

|  |  |                                 |                             |  |                                 |          |
|--|--|---------------------------------|-----------------------------|--|---------------------------------|----------|
| 富山高等専門学校   |  | 開講年度                            | 令和04年度 (2022年度)             | 授業科目                                     | 流体工学Ⅱ                           |          |
| 科目基礎情報   |  |                                 |                             |  |                                 |          |
| 科目番号   | 0127   |                                 | 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: 1                                  |                                 |          |
| 開設学科   | 商船学科   |                                 | 対象学年                        | 5  |                                 |          |
| 開設期  | 前期   |                                 | 週時間数                        | 1  |                                 |          |
| 教科書/教材   | 配布資料   |                                 |                             |  |                                 |          |
| 担当教員   | 福留 研一  |                                 |                             |  |                                 |          |
| 到達目標   |  |                                 |                             |  |                                 |          |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>・「層流」「乱流」を理解し説明できる。</li> <li>・「管路損失」を理解し、関連する問題を解くことができる。</li> <li>・「揚力」「抗力」を理解し説明できる。</li> </ul> |  |                                 |                             |  |                                 |          |
| 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  | 「層流」「乱流」を理解し正しく説明できる。  |                                 | 「層流」「乱流」を理解し説明できる。          |  | 「層流」「乱流」を理解できない。                |          |
| 評価項目2  | 「管路損失」を正しく理解し、関連する応用問題を解くことができる。   |                                 | 「管路損失」を理解し、関連する問題を解くことができる。 |  | 「管路損失」を理解できない。関連する問題を解くことができない。 |          |
| 評価項目3  | 「揚力」「抗力」を理解し正しく説明できる。  |                                 | 「揚力」「抗力」を理解し説明できる。          |  | 「揚力」「抗力」を理解できない。                |          |
| 学科の到達目標項目との関係  |  |                                 |                             |  |                                 |          |
| MCCコア科目  |  |                                 |                             |  |                                 |          |
| 教育方法等  |  |                                 |                             |  |                                 |          |
| 概要   | 流体運動を数式で表現する流体力学において、本科目では水力学を中心として、実務に役立つ知識の習得を目的に行う。流体における「層流」「乱流」「管路損失」を記述する方法の理解する。「揚力」「抗力」の働く物体の運動を理解する。  |                                 |                             |  |                                 |          |
| 授業の進め方・方法  | 講義と演習および授業外学習<br>授業外学習については、事前に行う準備学習（前回の講義の復習および予習、課題）を行ってから授業に臨むこと（授業外学習・事前）授業内容を予習しておく（授業外学習・事後）復習および授業内容に関する課題を解く  |                                 |                             |  |                                 |          |
| 注意点  | これまで学習した物理（力学）、数学で学習した解析の基礎を理解しておくこと。特に、基礎的な微分・積分は覚えておくこと。この教科の内容が理解できない場合、簡単なことでもいいので、疑問を感じたら質問するように心がける。授業では、計算機を使用することもある。計算機の機能としては、四則演算の他に、三角関数 (sin, cos, tan)、指数関数、対数関数の計算機能があるものを用意すること。授業計画は、学生の理解度に応じて変更する場合がある。学修単位のため、60時間相当の授業外学習が必要である。評価が60点に満たない者は追認試験願の提出により追認プログラムを受けることができる。追認プログラムの結果、単位の修得が認められた者にあたっては、その評価を60点とする。なお、追認プログラムは、不認定となった内容によって異なるので確認すること。 |                                 |                             |  |                                 |          |
| 授業の属性・履修上の区分   |  |                                 |                             |  |                                 |          |
| <input type="checkbox"/> アクティブラーニング  |  | <input type="checkbox"/> ICT 利用 |                             | <input type="checkbox"/> 遠隔授業対応          |                                 |          |
| <input type="checkbox"/> 実務経験のある教員による授業  |  |                                 |                             |  |                                 |          |
| 授業計画   |  |                                 |                             |  |                                 |          |
|  |  | 週                               | 授業内容                        | 週ごとの到達目標                                 |                                 |          |
| 前期   | 1stQ   | 1週                              | ・ガイダンス<br>・層流①              | ・シラバスによる説明で講義内容を理解する<br>・粘性及び各種粘性流体を理解する |                                 |          |
|  |  | 2週                              | ・層流②                        | ・管内の層流とレイノルズ数を理解する                       |                                 |          |
|  |  | 3週                              | ・層流③                        | ・平行壁の層流における速度、摩擦、圧力を理解する                 |                                 |          |
|  |  | 4週                              | ・管内の乱流①                     | ・管内の乱流要素を理解する①<br>なめらかな管と粗い管             |                                 |          |
|  |  | 5週                              | ・管内の乱流②                     | ・管内の乱流要素を理解する②<br>なめらかな管と粗い管             |                                 |          |
|  |  | 6週                              | ・管内の乱流③                     | ・管内の管摩擦係数                                |                                 |          |
|  |  | 7週                              | ・管内の乱流④                     | ・非円形断面管と配管各所の圧力損失                        |                                 |          |
|  |  | 8週                              | ・中間試験                       | ・中間試験                                    |                                 |          |
|  | 2ndQ   | 9週                              | ・中間試験の解答<br>・管内の乱流⑤         | ・中間試験問題の解答と解説<br>・管の断面積変化による各種損失を理解する    |                                 |          |
|  |  | 10週                             | ・管内の乱流⑥                     | ・曲がり管と管路で失われる各種損失を理解する                   |                                 |          |
|  |  | 11週                             | ・管内の乱流⑦                     | ・損失を考慮したベルヌーイの式を理解する                     |                                 |          |
|  |  | 12週                             | ・揚力と抗力①                     | ・カルマン渦とストローハル数を理解する                      |                                 |          |
|  |  | 13週                             | ・揚力と抗力②                     | ・翼型と揚力の関係を理解する                           |                                 |          |
|  |  | 14週                             | ・揚力と抗力③                     | ・レイノルズの相似則を理解する                          |                                 |          |
|  |  | 15週                             | ・期末試験                       | ・期末試験                                    |                                 |          |
|  |  | 16週                             | ・期末試験の解答                    | ・試験答案の返却と問題の解説<br>・授業アンケート調査実施           |                                 |          |
| 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   | 商船系分野 (航海)                      | 船舶工学                        | 水の物理的性質(重量、圧縮性、粘性)について説明できる。             | 4                               | 前1,前2,前6 |

|                                |               |             |  |   |                                 |
|--------------------------------|---------------|-------------|--|---|---------------------------------|
|                                |               |             | 基礎的な静水力学(アルキメデスの原理、パスカルの原理)について説明できる。    | 4 | 前1                              |
|                                |               |             | 基礎的な動水力学(層流と乱流、流量と流速、ベルヌーイの定理)について説明できる。 | 4 | 前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前9,前10,前11 |
|                                | 商船系分野<br>(機関) | 流体力学        | 流体の性質を表す各種物理量の定義と単位を、説明できる。              | 4 | 前1                              |
|                                |               |             | 浮揚体に作用する力のつり合いについて認識し、浮力を計算できる。          | 4 | 前12,前13,前14                     |
|                                |               |             | 層流と乱流の違いを説明できる。                          | 4 | 前1,前2,前3,前4,前5,前6               |
|                                |               |             | ベルヌーイの式と連続の式を用いて流速および流量を計算できる。           | 4 | 前11                             |
|                                |               |             | 船体に作用する抵抗の種類(摩擦抵抗、造波抵抗など)について、説明できる。     | 4 | 前7,前9,前10                       |
|                                |               |             | 流れの中に存在する物体に作用する抗力および揚力について説明できる。        | 4 | 前12,前13,前14                     |
| 抗力係数および揚力係数を用いて、抗力および揚力を計算できる。 | 4             | 前12,前13,前14 |  |   |                                 |

評価割合

|         | 試験 | 発表 | 相互評価 | 態度 | ポートフォリオ | 課題 | 合計  |
|---------|----|----|------|----|---------|----|-----|
| 総合評価割合  | 70 | 0  | 0    | 0  | 0       | 30 | 100 |
| 基礎的能力   | 20 | 0  | 0    | 0  | 0       | 10 | 30  |
| 専門的能力   | 50 | 0  | 0    | 0  | 0       | 20 | 70  |
| 分野横断的能力 | 0  | 0  | 0    | 0  | 0       | 0  | 0   |