

|                                                                                                                                                            |                |                                                                                                             |                 |                                         |                                                           |                                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| 阿南工業高等専門学校                                                                                                                                                 |                | 開講年度                                                                                                        | 平成28年度 (2016年度) |                                         | 授業科目                                                      | 水理学                                        |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                     |                |                                                                                                             |                 |                                         |                                                           |                                            |
| 科目番号                                                                                                                                                       | 4304           |                                                                                                             | 科目区分            |                                         | 専門 / 必修                                                   |                                            |
| 授業形態                                                                                                                                                       | 授業             |                                                                                                             | 単位の種別と単位数       |                                         | 履修単位: 2                                                   |                                            |
| 開設学科                                                                                                                                                       | 建設コース          |                                                                                                             | 対象学年            |                                         | 3                                                         |                                            |
| 開設期                                                                                                                                                        | 通年             |                                                                                                             | 週時間数            |                                         | 前期:2 後期:2                                                 |                                            |
| 教科書/教材                                                                                                                                                     | 水理学 コロナ社 日下部ら著 |                                                                                                             |                 |                                         |                                                           |                                            |
| 担当教員                                                                                                                                                       | 長田 健吾          |                                                                                                             |                 |                                         |                                                           |                                            |
| 到達目標                                                                                                                                                       |                |                                                                                                             |                 |                                         |                                                           |                                            |
| 1. 水の基本的性質に関する言葉や考え方が説明できる.<br>2. 静水力学に関する全水圧, 作用点の位置, 浮力について理解し, 計算ができる.<br>3. 連続の式, ベルヌーイの定理, 運動量方程式を理解し, 計算ができる.<br>4. 管路路において損失を考慮したベルヌーイの式を理解でき計算できる. |                |                                                                                                             |                 |                                         |                                                           |                                            |
| 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                                                                                                                                                      |                | 水の基本的性質に関する言葉や考え方を十分な理解のもとで説明できる.                                                                           |                 | 水の基本的性質に関する言葉や考え方が説明できる.                |                                                           | 水の基本的性質について必要な言葉や考え方が理解できていない.             |
| 評価項目2                                                                                                                                                      |                | 静水力学に関する全水圧, 作用点の位置, 浮力について十分理解し, 計算ができる.                                                                   |                 | 静水力学に関する全水圧, 作用点の位置, 浮力について理解し, 計算ができる. |                                                           | 静水力学に関する全水圧, 作用点の位置, 浮力について理解できず, 計算もできない. |
| 評価項目3                                                                                                                                                      |                | 連続の式, ベルヌーイの定理, 運動量方程式を十分理解し, 計算ができる.                                                                       |                 | 連続の式, ベルヌーイの定理, 運動量方程式を理解し, 計算ができる.     |                                                           | 連続の式, ベルヌーイの定理, 運動量方程式が理解できず, 計算もできない.     |
| 評価項目4                                                                                                                                                      |                | 管路路において損失を考慮したベルヌーイの式を十分理解し計算できる.                                                                           |                 | 管路路において損失を考慮したベルヌーイの式を理解でき計算できる.        |                                                           | 管路路において損失を考慮したベルヌーイの式を理解できず計算もできない.        |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                              |                |                                                                                                             |                 |                                         |                                                           |                                            |
| 教育方法等                                                                                                                                                      |                |                                                                                                             |                 |                                         |                                                           |                                            |
| 概要                                                                                                                                                         |                | 水理学では, 水の基本的性質, 水の力学的解釈の基礎(静水力学, 連続式・運動方程式)と, 管路路流れの理論について学習する.                                             |                 |                                         |                                                           |                                            |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                  |                | 基本となる考え方および計算方法の習得を目標とし, 基礎となる数学・物理の知識に関しては復習を交えながら講義内容が理解できるように解説する. また, 多くの演習課題を解くことによって理論および計算方法の理解を進める. |                 |                                         |                                                           |                                            |
| 注意点                                                                                                                                                        |                | 計算演習を行うため, 電卓を必ず持参する.                                                                                       |                 |                                         |                                                           |                                            |
| 授業計画                                                                                                                                                       |                |                                                                                                             |                 |                                         |                                                           |                                            |
|                                                                                                                                                            |                | 週                                                                                                           | 授業内容            |                                         | 週ごとの到達目標                                                  |                                            |
| 前期                                                                                                                                                         | 1stQ           | 1週                                                                                                          | 単位と次元           |                                         | 水理学で用いる単位系について説明できる                                       |                                            |
|                                                                                                                                                            |                | 2週                                                                                                          | 水の基本的性質         |                                         | 水の基本的性質について説明できる                                          |                                            |
|                                                                                                                                                            |                | 3週                                                                                                          | 静水圧<br>静水圧の測定   |                                         | 静水圧の表現, 強さ, 作用する方向について理解している<br>静水圧の測定方法(マノメーター)について説明できる |                                            |
|                                                                                                                                                            |                | 4週                                                                                                          | 静水圧の測定<br>水圧機   |                                         | 静水圧の測定方法(マノメーター)について説明できる<br>水圧機(パスカルの定理)について説明できる        |                                            |
|                                                                                                                                                            |                | 5週                                                                                                          | 平面に作用する静水圧      |                                         | 平面に作用する全水圧の大きさと作用点を計算できる                                  |                                            |
|                                                                                                                                                            |                | 6週                                                                                                          | 曲面に作用する静水圧      |                                         | 曲面に作用する全水圧の大きさと作用点を計算できる                                  |                                            |
|                                                                                                                                                            |                | 7週                                                                                                          | 曲面に作用する静水圧      |                                         | 曲面に作用する全水圧の大きさと作用点を計算できる                                  |                                            |
|                                                                                                                                                            |                | 8週                                                                                                          | 中間試験            |                                         |                                                           |                                            |
|                                                                                                                                                            | 2ndQ           | 9週                                                                                                          | 浮力              |                                         | 浮力とアルキメデスの原理について理解している                                    |                                            |
|                                                                                                                                                            |                | 10週                                                                                                         | 浮体の安定           |                                         | 浮体の安定を計算できる                                               |                                            |
|                                                                                                                                                            |                | 11週                                                                                                         | 浮体の安定           |                                         | 浮体の安定を計算できる                                               |                                            |
|                                                                                                                                                            |                | 12週                                                                                                         | 流れの基礎・分類        |                                         | 流れに関する基本的な用語, 分類について理解している                                |                                            |
|                                                                                                                                                            |                | 13週                                                                                                         | 流れの連続性          |                                         | 連続の式について理解している                                            |                                            |
|                                                                                                                                                            |                | 14週                                                                                                         | ベルヌーイの定理        |                                         | ベルヌーイの定理を理解している                                           |                                            |
|                                                                                                                                                            |                | 15週                                                                                                         | ベルヌーイの定理        |                                         | ベルヌーイの定理を理解している                                           |                                            |
|                                                                                                                                                            |                | 16週                                                                                                         | 試験返却            |                                         |                                                           |                                            |
| 後期                                                                                                                                                         | 3rdQ           | 1週                                                                                                          | ベルヌーイの定理の応用     |                                         | ベルヌーイの定理の応用(ベンチュリメーターなど)の計算ができる                           |                                            |
|                                                                                                                                                            |                | 2週                                                                                                          | ベルヌーイの定理の応用     |                                         | ベルヌーイの定理の応用(ベンチュリメーターなど)の計算ができる                           |                                            |
|                                                                                                                                                            |                | 3週                                                                                                          | 運動量方程式          |                                         | 運動量方程式を理解している                                             |                                            |
|                                                                                                                                                            |                | 4週                                                                                                          | 運動量方程式の応用       |                                         | 運動量方程式を応用した計算ができる                                         |                                            |
|                                                                                                                                                            |                | 5週                                                                                                          | 運動量方程式の応用       |                                         | 運動量方程式を応用した計算ができる                                         |                                            |
|                                                                                                                                                            |                | 6週                                                                                                          | 運動量方程式の応用<br>堰  |                                         | 運動量方程式を応用した計算ができる<br>各種の堰について理解している                       |                                            |
|                                                                                                                                                            |                | 7週                                                                                                          | 堰               |                                         | 各種の堰について理解している                                            |                                            |
|                                                                                                                                                            |                | 8週                                                                                                          | 中間試験            |                                         |                                                           |                                            |

|  |      |     |                        |                                                  |
|--|------|-----|------------------------|--------------------------------------------------|
|  | 4thQ | 9週  | 層流と乱流<br>層流の流速分布       | 層流と乱流について説明できる<br>層流の流速分布（ハーゲン・ポアズイユの法則）を理解している  |
|  |      | 10週 | 乱流の流速分布                | 乱流の流速分布について理解している                                |
|  |      | 11週 | 管水路の摩擦損失<br>管水路の平均流速公式 | 管水路の摩擦損失，ムーディ図について理解している<br>管水路の平均流速公式について理解している |
|  |      | 12週 | 管水路の形状損失               | 管水路の形状損失について理解している                               |
|  |      | 13週 | 単線管水路の計算               | 単線管水路の計算について理解している                               |
|  |      | 14週 | 単線管水路の計算               | 単線管水路の計算について理解している                               |
|  |      | 15週 | 分岐管水路の計算               | 分岐管水路の計算について理解している                               |
|  |      | 16週 | 試験返却                   |                                                  |

#### 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 | 小テスト | レポート・課題 | 発表 | その他 | 合計  |
|---------|----|------|---------|----|-----|-----|
| 総合評価割合  | 70 | 0    | 30      | 0  | 0   | 100 |
| 基礎的能力   | 20 | 0    | 10      | 0  | 0   | 30  |
| 専門的能力   | 50 | 0    | 20      | 0  | 0   | 70  |
| 分野横断的能力 | 0  | 0    | 0       | 0  | 0   | 0   |