

|                                                                                                                                                                      |                                                                                 |      |                                              |                                         |         |                                                 |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|------|----------------------------------------------|-----------------------------------------|---------|-------------------------------------------------|--|
| 香川高等専門学校                                                                                                                                                             |                                                                                 | 開講年度 | 令和02年度 (2020年度)                              |                                         | 授業科目    | 流体力学Ⅱ                                           |  |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                               |                                                                                 |      |                                              |                                         |         |                                                 |  |
| 科目番号                                                                                                                                                                 | 201145                                                                          |      |                                              | 科目区分                                    | 専門 / 選択 |                                                 |  |
| 授業形態                                                                                                                                                                 | 講義                                                                              |      |                                              | 単位の種別と単位数                               | 学修単位: 2 |                                                 |  |
| 開設学科                                                                                                                                                                 | 機械工学科 (2019年度以降入学者)                                                             |      |                                              | 対象学年                                    | 5       |                                                 |  |
| 開設期                                                                                                                                                                  | 通年                                                                              |      |                                              | 週時間数                                    | 1       |                                                 |  |
| 教科書/教材                                                                                                                                                               | 教科書：福島 千晴ほか 流体力学の基礎と流体機械 ISBN978-4-320-08212-0 共立出版 (およびプリント)                   |      |                                              |                                         |         |                                                 |  |
| 担当教員                                                                                                                                                                 | 上代 良文                                                                           |      |                                              |                                         |         |                                                 |  |
| 到達目標                                                                                                                                                                 |                                                                                 |      |                                              |                                         |         |                                                 |  |
| 1. ナビエ・ストークスの運動方程式を無次元化し、力学的相似について説明できる。<br>2. せん断流の分類ができ、速度分布の発達過程の説明および抗力の計算ができる。<br>3. 流体機械の基礎を理解し、形式や動力の伝達方式に応じて分類することができる。<br>4. 基本的な流体機械の計算（出力、揚程など）をすることができる。 |                                                                                 |      |                                              |                                         |         |                                                 |  |
| 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                                       |  |
| 到達目標1                                                                                                                                                                | 粘性を考慮した流れの運動方程式を無次元化し、力学的相似について説明できる。                                           |      |                                              | 無次元化 ナビエ・ストークス式が与えられたとき、力学的相似について説明できる。 |         | 無次元化 ナビエ・ストークス式が与えられたとき、力学的相似について説明できない。        |  |
| 到達目標2                                                                                                                                                                | 速度勾配の空間分布に応じてせん断流の分類ができ、速度分布の発達過程の説明および抗力の計算ができる。                               |      |                                              | 特定のせん断流について、速度分布の発達過程の説明および抗力の計算ができる。   |         | せん断流の速度分布の発達過程の説明および抗力の計算ができない。                 |  |
| 到達目標3                                                                                                                                                                | 流体機械の基礎を理解し、形式や動力の伝達方式に応じて分類することができる。                                           |      |                                              | 流体機械を、形式や動力の伝達方式に応じて分類することができる。         |         | 流体機械を、形式や動力の伝達方式に応じて分類することができない。                |  |
| 到達目標4                                                                                                                                                                | 基本的な流体機械について、適切な計算式を用いて、出力、揚程などを計算することができる。                                     |      |                                              | 流体機械の計算式が与えられた場合、出力、揚程などを計算することができる。    |         | 流体機械の計算式が与えられた場合、出力、揚程などを計算することができない。           |  |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                        |                                                                                 |      |                                              |                                         |         |                                                 |  |
| 教育方法等                                                                                                                                                                |                                                                                 |      |                                              |                                         |         |                                                 |  |
| 概要                                                                                                                                                                   | 流体運動の運動方程式を理解し、流体機械の出力・揚程などを計算する。                                               |      |                                              |                                         |         |                                                 |  |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                            | 講義では流体力学の基礎式の誘導が中心となる。その物理的意味を理解するために演習問題をレポートとして課す。また、流体機械の原理を理解するための簡単な実習も行う。 |      |                                              |                                         |         |                                                 |  |
| 注意点                                                                                                                                                                  |                                                                                 |      |                                              |                                         |         |                                                 |  |
| 授業計画                                                                                                                                                                 |                                                                                 |      |                                              |                                         |         |                                                 |  |
|                                                                                                                                                                      |                                                                                 | 週    | 授業内容                                         |                                         |         | 週ごとの到達目標                                        |  |
| 前期                                                                                                                                                                   | 1stQ                                                                            | 1週   |                                              |                                         |         |                                                 |  |
|                                                                                                                                                                      |                                                                                 | 2週   |                                              |                                         |         |                                                 |  |
|                                                                                                                                                                      |                                                                                 | 3週   |                                              |                                         |         |                                                 |  |
|                                                                                                                                                                      |                                                                                 | 4週   |                                              |                                         |         |                                                 |  |
|                                                                                                                                                                      |                                                                                 | 5週   |                                              |                                         |         |                                                 |  |
|                                                                                                                                                                      |                                                                                 | 6週   |                                              |                                         |         |                                                 |  |
|                                                                                                                                                                      |                                                                                 | 7週   |                                              |                                         |         |                                                 |  |
|                                                                                                                                                                      |                                                                                 | 8週   |                                              |                                         |         |                                                 |  |
|                                                                                                                                                                      | 2ndQ                                                                            | 9週   |                                              |                                         |         |                                                 |  |
|                                                                                                                                                                      |                                                                                 | 10週  |                                              |                                         |         |                                                 |  |
|                                                                                                                                                                      |                                                                                 | 11週  |                                              |                                         |         |                                                 |  |
|                                                                                                                                                                      |                                                                                 | 12週  |                                              |                                         |         |                                                 |  |
|                                                                                                                                                                      |                                                                                 | 13週  |                                              |                                         |         |                                                 |  |
|                                                                                                                                                                      |                                                                                 | 14週  |                                              |                                         |         |                                                 |  |
|                                                                                                                                                                      |                                                                                 | 15週  |                                              |                                         |         |                                                 |  |
|                                                                                                                                                                      |                                                                                 | 16週  |                                              |                                         |         |                                                 |  |
| 後期                                                                                                                                                                   | 3rdQ                                                                            | 1週   | シラバスを用いたガイダンスの後、1. 粘性流体の運動 (1) 粘性応力とそれによる力   |                                         |         | 実質微分の意味を理解し、ナビエ・ストークスの式のベクトル表記、テンソル表記、成分表記ができる。 |  |
|                                                                                                                                                                      |                                                                                 | 2週   | 1. 粘性流体の運動 (2) ナビエ・ストークス方程式と解                |                                         |         | 実質微分の意味を理解し、ナビエ・ストークスの式のベクトル表記、テンソル表記、成分表記ができる。 |  |
|                                                                                                                                                                      |                                                                                 | 3週   | 1. 粘性流体の運動 (3) 力学的相似                         |                                         |         | 方程式の無次元化により力学的相似の説明ができる。                        |  |
|                                                                                                                                                                      |                                                                                 | 4週   | 1. 粘性流体の運動 (4) 層流と乱流                         |                                         |         | 境界層、はく離、後流など、流れの中に置かれた物体周りで生じる現象を説明できる。         |  |
|                                                                                                                                                                      |                                                                                 | 5週   | 1. 粘性流体の運動 (5) 境界層                           |                                         |         | 境界層、はく離、後流など、流れの中に置かれた物体周りで生じる現象を説明できる。         |  |
|                                                                                                                                                                      |                                                                                 | 6週   | 1. 粘性流体の運動 (6) 管内流れ                          |                                         |         | せん断流の分類ができ、レイノルズ数に応じた速度分布の発達過程の説明および抗力の計算ができる。  |  |
|                                                                                                                                                                      |                                                                                 | 7週   | 1. 粘性流体の運動 (7) 自由せん断流                        |                                         |         | せん断流の分類ができ、レイノルズ数に応じた速度分布の発達過程の説明および抗力の計算ができる。  |  |
|                                                                                                                                                                      |                                                                                 | 8週   | 中間試験                                         |                                         |         | 粘性流体の運動に関する出題                                   |  |
|                                                                                                                                                                      | 4thQ                                                                            | 9週   | 2. 各種流体機械への応用機械および環境・エネルギー系の流体機械 (ポンプ、水車、風車) |                                         |         | 流体機械の基礎を理解し、形式や動力の伝達方式に応じて分類することができる。           |  |

|  |  |     |                                                   |                                        |
|--|--|-----|---------------------------------------------------|----------------------------------------|
|  |  | 10週 | 2. 各種流体機械への応用 つづき                                 | 基本的な流体機械の計算（出力,揚程など）をすることができる。         |
|  |  | 11週 | 2. 各種流体機械への応用 つづき                                 | 流体機械の基礎を理解し, 形式や動力の伝達方式に応じて分類することができる。 |
|  |  | 12週 | 2. 各種流体機械への応用 つづき                                 | 基本的な流体機械の計算（出力,揚程など）をすることができる。         |
|  |  | 13週 | 2. 各種流体機械への応用（2）航空および化学・資源プラント系の流体機械（送風機,圧縮機,プロフ） | 流体機械の基礎を理解し, 形式や動力の伝達方式に応じて分類することができる。 |
|  |  | 14週 | 2. 各種流体機械への応用 つづき                                 | 基本的な流体機械の計算（出力,揚程など）をすることができる。         |
|  |  | 15週 | 2. 各種流体機械への応用 つづき                                 | 基本的な流体機械の計算（出力,揚程など）をすることができる。         |
|  |  | 16週 | 期末試験                                              | 各種流体機械への応用に関する出題                       |

#### 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 |
|----|----|------|-----------|-------|-----|
|----|----|------|-----------|-------|-----|

#### 評価割合

|        | 試験 | レポート | 合計  |
|--------|----|------|-----|
| 総合評価割合 | 90 | 10   | 100 |
| 到達目標1  | 25 | 3    | 28  |
| 到達目標2  | 20 | 2    | 22  |
| 到達目標3  | 25 | 3    | 28  |
| 到達目標4  | 20 | 2    | 22  |