

|                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |      |                                      |         |                                       |      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|--------------------------------------|---------|---------------------------------------|------|
| 舞鶴工業高等専門学校                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 開講年度 | 平成31年度 (2019年度)                      |         | 授業科目                                  | 水力学Ⅱ |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |      |                                      |         |                                       |      |
| 科目番号                                                                                                                                                                                                   | 0186                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |      | 科目区分                                 | 専門 / 選択 |                                       |      |
| 授業形態                                                                                                                                                                                                   | 授業                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |      | 単位の種別と単位数                            | 履修単位: 1 |                                       |      |
| 開設学科                                                                                                                                                                                                   | 電子制御工学科                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |      | 対象学年                                 | 4       |                                       |      |
| 開設期                                                                                                                                                                                                    | 前期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |      | 週時間数                                 | 2       |                                       |      |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                                                 | 教科書：飯田明由, 小川隆申, 武居昌宏「基礎から学ぶ流体力学」(オーム社)/参考書：松尾一泰「流体の力学」(理工学社), 西海孝夫「図解 はじめて学ぶ 流体の力学」(日刊工業新聞社)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |      |                                      |         |                                       |      |
| 担当教員                                                                                                                                                                                                   | 野間 正泰                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |      |                                      |         |                                       |      |
| 到達目標                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |      |                                      |         |                                       |      |
| 1 質量保存則と連続の式を説明できる。<br>2 オイラーの運動方程式を説明できる。<br>3 エネルギー保存則とベルヌーイの式を説明できる。<br>4 運動量の法則を理解し, 流体が物体におよぼす力を計算できる。<br>5 ニュートンの粘性法則, ニュートン流体, 非ニュートン流体を説明できる。<br>6 層流と乱流の違いを説明できる。<br>7 レイノルズ数と臨界レイノルズ数を説明できる。 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |      |                                      |         |                                       |      |
| ルーブリック                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |      |                                      |         |                                       |      |
|                                                                                                                                                                                                        | 理想的な到達レベルの目安                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |      | 標準的な到達レベルの目安                         |         | 未到達レベルの目安                             |      |
| 評価項目1                                                                                                                                                                                                  | 質量保存則と連続の式を十分に説明できる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |      | 質量保存則と連続の式を説明できる。                    |         | 質量保存則と連続の式を説明できない。                    |      |
| 評価項目2                                                                                                                                                                                                  | オイラーの運動方程式を十分に説明できる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |      | オイラーの運動方程式を説明できる。                    |         | オイラーの運動方程式を説明できない。                    |      |
| 評価項目3                                                                                                                                                                                                  | エネルギー保存則とベルヌーイの式を十分に説明できる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |      | エネルギー保存則とベルヌーイの式を説明できる。              |         | エネルギー保存則とベルヌーイの式を説明できない。              |      |
| 評価項目4                                                                                                                                                                                                  | 運動量の法則を理解し, 流体が物体におよぼす力を十分にを計算できる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |      | 運動量の法則を理解し, 流体が物体におよぼす力を計算できる。       |         | 運動量の法則を理解し, 流体が物体におよぼす力を計算できない。       |      |
| 評価項目5                                                                                                                                                                                                  | ニュートンの粘性法則, ニュートン流体, 非ニュートン流体を十分に説明できる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |      | ニュートンの粘性法則, ニュートン流体, 非ニュートン流体を説明できる。 |         | ニュートンの粘性法則, ニュートン流体, 非ニュートン流体を説明できない。 |      |
| 評価項目6                                                                                                                                                                                                  | 層流と乱流の違いを十分に説明できる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |      | 層流と乱流の違いを説明できる。                      |         | 層流と乱流の違いを説明できない。                      |      |
| 評価項目7                                                                                                                                                                                                  | レイノルズ数と臨界レイノルズ数を十分に説明できる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |      | レイノルズ数と臨界レイノルズ数を説明できる。               |         | レイノルズ数と臨界レイノルズ数を説明できない。               |      |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |      |                                      |         |                                       |      |
| 学習・教育到達度目標 (B)                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |      |                                      |         |                                       |      |
| 教育方法等                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |      |                                      |         |                                       |      |
| 概要                                                                                                                                                                                                     | 【授業目的】<br>われわれのまわりには, さまざまな流れが存在する。身近に起こっている現象に目を向けると, 空気の流れ, 水の流れ, その他多くの流れが存在することがわかる。その流れはどのように変化するのか, どのような力が働いているのか, といった疑問に答えるのが「水力学」である。<br>ここでは, 水力学Ⅰに引き続き, 水力学の基礎理論について学習する。<br><br>【Course Objectives】<br>The aim of this course is to learn the fundamental theory of hydraulics.                                                                                                                                                                                                                                                                |      |                                      |         |                                       |      |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                                              | 【授業方法】<br>講義を中心に授業を進める。必要に迫るに応じて演習問題を解き, 講義内容が理解できるようにする。授業ではまずはヒントを与えるが, 力をつけるには自主的に同じ問題をヒントなしで解いてみるのが重要であることは自明のことである。<br>また, 理解を深めるために, 宿題をを与える。<br><br>【学習方法】<br>水力学Ⅱの理解には, その基礎となる水力学Ⅰの知識が必須であり, 十分復習して理解しておく必要がある。また, 理解を深め, 応用力を養うためには数多くの演習問題を解く必要がある。図書館の専門書を有効に活用し, 自主的に学習することが望まれる。進学希望の場合, 専門書を購入し, レベルの高い学習をすることも望ましい。                                                                                                                                                                                                                         |      |                                      |         |                                       |      |
| 注意点                                                                                                                                                                                                    | 【定期試験の実施方法】<br>中間・期末の2回の試験を行う。<br>試験時間は50分とする。<br>持ち込みは電卓を可とする。<br><br>【成績の評価方法・評価基準】<br>成績の評価方法は, 2回の試験の平均値で定期試験結果を評価する(70%)。その他, 演習問題や課題の解答内容(30%)との合計により, 総合成績とする。<br>到達目標に基づき, 理解の程度を到達度の評価基準とする。<br><br>【履修上の注意】<br>講義内容はノートに記録すること。ノートの提出を求める場合がある。<br>教科書, ノート, 電卓および定規を持参すること。<br><br>【学生へのメッセージ】<br>水力学が応用されている工学分野は, 輸送機械, 流体機械, 家電機器, 医療・バイオ, 土木建築, プラント, 気象・海洋学, スポーツ, 音などの広範囲におよび, 産業や実社会には必要不可欠なものとなっている。<br>水力学のおもしろさに触れて, 興味を持って学習してほしい。<br><br>【教員の連絡先】<br>研究室: S棟2階<br>内線電話: 8956<br>e-mail: nomaアットマークmaizuru-ct.ac.jp (アットマークは@に変更すること) |      |                                      |         |                                       |      |

| 授業計画                  |      |      |                           |                                                             |         |     |     |
|-----------------------|------|------|---------------------------|-------------------------------------------------------------|---------|-----|-----|
|                       |      | 週    | 授業内容                      | 週ごとの到達目標                                                    |         |     |     |
| 前期                    | 1stQ | 1週   | シラバス内容の説明, 流れの基礎式 (連続の式)  | 1 質量保存則と連続の式を説明できる。                                         |         |     |     |
|                       |      | 2週   | 流れの基礎式 (流体粒子の加速度)         | 2 オイラーの運動方程式を説明できる。                                         |         |     |     |
|                       |      | 3週   | 流れの基礎式 (オイラーの式)           | 2 オイラーの運動方程式を説明できる。                                         |         |     |     |
|                       |      | 4週   | 流れの基礎式 (ベルヌーイの定理)         | 3 エネルギー保存則とベルヌーイの式を説明できる。                                   |         |     |     |
|                       |      | 5週   | 流れの基礎式 (ベルヌーイの定理)         | 3 エネルギー保存則とベルヌーイの式を説明できる。                                   |         |     |     |
|                       |      | 6週   | 流れの基礎式 (ベルヌーイの定理の応用)      | 3 エネルギー保存則とベルヌーイの式を説明できる。                                   |         |     |     |
|                       |      | 7週   | 流れの基礎式 (ベルヌーイの定理の応用)      | 3 エネルギー保存則とベルヌーイの式を説明できる。                                   |         |     |     |
|                       |      | 8週   | ★中間試験                     |                                                             |         |     |     |
|                       | 2ndQ | 9週   | 中間試験問題の解説, 流れの基礎式 (運動量の式) | 4 運動量の法則を理解し, 流体が物体におよぼす力を計算できる。                            |         |     |     |
|                       |      | 10週  | 流れの基礎式 (運動量の式)            | 4 運動量の法則を理解し, 流体が物体におよぼす力を計算できる。                            |         |     |     |
|                       |      | 11週  | 層流 (粘性)                   | 5 ニュートンの粘性法則, ニュートン流体, 非ニュートン流体を説明できる。<br>6 層流と乱流の違いを説明できる。 |         |     |     |
|                       |      | 12週  | 層流 (粘性のある流れ)              | 5 ニュートンの粘性法則, ニュートン流体, 非ニュートン流体を説明できる。<br>6 層流と乱流の違いを説明できる。 |         |     |     |
|                       |      | 13週  | 層流 (円管内の層流)               | 6 層流と乱流の違いを説明できる。<br>7 レイノルズ数と臨界レイノルズ数を説明できる。               |         |     |     |
|                       |      | 14週  | 層流 (平行壁の間の層流)             | 6 層流と乱流の違いを説明できる。<br>7 レイノルズ数と臨界レイノルズ数を説明できる。               |         |     |     |
|                       |      | 15週  | 層流 (ストークスの法則)             | 6 層流と乱流の違いを説明できる。<br>7 レイノルズ数と臨界レイノルズ数を説明できる。               |         |     |     |
|                       |      | 16週  | ★期末試験                     |                                                             |         |     |     |
| 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     |     |     |
| 評価割合                  |      |      |                           |                                                             |         |     |     |
|                       | 試験   | 発表   | 相互評価                      | 態度                                                          | ポートフォリオ | その他 | 合計  |
| 総合評価割合                | 70   | 0    | 0                         | 0                                                           | 30      | 0   | 100 |
| 基礎的能力                 | 0    | 0    | 0                         | 0                                                           | 0       | 0   | 0   |
| 専門的能力                 | 70   | 0    | 0                         | 0                                                           | 30      | 0   | 100 |
| 分野横断的能力               | 0    | 0    | 0                         | 0                                                           | 0       | 0   | 0   |