

|                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                             |                                 |                               |                                             |                                |                                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------------|
| 大分工業高等専門学校                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                             | 開講年度                            | 令和03年度 (2021年度)               |                                             | 授業科目                           | 水理学Ⅱ                                    |
| 科目基礎情報                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                             |                                 |                               |                                             |                                |                                         |
| 科目番号                                                                                                                                 | R03C418                                                                                                                                                                                                     |                                 | 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                                                                                                                                 | 都市・環境工学科                                                                                                                                                                                                    |                                 | 対象学年                          | 4                                           |                                |                                         |
| 開設期                                                                                                                                  | 通年                                                                                                                                                                                                          |                                 | 週時間数                          | 2                                           |                                |                                         |
| 教科書/教材                                                                                                                               | PEL水理学, 実教出版／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) これまでに学んだ水の力学に関する基礎を理解しそれを応用できる。(定期試験)<br>(2) 授業項目に関連した諸現象について知見を深め, 力学的取扱いを理解できる。(定期試験)<br>(3) 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。(定期試験) |                                                                                                                                                                                                             |                                 |                               |                                             |                                |                                         |
| 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                                                                                                                                | これまでに学んだ水の力学に関する基礎を理解しそれを応用できる.                                                                                                                                                                             |                                 | これまでに学んだ水の力学に関する基礎を理解できる.     |                                             | これまでに学んだ水の力学に関する基礎を理解できない.     |                                         |
| 評価項目2                                                                                                                                | 授業項目に関連した諸現象について知見を深め, 力学的取扱いを理解できる.                                                                                                                                                                        |                                 | 授業項目に関連した諸現象について知見を深めることができる. |                                             | 授業項目に関連した諸現象について知見を深めることができない. |                                         |
| 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.   |                                         |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                             |                                 |                               |                                             |                                |                                         |
| 学習・教育目標 (B2)<br>JABEE 2.1(1)④                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                             |                                 |                               |                                             |                                |                                         |
| 教育方法等                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                             |                                 |                               |                                             |                                |                                         |
| 概要                                                                                                                                   | 3年生で学んだ水理学Ⅰを基礎にして, 水の流れ, すなわち, 管水路, および開水路の水理について学ぶ. 流れに関する学理は環境工学等, 他の科学の基礎となるとともに, 設計計算等においても重要な内容である.<br>(科目情報)<br>教育プログラム第1学年 ◎科目                                                                       |                                 |                               |                                             |                                |                                         |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                            | 管路の流れは, 圧力によって駆動される流れであり, 上水道システムはその典型例である. 開水路の流れは, 重力による流れであり, 私達の身の回りにある河川はその典型例である. これらの社会基盤施設の計画, 設計, 整備の為に必要な学芸を講述する. これらについて, 演習問題などを通して継続的な学習ができ, 具体的な問題を解く力を養う.<br>(事前学習)<br>事前に教科書の該当箇所を学習しておくこと. |                                 |                               |                                             |                                |                                         |
| 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                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                             |                                 |                               |                                             |                                |                                         |
| (総合評価)<br>総合評価=4回の定期試験(前期中間試験, 前期期末試験, 後期中間試験, および後期期末試験)の平均点.<br>(再試験について)<br>再試験は総合評価が60点に満たない者に対して実施する.                           |                                                                                                                                                                                                             |                                 |                               |                                             |                                |                                         |
| 授業の属性・履修上の区分                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                             |                                 |                               |                                             |                                |                                         |
| <input type="checkbox"/> アクティブラーニング                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                             | <input type="checkbox"/> ICT 利用 |                               | <input checked="" 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                                    |                                |                                         |
| 前期                                                                                                                                   | 1stQ                                                                                                                                                                                                        | 1週                              | 平均流速と摩擦抵抗による損失水頭              | 摩擦による損失水頭以外にも管の曲がりや断面変化等に起因する損失水頭について理解できる. |                                |                                         |
|                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                             | 2週                              | 管径が一定な単線管水路                   | 単線管水路の基本的な計算ができる.                           |                                |                                         |
|                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                             | 3週                              | 管径が変化する単線管水路                  | 単線管水路の基本的な計算ができる.                           |                                |                                         |
|                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                             | 4週                              | サイホン                          | 単線管水路の基本的な計算ができる.                           |                                |                                         |
|                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                             | 5週                              | 水車とポンプ                        | ポンプや水車がある場合の考え方を理解し, 具体的な計算ができる.            |                                |                                         |
|                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                             | 6週                              | 合流・分流する管水路                    | 管網計算の代表的な方法であるHardy-Cross法を理解し, その計算ができる.   |                                |                                         |
|                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                             | 7週                              | 複雑な管水路の計算                     | 管網計算の代表的な方法であるHardy-Cross法を理解し, その計算ができる.   |                                |                                         |
|                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                             | 8週                              | 摩擦抵抗と形状抵抗                     | 摩擦による損失水頭以外にも管の曲がりや断面変化等に起因する損失水頭について理解できる. |                                |                                         |
|                                                                                                                                      | 2ndQ                                                                                                                                                                                                        | 9週                              | 前期中間試験                        |                                             |                                |                                         |
|                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                             | 10週                             | 前期中間試験解説                      | 分らなかった部分を把握し理解できる.                          |                                |                                         |
|                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                             | 11週                             | 乱流中のせん断応力と流速分布                | 乱流中のせん断応力, 流速分布, およびエネルギー損失について理解できる.       |                                |                                         |
|                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                             | 12週                             | 流量の測定と相似則 & 圧力と流速の測定          | 流量, 流速, 圧力の測定が理解できる.                        |                                |                                         |
|                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                             | 13週                             | 流れの中の物体に作用する力                 | 流れ場において作用する種々の力について理解し, その計算ができる.           |                                |                                         |
|                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                             | 14週                             | Hardy-Cross法による計算             | 管網計算の代表的な方法であるHardy-Cross法を理解し, その計算ができる.   |                                |                                         |
|                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                             | 15週                             | 前期末試験                         |                                             |                                |                                         |
|                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                             | 16週                             | 前期末試験解説                       | 分らなかった部分を把握し理解できる.                          |                                |                                         |

|    |      |     |                  |                                 |
|----|------|-----|------------------|---------------------------------|
| 後期 | 3rdQ | 1週  | 開水路の例と特徴         | 開水路の流れについて理解できる。                |
|    |      | 2週  | 開水路の等流           | 開水路の等流が理解できる。                   |
|    |      | 3週  | 開水路の不等流          | 開水路の不等流が理解できる。                  |
|    |      | 4週  | 開水路の非定常流         | 開水路の非定常流が理解できる。                 |
|    |      | 5週  | 水理特性曲線           | 水理特性曲線について理解できる。                |
|    |      | 6週  | 複断面開水路の計算        | 開水路の具体的な応用である河川での流れについて理解できる。   |
|    |      | 7週  | 等価粗度係数           | 不等流について理解し、その基礎式が導ける。           |
|    |      | 8週  | 比エネルギーと限界水深      | 限界水深について理解し、その計算ができる。           |
|    | 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 | フルード数            | フルード数について理解できる。                 |
|    |      | 12週 | 常流と射流            | 常流と射流について、その物理的特性に基づく相違点を理解できる。 |
|    |      | 13週 | 跳水と共役水深          | 跳水について理解し、その基礎式が導ける。            |
|    |      | 14週 | 一様水路における不等流と背水曲線 | 一様水路における背水曲線について理解できる。          |
|    |      | 15週 | 後期期末試験           |                                 |
|    |      | 16週 | 後期期末試験解説         | 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   | 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     | 前3,後13          |
|       |          |       |      | 比エネルギー、フルード数、常流と射流、限界水深(バスの定理、ベランジェの定理)、跳水現象について、説明できる。 | 4     | 後8,後11,後12,後13  |
|       |          |       |      | 管水路の摩擦以外の損失係数について、説明できる。                                | 4     | 前2,前3           |
|       |          |       |      | 各種の管路の流れが計算できる。                                         | 4     | 前4,前5,前6,前7,前13 |
|       |          |       |      | 開水路の等流(平均流速公式、限界水深、等流水深)について、計算できる。                     | 4     | 後2,後8,後11       |

#### 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   |