

|                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                    |                                 |                                        |                                  |                                     |                                                    |     |
|-------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------------------------|-----|
| 久留米工業高等専門学校                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                    | 開講年度                            | 令和05年度 (2023年度)                        |                                  | 授業科目                                | 移動現象論                                              |     |
| 科目基礎情報                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                    |                                 |                                        |                                  |                                     |                                                    |     |
| 科目番号                                                                    | 6A20                                                                                                                                                                                                                                               |                                 | 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・電気システム工学専攻（機械工学コース）                                                                                                                                                                                                                             |                                 | 対象学年                                   |                                  | 専1                                  |                                                    |     |
| 開設期                                                                     | 後期                                                                                                                                                                                                                                                 |                                 | 週時間数                                   |                                  | 2                                   |                                                    |     |
| 教科書/教材                                                                  | JSMEテキストシリーズ流体工学、JSMEテキストシリーズ伝熱工学 等                                                                                                                                                                                                                |                                 |                                        |                                  |                                     |                                                    |     |
| 担当教員                                                                    | 田中 大                                                                                                                                                                                                                                               |                                 |                                        |                                  |                                     |                                                    |     |
| 到達目標                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                    |                                 |                                        |                                  |                                     |                                                    |     |
| ・ 移動現象の基礎的概念の習得<br>・ 運動量移動、熱移動、物質移動の基礎的概念の習得<br>・ 各種移動現象を工業的な設計問題に適用できる |                                                                                                                                                                                                                                                    |                                 |                                        |                                  |                                     |                                                    |     |
| 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                                                                   | 移動現象を微分方程式によってモデル化できる。                                                                                                                                                                                                                             |                                 | 移動現象を微分方程式によってある程度モデル化できる。             |                                  | 移動現象を微分方程式によってモデル化できない。             |                                                    |     |
| 評価項目2                                                                   | 微分方程式によってモデル化した移動現象を、差分法によって計算できる。                                                                                                                                                                                                                 |                                 | 微分方程式によってモデル化した移動現象を、差分法によってある程度計算できる。 |                                  | 微分方程式によってモデル化した移動現象を、差分法によって計算できない。 |                                                    |     |
| 評価項目3                                                                   | 工業的な現象を微分方程式によってモデル化し、それを解くことができる。                                                                                                                                                                                                                 |                                 | 工業的な現象を微分方程式によってモデル化し、それをある程度解くことができる。 |                                  | 工業的な現象を微分方程式によってモデル化し、それを解くことができない。 |                                                    |     |
| 学科の到達目標項目との関係                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                    |                                 |                                        |                                  |                                     |                                                    |     |
| JABEE A-1 JABEE C-4                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                    |                                 |                                        |                                  |                                     |                                                    |     |
| 教育方法等                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                    |                                 |                                        |                                  |                                     |                                                    |     |
| 概要                                                                      | 移動現象論は、流れ場における運動量移動、温度場における熱移動、濃度場における物質移動について、共通概念の移動メカニズムで取り扱う学問である。運動量移動、熱移動、物質移動の基礎的概念を身に付けるとともに、これら移動現象が実際の工業製品とどのように関わり、設計問題にどのように活用されているかを学ぶことを目的とする。<br>実務経験のある教員による授業科目：この科目は移動現象にかかわる機器の設計を担当していた教員がその経験を活かし、移動現象にかかわる諸問題について授業を行うものである。 |                                 |                                        |                                  |                                     |                                                    |     |
| 授業の進め方・方法                                                               | 講義を中心とするが、予習・復習が不可欠であるため、学生の自主的な学習が必要であり、レポート課題の学習が必須である。                                                                                                                                                                                          |                                 |                                        |                                  |                                     |                                                    |     |
| 注意点                                                                     | 点数配分：定期試験（80％）＋レポート（20％）により評価する。レポート未提出者は成績評価を行わない。<br>評価基準：60点以上を合格とする。<br>再試験：再試験は必要に応じて行う。<br>学習単位：本科目は学修単位科目であるので、授業時間以外での学修が必要であるため、これを課題として課す。<br>事前学習として前回の授業内容を復習すること。事後学習として、課題に取り組むこと。                                                   |                                 |                                        |                                  |                                     |                                                    |     |
| 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 checked="" 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                              | ガイダンスと常微分方程式の導入                        |                                  | 状微分方程式を理解できる。                       |                                                    |     |
|                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                    | 2週                              | 現象の定量化（微分方程式）                          |                                  | 現象を微分方程式で表し、解くことができる。               |                                                    |     |
|                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                    | 3週                              | 拡散現象（1次元の定常拡散）                         |                                  | 1次元の拡散現象を理解できる。                     |                                                    |     |
|                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                    | 4週                              | 拡散現象（1次元の非定常拡散、球からの拡散）                 |                                  | 1次元の非定常拡散、球からの定常拡散を理解できる。           |                                                    |     |
|                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                    | 5週                              | 熱移動現象                                  |                                  | 熱移動現象の基礎を理解できる。                     |                                                    |     |
|                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                    | 6週                              | 流れ場での移動現象                              |                                  | 流場での移動現象を理解できる。                     |                                                    |     |
|                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                    | 7週                              | ケーススタディ（温室内の熱移動）                       |                                  | 温室内の熱移動を理解できる。                      |                                                    |     |
|                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                    | 8週                              | ケーススタディ（下部への放熱のある温室内の熱移動）              |                                  | 下部への放熱がある温室内の熱移動を理解できる。             |                                                    |     |
|                                                                         | 4thQ                                                                                                                                                                                                                                               | 9週                              | ケーススタディ（温室内の熱移動（非定常））                  |                                  | 温室内の非定常熱移動を理解できる。                   |                                                    |     |
|                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                    | 10週                             | フィンの定常伝熱                               |                                  | フィンの定常伝熱を理解できる。                     |                                                    |     |
|                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                    | 11週                             | 強制対流（基礎）                               |                                  | 強制対流を理解できる。                         |                                                    |     |
|                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                    | 12週                             | 強制対流（例題）                               |                                  | 強制対流の基礎的問題を解くことができる。                |                                                    |     |
|                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                    | 13週                             | 自然対流                                   |                                  | 自然対流を理解できる。                         |                                                    |     |
|                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                    | 14週                             | 物質移動と熱移動のアナロジー                         |                                  | 物質移動と熱移動のアナロジーを理解できる。               |                                                    |     |
|                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                    | 15週                             | ケーススタディ（太陽熱蒸留器）                        |                                  | 太陽熱蒸留器の熱移動を理解できる。                   |                                                    |     |
|                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                    | 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                                    | 流体の定義と力学的な取り扱い方を理解し、適用できる。       |                                     | 3                                                  | 後6  |
|                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                    |                                 |                                        | 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。   |                                     | 3                                                  | 後6  |
|                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                    |                                 |                                        | 連続の式を理解し、諸問題の流速と流量を計算できる。        |                                     | 2                                                  | 後6  |
|                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                    |                                 |                                        | 層流と乱流の違いを説明できる。                  |                                     | 3                                                  | 後6  |
|                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                    |                                 |                                        | レイノルズ数と臨界レイノルズ数を理解し、流れの状態に適用できる。 |                                     | 3                                                  | 後6  |

|         |    |      |      |                                          |         |     |     |
|---------|----|------|------|------------------------------------------|---------|-----|-----|
|         |    |      |      | 境界層、はく離、後流など、流れの中に置かれた物体の周りで生じる現象を説明できる。 | 2       | 後6  |     |
| 評価割合    |    |      |      |                                          |         |     |     |
|         | 試験 | レポート | 相互評価 | 態度                                       | ポートフォリオ | その他 | 合計  |
| 総合評価割合  | 80 | 20   | 0    | 0                                        | 0       | 0   | 100 |
| 基礎的能力   | 40 | 10   | 0    | 0                                        | 0       | 0   | 50  |
| 専門的能力   | 40 | 10   | 0    | 0                                        | 0       | 0   | 50  |
| 分野横断的能力 | 0  | 0    | 0    | 0                                        | 0       | 0   | 0   |