

|                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                       |                                 |                                               |                                 |                                    |                                         |  |
|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------------|--|
| 松江工業高等専門学校                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                       | 開講年度                            | 令和04年度 (2022年度)                               |                                 | 授業科目                               | 熱力学 2                                   |  |
| 科目基礎情報                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                       |                                 |                                               |                                 |                                    |                                         |  |
| 科目番号                                                        | 0029                                                                                                                                                                                                                                                  |                                 | 科目区分                                          | 専門 / 必修                         |                                    |                                         |  |
| 授業形態                                                        | 授業                                                                                                                                                                                                                                                    |                                 | 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                                                         | 後期                                                                                                                                                                                                                                                    |                                 | 週時間数                                          | 2                               |                                    |                                         |  |
| 教科書/教材                                                      | 工業熱力学 丸茂・木本 (コロナ社)                                                                                                                                                                                                                                    |                                 |                                               |                                 |                                    |                                         |  |
| 担当教員                                                        | 本間 寛己                                                                                                                                                                                                                                                 |                                 |                                               |                                 |                                    |                                         |  |
| 到達目標                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                       |                                 |                                               |                                 |                                    |                                         |  |
| (1)熱力学の第二法則とエントロピーに関する基本問題が解ける。<br>(2)各種ガスの熱効率に関する基本問題が解ける。 |                                                                                                                                                                                                                                                       |                                 |                                               |                                 |                                    |                                         |  |
| 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                                                       | 熱力学の第二法則とエントロピーに関する基本問題が正しく解ける。                                                                                                                                                                                                                       |                                 | 熱力学の第二法則とエントロピーに関する基本問題が解ける。                  |                                 | 熱力学の第二法則とエントロピーに関する基本問題が解けない。      |                                         |  |
| 評価項目2                                                       | 各種ガスの熱効率に関する基本問題が正しく解ける。                                                                                                                                                                                                                              |                                 | 各種ガスの熱効率に関する基本問題が解ける。                         |                                 | 各種ガスの熱効率に関する基本問題が解けない。             |                                         |  |
| 学科の到達目標項目との関係                                               |                                                                                                                                                                                                                                                       |                                 |                                               |                                 |                                    |                                         |  |
| 学習・教育到達度目標 M1                                               |                                                                                                                                                                                                                                                       |                                 |                                               |                                 |                                    |                                         |  |
| 教育方法等                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                       |                                 |                                               |                                 |                                    |                                         |  |
| 概要                                                          | 熱力学はエネルギーの形態の変化や変換,ならびに熱の授受にともなう物質の状態変化を巨視的な立場から取り扱う学問であり, 動力発生装置である原動機や冷凍機をはじめ,各種のエネルギー関連機械の基本となっている。<br>本講義では熱力学1で学んだ内容を発展させ, 熱力学第二法則とエントロピー, 各種ガスの動作原理とそれらの熱効率について学ぶ。<br>本科目は, 大学レベルの教科書を用いて熱力学の基本法則を理解し, 各種ガスの熱効率が計算できるレベルとなるように到達目標および評価基準を設定する。 |                                 |                                               |                                 |                                    |                                         |  |
| 授業の進め方・方法                                                   | 到達目標(1)については中間試験で, (2)については期末試験で評価する。<br>「試験90%+WBТ課題10%」で評点を決定し, 60%以上を合格とする。<br><br>不合格者には以下の条件を満たしていれば, 再評価試験または追認試験のどちらかを実施する。<br>・授業の2/3以上に出席していること。<br>・原則として評点が30%以上であること。<br>・プリント課題の2/3以上を遅れなく提出していること。                                      |                                 |                                               |                                 |                                    |                                         |  |
| 注意点                                                         | 学修単位科目であり, 1回の講義 (90分) あたり180分以上の予習復習をしているものとして講義・演習を進める。                                                                                                                                                                                             |                                 |                                               |                                 |                                    |                                         |  |
| 授業の属性・履修上の区分                                                |                                                                                                                                                                                                                                                       |                                 |                                               |                                 |                                    |                                         |  |
| <input type="checkbox"/> アクティブラーニング                         |                                                                                                                                                                                                                                                       | <input type="checkbox"/> ICT 利用 |                                               | <input 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                           |                                         |  |
| 後期                                                          | 3rdQ                                                                                                                                                                                                                                                  | 1週                              | 熱力学の第二法則とエントロピー<br>熱力学の第二法則, 可逆変化と不可逆変化       |                                 | 熱力学の第二法則, 可逆変化と不可逆変化について説明できる      |                                         |  |
|                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                       | 2週                              | 熱力学の第二法則とエントロピー<br>カルノーサイクル                   |                                 | カルノーサイクルについて説明できる                  |                                         |  |
|                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                       | 3週                              | 熱力学の第二法則とエントロピー<br>カルノーサイクル                   |                                 | カルノーサイクルについて説明できる                  |                                         |  |
|                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                       | 4週                              | 熱力学の第二法則とエントロピー<br>クラウジウスの積分, エントロピー          |                                 | クラウジウスの積分, エントロピーについて説明できる         |                                         |  |
|                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                       | 5週                              | 熱力学の第二法則とエントロピー<br>完全ガスのエントロピー変化, p-v線図とT-s線図 |                                 | 完全ガスのエントロピー変化について西都メイできる           |                                         |  |
|                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                       | 6週                              | 熱力学の第二法則とエントロピー<br>p-v線図とT-s線図                |                                 | 状態変化におけるp-v線図とT-s線図を説明できる          |                                         |  |
|                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                       | 7週                              | 熱力学の第二法則とエントロピー<br>エントロピー増大の法則, エクセルギーとアネルギー  |                                 | エントロピー増大の法則, エクセルギーとアネルギーについて説明できる |                                         |  |
|                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                       | 8週                              | 中間試験<br>第1回から第7回までの範囲で中間試験を行う。                |                                 |                                    |                                         |  |
|                                                             | 4thQ                                                                                                                                                                                                                                                  | 9週                              | ガスサイクルと熱効率<br>空気標準サイクル                        |                                 | 空気標準サイクルについて説明できる                  |                                         |  |
|                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                       | 10週                             | ガスサイクルと熱効率<br>オットーサイクル                        |                                 | オットーサイクルについて説明できる                  |                                         |  |
|                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                       | 11週                             | ガスサイクルと熱効率<br>ディーゼルサイクル                       |                                 | ディーゼルサイクルについて説明できる                 |                                         |  |
|                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                       | 12週                             | ガスサイクルと熱効率<br>サバデサイクル                         |                                 | サバデサイクルについて説明できる                   |                                         |  |
|                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                       | 13週                             | ガスサイクルと熱効率<br>実際の内燃機関サイクル                     |                                 | 実際の内燃機関サイクルについて説明できる               |                                         |  |
|                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                       | 14週                             | ガスサイクルと熱効率<br>ブレイトンサイクル                       |                                 | ブレイトンサイクルについて説明できる                 |                                         |  |
|                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                       | 15週                             | 期末試験<br>第9回から第14回までの範囲で期末試験を行う。               |                                 |                                    |                                         |  |
|                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                       | 16週                             | まとめ<br>試験の返却を行う                               |                                 |                                    |                                         |  |
| 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   | 熱力学の第二法則を説明できる。                                | 3     |     |
|         |          |       |       | サイクルの意味を理解し、熱機関の熱効率を計算できる。                     | 3     |     |
|         |          |       |       | 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。                   | 3     |     |
|         |          |       |       | 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。 | 3     |     |
|         |          |       |       | サイクルをT-s線図で表現できる。                              | 3     |     |
| 評価割合    |          |       |       |                                                |       |     |
|         |          | 試験    | WBT課題 |                                                | 合計    |     |
| 総合評価割合  |          | 90    | 10    |                                                | 100   |     |
| 基礎的能力   |          | 0     | 0     |                                                | 0     |     |
| 専門的能力   |          | 90    | 10    |                                                | 100   |     |
| 分野横断的能力 |          | 0     | 0     |                                                | 0     |     |