

|                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                           |      |                                      |           |                                                                                    |         |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|--------------------------------------|-----------|------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----|
| 苫小牧工業高等専門学校                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                           | 開講年度 | 平成31年度 (2019年度)                      |           | 授業科目                                                                               | 流体工学Ⅱ   |     |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                           |      |                                      |           |                                                                                    |         |     |
| 科目番号                                                                                                                                                                                                           | 227954                                                                                                                                                    |      |                                      | 科目区分      | 専門 / 必修                                                                            |         |     |
| 授業形態                                                                                                                                                                                                           | 授業                                                                                                                                                        |      |                                      | 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      | 前期:3                                                                               |         |     |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                                                         | 築地 徹浩 他, 流体力学 シンプルにすれば「流れ」がわかる, (2009), 実教出版株式会社                                                                                                          |      |                                      |           |                                                                                    |         |     |
| 担当教員                                                                                                                                                                                                           | 見藤 歩                                                                                                                                                      |      |                                      |           |                                                                                    |         |     |
| 到達目標                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                           |      |                                      |           |                                                                                    |         |     |
| 1) 粘性流体における損失の概念を理解することを目標とする.<br>2) 境界層の概念を理解することを目標とする.<br>3) 損失を考慮したベルヌーイの定理を理解して管路損失を計算出来ることを目標とする.<br>4) レイノルズ数を理解することを目標とする.<br>5) 抗力, 揚力に関して理解し説明できること<br>6) 流れの中におかれた物体に働く抗力, 揚力について簡単な計算ができることを目標とする. |                                                                                                                                                           |      |                                      |           |                                                                                    |         |     |
| 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                                                                                                                                                                                                          | 運動量理論についての応用的な問題が解ける.                                                                                                                                     |      | 運動量理論についての基本的な問題が解ける.                |           | 運動量理論についての基本的な問題が解けない.                                                             |         |     |
| 評価項目2                                                                                                                                                                                                          | 損失についての応用的な問題が解ける.                                                                                                                                        |      | 損失についての基本的な問題が解ける.                   |           | 損失についての基本的な問題が解けない.                                                                |         |     |
| 評価項目3                                                                                                                                                                                                          | 抗力・揚力についての応用的な問題が解ける.                                                                                                                                     |      | 抗力・揚力についての基本的な問題が解ける.                |           | 抗力・揚力についての基本的な問題が解けない.                                                             |         |     |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                           |      |                                      |           |                                                                                    |         |     |
| 教育方法等                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                           |      |                                      |           |                                                                                    |         |     |
| 概要                                                                                                                                                                                                             | 実在するすべての流体には粘性があり, それは流体にとって非常に重要な性質であるため, 流体の粘性と流動現象の関係を把握することが重要となる. そこで流体の粘性を考慮した粘性流体の流れを取り扱い, 管内を流れる流体の圧力損失や流れの中におかれた物体の抵抗について理解を深め, 実際問題に応用できる能力を養う. |      |                                      |           |                                                                                    |         |     |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                                                      | 事前に行う学習準備:<br>数学(微分, 積分), 物理学(仕事, エネルギー, 動力)について理解していること.<br>流体工学Ⅰについて十分復習しておくこと.<br>教科書の図や表は重要な情報源であり, これから必要な情報を読み取る能力を身につけること.                         |      |                                      |           |                                                                                    |         |     |
| 注意点                                                                                                                                                                                                            | 授業には電卓を使用.<br>履修単位は講義時間と同じだけの自学自習を前提としているので講義後は必ず復習を行い, 理解度を確認するために練習問題等でトレーニングを行い, 応用力を付けること.<br>評価の割合における試験は到達度確認試験も含みます.                               |      |                                      |           |                                                                                    |         |     |
| 授業計画                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                           |      |                                      |           |                                                                                    |         |     |
|                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                           | 週    | 授業内容                                 |           | 週ごとの到達目標                                                                           |         |     |
| 前期                                                                                                                                                                                                             | 1stQ                                                                                                                                                      | 1週   | 5 運動量理論<br>5-1基礎理論                   |           | ・運動量理論の導出方法を理解できる.                                                                 |         |     |
|                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                           | 2週   | 5-2運動量理論の応用と計算法1                     |           | ・運動量理論の実際の応用について計算できる.                                                             |         |     |
|                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                           | 3週   | 5-3運動量理論の応用と計算法2                     |           | ・運動量理論の実際の応用について計算できる.                                                             |         |     |
|                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                           | 4週   | 1. 管路内の流れと損失<br>1-1 助走区間内での円管内の流れと損失 |           | ・実在流体における粘性の作用について理解し, 乱流, 層流の概念を理解できる.<br>・レイノルズ数について理解する.<br>・粘性に伴い損失が生じることを理解し, |         |     |
|                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                           | 5週   | 1-2 助走区間以外の円管内の層流の管摩擦損失              |           | ・円管内の層流に対して力のつり合いからハーゲンポアズイユの流れが導き出せることを理解する.<br>・円管の層流に対して損失が計算できる.               |         |     |
|                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                           | 6週   | 1-3 助走区間以外の円管内の乱流の管摩擦損失              |           | 円管の乱流に対して損失が計算できる.                                                                 |         |     |
|                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                           | 7週   | 1-4 境界層                              |           | 境界層の概念について理解できる.                                                                   |         |     |
|                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                           | 8週   | 到達度確認試験                              |           |                                                                                    |         |     |
|                                                                                                                                                                                                                | 2ndQ                                                                                                                                                      | 9週   | 1-5管路における各種の損失                       |           | ・拡大, 縮小, 曲がり部などでの損失の発生を理解できる.                                                      |         |     |
|                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                           | 10週  | 1-6管路の総損失と管路の設計                      |           | ・実際の管路に, 損失を考慮したベルヌーイの式を適用し, 損失量を計算できるようにする.                                       |         |     |
|                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                           | 11週  | 物体まわりの流れ<br>3-1 流れの中におかれた物体に作用する力    |           | ・流れの中におかれた物体に対して揚力, 抗力が働くことを理解する.                                                  |         |     |
|                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                           | 12週  | 3-2 抗力1                              |           | ・抗力の発生機構を理解できる.                                                                    |         |     |
|                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                           | 13週  | 3-2 抗力2                              |           | 物体に働く抗力を計算できる.                                                                     |         |     |
|                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                           | 14週  | 3-3 揚力1                              |           | ・揚力の発生機構を理解できる.<br>・翼の働きについて理解できる.                                                 |         |     |
|                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                           | 15週  | 3-3 揚力2                              |           | 物体に働く揚力の計算ができる.                                                                    |         |     |
|                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                           | 16週  | 定期試験                                 |           |                                                                                    |         |     |
| 評価割合                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                           |      |                                      |           |                                                                                    |         |     |
|                                                                                                                                                                                                                | 試験                                                                                                                                                        | 発表   | 相互評価                                 | 態度        | ポートフォリオ                                                                            | 小テスト・課題 | 合計  |
| 総合評価割合                                                                                                                                                                                                         | 80                                                                                                                                                        | 0    | 0                                    | 0         | 0                                                                                  | 20      | 100 |
| 基礎的能力                                                                                                                                                                                                          | 0                                                                                                                                                         | 0    | 0                                    | 0         | 0                                                                                  | 0       | 0   |
| 専門的能力                                                                                                                                                                                                          | 80                                                                                                                                                        | 0    | 0                                    | 0         | 0                                                                                  | 20      | 100 |

|         |   |   |   |   |   |   |   |
|---------|---|---|---|---|---|---|---|
| 分野横断的能力 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
|---------|---|---|---|---|---|---|---|