

|                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                     |      |                                     |           |                                                       |       |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-------------------------------------|-----------|-------------------------------------------------------|-------|--|
| 大分工業高等専門学校                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                     | 開講年度 | 平成31年度 (2019年度)                     |           | 授業科目                                                  | 応用水理学 |  |
| 科目基礎情報                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                     |      |                                     |           |                                                       |       |  |
| 科目番号                                                                                                                                              | 31C516                                                                                                                                                              |      |                                     | 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: 1                                               |       |  |
| 開設学科                                                                                                                                              | 都市・環境工学科                                                                                                                                                            |      |                                     | 対象学年      | 5                                                     |       |  |
| 開設期                                                                                                                                               | 後期                                                                                                                                                                  |      |                                     | 週時間数      | 2                                                     |       |  |
| 教科書/教材                                                                                                                                            | 鮎川 登：水理学，コロナ社／大西外明：最新水理学Ⅰ＆Ⅱ，森北出版，岩佐義朗・金丸昭治編：水理学Ⅰ，朝倉書店，椿 東一郎：水理学Ⅰ，森北出版。                                                                                              |      |                                     |           |                                                       |       |  |
| 担当教員                                                                                                                                              | 東野 誠                                                                                                                                                                |      |                                     |           |                                                       |       |  |
| 到達目標                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                     |      |                                     |           |                                                       |       |  |
| (1) 私たちの身の回りにある水に関して，その流体力学的取り扱いが理解できる。<br>(2) 授業項目に関連した水の諸現象について理解できる。<br>(3) 授業項目に関連した概念がなぜ生まれたのかが理解できる。<br>(4) 専攻科，大学学部，あるいは大学院に向けて継続的な学習ができる。 |                                                                                                                                                                     |      |                                     |           |                                                       |       |  |
| 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                                                                                                                                             | 私たちの身の回りにある水に関して，その流体力学的取り扱いが理解でき，更に深く考察することができる。                                                                                                                   |      | 私たちの身の回りにある水に関して，その流体力学的取り扱いが理解できる。 |           | 私たちの身の回りにある水に関して，その流体力学的取り扱いが理解できない。                  |       |  |
| 評価項目2                                                                                                                                             | 授業項目に関連した諸現象について理解し，更に深く考察することができる。                                                                                                                                 |      | 授業項目に関連した諸現象について理解できる。              |           | 授業項目に関連した諸現象について理解できない。                               |       |  |
| 評価項目3                                                                                                                                             | 授業項目に関連した概念がなぜ生まれたのかを理解し，応用できる。                                                                                                                                     |      | 授業項目に関連した概念がなぜ生まれたのかを理解できる。         |           | 授業項目に関連した概念がなぜ生まれたのかを理解できない。                          |       |  |
| 評価項目4                                                                                                                                             | 専攻科，大学学部，あるいは大学院に向けて継続的な学習ができるとともに更に高度な内容へと考察を深めることができる。                                                                                                            |      | 専攻科，大学学部，あるいは大学院に向けて継続的な学習ができる。     |           | 専攻科，大学学部，あるいは大学院に向けて継続的な学習ができない。                      |       |  |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                     |      |                                     |           |                                                       |       |  |
| 学習・教育到達度目標 (B2)<br>JABEE 2.1(1)④                                                                                                                  |                                                                                                                                                                     |      |                                     |           |                                                       |       |  |
| 教育方法等                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                     |      |                                     |           |                                                       |       |  |
| 概要                                                                                                                                                | 3，4年生で学んだ水理学Ⅰ，水理学Ⅱを基礎として，水の流れを科学的視点，すなわち，流体力学的視点からより詳しく学ぶ。水理学Ⅰ，Ⅱでは工学としての一面が強調され，理論的厳密さよりも実際の工学上の問題への適用性が重視されたが，本教科では科学に立ち返って現象を見つめなおし，更に高度な学習への橋渡しとしたい。             |      |                                     |           |                                                       |       |  |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                         | 水理学Ⅰ，水理学Ⅱは工学としての一面が強調され，理論的厳密さよりも実際の工学上の問題への適用性が重視された。一方，本教科では専攻科や大学院を見据えて，更に高度な学習への橋渡しを目的として科学的，流体力学的視点より講述する。また，演習問題を通して持続的学習ができるとともに，学修した内容を自主的に発展させることができる力を養う。 |      |                                     |           |                                                       |       |  |
| 注意点                                                                                                                                               | 講義の途中でわからなくなったらすぐに質問してもよいことにする。ノート作りを工夫すること。                                                                                                                        |      |                                     |           |                                                       |       |  |
| 評価                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                     |      |                                     |           |                                                       |       |  |
| 授業計画                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                     |      |                                     |           |                                                       |       |  |
|                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                     | 週    | 授業内容                                |           | 週ごとの到達目標                                              |       |  |
| 後期                                                                                                                                                | 3rdQ                                                                                                                                                                | 1週   | 応用水理学の概要と歴史                         |           | 水の力学，すなわち，流体力学の3法則(質量，運動量，エネルギー保存則)の意味が理解できる。         |       |  |
|                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                     | 2週   | 流体の力学の3法則                           |           | 水の力学，すなわち，流体力学の3法則(質量，運動量，エネルギー保存則)の意味が理解できる。         |       |  |
|                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                     | 3週   | 連続の式                                |           | 物理学で学んだ質量保存則とニュートンの運動第2法則を水の運動に適用し，これを数学的手法を用いて表現できる。 |       |  |
|                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                     | 4週   | 運動方程式の定式化                           |           | 物理学で学んだ質量保存則とニュートンの運動第2法則を水の運動に適用し，これを数学的手法を用いて表現できる。 |       |  |
|                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                     | 5週   | オイラーの運動方程式                          |           | 物理学で学んだ質量保存則とニュートンの運動第2法則を水の運動に適用し，これを数学的手法を用いて表現できる。 |       |  |
|                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                     | 6週   | 流れ関数と速度ポテンシャル                       |           | 流れ関数と速度ポテンシャルについて理解できる。                               |       |  |
|                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                     | 7週   | 粘性に起因する応力の定式化                       |           | 水の粘性を考慮した実際流体の力学を流体力学的視点より展開できる。                      |       |  |
|                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                     | 8週   | ナビエ-ストークスの方程式                       |           | 粘性流体の基礎式であるナビエ-ストークスの方程式が導かれ，その物理的意味が理解できる。           |       |  |
|                                                                                                                                                   | 4thQ                                                                                                                                                                | 9週   | 後期中間試験                              |           |                                                       |       |  |
|                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                     | 10週  | 後期中間試験解説                            |           | 分らなかった部分を把握し理解できる。                                    |       |  |
|                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                     | 11週  | 乱流における混合距離とレイノルズ応力                  |           | 流体摩擦(レイノルズ応力，混合距離)を理解できる。                             |       |  |
|                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                     | 12週  | 開水路の流れ                              |           | 開水路不等流の基礎方程式を説明できる。                                   |       |  |
|                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                     | 13週  | 海の波                                 |           | 波の基本的性質が理解できる。                                        |       |  |
|                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                     | 14週  | 津波と高潮                               |           | 津波と高潮の特徴を説明できる。                                       |       |  |
|                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                     | 15週  | 後期末試験                               |           |                                                       |       |  |
|                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                     | 16週  | 後期末試験解説                             |           | 分らなかった部分を把握し理解できる。                                    |       |  |
| 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   | 流体摩擦(レイノルズ応力、混合距離)を説明できる。 | 4       |     |     |
|         |          |       |      | 開水路不等流の基礎方程式を説明できる。       | 4       |     |     |
|         |          |       |      | 津波と高潮の特徴を説明できる。           | 4       |     |     |
|         |          |       |      | 波の基本的性質を説明できる。            | 4       |     |     |
| 評価割合    |          |       |      |                           |         |     |     |
|         | 試験       | 発表    | 相互評価 | 態度                        | ポートフォリオ | その他 | 合計  |
| 総合評価割合  | 100      | 0     | 0    | 0                         | 0       | 0   | 100 |
| 基礎的能力   | 60       | 0     | 0    | 0                         | 0       | 0   | 60  |
| 専門的能力   | 40       | 0     | 0    | 0                         | 0       | 0   | 40  |
| 分野横断的能力 | 0        | 0     | 0    | 0                         | 0       | 0   | 0   |