

|                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                            |                                |                                            |                          |                                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------|-----------------------------------------|
| 釧路工業高等専門学校                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 開講年度                                       | 令和05年度 (2023年度)                |                                            | 授業科目                     | 物理                                      |
| 科目基礎情報                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                            |                                |                                            |                          |                                         |
| 科目番号                                                                                                                | 0016                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                            | 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: 2                                    |                          |                                         |
| 開設学科                                                                                                                | 電気工学分野                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                            | 対象学年                           | 1                                          |                          |                                         |
| 開設期                                                                                                                 | 通年                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                            | 週時間数                           | 2                                          |                          |                                         |
| 教科書/教材                                                                                                              | 【教科書】『初歩から学ぶ基礎物理学 力学I』 (大日本図書) / 【参考書】『よくわかる物理基礎+物理』 (学研) / 【問題集】『NEW PROGRAM 物理 (上・下)』 (秀文堂) / 図書館に物理の参考書コーナーがあります                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                            |                                |                                            |                          |                                         |
| 担当教員                                                                                                                | 松崎 俊明                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                            |                                |                                            |                          |                                         |
| 到達目標                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                            |                                |                                            |                          |                                         |
| ◇数値を適切に扱うことができる<br>◇等加速度運動を説明できる.<br>◇力を図示し力の大きさを求めることができる.<br>◇運動方程式を立式できる.<br>◇運動量保存則を立式できる.<br>◇仕事と仕事率を求める事ができる. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                            |                                |                                            |                          |                                         |
| 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                                                                                                               | 物理計算の中で、有効桁数・単位の接頭語に注意をして適切な数値表記ができる.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                            | 物理量を指定された有効桁数・単位で科学表記できる.      |                                            | 単位を含んだ科学表記ができない.         |                                         |
| 評価項目2                                                                                                               | 正負の速度・加速度に対し、実際の運動を想像し説明することができる.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                            | 等加速度運動に対して三つの基本公式を適用し、計算ができる.  |                                            | 「加速度」の定義式を用いた計算ができない.    |                                         |
| 評価項目3                                                                                                               | 複数の力が働いている場合の図示及び力の合成、分解を計算をすることができる.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                            | 2力の合成、2成分への分解を図示及び計算をすることができる. |                                            | 2力の合成を図示及び計算ができない.       |                                         |
| 評価項目4                                                                                                               | 複数の力が作用している複数物体系の連立運動方程式を立式し、加速度や張力などを算出できる.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                            | 1物体系の運動方程式を立式し、加速度を算出できる.      |                                            | 運動方程式を立式できない.            |                                         |
| 評価項目5                                                                                                               | 運動量保存則、反発係数の2式を連立し、衝突後に物体の速度を算出できる.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                            | 運動量保存則を立式し、一つの物体の速度を算出できる.     |                                            | 運動量保存則を立式できない.           |                                         |
| 評価項目6                                                                                                               | 力の大きさが一定でない場合、移動方向が異なる場合において仕事と仕事率を算出できる.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                            | 力、移動距離、時間から、仕事と仕事率を算出できる.      |                                            | 仕事と仕事率の値を算出できない.         |                                         |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                            |                                |                                            |                          |                                         |
| 学習・教育到達度目標 C<br>JABEE e JABEE f                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                            |                                |                                            |                          |                                         |
| 教育方法等                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                            |                                |                                            |                          |                                         |
| 概要                                                                                                                  | 物理現象を実体験として理解し、それを数量的、数式的にとらえる能力を養う.<br>科学的思考力を養うとともに、学ぶことの楽しさを実感してほしい.<br>1 学年では特に力学を扱う.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                            |                                |                                            |                          |                                         |
| 授業の進め方・方法                                                                                                           | 中学理科と比べると、数値・文字式の計算が格段に増えます.<br>授業で扱った問題をその日のうちに再度解き直すことで、知識・計算技術の定着を図ってください.<br>【準備するもの】教科書、ノート、ファイル・バインダー (演習プリントの整理)、後期には関数電卓<br>【成績評価】定期試験(4回)80%, 課題(8回程度)20%の合計平均点とする.<br>【合否判定】定期試験(4回)80%, 課題(8回程度)20%の合計平均が60点以上を合格とする.<br>【再試験】得点率が6割未満の範囲の再試験で60点以上を合格とする.<br>【最終評定】合否判定点と同じ. ただし再試験で合格した場合は60点とする.<br>【コミュニケーション】誤った理解・先入観に気づくためには、他者とのコミュニケーションが不可欠です. 授業やその他の機会を使って、級友との学び合い、先輩や先生へ質問をしてください.<br>【日々の勉強】学問の約束事や公式は「暗記・活用・理解」を繰り返すことで知識として定着します. 図書館やインターネット上の教材も積極的に活用してコツコツと繰り返し勉強してください.<br>【試験で必要な力】状況設定を読み取る「言葉の力」、どの法則を用いるべきかを「選択する力」、法則に沿って立式し解を求める「計算する力」が必要となります. 自分の弱点を意識して勉強してください. |                                            |                                |                                            |                          |                                         |
| 注意点                                                                                                                 | 後関連科目: 物理 (2年生)、応用物理 (3,4年生)<br><br>「I:初期状態」に「A:作用」を加えてどんな「F:終状態」になるか? 関連性を見出すのが Science です.<br>目標とするFの為にどんなAを加えるかを逆算するのが Technology です.<br>「どんなFを目標としようか?」まで考え、実際に行動するのが Engineering です.<br>この違いを意識して学習を進めてください.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                            |                                |                                            |                          |                                         |
| 授業の属性・履修上の区分                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                            |                                |                                            |                          |                                         |
| <input checked="" type="checkbox"/> アクティブラーニング                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <input checked="" type="checkbox"/> ICT 利用 |                                | <input checked="" type="checkbox"/> 遠隔授業対応 |                          | <input type="checkbox"/> 実務経験のある教員による授業 |
| 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、科学量の表し方 pp.157-159       |                                            | 量記号、単位記号の違いを理解できる.       |                                         |
|                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2週                                         | 有効桁数 pp.160-161                |                                            | 有効桁数、科学表記、接頭語の使い方を理解できる. |                                         |
|                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 3週                                         | 演習                             |                                            | 与えられた数値を指定された表記で表す事ができる. |                                         |
|                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 4週                                         | 速度・変位 pp.8-12                  |                                            | 速さと速度の違いを理解し、算出できる.      |                                         |
|                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 5週                                         | 速度・加速度 pp.13-19                |                                            | 等加速度運動を理解し、加速度を算出できる.    |                                         |
|                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 6週                                         | 演習                             |                                            | 使う公式を選び、速度・変位・加速度を算出できる. |                                         |
|                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 7週                                         | 演習                             |                                            | 使う公式を選び、速度・変位・加速度を算出できる. |                                         |
|                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 8週                                         | 前期中間試験:実施する                    |                                            |                          |                                         |

|    |      |     |                            |                                                                 |
|----|------|-----|----------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| 後期 | 2ndQ | 9週  | 答案返却, 力の表示 pp.34-37        | 力の3要素を説明でき, 力の矢印を正しく書く事ができる.                                    |
|    |      | 10週 | 力の合成と分解 pp.34-37           | 2力の合成, 2成分への分解を図示および値を計算できる.                                    |
|    |      | 11週 | 力のつりあい・作用反作用 pp.38-43      | 力のつりあい・作用反作用の関係を説明できる.                                          |
|    |      | 12週 | 【実験】「3力のつりあい」              | 測定結果をグラフに描き, 三角比を用いて実験結果を説明できる.                                 |
|    |      | 13週 | 重力, 弾性力 pp.44-48           | 重力と弾性力について理解し, その大きさを計算できる.                                     |
|    |      | 14週 | 抗力, 摩擦力 pp.49-55           | 抗力と摩擦力について理解し, その大きさを計算できる.                                     |
|    |      | 15週 | 演習                         | 与えられた状態において物体に働く力を図示し, その大きさを算出できる.                             |
|    |      | 16週 | 前期期末試験:実施する                |                                                                 |
|    | 3rdQ | 1週  | 運動の三法則 pp.56-64            | 運動の三法則の概要を説明できる.                                                |
|    |      | 2週  | 運動の第二法則 (運動の法則) pp. 58-70  | 一物体に力が働く場合の運動方程式を立て, 物体の加速度を算出できる.                              |
|    |      | 3週  | 演習 (様々な力)                  | 一物体に重力, 張力, 弾性力, 摩擦力など複数の力が働いている場合において, 運動方程式をたて, 加速度を求める事ができる. |
|    |      | 4週  | 演習 (複数物体)                  | 物体が連結している状態において, 作用反作用の法則を適用しながら張力や加速度を求める事ができる.                |
|    |      | 5週  | 演習 (自由落下, 鉛直投げ上げ) pp.25-28 | 重力による鉛直方向の運動について正負を意識して運動方程式から, 加速度, 速度, 変位を求めることができる.          |
|    |      | 6週  | 【実験】「自由落下」                 | x-tおよびx-vの測定結果をグラフにし, 重力加速度を求めることができる.                          |
|    |      | 7週  | 演習 (総合問題)                  | 与えられた状態に対して, 物体の運動の様子を計算する事ができる.                                |
|    |      | 8週  | 後期中間試験:実施する                |                                                                 |
|    | 4thQ | 9週  | 答案返却, 力積と運動量 pp.76-80      | 力積と運動量を理解し, 運動量を計算できる.                                          |
|    |      | 10週 | 運動量保存則 pp.81-86            | 衝突, 合体, 分離前後の運動量が等しいことを立式できる.                                   |
|    |      | 11週 | 反発係数 pp.87-92              | 物体同士の衝突後の速さを算出できる.                                              |
|    |      | 12週 | 演習 (力積と運動量)                | 与えられた状態に対して, 物体の運動の様子を計算する事ができる.                                |
|    |      | 13週 | 仕事 pp.94-99                | 物理における仕事を理解し, 仕事を計算できる.                                         |
|    |      | 14週 | 仕事率 pp.94-99               | 力, 移動距離, 時間から仕事率を計算できる.                                         |
|    |      | 15週 | 演習 (総合問題)                  | 与えられた状態に対して, 物体の運動の様子を計算する事ができる.                                |
|    |      | 16週 | 後期期末試験:実施する                |                                                                 |

## 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。                       | 2<br>前4       |
|       |      |      |           | 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。 | 2<br>前5       |
|       |      |      |           | 平均の速度、平均の加速度を計算することができる。               | 2<br>前4,前5    |
|       |      |      |           | 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。    | 2<br>後5,後6    |
|       |      |      |           | 物体に作用する力を図示することができる。                   | 2<br>前9       |
|       |      |      |           | 力の合成と分解をすることができる。                      | 2<br>前10      |
|       |      |      |           | 重力、抗力、張力、圧力について説明できる。                  | 2<br>前13      |
|       |      |      |           | 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。          | 2<br>前13      |
|       |      |      |           | 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。             | 2<br>前11,前12  |
|       |      |      |           | 慣性の法則について説明できる。                        | 2<br>後1       |
|       |      |      |           | 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<br>前11,後1   |
|       |      |      |           | 運動方程式を用いた計算ができる。                       | 2<br>後2,後3,後4 |
|       |      |      |           | 運動の法則について説明できる。                        | 2<br>後1       |
|       |      |      |           | 静止摩擦力がはたしている場合の力のつりあいについて説明できる。        | 3<br>前14      |
|       |      |      |           | 最大摩擦力に関する計算ができる。                       | 3<br>前14      |
|       |      |      |           | 動摩擦力に関する計算ができる。                        | 3<br>前14      |
|       |      |      |           | 仕事と仕事率に関する計算ができる。                      | 2<br>後13,後14  |
|       |      |      |           | 物体の質量と速度から運動量を求めることができる。               | 3<br>後9       |
|       |      |      |           | 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<br>後10      |
|       |      |      |           | 運動量保存則を様々な物理量の計算に利用できる。                | 3<br>後10,後11  |

|         |      |                           |                           |                             |         |          |     |
|---------|------|---------------------------|---------------------------|-----------------------------|---------|----------|-----|
|         | 工学基礎 | 工学実験技術(各種測定方法、データ処理、考察方法) | 工学実験技術(各種測定方法、データ処理、考察方法) | 実験データを適切なグラフや図、表など用いて表現できる。 | 2       | 前1,前2,前3 |     |
| 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                           | 20      | 0        | 100 |
| 基礎的能力   | 80   | 0                         | 0                         | 0                           | 20      | 0        | 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   |