

|                                                                                                                                                                                                  |                                                                                 |                                 |                                      |                                                                                                         |                                          |                                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------------------|
| 岐阜工業高等専門学校                                                                                                                                                                                       |                                                                                 | 開講年度                            | 令和04年度 (2022年度)                      |                                                                                                         | 授業科目                                     | 熱力学Ⅱ                                    |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                                           |                                                                                 |                                 |                                      |                                                                                                         |                                          |                                         |
| 科目番号                                                                                                                                                                                             | 0097                                                                            |                                 | 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                                                                                                                                                                                             | 機械工学科                                                                           |                                 | 対象学年                                 | 5                                                                                                       |                                          |                                         |
| 開設期                                                                                                                                                                                              | 前期                                                                              |                                 | 週時間数                                 | 2                                                                                                       |                                          |                                         |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                                           | わかりやすい熱力学（一色尚次・北山直方共著、森北出版），工業熱力学（丸山榮佑・木本恭司、コロナ社）を参考書として薦める。                    |                                 |                                      |                                                                                                         |                                          |                                         |
| 担当教員                                                                                                                                                                                             | 宮藤 義孝                                                                           |                                 |                                      |                                                                                                         |                                          |                                         |
| 到達目標                                                                                                                                                                                             |                                                                                 |                                 |                                      |                                                                                                         |                                          |                                         |
| 以下の項目を到達目標とする。<br>①理想気体の一次元流れを理解し、関係式からこれを用いた計算ができる。<br>②理想気体のノズル内流れを理解し、関係式からこれを用いた計算ができる。<br>③連続仕事を取り出すためのガスサイクルを理解し、関係式が導出できる。<br>④冷凍と空調のメカニズムを理解できる。<br>⑤燃焼の基本的な計算ができる。<br>岐阜高専ディプロマポリシー：(D) |                                                                                 |                                 |                                      |                                                                                                         |                                          |                                         |
| 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                                                                                                                                                                                            | 理想気体の一次元流れを正確に説明、そして関係式からこれを用いた計算ができる。                                          |                                 | 理想気体の一次元流れを説明、そして関係式からこれを用いた計算ができる。  |                                                                                                         | 理想気体の一次元流れを説明できず、そして関係式からこれを用いた計算ができない。  |                                         |
| 評価項目2                                                                                                                                                                                            | 理想気体のノズル内流れを正確に説明、そして関係式からこれを用いた計算ができる。                                         |                                 | 理想気体のノズル内流れを説明、そして関係式からこれを用いた計算ができる。 |                                                                                                         | 理想気体のノズル内流れを説明できず、そして関係式からこれを用いた計算ができない。 |                                         |
| 評価項目3                                                                                                                                                                                            | サイクルに関する基本的事項を正確に説明、そして関係式が導出できる。                                               |                                 | サイクルに関する基本的事項を説明、そして関係式が導出できる。       |                                                                                                         | サイクルに関する基本的事項を説明できず、そして関係式が導出できない。       |                                         |
| 評価項目4                                                                                                                                                                                            | 燃焼の基本的な計算が正確にできる。                                                               |                                 | 燃焼の基本的な計算ができる。                       |                                                                                                         | 燃焼の基本的な計算ができない。                          |                                         |
| 評価項目5                                                                                                                                                                                            | 燃焼以外の化学反応によるエネルギーが正確に説明できる。                                                     |                                 | 燃焼以外の化学反応によるエネルギーが説明できる。             |                                                                                                         | 燃焼以外の化学反応によるエネルギーが説明できない。                |                                         |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                                                    |                                                                                 |                                 |                                      |                                                                                                         |                                          |                                         |
| 教育方法等                                                                                                                                                                                            |                                                                                 |                                 |                                      |                                                                                                         |                                          |                                         |
| 概要                                                                                                                                                                                               | 本授業では、4 学年時の熱力学で学んだ知識を基にした、熱エネルギーの利用に関する知識を身に着ける。                               |                                 |                                      |                                                                                                         |                                          |                                         |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                                        | 授業は、教科書と板書を中心に行うので、各自学習ノートを充実させること。<br>熱力学Ⅰの復習しておくこと。<br>英語導入計画：Technical terms |                                 |                                      |                                                                                                         |                                          |                                         |
| 注意点                                                                                                                                                                                              | 授業の内容を確実に身に着けるために、予習・復習が必須である                                                   |                                 |                                      |                                                                                                         |                                          |                                         |
| 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 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                              | ガスの一次元流れ                             | ガスの一次元流れ に関して理解できる。<br>（教室外学修・事前）教科書p.85-89を予習する（約2時間）<br>（教室外学修・事後）教科書p102-104演習問題の該当部分を解く（約2時間）       |                                          |                                         |
|                                                                                                                                                                                                  |                                                                                 | 2週                              | 完全ガスのノズル内の流れと流量                      | 完全ガスのノズル内の流れと流量に関して理解できる。<br>（教室外学修・事前）教科書p.90-92を予習する（約2時間）<br>（教室外学修・事後）教科書p102-104演習問題の該当部分を解く（約2時間） |                                          |                                         |
|                                                                                                                                                                                                  |                                                                                 | 3週                              | 先細ノズルの臨界流れ                           | 先細ノズルの臨界流れに関して理解できる。<br>（教室外学修・事前）教科書p.92-95を予習する（約2時間）<br>（教室外学修・事後）教科書p102-104演習問題の該当部分を解く（約2時間）      |                                          |                                         |
|                                                                                                                                                                                                  |                                                                                 | 4週                              | 末広ノズル・衝撃波                            | 末広ノズル・衝撃波に関して理解できる。<br>（教室外学修・事前）教科書p.95-102を予習する（約2時間）<br>（教室外学修・事後）教科書p102-104演習問題の該当部分を解く（約2時間）      |                                          |                                         |
|                                                                                                                                                                                                  |                                                                                 | 5週                              | 連続仕事を取り出すためのガスサイクル                   | 連続仕事を取り出すためのガスサイクルに関して理解できる。<br>（教室外学修・事前）教科書p.105-118を予習する（約2時間）<br>（教室外学修・事後）教科書p119-121演習問題を解く（約2時間） |                                          |                                         |
|                                                                                                                                                                                                  |                                                                                 | 6週                              | 冷凍と空調のメカニズム                          | 冷凍と空調のメカニズムに関して理解できる。<br>（教室外学修・事前）教科書p.137-143を予習する（約2時間）<br>（教室外学修・事後）教科書p150-153演習問題の該当部分を解く（約2時間）   |                                          |                                         |

|  |      |     |                  |                                                                                                             |
|--|------|-----|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | 2ndQ | 7週  | 総合演習（１）（ALのレベルB） | 圧縮性流体の流れ、ガスサイクルおよび冷凍空調のメカニズムに関して理解できる。<br>（教室外学修・事前）配布プリントの予習する（約2時間）<br>（教室外学修・事後）配布プリントの内容について復習する（約2時間）  |
|  |      | 8週  | 総合演習（２）（ALのレベルB） | 中間のまとめ                                                                                                      |
|  |      | 9週  | 燃焼による反応熱         | 燃焼による反応熱に関して理解できる。<br>（教室外学修・事前）参考書p178-182を予習する（約2時間）<br>（教室外学修・事後）参考書p178-182中及びp193の演習問題の該当部分を解く（約2時間）   |
|  |      | 10週 | 標準生成エンタルピー       | 標準生成エンタルピーに関して理解できる。<br>（教室外学修・事前）参考書p182-185を予習する（約2時間）<br>（教室外学修・事後）参考書p182-185中及びp193の演習問題の該当部分を解く（約2時間） |
|  |      | 11週 | 燃焼による発熱          | 燃焼による発熱に関して理解できる。<br>（教室外学修・事前）参考書p185-188を予習する（約2時間）<br>（教室外学修・事後）参考書p185-188中及びp193の演習問題の該当部分を解く（約2時間）    |
|  |      | 12週 | 核反応              | 核反応に関して理解できる。<br>（教室外学修・事前）配布プリントの予習する（約2時間）<br>（教室外学修・事後）配布プリントの内容について復習・演習問題を行う（約2時間）                     |
|  |      | 13週 | 燃料電池の原理          | 燃料電池の原理に関して理解できる。<br>（教室外学修・事前）参考書p188-193を予習する（約2時間）<br>（教室外学修・事後）参考書p188-193中及びp193の演習問題の該当部分を解く（約2時間）    |
|  |      | 14週 | 総合演習（３）（ALのレベルB） | 燃焼およびその他の化学反応を伴うエネルギーに関して理解できる。<br>（教室外学修・事前）配布プリントの予習する（約2時間）<br>（教室外学修・事後）配布プリントの内容について復習する（約2時間）         |
|  |      | 15週 | 期末試験             | 期末試験                                                                                                        |
|  |      | 16週 | 試験の解説と熱力学全体のまとめ  | 圧縮性流体、熱エネルギーを用いた様々な現象、機器に関して理解できる。<br>（教室外学修・事前）配布プリントの予習する（約2時間）<br>（教室外学修・事後）配布プリントの内容について復習する（約2時間）      |

#### 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  | 流体の定義と力学的な取り扱い方を理解し、適用できる。     | 4     |     |
|       |          |       |      | 流体の性質を表す各種物理量の定義と単位を理解し、適用できる。 | 4     |     |
|       |          |       |      | 定常流と非定常流の違いを説明できる。             | 4     |     |
|       |          |       |      | 連続の式を理解し、諸問題の流速と流量を計算できる。      | 4     |     |
|       |          |       |      | ベルヌーイの式を理解し、流体の諸問題に適用できる。      | 4     |     |
|       |          |       |      | 運動量の法則を理解し、流体が物体に及ぼす力を計算できる。   | 4     |     |
|       |          |       |      | 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     |     |
|       |          |       |      | 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     |     |
|       |          |       |      | 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 |
| 得点     | 80 | 20 | 100 |