

|                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |      |                                                                      |         |                                                                                |        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|----------------------------------------------------------------------|---------|--------------------------------------------------------------------------------|--------|
| 旭川工業高等専門学校                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 開講年度 | 平成28年度 (2016年度)                                                      |         | 授業科目                                                                           | 流体力学 I |
| 科目基礎情報                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |      |                                                                      |         |                                                                                |        |
| 科目番号                                                                                                                            | 0007                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |      | 科目区分                                                                 | 専門 / 必修 |                                                                                |        |
| 授業形態                                                                                                                            | 講義                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |      | 単位の種別と単位数                                                            | 学修単位: 1 |                                                                                |        |
| 開設学科                                                                                                                            | 機械システム工学科                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |      | 対象学年                                                                 | 4       |                                                                                |        |
| 開設期                                                                                                                             | 前期                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |      | 週時間数                                                                 | 前期:2    |                                                                                |        |
| 教科書/教材                                                                                                                          | 基本を学ぶ 流体力学 (藤田勝久 著, 森北出版株式会社)                                                                                                                                                                                                                                                                                  |      |                                                                      |         |                                                                                |        |
| 担当教員                                                                                                                            | 宇野 直嗣                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |      |                                                                      |         |                                                                                |        |
| 到達目標                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |      |                                                                      |         |                                                                                |        |
| 1. 流体の性質について説明でき, 流体の物性値を使い分けた計算ができる。<br>2. 流体の静止状態および運動状態での力学を説明でき, それらの基礎式を用いた計算ができる。<br>3. 理想流体の流れについて説明でき, その基礎式を用いた計算ができる。 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |      |                                                                      |         |                                                                                |        |
| 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 (A-2, D-1, D-2)                                                                                                           | 流体の性質について説明でき, 流体の物性値を導出できる。                                                                                                                                                                                                                                                                                   |      | 流体の性質について説明でき, 流体の物性値を使い分けた計算ができる。                                   |         | 流体の性質について説明できず, 流体の物性値を使い分けた計算ができない。                                           |        |
| 評価項目2 (A-2, D-1, D-2)                                                                                                           | 流体の静止状態および運動状態での力学を説明でき, それらの基礎式を導出できる。                                                                                                                                                                                                                                                                        |      | 流体の静止状態および運動状態での力学を説明でき, それらの基礎式を用いた計算ができる。                          |         | 流体の静止状態および運動状態での力学を説明できず, それらの基礎式を用いた計算ができない。                                  |        |
| 評価項目3 (A-2, D-1, D-2)                                                                                                           | 理想流体の流れについて説明でき, その基礎式を導出できる。                                                                                                                                                                                                                                                                                  |      | 理想流体の流れについて説明でき, その基礎式を用いた計算ができる。                                    |         | 理想流体の流れについて説明できず, その基礎式を用いた計算ができない。                                            |        |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |      |                                                                      |         |                                                                                |        |
| 教育方法等                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |      |                                                                      |         |                                                                                |        |
| 概要                                                                                                                              | 流体の力学を学習するに当たり, 密度, 垂直応力と圧力, 粘性力とせん断応力などの関係を整理学習し, 流体の力学を理解する上で重要な圧力を理解するために静止している流体の力学について学習し, 次に流れのとりえ方の入門として摩擦のない流体の速度, 加速度と圧力の関係, さらに運動方程式について学習する。                                                                                                                                                        |      |                                                                      |         |                                                                                |        |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                       | 物理などで習得した知識を元に, 流体の静力学および1次元理想流体の流れに関する基礎式の導出とそれらを用いる例題について講義を行う。また, 適宜, 例題と類似の演習問題を解かせ, 必要に応じてレポート提出を課す。                                                                                                                                                                                                      |      |                                                                      |         |                                                                                |        |
| 注意点                                                                                                                             | ・教育プログラムの学習・教育到達目標の各項目の割合は, A-2(60%) D-1(20%) D-2(20%)とする。<br>・総時間数45時間 (自学自習15時間)<br>・自学自習時間 (15時間) は, 日常の授業 (30時間) に対する予習復習, レポート課題の回答作成時間, 試験のための学習時間を総合したものである。<br>・評価については, 合計点数が60点以上で単位修得となる。その場合, 各到達目標項目の到達レベルが標準以上であること, 教育プログラムの学習・教育到達目標の各項目を満たしたことが認められる。<br>・予習復習の成果を確認するために, 学習ノートの提出を求めることがある。 |      |                                                                      |         |                                                                                |        |
| 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<br>0.流体と身の周りとの関わり                                              |         | ・流体と身の周りとの関わりについて説明できる。                                                        |        |
|                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 2週   | 1. 流体の概念と性質<br>(1)流体の定義, 単位系, 密度<br>(2)圧力, せん断応力, 粘性                 |         | ・流体の定義と力学的取り扱い方を説明できる。<br>・物理学で学習した物理量の単位との関連を説明できる。<br>・流体の物理量と状態量との関係を説明できる。 |        |
|                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 3週   | 2. 流体の静力学<br>(1)圧力の性質と表し方                                            |         | ・圧力の性質と表し方について説明できる。                                                           |        |
|                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 4週   | (2)平面に作用する力①                                                         |         | ・静止流体中の平面に作用する力を求めることができる。                                                     |        |
|                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 5週   | (2)平面に作用する力②                                                         |         | ・静止流体中の平面に作用する力を求めることができる。                                                     |        |
|                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 6週   | (2)平面に作用する力③                                                         |         | ・静止流体中の平面に作用する力を求めることができる。                                                     |        |
|                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 7週   | (3)曲面に作用する力①                                                         |         | ・静止流体中の曲面に作用する力を求めることができる。                                                     |        |
|                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 8週   | 前期中間試験                                                               |         |                                                                                |        |
|                                                                                                                                 | 2ndQ                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 9週   | 前期中間試験の答案返却と解答<br>(3)曲面に作用する力②                                       |         | ・試験問題の不正解箇所を確認し, 正解を理解し, 自ら導くことができる。<br>・浮力を求めることができる。                         |        |
|                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 10週  | (4)浮力<br>3. 流れの動力学の基礎<br>(1)流れの次元と時間との関係<br>(2)流体粒子と流体運動<br>(3)流線と流管 |         | ・浮力を求めることができる。<br>・流体の運動を記述する方法を説明できる。<br>・流線の定義と性質を説明できる。                     |        |
|                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 11週  | (5)連続の式<br>(6)流体粒子の加速度                                               |         | ・質量保存則と連続の式の間関係を説明できる。<br>・流体の速度と加速度を導くことができる。                                 |        |
|                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 12週  | (7)運動方程式とベルヌーイの式                                                     |         | ・ベルヌーイの式について説明できる。                                                             |        |
|                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 13週  | (8)ベルヌーイの式の応用①                                                       |         | ・ピトー管, せき, 管内オリフィスなどの原理を説明できる。                                                 |        |
|                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 14週  | (8)ベルヌーイの式の応用②                                                       |         | ・ピトー管, せき, 管内オリフィスなどの原理を説明できる。                                                 |        |
|                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 15週  | 前期末試験                                                                |         |                                                                                |        |
|                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 16週  | 前期末試験の答案返却と解答                                                        |         | ・試験問題の不正解箇所を確認し, 正解を理解し, 自ら導くことができる。                                           |        |

| 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。              | 2       |     |     |
|                       |          |       |      | 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。          | 2       |     |     |
|                       |          |       |      | 圧縮性流体と非圧縮性流体の違いを説明できる。                  | 2       |     |     |
|                       |          |       |      | 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。      | 2       |     |     |
|                       |          |       |      | 絶対圧力およびゲージ圧力を説明できる。                     | 2       |     |     |
|                       |          |       |      | パスカルの原理を説明できる。                          | 2       |     |     |
|                       |          |       |      | 液柱計やマノメーターを用いた圧力計測について問題を解くことができる。      | 2       |     |     |
|                       |          |       |      | 平面や曲面に作用する全圧力および圧力中心を計算できる。             | 2       |     |     |
|                       |          |       |      | 物体に作用する浮力を計算できる。                        | 2       |     |     |
|                       |          |       |      | 定常流と非定常流の違いを説明できる。                      | 2       |     |     |
|                       |          |       |      | 流線と流管の定義を説明できる。                         | 2       |     |     |
|                       |          |       |      | 質量保存則と連続の式を説明できる。                       | 2       |     |     |
|                       |          |       |      | 連続の式を理解し、諸問題の流速と流量を計算できる。               | 2       |     |     |
|                       |          |       |      | オイラーの運動方程式を説明できる。                       | 2       |     |     |
|                       |          |       |      | ベルヌーイの式を理解し、流体の諸問題に適用できる。               | 2       |     |     |
|                       |          |       |      | ピトー管、ベンチュリー管、オリフィスを用いた流量や流速の測定原理を説明できる。 | 2       |     |     |
|                       |          |       |      | 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。            | 2       |     |     |
| 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                 | 64       | 16    | 0    | 0                                       | 0       | 0   | 80  |
| 専門的能力                 | 16       | 0     | 0    | 0                                       | 0       | 0   | 16  |
| 分野横断的能力               | 0        | 4     | 0    | 0                                       | 0       | 0   | 4   |