

|                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                            |                                                      |                                            |                                                                |                                         |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|--|
| 明石工業高等専門学校                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 開講年度                                       | 令和06年度 (2024年度)                                      |                                            | 授業科目                                                           | サイエンスⅡ A-1                              |  |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                            |                                                      |                                            |                                                                |                                         |  |
| 科目番号                                                                                                                                                                                                                                                                     | 6209                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                            |                                                      | 科目区分                                       | 一般 / 必修                                                        |                                         |  |
| 授業形態                                                                                                                                                                                                                                                                     | 講義                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                            |                                                      | 単位の種別と単位数                                  | 履修単位: 1                                                        |                                         |  |
| 開設学科                                                                                                                                                                                                                                                                     | 都市システム工学科                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                            |                                                      | 対象学年                                       | 2                                                              |                                         |  |
| 開設期                                                                                                                                                                                                                                                                      | 前期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                            |                                                      | 週時間数                                       | 2                                                              |                                         |  |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                                                                                                                   | 総合物理 1ー力と運動・熱ー (数研出版)<br>新課程リードα 物理基礎・物理 (数研出版)<br>学習支援サイト <a href="https://sites.google.com/s.akashi.ac.jp/physics/">https://sites.google.com/s.akashi.ac.jp/physics/</a> (学内限定)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                            |                                                      |                                            |                                                                |                                         |  |
| 担当教員                                                                                                                                                                                                                                                                     | 武内 将洋                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                            |                                                      |                                            |                                                                |                                         |  |
| 到達目標                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                            |                                                      |                                            |                                                                |                                         |  |
| 1. 温度と熱：熱の本質を理解し、熱平衡における熱量保存則の説明ができる。<br>2. 仕事と熱：理想気体の状態方程式を理解し、熱力学第一法則とエネルギー変換についての説明ができる。<br>3. 波の伝わり方：波の要素 (A, λ, T, f, v) に関する計算ができ、正弦波の式が立式できる。<br>4. 重ね合わせの原理：波の独立性と定在波について説明できる。<br>5. 波の性質：ホイヘンスの原理を理解し、屈折と反射の法則を説明できる。<br>6. 音と発音体：管弦楽器の本質を理解し、固有振動数を求めることができる。 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                            |                                                      |                                            |                                                                |                                         |  |
| 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                                                      |                                         |  |
| 温度と熱                                                                                                                                                                                                                                                                     | 熱の本質を理解し、熱平衡における熱量保存則の説明が十分にできる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                            | 熱の本質を理解し、熱平衡における熱量保存則の説明ができる。                        |                                            | 熱の本質を理解し、熱平衡における熱量保存則の説明ができない。                                 |                                         |  |
| 仕事と熱                                                                                                                                                                                                                                                                     | 理想気体の状態方程式を理解し、熱力学第一法則とエネルギー変換についての説明が十分にできる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                            | 理想気体の状態方程式を理解し、熱力学第一法則とエネルギー変換についての説明ができる。           |                                            | 理想気体の状態方程式を理解し、熱力学第一法則とエネルギー変換についての説明ができない。                    |                                         |  |
| 波の伝わり方                                                                                                                                                                                                                                                                   | 波の要素 (A, λ, T, f, v) に関する計算ができ、正弦波の式が十分に立式できる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                            | 波の要素 (A, λ, T, f, v) に関する計算ができ、正弦波の式が立式できる。          |                                            | 波の要素 (A, λ, T, f, v) に関する計算ができ、正弦波の式が立式できない。                   |                                         |  |
| 重ね合わせの原理                                                                                                                                                                                                                                                                 | 波の独立性と定在波について十分に説明できる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                            | 波の独立性と定在波について説明できる。                                  |                                            | 波の独立性と定在波について説明できない。                                           |                                         |  |
| 波の性質                                                                                                                                                                                                                                                                     | ホイヘンスの原理を理解し、屈折と反射の法則を十分に説明できる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                            | ホイヘンスの原理を理解し、屈折と反射の法則を説明できる。                         |                                            | ホイヘンスの原理を理解し、屈折と反射の法則を説明できない。                                  |                                         |  |
| 音と発音体                                                                                                                                                                                                                                                                    | 管弦楽器の本質を理解し、固有振動数を求めることが十分にできる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                            | 管弦楽器の本質を理解し、固有振動数を求めることができる。                         |                                            | 管弦楽器の本質を理解し、固有振動数を求めることができない。                                  |                                         |  |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                            |                                                      |                                            |                                                                |                                         |  |
| 教育方法等                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                            |                                                      |                                            |                                                                |                                         |  |
| 概要                                                                                                                                                                                                                                                                       | 第一学年で学んだ力学 1, 2, 3, 4 をもとに、熱統計力学・波力学の基礎を学ぶ。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                            |                                                      |                                            |                                                                |                                         |  |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                                                                                                                | 授業： 90分間を①本読み、②前時の復習、③一斉講義、④学び合い、⑤プレゼン、⑥振り返り、の6パートに分けて進行します。チームワークの活性化のため学習支援サイトの解説動画の事前視聴を義務付けています。近い将来、③一斉講義を撤廃して反転授業に移行する可能性があることから、学習の軸足を予習に置いておきましょう。<br>授業者と評価者は異なるべき、という考え方があります。この考え方に則り、定期試験の問題は教員オリジナル作成問題を排除し、市販の高校用問題集からのみ出題します (ただし、数値や問い掛け文章および回答様式は変更されています)。予習動画・授業・課題・試験、の全ては「問題集」を軸としています。教員解説や教科書は参考程度に扱ってよいですが、問題集については第三者外部評価システムと捉え、隅から隅まで完全理解するよう取り組んで欲しいと思います。市井の問題集が解ける！という事実と実感は、学習者が学外活動を行う上で大いなる自信となるでしょう。<br>本科目に関する明石高専の連絡員 (および非常勤講師が担当するクラス)：武内。                                                                |                                            |                                                      |                                            |                                                                |                                         |  |
| 注意点                                                                                                                                                                                                                                                                      | 課題： まとめ能力の涵養のため、1または2單元ごとに「メモリーツリー」を作成して頂きます。<br>試験： 2023年度より中間と期末試験から撤退し授業内の単元テストに移行しました。単元テストはBYODを用いたオンライン上で実施しますが、デバイスは鉛筆や消しゴム等の文房具と考えられることから、接続や充電トラブルは自己責任となる場合があります。<br>再試： 再試験は行いません。<br>追試： 公欠学生に対する追加試験は、申請があれば、登校できるようになってから速やかな日程にて実施します。<br>評価： 評価点はどの時点でも学生自身で計算できます。具体的な計算式は学習支援サイトで説明しているのでイベント毎に計算しておきましょう。<br>評価の対象としない欠席条件 (割合)：1/3以上の欠課です。<br>P.S. 何かを一から考えていいのは中学生までです。巨人の肩の上に立たない学習者は、効率が悪いだけでなく、学問を冒涇しているとも言えます。物理学習ではコミックやCGから受けた誤概念 (素朴概念) が正しい理解を妨げることがあります。先人によって培われた思考の『型』を身につけることで、誤概念や疑似科学に惑わされない『骨太な』技術者になりましょう！ |                                            |                                                      |                                            |                                                                |                                         |  |
| 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                                         | 温度と熱 (p204-p215)                                     |                                            | 問題集の216,219,220,2123が解説できる。<br>[J/K] [J/g・K] [J/g]の違い、のお話ができる。 |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2週                                         | 比熱の実験                                                |                                            | 安全に実験し、時間内に報告書を提出できる。                                          |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 3週                                         | 気体の法則(p216-p222)                                     |                                            | 237,238,239,240が解説できる。<br>「1013hPa」と「人生の831」のお話ができる。           |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 4週                                         | ◆単元テスト (第11・12章：熱とエネルギー・気体の法則)<br>気体分子運動論(p224-p229) |                                            | 247が解説できる。<br>「温度計で分子速度が測れちゃう!!」のお話ができる。                       |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 5週                                         | 熱力学第一法則と4つの変化(p230-p236)                             |                                            | 250,251,252,254が解説できる。<br>「8つの家電製品」のお話ができる。                    |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 6週                                         | モル比熱と熱機関とp-Vグラフ(p240-p249)                           |                                            | 255,256,257,258が解説できる。                                         |                                         |  |

|  |      |     |                                                    |                                                         |
|--|------|-----|----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
|  |      | 7週  | ◆単元テスト（第13章：気体分子の運動・気体の状態変化）<br>波の性質(p8-p19)       | 問題集267,268,269,270が解説できる。<br>「12の公式」のお話ができる。            |
|  |      | 8週  | 縦波と正弦波の式(p20-p29)                                  | 問題集282,283,284,285が解説できる。<br>「ファッションの流行と待ち時間」のお話ができる。   |
|  | 2ndQ | 9週  | ◆単元テスト（第14・15章：波の性質と正弦波の式）<br>重ね合わせの原理と反射(p30-p37) | 問題集274,275,276,277が解説できる。                               |
|  |      | 10週 | ホイヘンスの原理と反射・屈折の法則(p38-p42)                         | 問題集287,288,289,290が解説できる。<br>「かめはめ波」のお話ができる。            |
|  |      | 11週 | ◆単元テスト（第16章：平面波を伝わる波）<br>音の伝わり方(p45-p51)           | 問題集297,298,299,300が解説できる。<br>「暴走族撃退装置」のお話ができる。          |
|  |      | 12週 | 発音体の振動(p52-p63)                                    | 問題集305,306,308,309が解説できる。<br>「3千円と3億円のバイオリンの違い」のお話ができる。 |
|  |      | 13週 | ドップラー効果(p64-p71)                                   | 問題集318,319,320,321が解説できる。                               |
|  |      | 14週 | ◆単元テスト（第17・18章：発音体の振動とドップラー効果）<br>光の性質(p74-p85)    | 問題集327,328,332,333が解説できる。<br>「子供はなぜ溺れるか」のお話ができる。        |
|  |      | 15週 | CBT（熱、波動、音）                                        | BYODでオンラインテストを受検することができる。                               |
|  |      | 16週 | 期末試験は実施しない。                                        |                                                         |

## 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   | 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     | 前1           |
|       |      |      |      | 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     | 前1           |
|       |      |      |      | 物体の熱容量と比熱を用いた計算ができる。                              | 3     | 前1           |
|       |      |      |      | 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     | 前1           |
|       |      |      |      | 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     | 前1           |
|       |      |      |      | 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     | 前3           |
|       |      |      |      | 気体の内部エネルギーについて説明できる。                              | 3     | 前4           |
|       |      |      |      | 熱力学第一法則と定積変化・定圧変化・等温変化・断熱変化について説明できる。             | 3     | 前5           |
|       |      |      |      | エネルギーには多くの形態があり互に変換できることを具体例を挙げて説明できる。            | 3     | 前6           |
|       |      |      |      | 不可逆変化について理解し、具体例を挙げることができる。                       | 3     | 前6           |
|       |      |      |      | 熱機関の熱効率に関する計算ができる。                                | 3     | 前6           |
|       |      |      | 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     | 前7,後1,後2     |
|       |      |      |      | 横波と縦波の違いについて説明できる。                                | 3     | 前8,後1,後2     |
|       |      |      |      | 波の重ね合わせの原理について説明できる。                              | 3     | 前9,後3        |
|       |      |      |      | 波の独立性について説明できる。                                   | 3     | 前9,後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     | 前9,後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     | 前9,後3        |
|       |      |      |      | ホイヘンスの原理について説明できる。                                | 3     | 前10,後4       |
|       |      |      |      | 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     | 前10,後4       |
|       |      |      |      | 弦の長さや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     | 前11,後5       |
|       |      | 物理実験 | 物理実験 | 気柱の長さや音速から、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     | 前12,後6       |
|       |      |      |      | 共振、共鳴現象について具体例を挙げることができる。                         | 3     | 前12,後6       |
|       |      |      |      | 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     | 前13,後7       |
|       |      |      |      | 測定機器などの取り扱い方を理解し、基本的な操作を行うことができる。                 | 3     | 前2           |
|       |      |      |      | 安全を確保して、実験を行うことができる。                              | 3     | 前2           |
|       |      |      |      | 実験報告書を決められた形式で作成できる。                              | 3     | 前2           |
|       |      |      |      | 有効数字を考慮して、データを集計することができる。                         | 3     | 前2           |
|       |      |      |      | 熱に関する分野に関する実験に基づき、代表的な物理現象を説明できる。                 | 3     | 前2           |
|       |      |      |      | 波に関する分野に関する実験に基づき、代表的な物理現象を説明できる。                 | 3     | 前14,後5,後6,後7 |

## 評価割合

|        | 試験 | その他 | 合計  |
|--------|----|-----|-----|
| 総合評価割合 | 40 | 60  | 100 |
| 基礎的能力  | 40 | 60  | 100 |