

|                                                                                                                     |      |                                                                                   |                                          |                                            |                                          |                                                    |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------------|------------------------------------------|----------------------------------------------------|-----|
| 苫小牧工業高等専門学校                                                                                                         |      | 開講年度                                                                              | 令和04年度 (2022年度)                          |                                            | 授業科目                                     | 流体力学                                               |     |
| 科目基礎情報                                                                                                              |      |                                                                                   |                                          |                                            |                                          |                                                    |     |
| 科目番号                                                                                                                |      | 0022                                                                              |                                          | 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                                                                                                                |      | 創造工学専攻                                                                            |                                          | 対象学年                                       |                                          | 専1                                                 |     |
| 開設期                                                                                                                 |      | 前期                                                                                |                                          | 週時間数                                       |                                          | 2                                                  |     |
| 教科書/教材                                                                                                              |      | 笠原英司 監修 清水正之・前田昌信 共著 「図解 流体力学の学び方」 (オーム社)                                         |                                          |                                            |                                          |                                                    |     |
| 担当教員                                                                                                                |      | 見藤 歩                                                                              |                                          |                                            |                                          |                                                    |     |
| 到達目標                                                                                                                |      |                                                                                   |                                          |                                            |                                          |                                                    |     |
| (1)運動方程式, 連続の式の工学的・数学的理解とその応用ができる。<br>(2)ベルヌーイの式を理解しその応用ができる。<br>(3)レイノルズ数について理解できる。<br>(4)流れ関数, 複素ポテンシャルについて理解できる。 |      |                                                                                   |                                          |                                            |                                          |                                                    |     |
| 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                                                                                                               |      | 運動方程式, 連続の式の工学的・数学的理解とその応用ができる。                                                   |                                          | 運動方程式, 連続の式を用いて基礎的な計算ができる。                 |                                          | 運動方程式, 連続の式を用いて基礎的な計算ができない。                        |     |
| 評価項目2                                                                                                               |      | ベルヌーイの式を物理的に理解しその応用ができる。                                                          |                                          | ベルヌーイの式を問題に適用し解くことができる。                    |                                          | ベルヌーイの式を問題に適用し解くことができない。                           |     |
| 評価項目3                                                                                                               |      | (4)流れ関数, 複素ポテンシャルについて理解し, 流れの解析や揚力の説明ができる。                                        |                                          | 流れ関数, 複素ポテンシャルを用いて簡単な流れを解析できる。             |                                          | 流れ関数, 複素ポテンシャルを用いて簡単な流れを解析できない。                    |     |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                       |      |                                                                                   |                                          |                                            |                                          |                                                    |     |
| Ⅰ 人間性<br>Ⅱ 創造性<br>Ⅲ 国際性                                                                                             |      |                                                                                   |                                          |                                            |                                          |                                                    |     |
| 教育方法等                                                                                                               |      |                                                                                   |                                          |                                            |                                          |                                                    |     |
| 概要                                                                                                                  |      | 理想流体の運動を基礎方程式を用いて理解し、説明できる。<br>ポテンシャル流を理解し、解析できる。<br>流れの中に置かれた物体に作用する力を理解し、説明できる。 |                                          |                                            |                                          |                                                    |     |
| 授業の進め方・方法                                                                                                           |      | 本講義では完全流体力学理論と粘性の影響を物理的に把握するとともに数学を用いて理論的に行う。<br>講義形式は講義および英語文献等の輪読である。           |                                          |                                            |                                          |                                                    |     |
| 注意点                                                                                                                 |      | 授業中に出される演習課題に自学自習により取り組むこと。演習問題は添削後、目標が達成されていることを確認し、返却します。                       |                                          |                                            |                                          |                                                    |     |
| 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 checked="" type="checkbox"/> 遠隔授業対応 |                                          | <input checked="" type="checkbox"/> 実務経験のある教員による授業 |     |
| 授業計画                                                                                                                |      |                                                                                   |                                          |                                            |                                          |                                                    |     |
|                                                                                                                     |      | 週                                                                                 | 授業内容                                     |                                            | 週ごとの到達目標                                 |                                                    |     |
| 前期                                                                                                                  | 1stQ | 1週                                                                                | 0.ガイダンス<br>1. 数学基礎の確認                    |                                            | 本講義の意義と授業の進め方を理解する。<br>ベクトル演算の基本を確認する。   |                                                    |     |
|                                                                                                                     |      | 2週                                                                                | 2. ラグランジュの方法による基礎方程式の導出                  |                                            | ラグランジュの運動方程式, 連続の式を理解する。                 |                                                    |     |
|                                                                                                                     |      | 3週                                                                                | 2. ラグランジュの方法による基礎方程式の導出2                 |                                            | ラグランジュの運動方程式, 連続の式を理解する。                 |                                                    |     |
|                                                                                                                     |      | 4週                                                                                | 3. オイラーの方法による基礎方程式の導出                    |                                            | オイラーの運動方程式, 連続の式を理解する。                   |                                                    |     |
|                                                                                                                     |      | 5週                                                                                | 3. オイラーの方法による基礎方程式の導出2<br>4. 流線、渦度の数学的理解 |                                            | オイラーの運動方程式, 連続の式を理解する。<br>流線、渦度の概念を理解する。 |                                                    |     |
|                                                                                                                     |      | 6週                                                                                | 5. ベルヌーイの式                               |                                            | ベルヌーイの式が理解でき、現象に対する適用ができる。               |                                                    |     |
|                                                                                                                     |      | 7週                                                                                | 6.非圧縮性 2次元流れ解析の基礎                        |                                            | 流れ関数, 複素ポテンシャルを理解し二次元の流れが解析できることを理解する    |                                                    |     |
|                                                                                                                     |      | 8週                                                                                | 6.非圧縮性 2次元流れ解析の基礎2                       |                                            | 流れ関数, 複素ポテンシャルを理解し二次元の流れが解析できることを理解する    |                                                    |     |
|                                                                                                                     | 2ndQ | 9週                                                                                | 6.非圧縮性 2次元流れ解析の基礎3                       |                                            | 流れ関数, 複素ポテンシャルを理解し二次元の流れが解析できることを理解する    |                                                    |     |
|                                                                                                                     |      | 10週                                                                               | 7.翼理論                                    |                                            | 完全流体理論より揚力が導かれることを理解し, 翼の性質を理解する。        |                                                    |     |
|                                                                                                                     |      | 11週                                                                               | 7.翼理論2                                   |                                            | 完全流体理論より揚力が導かれることを理解し, 翼の性質を理解する。        |                                                    |     |
|                                                                                                                     |      | 12週                                                                               | 抗力                                       |                                            | 抗力について発生原因を理解し, 式を説明できる。                 |                                                    |     |
|                                                                                                                     |      | 13週                                                                               | 抗力                                       |                                            | 抗力について発生原因を理解し, 式を説明できる。                 |                                                    |     |
|                                                                                                                     |      | 14週                                                                               | ナビエストークス方程式                              |                                            | 粘性流体を支配するナビエストークス方程式を導出し, その意味を理解する。     |                                                    |     |
|                                                                                                                     |      | 15週                                                                               | 境界層                                      |                                            | 境界層について説明できる。                            |                                                    |     |
|                                                                                                                     |      | 16週                                                                               | 定期試験                                     |                                            |                                          |                                                    |     |
| 評価割合                                                                                                                |      |                                                                                   |                                          |                                            |                                          |                                                    |     |
|                                                                                                                     |      | 試験                                                                                |                                          | 課題他                                        |                                          | 相互評価                                               | 合計  |
| 総合評価割合                                                                                                              |      | 80                                                                                |                                          | 20                                         |                                          | 0                                                  | 100 |
| 基礎的能力                                                                                                               |      | 0                                                                                 |                                          | 0                                          |                                          | 0                                                  | 0   |
| 専門的能力                                                                                                               |      | 80                                                                                |                                          | 20                                         |                                          | 0                                                  | 100 |
| 分野横断的能力                                                                                                             |      | 0                                                                                 |                                          | 0                                          |                                          | 0                                                  | 0   |