

|                                                                                                |          |                                                                                     |                 |                                    |                              |                   |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|------------------------------------|------------------------------|-------------------|-----|
| 都城工業高等専門学校                                                                                     |          | 開講年度                                                                                | 平成29年度 (2017年度) |                                    | 授業科目                         | 工業熱力学             |     |
| 科目基礎情報                                                                                         |          |                                                                                     |                 |                                    |                              |                   |     |
| 科目番号                                                                                           |          | 0081                                                                                |                 | 科目区分                               | 専門 / コース必修                   |                   |     |
| 授業形態                                                                                           |          | 授業                                                                                  |                 | 単位の種別と単位数                          | 学修単位: 1                      |                   |     |
| 開設学科                                                                                           |          | 物質工学科                                                                               |                 | 対象学年                               | 5                            |                   |     |
| 開設期                                                                                            |          | 前期                                                                                  |                 | 週時間数                               | 1                            |                   |     |
| 教科書/教材                                                                                         |          |                                                                                     |                 |                                    |                              |                   |     |
| 担当教員                                                                                           |          | 岩熊 美奈子                                                                              |                 |                                    |                              |                   |     |
| 到達目標                                                                                           |          |                                                                                     |                 |                                    |                              |                   |     |
| 1) 熱力学第一の法則に乗っ取って計算が正しくできる。<br>2) エントロピーについて説明し、正しく解くことができる。<br>3) エンジンの効率および冷凍機について理解し、説明できる。 |          |                                                                                     |                 |                                    |                              |                   |     |
| 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                                                                                          |          | 仕事、熱、エンタルピーの説明ができ、正しく計算できる                                                          |                 | 仕事、熱、エンタルピーの計算できる                  |                              | 仕事、熱、エンタルピーを知っている |     |
| 評価項目2                                                                                          |          | エントロピーについて正しく理解し、計算ができる                                                             |                 | エントロピーに関して計算ができる                   |                              | エントロピーを知っている      |     |
| 評価項目3                                                                                          |          | エンジンや冷凍機の理論を正しく理解し、その効率計算を解くことができる。                                                 |                 | エンジンや冷凍機の理論を理解できる                  |                              | エンジンや冷凍機の理論を知っている |     |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                  |          |                                                                                     |                 |                                    |                              |                   |     |
| JABEE (d) JABEE B2                                                                             |          |                                                                                     |                 |                                    |                              |                   |     |
| 教育方法等                                                                                          |          |                                                                                     |                 |                                    |                              |                   |     |
| 概要                                                                                             |          | 4年次の物理化学で履修した熱力学第1の法則、熱力学第2の法則を基礎として、下記の授業内容に基づき「熱力学が工学の応用としてどのように関わっているか」について理解する。 |                 |                                    |                              |                   |     |
| 授業の進め方・方法                                                                                      |          | 物理、数学および物理化学を十分に理解しておくこと                                                            |                 |                                    |                              |                   |     |
| 注意点                                                                                            |          | 物理、数学および物理化学を十分に理解しておくこと                                                            |                 |                                    |                              |                   |     |
| ポートフォリオ                                                                                        |          |                                                                                     |                 |                                    |                              |                   |     |
| 授業計画                                                                                           |          |                                                                                     |                 |                                    |                              |                   |     |
|                                                                                                |          | 週                                                                                   | 授業内容            |                                    | 週ごとの到達目標                     |                   |     |
| 前期                                                                                             | 1stQ     | 1週                                                                                  | 仕事              |                                    | 熱力学の基礎である仕事について              |                   |     |
|                                                                                                |          | 2週                                                                                  | 仕事              |                                    | 熱力学の基礎である仕事について              |                   |     |
|                                                                                                |          | 3週                                                                                  | エンタルピー          |                                    | エンタルピーの定義を理解する               |                   |     |
|                                                                                                |          | 4週                                                                                  | エンタルピー          |                                    | エンタルピーの定義を理解する               |                   |     |
|                                                                                                |          | 5週                                                                                  | 反応熱             |                                    | 熱化学方程式の計算ができるようになる           |                   |     |
|                                                                                                |          | 6週                                                                                  | Jouleの実験        |                                    | Jouleの実験とJoule Thomson効果について |                   |     |
|                                                                                                |          | 7週                                                                                  | Jouleの実験        |                                    | Jouleの実験とJoule Thomson効果について |                   |     |
|                                                                                                |          | 8週                                                                                  | 圧縮、膨張の仕事        |                                    | 圧縮、膨張の際におこる現象を式にて説明する        |                   |     |
|                                                                                                | 2ndQ     | 9週                                                                                  | 中間試験            |                                    | 中間試験                         |                   |     |
|                                                                                                |          | 10週                                                                                 | 自発変化、エントロピー     |                                    | 自発変化について理解する                 |                   |     |
|                                                                                                |          | 11週                                                                                 | 不可逆過程のエントロピー    |                                    | 不可逆過程のエントロピーについて             |                   |     |
|                                                                                                |          | 12週                                                                                 | 種々の条件のエントロピー    |                                    | 転移温度、膨張についてのエントロピー           |                   |     |
|                                                                                                |          | 13週                                                                                 | 熱力学第3の法則        |                                    | 熱力学第3の法則について                 |                   |     |
|                                                                                                |          | 14週                                                                                 | エンジン            |                                    | エンジン効率等                      |                   |     |
|                                                                                                |          | 15週                                                                                 | エンジン            |                                    | エンジン効率等                      |                   |     |
|                                                                                                |          | 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 | 化学・生物系分野                                                                            | 物理化学            | 気体の法則を理解して、理想気体の方程式を説明できる。         |                              | 3                 |     |
|                                                                                                |          |                                                                                     |                 | 気体の分子速度論から、圧力を定義して、理想気体の方程式を証明できる。 |                              | 4                 |     |
|                                                                                                |          |                                                                                     |                 | 熱力学の第一法則の定義と適用方法を説明できる。            |                              | 4                 |     |
|                                                                                                |          |                                                                                     |                 | エンタルピーの定義と適用方法を説明できる。              |                              | 4                 |     |
|                                                                                                |          |                                                                                     |                 | 化合物の標準生成エンタルピーを計算できる。              |                              | 4                 |     |
|                                                                                                |          |                                                                                     |                 | 内部エネルギー、熱容量の定義と適用方法を説明できる。         |                              | 4                 |     |
|                                                                                                |          |                                                                                     |                 | 熱力学の第二・第三法則の定義と適用方法を説明できる。         |                              | 4                 |     |
|                                                                                                |          |                                                                                     |                 | 純物質の絶対エントロピーを計算できる。                |                              | 4                 |     |
|                                                                                                |          |                                                                                     |                 | 化学反応でのエントロピー変化を計算できる。              |                              | 4                 |     |
|                                                                                                |          |                                                                                     |                 | 化合物の標準生成自由エネルギーを計算できる。             |                              | 4                 |     |
|                                                                                                |          |                                                                                     |                 | 反応における自由エネルギー変化より、平衡定数・組成を計算できる。   |                              | 4                 |     |
| 気体の等温、定圧、定容および断熱変化のdU、W、Qを計算できる。                                                               |          | 4                                                                                   |                 |                                    |                              |                   |     |
| 評価割合                                                                                           |          |                                                                                     |                 |                                    |                              |                   |     |

|         | 試験 | 小テスト | レポート | 態度 | ポートフォリオ | その他 | 合計  |
|---------|----|------|------|----|---------|-----|-----|
| 総合評価割合  | 70 | 20   | 10   | 0  | 0       | 0   | 100 |
| 基礎的能力   | 50 | 20   | 10   | 0  | 0       | 0   | 80  |
| 専門的能力   | 20 | 0    | 0    | 0  | 0       | 0   | 20  |
| 分野横断的能力 | 0  | 0    | 0    | 0  | 0       | 0   | 0   |