

|                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |      |                                                                                    |  |                                                             |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------------------------------------------------------------------------------------|--|-------------------------------------------------------------|----|
| 釧路工業高等専門学校                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 開講年度 | 令和02年度 (2020年度)                                                                    |  | 授業科目                                                        | 物理 |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |      |                                                                                    |  |                                                             |    |
| 科目番号                                                                                                                                                                                                             | 0035                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |      | 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: 3                                                     |    |
| 開設学科                                                                                                                                                                                                             | 電子工学分野                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |      | 対象学年                                                                               |  | 2                                                           |    |
| 開設期                                                                                                                                                                                                              | 通年                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |      | 週時間数                                                                               |  | 3                                                           |    |
| 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）<br>参考書：チャート式シリーズ新物理I,II（数研出版）<br>日本図書）                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |      |                                                                                    |  | 初歩から学ぶ基礎物理学「熱・波動」（大日本図書）<br>力学I問題集（大日本図書）<br>熱・波動問題集（大日本図書） |    |
| 担当教員                                                                                                                                                                                                             | 浦家 淳博                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |      |                                                                                    |  |                                                             |    |
| 到達目標                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |      |                                                                                    |  |                                                             |    |
| 力のモーメント、放物運動、円運動、単振動、万有引力に関わる物理現象を基本法則に基づいて理解できる。<br>波の進み方、重ね合わせ、反射などの基本的な性質を理解し、図示できる。波に関わる物理量を算出できる。<br>音、光の波としての性質を理解し、反射、屈折、干渉、固有振動を図示できる。これらの現象に関わる様々な物理量を算出できる。<br>気体の熱的性質を基本法則に基づいて理解し、比熱、温度、体積、圧力を算出できる。 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |      |                                                                                    |  |                                                             |    |
| 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                                                                                                                                                                                                            | 力のモーメント、放物運動、円運動、単振動、万有引力に関わる物理現象を基本法則に基づいて理解し、様々な物理量を導出できる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |      | 基本法則に基づき、力のモーメント、放物運動、円運動、単振動、万有引力に関わる物理量の基礎的な計算ができる。                              |  | 力のモーメント、放物運動、円運動、単振動、万有引力に関わる基本的な物理量を公式を用いて計算ができない。         |    |
| 評価項目2                                                                                                                                                                                                            | 波の進み方、重ね合わせ、回折、反射などの基本的な性質を理解し、図示できる。波に関わる様々な物理量を導出できる。縦波と横波の違いを説明できる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |      | 波の進み方、重ね合わせ、回折、反射などの基本的な性質を図示できる。波に関わる基本的な物理量を計算できる。                               |  | 波の進み方、重ね合わせ、反射などの基本的な性質を図示できない。波に関わる基本的な物理量を公式を用いて算出できない。   |    |
| 評価項目3                                                                                                                                                                                                            | 音、光の波動としての性質を理解し、反射、屈折、干渉、固有振動を図示できる。媒質中の光速、屈折率、固有振動数など、これらの現象に関わる様々な物理量を導出できる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |      | 音波、光の反射、屈折、干渉、固有振動を図示できる。屈折率、固有振動数など、これらの現象に関わる基本的な物理量を計算できる。                      |  | 音波、光の反射、屈折、干渉、固有振動を図示できない。これらの現象に関わる基本的な物理量を公式を用いて算出できない。   |    |
| 評価項目4                                                                                                                                                                                                            | 熱量の保存則、ボイル・シャルルの法則、理想気体の状態方程式を用いて、気体の比熱や温度、体積、圧力の変化を理解し導出できる。気体分子の運動に基づいて温度、圧力を理解し、導出できる。                                                                                                                                                                                                                                                                                            |      | 熱量の保存則、ボイル・シャルルの法則、理想気体の状態方程式を用いて、気体の比熱や温度、体積、圧力の変化を計算できる。気体分子の運動に基づいて温度、圧力を説明できる。 |  | 熱量の保存則、ボイル・シャルルの法則、理想気体の状態方程式を用いて、気体の比熱や温度、体積、圧力の変化を計算できない。 |    |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |      |                                                                                    |  |                                                             |    |
| 学習・教育到達度目標 C                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |      |                                                                                    |  |                                                             |    |
| 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もらいたい。<br>2 学年では力学、波動、熱を扱う。                                                                                                                                                                                                                                                                                       |      |                                                                                    |  |                                                             |    |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                                                        | 演習や試験問題によっては電卓が必要です。数値化、図示をする場合は約束事（授業で指示）をふまえた表現が必要です。<br>予習として教科書を熟読してください。<br>復習として授業中に解いた問題を自身で解きなおす習慣を身に付けてください。<br>合否判定：4回の定期試験（80%）、その他の課題（レポート、小テスト等）（20%）で評価し、満点の6割以上であること。<br>最終評価：合否判定と同じ。<br>再試験は、定期試験で60点に満たなかった範囲の試験を受け、60点以上であれば合格。<br>再試験で合格した者の最終評価は60点とする。<br>用語や記号を覚えてしまうことで、授業の内容の理解も早まります。<br>授業は、新しい概念を得るだけでなく、誤った概念や先入観を正す場です。<br>皆さんの楽しい雰囲気、活発な発言が内容を豊かにします。 |      |                                                                                    |  |                                                             |    |
| 注意点                                                                                                                                                                                                              | 前関連科目：物理（1年）、後関連科目：応用物理 I（3年）                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |      |                                                                                    |  |                                                             |    |
| 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（1回）                                                                          |  | 数値の科学表記ができる。                                                |    |
|                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2週   | ベクトル（2回）                                                                           |  | 物理量のベクトル表示ができる。                                             |    |
|                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 3週   | 力のつり合い（2回）                                                                         |  | 力をベクトル表示し、力のつり合いの計算ができる。                                    |    |
|                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 4週   | 力のモーメントと重心（2回）                                                                     |  | 力のモーメント、重心を算出できる。                                           |    |
|                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 5週   | 自由落下、鉛直投射（2回）                                                                      |  | 自由落下、鉛直投射での物体の位置、速度を算出できる。                                  |    |
|                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 6週   | 水平投射、斜方投射（2回）                                                                      |  | 水平投射、斜方投射での物体の位置、速度を算出できる。                                  |    |
|                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 7週   | 等速円運動（3回）                                                                          |  | 等速円運動の加速度、向心力、周期、回転数を算出できる。                                 |    |
|                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 8週   | 前期中間試験:実施する                                                                        |  |                                                             |    |
|                                                                                                                                                                                                                  | 2ndQ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 9週   | 万有引力（2回）                                                                           |  | 万有引力、位置エネルギーを算出できる。                                         |    |
|                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 10週  | 単振動（2回）                                                                            |  | 単振動の速度、加速度、周期、振動数を算出できる。                                    |    |
|                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 11週  | 波の伝達、基本式（3回）                                                                       |  | 波が進む様子を図示できる。波の基本式で波の速度を算出できる。                              |    |
|                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 12週  | 横波と縦波（1回）                                                                          |  | 縦波と横波を図示できる。                                                |    |
|                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 13週  | 波の反射と干渉（3回）                                                                        |  | 波の反射・干渉の様子を図示できる。                                           |    |

|    |      |     |                 |                                    |
|----|------|-----|-----------------|------------------------------------|
| 後期 |      | 14週 | 音の基本性質（1回）      | 音の三要素を述べる事が出来る。                    |
|    |      | 15週 | 波動としての音（2回）     | 音の反射，回折，屈折，干渉の例を挙げられる。             |
|    |      | 16週 | 前期期末試験:実施する     |                                    |
|    | 3rdQ | 1週  | ドップラー効果（2回）     | ドップラー効果による振動数の変化を算出できる。            |
|    |      | 2週  | 固有振動と共振（3回）     | 弦や気柱の固有振動数を算出できる。                  |
|    |      | 3週  | 光の反射と屈折（2回）     | 屈折角を算出できる。プリズムを通った光の進路を算出できる。      |
|    |      | 4週  | 光の性質（2回）        | 光の分散，偏光を説明できる。                     |
|    |      | 5週  | 光の干渉（2回）        | ヤングの干渉実験の結果から光の波長を算出できる。           |
|    |      | 6週  | ホイヘンスの原理（1回）    | ホイヘンスの原理について説明できる。                 |
|    |      | 7週  | 幾何光学・レンズ（2回）    | レンズの公式を用いて焦点距離，像の位置，倍率を導出できる。      |
|    |      | 8週  | 後期中間試験:実施する     |                                    |
|    | 4thQ | 9週  | 比熱，熱容量（3回）      | 比熱，熱容量を算出できる。                      |
|    |      | 10週 | 熱膨張（1回）         | 物体の長さの温度変化を説明できる。                  |
|    |      | 11週 | 熱の伝わり方（1回）      | 熱伝導率，熱放射を説明できる。                    |
|    |      | 12週 | ボイル・シャルルの法則（2回） | ボイル・シャルルの法則を用いて，気体の温度，圧力，体積を算出できる。 |
|    |      | 13週 | 理想気体の状態方程式（3回）  | 状態方程式を用いて，気体の温度，圧力，体積を算出できる。       |
|    |      | 14週 | 気体分子運動論（2回）     | 気体分子の運動に基づいて，気体の圧力，温度を説明できる。       |
|    |      | 15週 | 気体の内部エネルギー（2回）  | 理想気体の内部エネルギーを計算できる。                |
|    |      | 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   | 平面内を移動する質点の運動を位置ベクトルの変化として扱うことができる。               | 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     |     |
|       |      |    |      | 水平投射、及び斜方投射した物体の座標、速度、時間に関する計算ができる。               | 3     |     |
|       |      |    |      | 力の合成と分解をすることができる。                                 | 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     |     |
|       |      |    |      | 周期、振動数など単振動を特徴づける諸量を求めることができる。                    | 3     |     |
|       |      |    |      | 単振動における変位、速度、加速度、力の関係を説明できる。                      | 3     |     |
|       |      |    |      | 等速円運動をする物体の速度、角速度、加速度、向心力に関する計算ができる。              | 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     |     |
|       |      |    |      | 力のモーメントを求めることができる。                                | 3     |     |
|       |      |    |      | 剛体における力のつり合いに関する計算ができる。                           | 3     |     |
|       |      |    |      | 重心に関する計算ができる。                                     | 3     |     |
|       |      |    | 熱    | 原子や分子の熱運動と絶対温度との関連について説明できる。                      | 3     |     |
|       |      |    |      | 時間の推移とともに、熱の移動によって熱平衡状態に達することを説明できる。              | 3     |     |
|       |      |    |      | 物体の熱容量と比熱を用いた計算ができる。                              | 3     |     |
|       |      |    |      | 熱量の保存則を表す式を立て、熱容量や比熱を求めることができる。                   | 3     |     |
|       |      |    |      | 動摩擦力がする仕事は、一般に熱となることを説明できる。                       | 3     |     |
|       |      |    |      | ボイル・シャルルの法則や理想気体の状態方程式を用いて、気体の圧力、温度、体積に関する計算ができる。 | 3     |     |
|       |      |    | 波動   | 波の振幅、波長、周期、振動数、速さについて説明できる。                       | 3     |     |
|       |      |    |      | 横波と縦波の違いについて説明できる。                                | 3     |     |
|       |      |    |      | 波の重ね合わせの原理について説明できる。                              | 3     |     |
|       |      |    |      | 波の独立性について説明できる。                                   | 3     |     |
|       |      |    |      | 2つの波が干渉するとき、互いに強めあう条件と弱めあう条件について計算できる。            | 3     |     |
|       |      |    |      | 定常波の特徴(節、腹の振動のようすなど)を説明できる。                       | 3     |     |
|       |      |    |      | ホイヘンスの原理について説明できる。                                | 3     |     |
|       |      |    |      | 波の反射の法則、屈折の法則、および回折について説明できる。                     | 3     |     |
|       |      |    |      | 弦の長さと弦を伝わる波の速さから、弦の固有振動数を求めることができる。               | 3     |     |
|       |      |    |      | 気柱の長さと音速から、開管、閉管の固有振動数を求めることができる(開口端補正は考えない)。     | 3     |     |
|       |      |    |      | 共振、共鳴現象について具体例を挙げることができる。                         | 3     |     |
|       |      |    |      | 一直線上の運動において、ドップラー効果による音の振動数変化を求めることができる。          | 3     |     |

|        |    |    |      |                                    |         |     |
|--------|----|----|------|------------------------------------|---------|-----|
|        |    |    |      | 自然光と偏光の違いについて説明できる。                | 3       |     |
|        |    |    |      | 光の反射角、屈折角に関する計算ができる。               | 3       |     |
|        |    |    |      | 波長の違いによる分散現象によってスペクトルが生じることを説明できる。 | 3       |     |
| 評価割合   |    |    |      |                                    |         |     |
|        | 試験 | 発表 | 相互評価 | 態度                                 | ポートフォリオ | 合計  |
| 総合評価割合 | 80 | 0  | 0    | 0                                  | 20      | 100 |
| 基礎的能力  | 80 | 0  | 0    | 0                                  | 20      | 100 |