

|                                                                                                                                        |          |                                                                                                                                                                                                                                                                           |                    |                                                         |                             |                                                           |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------------------------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------------------------------|--|
| 秋田工業高等専門学校                                                                                                                             |          | 開講年度                                                                                                                                                                                                                                                                      | 令和06年度 (2024年度)    |                                                         | 授業科目                        | 応用水理学                                                     |  |
| 科目基礎情報                                                                                                                                 |          |                                                                                                                                                                                                                                                                           |                    |                                                         |                             |                                                           |  |
| 科目番号                                                                                                                                   |          | 0031                                                                                                                                                                                                                                                                      |                    | 科目区分                                                    |                             | 専門 / 選択                                                   |  |
| 授業形態                                                                                                                                   |          | 授業                                                                                                                                                                                                                                                                        |                    | 単位の種別と単位数                                               |                             | 履修単位: 1                                                   |  |
| 開設学科                                                                                                                                   |          | 創造システム工学科（空間デザインコース）                                                                                                                                                                                                                                                      |                    | 対象学年                                                    |                             | 4                                                         |  |
| 開設期                                                                                                                                    |          | 後期                                                                                                                                                                                                                                                                        |                    | 週時間数                                                    |                             | 2                                                         |  |
| 教科書/教材                                                                                                                                 |          | 「環境・都市システム系教科書シリーズ7 水理学」日下部重幸 他共著 コロナ社                                                                                                                                                                                                                                    |                    |                                                         |                             |                                                           |  |
| 担当教員                                                                                                                                   |          | 増田 周平                                                                                                                                                                                                                                                                     |                    |                                                         |                             |                                                           |  |
| 到達目標                                                                                                                                   |          |                                                                                                                                                                                                                                                                           |                    |                                                         |                             |                                                           |  |
| 1. 管網の流れを決定する原理と要素を理解し、並列管とポンプと発電に関する計算ができる。<br>2. 開水路の特徴を理解し、摩擦損失水頭と平均流速公式を応用した計算ができる。<br>3. 限界水深と等流水深、限界勾配の物理的背景と、各種不等流の物理的特性を理解できる。 |          |                                                                                                                                                                                                                                                                           |                    |                                                         |                             |                                                           |  |
| 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                                                                                                                                  |          | 開水路の特徴を十分に理解し、摩擦損失水頭と平均流速公式を応用した応用計算ができる。                                                                                                                                                                                                                                 |                    | 開水路の特徴を理解し、摩擦損失水頭と平均流速公式を利用した計算できる。                     |                             | 開水路の特徴を理解できず、摩擦損失水頭と平均流速公式を応用した計算できない。                    |  |
| 評価項目2                                                                                                                                  |          | 限界水深と等流水深、限界勾配の物理的背景と、各種不等流の物理的特性を十分に理解できる。                                                                                                                                                                                                                               |                    | 限界水深と等流水深、限界勾配の物理的背景と、各種不等流の物理的特性を理解できる                 |                             | 動水勾配線とエネルギー線の意味を理解でき限界水深と等流水深を理解できず、各種不等流計算とせきの流量計算ができない。 |  |
| 評価項目3                                                                                                                                  |          | 管網の流れを決定する原理と要素を十分に理解し、並列管とポンプと発電に関する計算ができる。                                                                                                                                                                                                                              |                    | 管網の流れを決定する原理と要素を理解し、並列管とポンプと発電に関する計算ができる。               |                             | 管網の流れを決定する原理と要素を理解し、並列管とポンプと発電に関する計算ができない。                |  |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                          |          |                                                                                                                                                                                                                                                                           |                    |                                                         |                             |                                                           |  |
| (C)専門知識の充実 C-1                                                                                                                         |          |                                                                                                                                                                                                                                                                           |                    |                                                         |                             |                                                           |  |
| 教育方法等                                                                                                                                  |          |                                                                                                                                                                                                                                                                           |                    |                                                         |                             |                                                           |  |
| 概要                                                                                                                                     |          | 主に開水路の水理を対象として、基礎および応用的理論を扱い、水工学に関する諸問題を解決できる能力を身につける。                                                                                                                                                                                                                    |                    |                                                         |                             |                                                           |  |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                              |          | 基本的に演習をともなう講義形式で行う。ただし13週目は水理実験室で実施する。適宜レポートの提出を課す。<br>試験結果が合格点に達しない場合再試験を行うことがある。<br>ただし、以下の要件に該当する場合、再試験の対象から除外される可能性がある。<br>○定期試験の点数が著しく低く、学習努力が見られない場合<br>○出席停止などの特別な事情を除き、演習・レポートが期限内に1つでも未提出の場合<br>○欠課措置が行われていない場合<br>○授業の取り組みが不真面目な場合（教科書を持参しない、居眠りが多い、学習意欲がない、など） |                    |                                                         |                             |                                                           |  |
| 注意点                                                                                                                                    |          | （講義を受ける前）3年次に修得した基礎水理学、ならびに4年次の水理学の知識を復習しておくこと。現象の数学的な表現に慣れること。<br>（講義を受けた後）実際の河川やダムを見た際に講義の内容を思い出すと、楽しく理解が深まる。                                                                                                                                                           |                    |                                                         |                             |                                                           |  |
| 授業の属性・履修上の区分                                                                                                                           |          |                                                                                                                                                                                                                                                                           |                    |                                                         |                             |                                                           |  |
| <input checked="" 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                    |                                                           |  |
| 後期                                                                                                                                     | 3rdQ     | 1週                                                                                                                                                                                                                                                                        | 並列管                |                                                         | 並列管に関する試算法を理解し、基本計算ができる。    |                                                           |  |
|                                                                                                                                        |          | 2週                                                                                                                                                                                                                                                                        | ポンプと発電             |                                                         | ポンプと発電に関する計算法を理解し、基本計算ができる。 |                                                           |  |
|                                                                                                                                        |          | 3週                                                                                                                                                                                                                                                                        | 開水路定常流の基礎式         |                                                         | 開水路定常流の基礎式が理解できる。           |                                                           |  |
|                                                                                                                                        |          | 4週                                                                                                                                                                                                                                                                        | 常流と射流①             |                                                         | 限界流とフルード数について理解できる。         |                                                           |  |
|                                                                                                                                        |          | 5週                                                                                                                                                                                                                                                                        | 常流と射流②             |                                                         | 流積が変化する水路の流れについて理解できる。      |                                                           |  |
|                                                                                                                                        |          | 6週                                                                                                                                                                                                                                                                        | 跳水                 |                                                         | 跳水現象における水理学的特徴を理解できる。       |                                                           |  |
|                                                                                                                                        |          | 7週                                                                                                                                                                                                                                                                        | 到達度試験              |                                                         | 上記項目について学習した内容の理解度を確認する。    |                                                           |  |
|                                                                                                                                        |          | 8週                                                                                                                                                                                                                                                                        | 到達度試験の解答と解説、開水路の等流 |                                                         | 開水路定常流の基礎式を理解し、計算ができる。      |                                                           |  |
|                                                                                                                                        | 4thQ     | 9週                                                                                                                                                                                                                                                                        | 等流の計算①             |                                                         | 等流水路の計算ができる。                |                                                           |  |
|                                                                                                                                        |          | 10週                                                                                                                                                                                                                                                                       | 等流の計算②             |                                                         | 様々な断面の等流水路の計算ができる。          |                                                           |  |
|                                                                                                                                        |          | 11週                                                                                                                                                                                                                                                                       | 開水路の不等流①           |                                                         | 一様断面水路の不等流について理解できる。        |                                                           |  |
|                                                                                                                                        |          | 12週                                                                                                                                                                                                                                                                       | 開水路の不等流②           |                                                         | 不等流の水面形状の分類が理解できる。          |                                                           |  |
|                                                                                                                                        |          | 13週                                                                                                                                                                                                                                                                       | 開水路の水理：演習①（水理実験）   |                                                         | 開水路の水面形状およびエネルギー変化を解析できる。   |                                                           |  |
|                                                                                                                                        |          | 14週                                                                                                                                                                                                                                                                       | 開水路の水理：演習②（解析）     |                                                         | 開水路の水面形状およびエネルギー変化を解析できる。   |                                                           |  |
|                                                                                                                                        |          | 15週                                                                                                                                                                                                                                                                       | 到達度試験              |                                                         | 上記項目について学習した内容の到達度を確認する。    |                                                           |  |
|                                                                                                                                        |          | 16週                                                                                                                                                                                                                                                                       | 試験の解説と解答           |                                                         | 到達度試験の解説と解答                 |                                                           |  |
| 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                 | 完全流体の運動方程式(Eulerの運動方程式)を説明できる。                          | 3                           |                                                           |  |
|                                                                                                                                        |          |                                                                                                                                                                                                                                                                           |                    | 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、ベランジェの定理)、跳水現象について、説明できる。 | 3                           |                                                           |  |
|                                                                                                                                        |          |                                                                                                                                                                                                                                                                           |                    | 層流と乱流について、説明できる。                                        | 3                           |                                                           |  |
|                                                                                                                                        |          |                                                                                                                                                                                                                                                                           |                    | 流体摩擦(レイノルズ応力、混合距離)を説明できる。                               | 3                           |                                                           |  |

| 評価割合    |    |    |     |   |   |   |     |
|---------|----|----|-----|---|---|---|-----|
|         | 試験 | 課題 | 平常点 |   |   |   | 合計  |
| 総合評価割合  | 80 | 10 | 10  | 0 | 0 | 0 | 100 |
| 基礎的能力   | 30 | 0  | 5   | 0 | 0 | 0 | 35  |
| 専門的能力   | 40 | 10 | 5   | 0 | 0 | 0 | 55  |
| 分野横断的能力 | 10 | 0  | 0   | 0 | 0 | 0 | 10  |