

|                                                                                                                           |          |                                                                                                                                                 |                 |                                         |         |                                               |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------------------------------------|---------|-----------------------------------------------|-----|
| 明石工業高等専門学校                                                                                                                |          | 開講年度                                                                                                                                            | 平成30年度 (2018年度) |                                         | 授業科目    | 水理学 I                                         |     |
| 科目基礎情報                                                                                                                    |          |                                                                                                                                                 |                 |                                         |         |                                               |     |
| 科目番号                                                                                                                      |          | 0052                                                                                                                                            |                 | 科目区分                                    | 専門 / 必修 |                                               |     |
| 授業形態                                                                                                                      |          | 講義                                                                                                                                              |                 | 単位の種別と単位数                               | 履修単位: 1 |                                               |     |
| 開設学科                                                                                                                      |          | 都市システム工学科                                                                                                                                       |                 | 対象学年                                    | 3       |                                               |     |
| 開設期                                                                                                                       |          | 前期                                                                                                                                              |                 | 週時間数                                    | 2       |                                               |     |
| 教科書/教材                                                                                                                    |          | 神田佳一編, PEL水理学 (実教出版)                                                                                                                            |                 |                                         |         |                                               |     |
| 担当教員                                                                                                                      |          | 神田 佳一                                                                                                                                           |                 |                                         |         |                                               |     |
| 到達目標                                                                                                                      |          |                                                                                                                                                 |                 |                                         |         |                                               |     |
| 1) 水の基本的性質を理解するとともに、静水圧の計算ができる。<br>2) 連続式, エネルギー保存則などの流れの基礎方程式を理解し, 水理計算ができる。<br>3) オリフィス、ピトー管、ベンチュリー計の測定原理を理解し、流量計算ができる。 |          |                                                                                                                                                 |                 |                                         |         |                                               |     |
| 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                                     |     |
| 評価項目1                                                                                                                     |          | 水の基本的性質を理解するとともに、種々の曲面に作用する静水圧の計算ができる。                                                                                                          |                 | 水の基本的性質を理解するとともに、静水圧の計算ができる。            |         | 水の基本的性質を説明できない。静水圧の計算ができない。                   |     |
| 評価項目2                                                                                                                     |          | 連続式, エネルギー保存則などの流れの基礎方程式を理解し, 管路や開水路における種々の水理計算ができる。                                                                                            |                 | 連続式, エネルギー保存則などの流れの基礎方程式を理解し, 水理計算ができる。 |         | 連続式, エネルギー保存則などの流れの基礎方程式を用いた水理計算ができる。         |     |
| 評価項目3                                                                                                                     |          | オリフィス、ピトー管、ベンチュリー計の測定原理を理解し, 管路や開水路における種々の流量計算ができる。                                                                                             |                 | オリフィス、ピトー管、ベンチュリー計の測定原理を理解し, 流量計算ができる。  |         | オリフィス、ピトー管、ベンチュリー計の測定原理を説明できない。流量計算ができない。     |     |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                             |          |                                                                                                                                                 |                 |                                         |         |                                               |     |
| 学習・教育到達度目標 (D) 学習・教育到達度目標 (F)                                                                                             |          |                                                                                                                                                 |                 |                                         |         |                                               |     |
| 教育方法等                                                                                                                     |          |                                                                                                                                                 |                 |                                         |         |                                               |     |
| 概要                                                                                                                        |          | 水理学は、河川、海岸・海洋、人工水路などにおける水の流動現象を対象とする科目である。水理IAでは、静止した流体がダムや水門に作用する力の求め方及び流れの基礎理論について学ぶ。                                                         |                 |                                         |         |                                               |     |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                 |          | 講義を中心に授業を進めるが、必要に応じて資料の配付, プロジェクターでの説明を行う。また、授業中には復習も兼ねて基礎的事項に関する質問を随時行い, 知識の定着を図る。なお、適時レポート課題を与える。                                             |                 |                                         |         |                                               |     |
| 注意点                                                                                                                       |          | 演習問題等を数多く解いて内容を十分に理解すること。ノートをしっかりとること。電卓を持参すること。身近な水の流れに興味をいだき、流れの不思議さを発見するよう心掛けてほしい。<br>合格の対象としない欠席条件(割合) 1/3以上の欠課。<br>連絡先: kanda@akashi.ac.jp |                 |                                         |         |                                               |     |
| 授業計画                                                                                                                      |          |                                                                                                                                                 |                 |                                         |         |                                               |     |
|                                                                                                                           |          | 週                                                                                                                                               | 授業内容            |                                         |         | 週ごとの到達目標                                      |     |
| 前期                                                                                                                        | 1stQ     | 1週                                                                                                                                              | 水理量の次元と単位       |                                         |         | 水理量の次元と単位について説明できる。                           |     |
|                                                                                                                           |          | 2週                                                                                                                                              | 水の物性            |                                         |         | 水の圧縮性及び粘性について説明できる。                           |     |
|                                                                                                                           |          | 3週                                                                                                                                              | 表面張力            |                                         |         | 表面張力について理解し、毛管現象を説明できる。                       |     |
|                                                                                                                           |          | 4週                                                                                                                                              | 静水圧の性質          |                                         |         | 静水圧の性質について説明できる。                              |     |
|                                                                                                                           |          | 5週                                                                                                                                              | マンオメーター         |                                         |         | 種々のマンオメーターの原理を理解し、圧力の計算ができる。                  |     |
|                                                                                                                           |          | 6週                                                                                                                                              | 平面に作用する静水圧      |                                         |         | 水中の平面に作用する全水圧及びその作用位置を計算できる。                  |     |
|                                                                                                                           |          | 7週                                                                                                                                              | 曲面に作用する静水圧      |                                         |         | 水中の曲面に作用する全水圧及びその作用位置を計算できる。                  |     |
|                                                                                                                           |          | 8週                                                                                                                                              | 中間試験            |                                         |         |                                               |     |
|                                                                                                                           | 2ndQ     | 9週                                                                                                                                              | 浮体の安定           |                                         |         | アルキメデスの原理を理解し、浮体の安定計算ができる。                    |     |
|                                                                                                                           |          | 10週                                                                                                                                             | 次元解析と力学的相似側     |                                         |         | 次元解析法について理解し、フルード相似側やレイノルズ相似側などの力学的相似側を説明できる。 |     |
|                                                                                                                           |          | 11週                                                                                                                                             | 流れの種類           |                                         |         | 常流と射流、層流と乱流などの流れの種類を説明できる。                    |     |
|                                                                                                                           |          | 12週                                                                                                                                             | 連続の式と運動方程式      |                                         |         | 連続の式(質量保存則)と運動方程式(エネルギー保存則)を説明できる。            |     |
|                                                                                                                           |          | 13週                                                                                                                                             | ベルヌーイの定理        |                                         |         | ベルヌーイの定理を理解し、位置水頭、圧力水頭及び速度水頭の計算ができる。          |     |
|                                                                                                                           |          | 14週                                                                                                                                             | 小型オリフィス         |                                         |         | トリチェリの定理を理解し、小型オリフィスの流量計算ができる。                |     |
|                                                                                                                           |          | 15週                                                                                                                                             | ピトー管、ベンチュリー計    |                                         |         | ピトー管、ベンチュリー計の測定原理を理解し、管路の流量計算ができる。            |     |
|                                                                                                                           |          | 16週                                                                                                                                             | 期末試験            |                                         |         |                                               |     |
| 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 | 建設系分野                                                                                                                                           | 水理              | 水理学で用いる単位系を説明できる。                       |         | 4                                             |     |
|                                                                                                                           |          |                                                                                                                                                 |                 | 静水圧の表現、強さ、作用する方向について、説明できる。             |         | 4                                             |     |
|                                                                                                                           |          |                                                                                                                                                 |                 | 平面と曲面に作用する全水圧の大きさと作用点を計算できる。            |         | 4                                             |     |
|                                                                                                                           |          |                                                                                                                                                 |                 | 浮力と浮体の安定を計算できる。                         |         | 4                                             |     |
|                                                                                                                           |          |                                                                                                                                                 |                 | 完全流体の運動方程式(Eulerの運動方程式)を説明できる。          |         | 4                                             |     |

|  |  |  |  |                                                         |   |  |
|--|--|--|--|---------------------------------------------------------|---|--|
|  |  |  |  | 連続の式を説明できる。                                             | 4 |  |
|  |  |  |  | ベルヌーイの定理を説明でき、これを応用(ベンチュリーメータなど)した 計算ができる。              | 4 |  |
|  |  |  |  | 運動量保存則を説明でき、これを応用した計算ができる。                              | 4 |  |
|  |  |  |  | 比エネルギー、フルード数、常流と射流、限界水深(ベスの定理、ペランジェの定理)、跳水現象について、説明できる。 | 1 |  |
|  |  |  |  | 層流と乱流について、説明できる。                                        | 1 |  |

## 評価割合

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