

|                                                                                                                                                                                 |          |                                                                                                                                                                                                |                     |                                      |      |                            |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------------------------|------|----------------------------|-----|
| 長岡工業高等専門学校                                                                                                                                                                      |          | 開講年度                                                                                                                                                                                           | 平成28年度 (2016年度)     |                                      | 授業科目 | 流体力学ⅠA                     |     |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                          |          |                                                                                                                                                                                                |                     |                                      |      |                            |     |
| 科目番号                                                                                                                                                                            |          | 0025                                                                                                                                                                                           |                     | 科目区分                                 |      | 専門 / 必履修                   |     |
| 授業形態                                                                                                                                                                            |          | 授業                                                                                                                                                                                             |                     | 単位の種別と単位数                            |      | 履修単位: 1                    |     |
| 開設学科                                                                                                                                                                            |          | 機械工学科                                                                                                                                                                                          |                     | 対象学年                                 |      | 4                          |     |
| 開設期                                                                                                                                                                             |          | 前期                                                                                                                                                                                             |                     | 週時間数                                 |      | 2                          |     |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                          |          | 「水力学」森北出版株式会社                                                                                                                                                                                  |                     |                                      |      |                            |     |
| 担当教員                                                                                                                                                                            |          | 山岸 真幸                                                                                                                                                                                          |                     |                                      |      |                            |     |
| 到達目標                                                                                                                                                                            |          |                                                                                                                                                                                                |                     |                                      |      |                            |     |
| この科目は長岡高専の教育目標の(D)と主体的に関わる。この科目の到達目標と、成績評価上の重み付け、各到達目標と長岡高専の学習・教育到達目標との関連の順で次に示す。<br>①流体の諸性質を理解する。20%(d1)、②流体の静力学と動力学を理解する。20%(d1)、③流体の運動を支配する方程式や定理を理解し、問題解決法を習得する。60%(d1)(e1) |          |                                                                                                                                                                                                |                     |                                      |      |                            |     |
| 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                                                                                                                                                                           |          | 流体の諸性質を理解する。                                                                                                                                                                                   |                     | 流体の諸性質を概ね理解する。                       |      | 左記に達していない。                 |     |
| 評価項目2                                                                                                                                                                           |          | 流体の静力学と動力学を理解する。                                                                                                                                                                               |                     | 流体の静力学と動力学を概ね理解する。                   |      | 左記に達していない。                 |     |
| 評価項目3                                                                                                                                                                           |          | 流体の運動の方程式を支配する方程式や定理を理解し、問題解決法を習得する。                                                                                                                                                           |                     | 流体の運動を支配する方程式や定理を概ね理解し、問題解決法を概ね習得する。 |      | 左記に達していない。                 |     |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                                   |          |                                                                                                                                                                                                |                     |                                      |      |                            |     |
| 学習・教育到達目標 d1 学習・教育到達目標 e2                                                                                                                                                       |          |                                                                                                                                                                                                |                     |                                      |      |                            |     |
| 教育方法等                                                                                                                                                                           |          |                                                                                                                                                                                                |                     |                                      |      |                            |     |
| 概要                                                                                                                                                                              |          | 物質には、固体とは異なり形の定まらない「流体」という状態がある。この流体の状態における諸性質を学習する。また流体が運動する、すなわち「流れる」ときの諸原理を解説し、理解と応用力を身に着ける。講義では流体を取り扱う機械や、流体の諸性質を利用した装置などを紹介する。<br>○関連する科目：物理（前年度履修）、物理演習（前年度履修）、初等力学B（前年度履修）、流体力学ⅠB（後期履修） |                     |                                      |      |                            |     |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                       |          | 内容の区切りで課題を課す。必要に応じてプロジェクターを利用した講義を行う。                                                                                                                                                          |                     |                                      |      |                            |     |
| 注意点                                                                                                                                                                             |          | 一般力学の知識が必要不可欠である。また「材料力学」、「熱力学」の内容が必要となる場面もあるので、これらの基礎学習もおろそかにしないこと。問題解決には数学の力が必要であり、特に微分・積分が重要である。随時課題を課すので、期限までに提出すること。成績評価で不合格の場合、再試験を行う。                                                   |                     |                                      |      |                            |     |
| 授業計画                                                                                                                                                                            |          |                                                                                                                                                                                                |                     |                                      |      |                            |     |
|                                                                                                                                                                                 |          | 週                                                                                                                                                                                              | 授業内容                |                                      |      | 週ごとの到達目標                   |     |
| 前期                                                                                                                                                                              | 1stQ     | 1週                                                                                                                                                                                             | 流体の諸性質 (1)密度・比重・比体積 |                                      |      | 流体の定義と各種物理量を定義を理解する。       |     |
|                                                                                                                                                                                 |          | 2週                                                                                                                                                                                             | (2)圧縮率, (3)粘性       |                                      |      | 流体の圧縮性と粘性について理解する。         |     |
|                                                                                                                                                                                 |          | 3週                                                                                                                                                                                             | (4)表面張力             |                                      |      | 表面張力と毛管現象について理解する。         |     |
|                                                                                                                                                                                 |          | 4週                                                                                                                                                                                             | 静水力学 (1)静止流体の圧力     |                                      |      | 圧力の概念、絶対圧とゲージ圧による表し方を理解する。 |     |
|                                                                                                                                                                                 |          | 5週                                                                                                                                                                                             | (2)流体の圧力, 密度と高さの関係  |                                      |      | 圧力の密度と高さの関係、パスカルの原理を理解する。  |     |
|                                                                                                                                                                                 |          | 6週                                                                                                                                                                                             | (3)圧力の測定            |                                      |      | 液柱計の原理を理解し、圧力測定方法を学習する。    |     |
|                                                                                                                                                                                 |          | 7週                                                                                                                                                                                             | 中間試験                |                                      |      |                            |     |
|                                                                                                                                                                                 |          | 8週                                                                                                                                                                                             | (4)容器壁に及ぼす液体の力      |                                      |      | 全圧力と圧力中心を理解し、計算できる。        |     |
|                                                                                                                                                                                 | 2ndQ     | 9週                                                                                                                                                                                             | (5)浮力と浮揚体           |                                      |      | 浮揚体の安定について学習する。            |     |
|                                                                                                                                                                                 |          | 10週                                                                                                                                                                                            | (6)相対的に静止している流体の性質  |                                      |      | 相対的に静止した流体の性質について理解する。     |     |
|                                                                                                                                                                                 |          | 11週                                                                                                                                                                                            | 完全流体の流れの諸定理 (1)連続の式 |                                      |      | 完全流体の概念について学習し、連続の式を理解する。  |     |
|                                                                                                                                                                                 |          | 12週                                                                                                                                                                                            | (2)運動方程式            |                                      |      | オイラーの運動方程式を学習する。           |     |
|                                                                                                                                                                                 |          | 13週                                                                                                                                                                                            | (3)ベルヌーイの式          |                                      |      | 流体のエネルギー保存則とベルヌーイの式を理解する。  |     |
|                                                                                                                                                                                 |          | 14週                                                                                                                                                                                            | (4)ベルヌーイの式の応用       |                                      |      | ベルヌーイの式を用いた計算方法を習得する。      |     |
|                                                                                                                                                                                 |          | 15週                                                                                                                                                                                            | 試験解説と発展授業（流速・流量の測定） |                                      |      | 試験の確認及び流量・流速の測定方法を学習する。    |     |
|                                                                                                                                                                                 |          | 16週                                                                                                                                                                                            |                     |                                      |      |                            |     |
| 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。           | 3    | 前1                         |     |
|                                                                                                                                                                                 |          |                                                                                                                                                                                                |                     | 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。       | 3    | 前1                         |     |
|                                                                                                                                                                                 |          |                                                                                                                                                                                                |                     | 圧縮性流体と非圧縮性流体の違いを説明できる。               | 2    | 前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    | 前2                         |     |
|                                                                                                                                                                                 |          |                                                                                                                                                                                                |                     | 絶対圧力およびゲージ圧力を説明できる。                  | 3    | 前4                         |     |
|                                                                                                                                                                                 |          |                                                                                                                                                                                                |                     | パスカルの原理を説明できる。                       | 3    | 前5                         |     |
|                                                                                                                                                                                 |          |                                                                                                                                                                                                |                     | 液柱計やマン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。   | 3    | 前6                         |     |
|                                                                                                                                                                                 |          |                                                                                                                                                                                                |                     | 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。          | 3    | 前8                         |     |
|                                                                                                                                                                                 |          |                                                                                                                                                                                                |                     | 物体に作用する浮力を計算できる。                     | 3    | 前9                         |     |

|  |  |  |  |                                         |   |     |
|--|--|--|--|-----------------------------------------|---|-----|
|  |  |  |  | 定常流と非定常流の違いを説明できる。                      | 3 | 前11 |
|  |  |  |  | 流線と流管の定義を説明できる。                         | 3 | 前11 |
|  |  |  |  | 質量保存則と連続の式を説明できる。                       | 3 | 前11 |
|  |  |  |  | 連続の式を理解し、諸問題の流速と流量を計算できる。               | 3 | 前11 |
|  |  |  |  | オイラーの運動方程式を説明できる。                       | 2 | 前12 |
|  |  |  |  | ベルヌーイの式を理解し、流体の諸問題に適用できる。               | 3 | 前13 |
|  |  |  |  | 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。 | 3 | 前15 |

| 評価割合    |        |        |      |   |   |   |     |
|---------|--------|--------|------|---|---|---|-----|
|         | 試験（中間） | 試験（期末） | レポート |   |   |   | 合計  |
| 総合評価割合  | 30     | 35     | 35   | 0 | 0 | 0 | 100 |
| 基礎的能力   | 15     | 20     | 20   | 0 | 0 | 0 | 55  |
| 専門的能力   | 15     | 15     | 15   | 0 | 0 | 0 | 45  |
| 分野横断的能力 | 0      | 0      | 0    | 0 | 0 | 0 | 0   |