

|                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                           |                                 |                            |                                          |                                                                                           |                                             |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|----------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|--|
| 岐阜工業高等専門学校                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                           | 開講年度                            | 令和05年度 (2023年度)            |                                          | 授業科目                                                                                      | 流体力学Ⅱ                                       |  |
| 科目基礎情報                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                           |                                 |                            |                                          |                                                                                           |                                             |  |
| 科目番号                                                                                                                   | 0098                                                                                                                                                                                                                      |                                 |                            | 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                                                                                                                 | 教科書：JSMEテキストシリーズ 流体力学（日本機械学会，2005）<br>参考：JSMEテキストシリーズ 演習 流体力学（日本機械学会，2012）                                                                                                                                                |                                 |                            |                                          |                                                                                           |                                             |  |
| 担当教員                                                                                                                   | 今井 伸哉                                                                                                                                                                                                                     |                                 |                            |                                          |                                                                                           |                                             |  |
| 到達目標                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                           |                                 |                            |                                          |                                                                                           |                                             |  |
| 以下の項目を到達目標とする。<br>① 流体力学の運動方程式（ナビエ・ストークスの式）の基礎が説明できる。<br>② 境界層理論の基礎が説明できる。<br>③ 理想流体の流れの基礎が説明できる。<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（優）                                                                                                                                                                                                              |                                 |                            | 標準的な到達レベル（良）                             |                                                                                           | 未到達レベル（不可）                                  |  |
| ① 流体力学の運動方程式（ナビエ・ストークスの式）の基礎                                                                                           | ナビエ・ストークスの式の流体力学的意味について、概略を8割以上正確に説明できる。                                                                                                                                                                                  |                                 |                            | ナビエ・ストークスの式の流体力学的意味について、概略を6割以上正確に説明できる。 |                                                                                           | ナビエ・ストークスの式の流体力学的意味について、概略を6割未満しか正確に説明できない。 |  |
| ② 境界層理論の基礎                                                                                                             | 境界層理論の基礎について、8割以上正確に説明できる。                                                                                                                                                                                                |                                 |                            | 境界層理論の基礎について、6割以上正確に説明できる。               |                                                                                           | 境界層理論の基礎について、6割未満しか正確に説明できない。               |  |
| ③ 理想流体の流れの基礎                                                                                                           | 基本的なポテンシャル流れについて、8割以上正確に説明できる。                                                                                                                                                                                            |                                 |                            | 基本的なポテンシャル流れについて、6割以上正確に説明できる。           |                                                                                           | 基本的なポテンシャル流れについて、6割未満しか正確に説明できない。           |  |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                           |                                 |                            |                                          |                                                                                           |                                             |  |
| 教育方法等                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                           |                                 |                            |                                          |                                                                                           |                                             |  |
| 概要                                                                                                                     | 流体力学Ⅱでは、流体力学Ⅰに引き続き流体分野の基礎を勉強する。よって、本授業で扱う内容も、機械系技術者にとってほぼ必須の内容で構成される。                                                                                                                                                     |                                 |                            |                                          |                                                                                           |                                             |  |
| 授業の進め方・方法                                                                                                              | 教科書/教材に示す専門書と演習本を踏まえて重要な箇所を板書、またはパワーポイント等の資料を用いて説明する。<br>なお、理論や定理に関連する証明、及び練習問題は教室外学習で取り組む。<br><br>（事前準備の学習）流体力学Ⅰを復習しておくこと。<br><br>英語導入計画：Technical terms                                                                 |                                 |                            |                                          |                                                                                           |                                             |  |
| 注意点                                                                                                                    | 高専機構が提示するモデルコアカリキュラム（MCC）には含まれていない内容（ナビエ・ストークスの式、理想流体の流れ）も取り扱う。<br>しかし、これらの内容は本来であれば機械工学系の学生が身に付けておくことと良い内容となっている。<br><br>遅刻した場合は授業を中断しても良いので遅れた旨を教員に知らせること。<br>授業の内容を確実に身につけるために、予習・復習は必須である。<br>なお、成績評価には授業外学習の内容は含まれる。 |                                 |                            |                                          |                                                                                           |                                             |  |
| 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                                                                                  |                                             |  |
| 前期                                                                                                                     | 1stQ                                                                                                                                                                                                                      | 1週                              | ガイダンス，流体力学の復習（ALのレベルC）     |                                          | 流体力学の学習内容の定着を図る。<br>（教室外学習・事前）流体力学Ⅰの復習（2時間）<br>（教室外学習・事後）流体力学Ⅱの要点をめとめる（2時間）               |                                             |  |
|                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                           | 2週                              | ナビエ・ストークスの式の基礎（ALのレベルC）    |                                          | ナビエ・ストークスの式の基本を理解する。<br>（教室外学習・事前）教科書の該当箇所を予習する（2時間）<br>（教室外学習・事後）教科書の該当箇所に取り組む（2時間）      |                                             |  |
|                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                           | 3週                              | ナビエ・ストークスの式の近似（ALのレベルC）    |                                          | ナビエ・ストークスの式の近似を理解する。<br>（教室外学習・事前）教科書の該当箇所を予習する（2時間）<br>（教室外学習・事後）教科書の該当箇所に取り組む（2時間）      |                                             |  |
|                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                           | 4週                              | ナビエ・ストークスの式に関する演習（ALのレベルC） |                                          | 演習を通じてナビエ・ストークスの式の理解を深める。<br>（教室外学習・事前）教科書の該当箇所を予習する（2時間）<br>（教室外学習・事後）教科書の該当箇所に取り組む（2時間） |                                             |  |
|                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                           | 5週                              | 境界層理論の基礎（ALのレベルC）          |                                          | 境界層理論の基礎を理解する。<br>（教室外学習・事前）教科書の該当箇所を予習する（2時間）<br>（教室外学習・事後）教科書の該当箇所に取り組む（2時間）            |                                             |  |
|                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                           | 6週                              | 運動量方程式（ALのレベルC）            |                                          | 運動量方程式の基礎を理解する。<br>（教室外学習・事前）教科書の該当箇所を予習する（2時間）<br>（教室外学習・事後）教科書の該当箇所に取り組む（2時間）           |                                             |  |

|  |      |     |                                             |                                                                                                         |
|--|------|-----|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |      | 7週  | 境界層の剥離<br>(ALのレベルC)                         | 境界層の剥離を理解する。<br>(教室外学習・事前) 教科書の該当箇所を予習する<br>(2時間)<br>(教室外学習・事後) 教科書の該当箇所に取り組む<br>(2時間)                  |
|  |      | 8週  | 噴流、後流、混合層流<br>(ALのレベルC)                     | 噴流、後流、混合層流を理解する。<br>(教室外学習・事前) 教科書の該当箇所を予習する<br>(2時間)<br>(教室外学習・事後) 教科書の該当箇所に取り組む<br>(2時間)              |
|  | 2ndQ | 9週  | 運動量方程式に関する演習<br>(ALのレベルC)                   | 演習を通じて運動量方程式の理解を深める。<br>(教室外学習・事前) 教科書の該当箇所を予習する<br>(2時間)<br>(教室外学習・事後) 教科書の該当箇所に取り組む<br>(2時間)          |
|  |      | 10週 | 理想流体の基礎<br>(ALのレベルC)                        | 理想流体の基礎を理解する。<br>(教室外学習・事前) 教科書の該当箇所を予習する<br>(2時間)<br>(教室外学習・事後) 教科書の該当箇所に取り組む<br>(2時間)                 |
|  |      | 11週 | 速度ポテンシャルと流れ関数<br>(ALのレベルC)                  | 速度ポテンシャルと流れ関数を理解する。<br>(教室外学習・事前) 教科書の該当箇所を予習する<br>(2時間)<br>(教室外学習・事後) 教科書の該当箇所に取り組む<br>(2時間)           |
|  |      | 12週 | 複素速度ポテンシャル<br>(ALのレベルC)                     | 複素速度ポテンシャルを理解する。<br>(教室外学習・事前) 教科書の該当箇所を予習する<br>(2時間)<br>(教室外学習・事後) 教科書の該当箇所に取り組む<br>(2時間)              |
|  |      | 13週 | ポテンシャル流れの基礎① (一様流、吹き出しと吸い込み、渦)<br>(ALのレベルC) | 基本的なポテンシャル流れを理解する。<br>(教室外学習・事前) 教科書の該当箇所を予習する<br>(2時間)<br>(教室外学習・事後) 教科書の該当箇所に取り組む<br>(2時間)            |
|  |      | 14週 | ポテンシャル流れの基礎② (二重吹き出し、円柱まわりの流れ)<br>(ALのレベルC) | 合成されたポテンシャル流れを理解する。<br>(教室外学習・事前) 教科書の該当箇所を予習する<br>(2時間)<br>(教室外学習・事後) 教科書の該当箇所に取り組む<br>(2時間)           |
|  |      | 15週 | 期末試験                                        |                                                                                                         |
|  |      | 16週 | 流体力学IIのまとめ                                  | 流体力学IIで学習した内容について説明でき、物理量が計算できる。<br>(授業外学習・事前) 教科書の該当箇所を復習しておく (約2時間)<br>(授業外学習・事後) 期末試験の内容を復習する (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  | オイラーの運動方程式を説明できる。                        | 4     |     |
|       |          |       |      | 層流と乱流の違いを説明できる。                          | 4     |     |
|       |          |       |      | 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。         | 4     |     |
|       |          |       |      | 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。 | 4     |     |

#### 評価割合

|        |  | 単元テスト | 課題 | 合計  |
|--------|--|-------|----|-----|
| 総合評価割合 |  | 60    | 40 | 100 |
| 得点     |  | 60    | 40 | 100 |