

|                                                                             |                                                                                                                                              |      |                                  |         |                                                                                    |       |
|-----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|----------------------------------|---------|------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 新居浜工業高等専門学校                                                                 |                                                                                                                                              | 開講年度 | 令和02年度 (2020年度)                  |         | 授業科目                                                                               | 熱力学 1 |
| 科目基礎情報                                                                      |                                                                                                                                              |      |                                  |         |                                                                                    |       |
| 科目番号                                                                        | 110419                                                                                                                                       |      | 科目区分                             | 専門 / 必修 |                                                                                    |       |
| 授業形態                                                                        | 講義                                                                                                                                           |      | 単位の種別と単位数                        | 学修単位: 2 |                                                                                    |       |
| 開設学科                                                                        | 機械工学科                                                                                                                                        |      | 対象学年                             | 4       |                                                                                    |       |
| 開設期                                                                         | 前期                                                                                                                                           |      | 週時間数                             | 2       |                                                                                    |       |
| 教科書/教材                                                                      |                                                                                                                                              |      |                                  |         |                                                                                    |       |
| 担当教員                                                                        | 下村 信雄                                                                                                                                        |      |                                  |         |                                                                                    |       |
| 到達目標                                                                        |                                                                                                                                              |      |                                  |         |                                                                                    |       |
| 1.熱力学を理解するに必要な各種物理量の基礎知識を理解できること。<br>2.熱力学の第一法則に関する基本が理解でき、エンタルピーの計算ができること。 |                                                                                                                                              |      |                                  |         |                                                                                    |       |
| 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                                                                       | 各種単位を理解でき、必要に応じて単位換算ができる                                                                                                                     |      | 主要単位（温度・圧力）は理解でき、状態量でない量を計算できる   |         | 各種物理量の単位が明確でなく、換算もできない                                                             |       |
| 評価項目2                                                                       | 第一法則に基づく各種計算ができ、エンタルピー定義を理解し、計算ができる                                                                                                          |      | 第一学法則に基づく各種計算が一部でき、エンタルピーの計算はできる |         | 第一学法則に基づく各種計算、エンタルピーの計算ができない                                                       |       |
| 学科の到達目標項目との関係                                                               |                                                                                                                                              |      |                                  |         |                                                                                    |       |
| 教育方法等                                                                       |                                                                                                                                              |      |                                  |         |                                                                                    |       |
| 概要                                                                          | 熱力学は主に熱エネルギーと機械エネルギーの相互変換を扱い、技術産業を支える工学基礎科目である。熱力学では、熱エネルギーと仕事に関する基礎概念や法則を理解し、内燃機関、蒸気原動機、冷凍機などエネルギーを扱う機械のサイクルや変換効率算出方法の習得を目標とする。             |      |                                  |         |                                                                                    |       |
| 授業の進め方・方法                                                                   | 事前学習：物理Ⅱで学習した「熱」の復習をしておくこと。<br>関連科目：本科5年の「伝熱工学」<br>履修上の注意：熱エネルギーは、物体として感覚的にとらえられず、主として頭の中で理解しなければならない。そのため数学ならびに物理学の計算および論理的思考を基礎学力として必要とする。 |      |                                  |         |                                                                                    |       |
| 注意点                                                                         | 事前学習：物理Ⅱで学習した「熱」の復習をしておくこと。<br>関連科目：本科5年の「伝熱工学」<br>履修上の注意：熱エネルギーは、物体として感覚的にとらえられず、主として頭の中で理解しなければならない。そのため数学ならびに物理学の計算および論理的思考を基礎学力として必要とする。 |      |                                  |         |                                                                                    |       |
| 本科目の区分                                                                      |                                                                                                                                              |      |                                  |         |                                                                                    |       |
| Webシラバスと本校履修要覧の科目区分では表記が異なるので注意すること。<br>本科目は履修要覧(p.9)に記載する「③選択必修科目」である。     |                                                                                                                                              |      |                                  |         |                                                                                    |       |
| 授業計画                                                                        |                                                                                                                                              |      |                                  |         |                                                                                    |       |
|                                                                             |                                                                                                                                              | 週    | 授業内容                             |         | 週ごとの到達目標                                                                           |       |
| 前期                                                                          | 1stQ                                                                                                                                         | 1週   | 授業の進め方ならびに熱力学とは                  |         | 熱力学で用いられる各種物理量の定義と単位を説明できる                                                         |       |
|                                                                             |                                                                                                                                              | 2週   | エネルギーの概念                         |         | 熱力学を理解するに必要な各種物理量の基礎知識を理解できること                                                     |       |
|                                                                             |                                                                                                                                              | 3週   | 温度、圧力の単位                         |         | 熱力学で用いられる各種物理量の定義と単位を説明できる                                                         |       |
|                                                                             |                                                                                                                                              | 4週   | 比容積、熱量、比熱                        |         | 熱力学で用いられる各種物理量の定義と単位を説明できる                                                         |       |
|                                                                             |                                                                                                                                              | 5週   | 熱と仕事（熱力学第1法則）                    |         | 熱力学の第一法則を説明できる。                                                                    |       |
|                                                                             |                                                                                                                                              | 6週   | 第一法則の拡張 エンタルピーの定義                |         | 閉じた系と開いた系について、エネルギー式を用いて、熱、仕事、内部エネルギー、エンタルピーを計算できる。                                |       |
|                                                                             |                                                                                                                                              | 7週   | エンタルピー変化                         |         | 閉じた系と開いた系について、エネルギー式を用いて、熱、仕事、内部エネルギー、エンタルピーを計算できる。                                |       |
|                                                                             |                                                                                                                                              | 8週   | 中間試験                             |         |                                                                                    |       |
|                                                                             | 2ndQ                                                                                                                                         | 9週   | 理想気体における熱力学第1法則                  |         | 理想気体の圧力、体積、温度の関係を状態方程式を用いて説明できる。                                                   |       |
|                                                                             |                                                                                                                                              | 10週  | 理想気体の状態変化（1）                     |         | 内部エネルギーやエンタルピーの変化量と温度の関係を説明できる。等圧変化、等容変化、等温変化、断熱変化、ポリトロップ変化の意味を理解し、状態量、熱、仕事を計算できる。 |       |
|                                                                             |                                                                                                                                              | 11週  | 理想気体の状態変化（2）                     |         | 内部エネルギーやエンタルピーの変化量と温度の関係を説明できる。等圧変化、等容変化、等温変化、断熱変化、ポリトロップ変化の意味を理解し、状態量、熱、仕事を計算できる。 |       |
|                                                                             |                                                                                                                                              | 12週  | 工業仕事と絶対仕事                        |         | 内部エネルギーやエンタルピーの変化量と温度の関係を説明できる。等圧変化、等容変化、等温変化、断熱変化、ポリトロップ変化の意味を理解し、状態量、熱、仕事を計算できる。 |       |
|                                                                             |                                                                                                                                              | 13週  | 計算例による理解（1）                      |         | 内部エネルギーやエンタルピーの変化量と温度の関係を説明できる。等圧変化、等容変化、等温変化、断熱変化、ポリトロップ変化の意味を理解し、状態量、熱、仕事を計算できる。 |       |
|                                                                             |                                                                                                                                              | 14週  | 計算例による理解（2）                      |         | 内部エネルギーやエンタルピーの変化量と温度の関係を説明できる。等圧変化、等容変化、等温変化、断熱変化、ポリトロップ変化の意味を理解し、状態量、熱、仕事を計算できる。 |       |
|                                                                             |                                                                                                                                              | 15週  | 期末試験                             |         |                                                                                    |       |

|                       |          |       |      |                                                     |       |        |
|-----------------------|----------|-------|------|-----------------------------------------------------|-------|--------|
|                       |          | 16週   |      |                                                     |       |        |
| 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    |
| 専門的能力                 | 分野別の専門工学 | 機械系分野 | 熱流体  | 熱力学で用いられる各種物理量の定義と単位を説明できる。                         | 4     |        |
|                       |          |       |      | 閉じた系と開いた系、系の平衡、状態量などの意味を説明できる。                      | 4     |        |
|                       |          |       |      | 熱力学の第一法則を説明できる。                                     | 4     | 前5     |
|                       |          |       |      | 閉じた系と開いた系について、エネルギー式を用いて、熱、仕事、内部エネルギー、エンタルピーを計算できる。 | 4     | 前6     |
|                       |          |       |      | 閉じた系および開いた系が外界にする仕事をp-V線図で説明できる。                    | 4     |        |
|                       |          |       |      | 理想気体の圧力、体積、温度の関係を、状態方程式を用いて説明できる。                   | 4     | 前9     |
|                       |          |       |      | 定積比熱、定圧比熱、比熱比および気体定数の相互関係を説明できる。                    | 4     | 前9     |
|                       |          |       |      | 内部エネルギーやエンタルピーの変化量と温度の関係を説明できる。                     | 4     | 前9,前10 |
|                       |          |       |      | 等圧変化、等積変化、等温変化、断熱変化、ポリトロプ変化の意味を理解し、状態量、熱、仕事を計算できる。  | 4     | 前9,前10 |
|                       |          |       |      | 熱力学の第二法則を説明できる。                                     | 4     |        |
|                       |          |       |      | サイクルの意味を理解し、熱機関の熱効率を計算できる。                          | 4     |        |
|                       |          |       |      | カルノーサイクルの状態変化を理解し、熱効率を計算できる。                        | 4     |        |
|                       |          |       |      | エントロピーの定義を理解し、可逆変化および不可逆変化におけるエントロピーの変化を説明できる。      | 4     |        |
|                       |          |       |      | サイクルをT-s線図で表現できる。                                   | 4     |        |
| 評価割合                  |          |       |      |                                                     |       |        |
|                       |          | 試験    | 課題   | 合計                                                  |       |        |
| 総合評価割合                |          | 80    | 20   | 100                                                 |       |        |
| 基礎的能力                 |          | 0     | 0    | 0                                                   |       |        |
| 専門的能力                 |          | 80    | 20   | 100                                                 |       |        |
| 分野横断的能力               |          | 0     | 0    | 0                                                   |       |        |