

|                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                            |                                            |                                                                      |                                            |                                                                        |                                         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| 佐世保工業高等専門学校                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                            | 開講年度                                       | 令和03年度 (2021年度)                                                      |                                            | 授業科目                                                                   | 物理                                      |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                            |                                            |                                                                      |                                            |                                                                        |                                         |
| 科目番号                                                                                                                                                                                                                                                                             | 0059                                                                                                                                                                                                       |                                            | 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                                                                                                                                                                                                                                                                             | 電気電子工学科                                                                                                                                                                                                    |                                            | 対象学年                                                                 | 3                                          |                                                                        |                                         |
| 開設期                                                                                                                                                                                                                                                                              | 通年                                                                                                                                                                                                         |                                            | 週時間数                                                                 | 前期:2 後期:2                                  |                                                                        |                                         |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                                                                                                                           | 「総合物理 1」と「総合物理 2」(数研出版)、「センサー総合物理」(啓林館)                                                                                                                                                                    |                                            |                                                                      |                                            |                                                                        |                                         |
| 担当教員                                                                                                                                                                                                                                                                             | 森 保仁                                                                                                                                                                                                       |                                            |                                                                      |                                            |                                                                        |                                         |
| 到達目標                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                            |                                            |                                                                      |                                            |                                                                        |                                         |
| 1. 万有引力の法則、万有引力による位置エネルギーの考え方を理解できる。<br>2. 比熱と熱容量、熱量保存則、理想気体の状態方程式、熱力学第一法則、気体の状態変化の考え方を理解できる。<br>3. 波の基本的性質(波の伝わり方、横波と縦波、ホイヘンスの原理、重ね合わせの原理、定常波など)の考え方を理解できる。<br>4. 音波の基本的性質(音速、弦や気柱の振動、音のドップラー効果、音の干渉など)の考え方を理解できる。<br>5. 光波の基本的性質(光速、光の三原色、絶対屈折率、全反射、偏光、光の散乱、光の干渉など)の考え方を理解できる。 |                                                                                                                                                                                                            |                                            |                                                                      |                                            |                                                                        |                                         |
| ルーブリック                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                            |                                            |                                                                      |                                            |                                                                        |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 理想的な到達レベルの目安                                                                                                                                                                                               |                                            | 標準的な到達レベルの目安                                                         |                                            | 未到達レベルの目安                                                              |                                         |
| 評価項目1<br>(到達目標 1)                                                                                                                                                                                                                                                                | ケプラーの法則を説明できる。万有引力の式と万有引力による位置エネルギーの式を導出できる。                                                                                                                                                               |                                            | 万有引力の式や万有引力による位置エネルギーの式を用いた簡単な問題を解くことができる。                           |                                            | 万有引力の式や万有引力による位置エネルギーの式を用いた簡単な問題を解くことができない。                            |                                         |
| 評価項目2<br>(到達目標 2)                                                                                                                                                                                                                                                                | 潜熱を含む熱量保存則のやや複雑な問題を解くことができる。理想気体の状態方程式や内部エネルギーの式を導出できる。                                                                                                                                                    |                                            | 比熱と熱容量の概念を理解できる。熱量保存則、理想気体の状態方程式を用いた簡単な問題を解くことができる。熱力学第一法則の概念を理解できる。 |                                            | 比熱と熱容量の概念を理解できない。熱量保存則や理想気体の状態方程式を用いた簡単な問題を解くことができる。熱力学第一法則の概念を理解できない。 |                                         |
| 評価項目3<br>(到達目標 3)                                                                                                                                                                                                                                                                | 波の空間的伝播の図と時間的伝播の図の関係を求めるような、やや複雑な問題を解くことができる。                                                                                                                                                              |                                            | 縦波の横波表示を記述できる。ホイヘンスの原理を用いて屈折波面を作図できる。干渉の条件を用いた簡単な問題を解くことができる。        |                                            | 縦波の横波表示を記述できない。ホイヘンスの原理を用いて屈折波面を作図できない。干渉の条件を用いた簡単な問題を解くことができない。       |                                         |
| 評価項目4<br>(到達目標 4)                                                                                                                                                                                                                                                                | ドップラー効果の式を導出できる。音さの向きが異なる弦の振動のような、やや複雑な問題を解くことができる。                                                                                                                                                        |                                            | 弦や気柱の振動、音のドップラー効果、音の干渉に関する簡単な問題を解くことができる。                            |                                            | 弦や気柱の振動、音のドップラー効果、音の干渉に関する簡単な問題を解くことができない。                             |                                         |
| 評価項目5<br>(到達目標 5)                                                                                                                                                                                                                                                                | 光路長を用いた複雑な光の干渉の問題を解くことができる。                                                                                                                                                                                |                                            | 光波の反射や屈折を作図でき、物質の絶対屈折率を計算できる。全反射条件の式を用いて臨界角を計算できる。                   |                                            | 光波の反射や屈折を作図できず、物質の絶対屈折率を計算できない。全反射条件の式を用いて臨界角を計算できない。                  |                                         |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                            |                                            |                                                                      |                                            |                                                                        |                                         |
| 教育方法等                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                            |                                            |                                                                      |                                            |                                                                        |                                         |
| 概要                                                                                                                                                                                                                                                                               | 自然界の「なぜ?」を解き明かすために必要な「科学的に考える力」を身につけるため、主に「宇宙、熱、波動」に関する講義および講義実験を中心に授業を展開する。さらに自然界に成り立つ物理法則を学生実験を通して実感することにより、科学的自然観を育てる。                                                                                  |                                            |                                                                      |                                            |                                                                        |                                         |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                                                                                                                        | 予備知識: 中学校で学習した理科(特に第一分野)の内容、高専第2学年で学習した「物理」の内容<br>講義室: 物理実験室<br>授業形式: 講義、講義実験(自作の実験装置など)、物理学実験(年間4〜6テーマ)<br>学生が用意するもの: 授業ノート、自習ノート、電卓、定規、色つきのペン                                                            |                                            |                                                                      |                                            |                                                                        |                                         |
| 注意点                                                                                                                                                                                                                                                                              | 評価方法: 定期試験は、テスト(75〜95%)、学生実験レポート・宿題(25〜5%)の割合で評価し、60点以上を合格とする。追試験は、定期テストの素点が60点未満の学生を対象として行う。<br>自己学習の指針: 授業中に配布した演習プリントを自習ノートにする。物理学実験のレポートの予習をし、実験後にレポートを仕上げる。<br>オフィスアワー: 月曜日16:00〜17:00、水曜日16:00〜17:00 |                                            |                                                                      |                                            |                                                                        |                                         |
| 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                                         | 3年物理の概略説明、慣性力と遠心力                                                    |                                            | 慣性力と遠心力の考え方を理解できる                                                      |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                            | 2週                                         | 円すい振り子、円筒面内を運動する物体                                                   |                                            | 円すい振り子と円筒面内を運動する物体の考え方を理解できる。                                          |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                            | 3週                                         | 天動説から地動説へ、ケプラーの法則                                                    |                                            | 科学史の流れの中でケプラーの法則を理解できる。                                                |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                            | 4週                                         | 万有引力の法則、第一宇宙速度                                                       |                                            | 万有引力および万有引力と重力の関係を理解できる。                                               |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                            | 5週                                         | 万有引力による位置エネルギー、第二宇宙速度                                                |                                            | 万有引力による位置エネルギーの考え方を理解できる。                                              |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                            | 6週                                         | 熱と温度、熱量、比熱と熱容量                                                       |                                            | 熱量、比熱、熱容量の考え方を理解できる。                                                   |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                            | 7週                                         | 熱量保存の法則、融解熱と気化熱                                                      |                                            | 熱量保存の法則および潜熱の考え方を理解できる。                                                |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                            | 8週                                         | 前期中間試験                                                               |                                            |                                                                        |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2ndQ                                                                                                                                                                                                       | 9週                                         | テスト返却、ボイル・シャルルの法則                                                    |                                            | ボイル・シャルルの法則の考え方について理解できる。                                              |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                            | 10週                                        | 物理学実験 [Ⅲ]、情報セキュリティ                                                   |                                            | 物理学実験を通して熱に関する理解を深める。                                                  |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                            | 11週                                        | 物理学実験 [Ⅲ]、理想気体の状態方程式                                                 |                                            | 同上、理想気体の状態方程式の考え方を理解できる。                                               |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                            | 12週                                        | 気体の分子運動論、温度と運動エネルギー                                                  |                                            | 気体分子の運動エネルギーと気体の温度の関係を理解できる。                                           |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                            | 13週                                        | 内部エネルギー、熱力学第一法則                                                      |                                            | 内部エネルギーおよび熱力学第一法則の考え方を理解できる。                                           |                                         |

|    |      |     |                     |                                   |
|----|------|-----|---------------------|-----------------------------------|
| 後期 |      | 14週 | 混合気体、定圧変化、定積変化      | 混合気体および気体の状態変化（定圧、定積）の考え方を理解できる。  |
|    |      | 15週 | 等温変化、断熱変化、熱機関の効率    | 気体の状態変化（等温、断熱）および熱機関の考え方を理解できる。   |
|    |      | 16週 | 前期期末試験              |                                   |
|    | 3rdQ | 1週  | テスト返却、波とは何か         | 波とは何かという考え方を理解できる。                |
|    |      | 2週  | 縦波の横波表示、重ね合わせの原理    | 横波と縦波および重ねあわせの原理の考え方を理解できる。       |
|    |      | 3週  | 波の干渉、定常波、自由端と固定端    | 波の干渉、定常波、自由端反射と固定端反射の考え方を理解できる。   |
|    |      | 4週  | ホイヘンスの原理、波の反射・屈折・回折 | ホイヘンスの原理を用いて波の反射・屈折・回折の考え方を理解できる。 |
|    |      | 5週  | 音波の速さ、音の反射・屈折・回折・干渉 | 音波の反射・屈折・回折・干渉の考え方を理解できる。         |
|    |      | 6週  | うなり、音のドップラー効果       | 音のうなりおよびドップラー効果の考え方を理解できる。        |
|    |      | 7週  | 音のドップラー効果           | ドップラー効果について理解を深めることができる。          |
|    |      | 8週  | 後期中間試験              |                                   |
|    | 4thQ | 9週  | テスト返却、弦の振動          | 弦の中にできる定常波の考え方を理解できる。             |
|    |      | 10週 | 弦の振動、気柱の振動          | 弦および気柱内にできる定常波の考え方を理解できる。         |
|    |      | 11週 | 気柱の振動、光の種類、光の速さ、偏光  | 気柱内にできる定常波、および光波の基本的な考え方を理解できる。   |
|    |      | 12週 | 光の反射・屈折、全反射         | 光の反射、屈折、全反射の考え方を理解できる。            |
|    |      | 13週 | 物理学実験 [IV]          | 物理学実験を通して波に関する理解を深める。             |
|    |      | 14週 | 物理学実験 [IV]、光の散乱・分散  | 同上、光の散乱および分散の考え方を理解できる。           |
|    |      | 15週 | ヤングの実験、回折格子         | 光の干渉（ヤングの実験、回折格子）の考え方を理解できる。      |
|    |      | 16週 | 後期期末試験              |                                   |

| 評価割合    |    |     |      |   |     |
|---------|----|-----|------|---|-----|
|         | 試験 | ノート | レポート |   | 合計  |
| 総合評価割合  | 85 | 9   | 6    | 0 | 100 |
| 基礎的能力   | 85 | 9   | 6    | 0 | 100 |
| 専門的能力   | 0  | 0   | 0    | 0 | 0   |
| 分野横断的能力 | 0  | 0   | 0    | 0 | 0   |