                                                                                                     | 台車の実験を通じて運動法則の理解を深める。       |                                                                                                                    |
|                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 10週  | 摩擦と運動                                                                                                                    | 水平面上で摩擦が働くときの運動を理解する。       |                                                                                                                    |
|                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 11週  | 運動量と力積                                                                                                                   | 運動量の変化と力積の関係を理解する。          |                                                                                                                    |
|                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 12週  | 運動量保存の法則、反発係数                                                                                                            | 運動量保存の法則を理解する。              |                                                                                                                    |
|                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 13週  | 仕事、運動エネルギー                                                                                                               | 力と仕事、運動エネルギーを理解する。          |                                                                                                                    |
|                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 14週  | 位置エネルギー                                                                                                                  | 重力、ばねの弾性力等の位置エネルギーを理解する。    |                                                                                                                    |
|                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 15週  | 力学的エネルギー保存の法則                                                                                                            | 力学的エネルギー保存の法則を理解する。         |                                                                                                                    |
|                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 16週  | 試験返却・解説                                                                                                                  | 各自、理解度を把握し改善できる。            |                                                                                                                    |

| 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   | 速度と加速度の概念を説明できる。                       | 3     |     |
|                       |      |      |      | 等加速度直線運動の公式を用いて、物体の座標、時間、速度に関する計算ができる。 | 3     |     |
|                       |      |      |      | 平均の速度、平均の加速度を計算することができる。               | 3     |     |
|                       |      |      |      | 自由落下、及び鉛直投射した物体の座標、速度、時間に関する計算ができる。    | 3     |     |
|                       |      |      |      | 物体に作用する力を図示することができる。                   | 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     |     |
|                       |      |      |      | 慣性の法則について説明できる。                        | 3     |     |
|                       |      |      |      | 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。            | 3     |     |
|                       |      |      |      | 運動方程式を用いた計算ができる。                       | 3     |     |
|                       |      |      |      | 運動の法則について説明できる。                        | 3     |     |
|                       |      |      |      | 静止摩擦力がはたらくている場合の力のつりあいについて説明できる。       | 3     |     |
|                       |      |      |      | 最大摩擦力に関する計算ができる。                       | 3     |     |
|                       |      |      |      | 動摩擦力に関する計算ができる。                        | 3     |     |
|                       |      |      |      | 仕事と仕事率に関する計算ができる。                      | 3     |     |
|                       |      |      |      | 物体の運動エネルギーに関する計算ができる。                  | 3     |     |
|                       |      |      |      | 重力による位置エネルギーに関する計算ができる。                | 3     |     |
|                       |      |      |      | 弾性力による位置エネルギーに関する計算ができる。               | 3     |     |
|                       |      |      |      | 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。           | 3     |     |
|                       |      |      |      | 物体の質量と速度から運動量を求めることができる。               | 3     |     |
|                       |      |      |      | 運動量の差が力積に等しいことを利用して、様々な物理量の計算ができる。     | 3     |     |
|                       |      |      |      | 運動量保存則を様々な物理量の計算に利用できる。                | 3     |     |
|                       |      |      |      | 万有引力の法則から物体間にはたらく万有引力を求めることができる。       | 3     |     |
|                       |      |      |      | 万有引力による位置エネルギーに関する計算ができる。              | 3     |     |
|                       |      | 物理実験 | 物理実験 | 測定機器などの取り扱い方を理解し、基本的な操作を行うことができる。      | 3     |     |
|                       |      |      |      | 安全を確保して、実験を行うことができる。                   | 3     |     |
|                       |      |      |      | 実験報告書を決められた形式で作成できる。                   | 3     |     |
|                       |      |      |      | 有効数字を考慮して、データを集計することができる。              | 3     |     |
|                       |      |      |      | 力学に関する分野に関する実験に基づき、代表的な物理現象を説明できる。     | 3     |     |

| 評価割合   |    |             |     |
|--------|----|-------------|-----|
|        | 試験 | レポート・小テストなど | 合計  |
| 総合評価割合 | 70 | 30          | 100 |
| 基礎的能力  | 70 | 30          | 100 |
| 専門的能力  | 0  | 0           | 0   |