

|                                                                     |                                                                                                                                                  |      |                       |                                                   |                                                    |     |
|---------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----------------------|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-----|
| 香川高等専門学校                                                            |                                                                                                                                                  | 開講年度 | 平成30年度 (2018年度)       |                                                   | 授業科目                                               | 物理学 |
| 科目基礎情報                                                              |                                                                                                                                                  |      |                       |                                                   |                                                    |     |
| 科目番号                                                                | 0229                                                                                                                                             |      |                       | 科目区分                                              | 専門 / 選択                                            |     |
| 授業形態                                                                | 講義                                                                                                                                               |      |                       | 単位の種別と単位数                                         | 学修単位: 2                                            |     |
| 開設学科                                                                | 電気情報工学科 (2018年度以前入学者)                                                                                                                            |      |                       | 対象学年                                              | 4                                                  |     |
| 開設期                                                                 | 前期                                                                                                                                               |      |                       | 週時間数                                              | 2                                                  |     |
| 教科書/教材                                                              | 教科書: 物理学入門コース「熱・統計力学」 戸田盛和 著 岩波書店 参考書: 新物理学ライブラリ7「熱・統計力学入門」 安部龍蔵 著 サイエンス社                                                                        |      |                       |                                                   |                                                    |     |
| 担当教員                                                                | 鹿間 共一                                                                                                                                            |      |                       |                                                   |                                                    |     |
| 到達目標                                                                |                                                                                                                                                  |      |                       |                                                   |                                                    |     |
| 熱力学の基本的法則を知ること、熱力学の概略を理解する。<br>統計力学の基礎知識を知ることにより、気体分子の分布状態を求め方を理解する |                                                                                                                                                  |      |                       |                                                   |                                                    |     |
| 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                                          |     |
| 熱力学の基礎                                                              | 熱力学の基礎的事項を用いて種々の熱力学的計算ができる                                                                                                                       |      | 熱力学の基礎的事項を説明できる       |                                                   | 熱力学の基礎的事項を説明できない                                   |     |
| 気体分子の熱運動                                                            | 統計力学の基礎的事項をもちいて気体の分子運動の説明ができる                                                                                                                    |      | 統計力学の基礎的事項を説明できる      |                                                   | 統計力学の基礎的事項を説明できない                                  |     |
| 学科の到達目標項目との関係                                                       |                                                                                                                                                  |      |                       |                                                   |                                                    |     |
| 学習・教育到達度目標 B-1                                                      |                                                                                                                                                  |      |                       |                                                   |                                                    |     |
| 教育方法等                                                               |                                                                                                                                                  |      |                       |                                                   |                                                    |     |
| 概要                                                                  | 雑な自然現象の中から条件を整理し、自然界の規則性を発見する力を養う。<br>洞察力や理解力を深めたり、論理的に物事を考える習慣を身につけたりすることができる。<br>自然現象について数学を使って表現できる力を身に付けると共に、その物理的意味を理解できる。                  |      |                       |                                                   |                                                    |     |
| 授業の進め方・方法                                                           | テキストに沿って各学習内容について黒板等を使い解説してゆく、またテキスト等で不十分な項目や内容については適宜補った説明を行う。教室での学習後、ノート、テキストや参考図書などで授業の復習を行い、その内容をレポートとして提出すること。復習により出てきた疑問点は、次の授業時間等に質問すること。 |      |                       |                                                   |                                                    |     |
| 注意点                                                                 |                                                                                                                                                  |      |                       |                                                   |                                                    |     |
| 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                  |                                                   | 熱力学における温度と熱の概念を理解する                                |     |
|                                                                     |                                                                                                                                                  | 2週   | エネルギー保存の法則、準静変化       |                                                   | 熱力学の第1法則について理解する                                   |     |
|                                                                     |                                                                                                                                                  | 3週   | 比熱、気体の内部エネルギー         |                                                   | 気体の体積膨張と外部への仕事の関係を理解するとともに、気体の状態変化と内部エネルギーの変化を理解する |     |
|                                                                     |                                                                                                                                                  | 4週   | 理想気体の断熱変化             |                                                   | 気体の体積膨張と外部への仕事の関係を理解するとともに、気体の状態変化と内部エネルギーの変化を理解する |     |
|                                                                     |                                                                                                                                                  | 5週   | 熱機関、不可逆な現象            |                                                   | 熱機関に関する状態変化を式を用いて説明できる                             |     |
|                                                                     |                                                                                                                                                  | 6週   | 熱力学の第2法則、可逆機関の効率と絶対温度 |                                                   | 熱力学の第2法則を理解する<br>可逆機関と不可逆機関の効率の関係を理解する             |     |
|                                                                     |                                                                                                                                                  | 7週   | エントロピー、エントロピー増大の法則    |                                                   | エントロピーについて理解する<br>エントロピーが常に増大する方向に状態が変化することを理解する   |     |
|                                                                     |                                                                                                                                                  | 8週   | 中間試験                  |                                                   |                                                    |     |
|                                                                     | 2ndQ                                                                                                                                             | 9週   | 熱力学的関係式の例             |                                                   | 熱力学に出てくる諸関係式を理解する                                  |     |
|                                                                     |                                                                                                                                                  | 10週  | 気体と分子(1)              |                                                   | 気体の分子運動と圧力、温度、比熱の関係を理解する                           |     |
|                                                                     |                                                                                                                                                  | 11週  | 気体と分子(2)              |                                                   | 気体の分子運動と圧力、温度、比熱の関係を理解する                           |     |
|                                                                     |                                                                                                                                                  | 12週  | 分子の分布、スターリングの公式       |                                                   | 気体の分布確率を求める手法について理解する                              |     |
|                                                                     |                                                                                                                                                  | 13週  | 最大確率分布 ラグランジュの未定係数法   |                                                   | 最大確率分布を求める手法について理解する                               |     |
|                                                                     |                                                                                                                                                  | 14週  | 分子の速度                 |                                                   | 分子の速度分布について理解する                                    |     |
|                                                                     |                                                                                                                                                  | 15週  | マックスウェル分布             |                                                   | 気体粒子のエネルギー分布がマックスウェル分布になることを理解する                   |     |
|                                                                     |                                                                                                                                                  | 16週  | 後期末試験                 |                                                   |                                                    |     |
| 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                                                  |     |
|                                                                     |                                                                                                                                                  |      |                       | 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。 | 4                                                  |     |
|                                                                     |                                                                                                                                                  |      |                       | 気体の内部エネルギーについて説明できる。                              | 3                                                  |     |
|                                                                     |                                                                                                                                                  |      |                       | 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                                                  |     |

|        |  |  |     |                                         |   |  |
|--------|--|--|-----|-----------------------------------------|---|--|
|        |  |  |     | エネルギーには多くの形態があり互いに変換できることを具体例を挙げて説明できる。 | 3 |  |
|        |  |  |     | 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 |  |
|        |  |  |     | 熱機関の熱効率に関する計算ができる。                      | 3 |  |
| 評価割合   |  |  |     |                                         |   |  |
|        |  |  | 試験  | 合計                                      |   |  |
| 総合評価割合 |  |  | 100 | 100                                     |   |  |
| 熱力学    |  |  | 70  | 70                                      |   |  |
| 統計力学   |  |  | 30  | 30                                      |   |  |