

|                                                                                           |                     |                                                                                                  |                 |                                          |                |                   |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|------------------------------------------|----------------|-------------------|--|
| 福島工業高等専門学校                                                                                |                     | 開講年度                                                                                             | 平成29年度 (2017年度) |                                          | 授業科目           | 水処理工学             |  |
| 科目基礎情報                                                                                    |                     |                                                                                                  |                 |                                          |                |                   |  |
| 科目番号                                                                                      | 0013                |                                                                                                  |                 | 科目区分                                     | 専門 / コース必修     |                   |  |
| 授業形態                                                                                      | 講義・演習               |                                                                                                  |                 | 単位の種別と単位数                                | 学修単位: 1        |                   |  |
| 開設学科                                                                                      | 建設環境工学科 (R2年度開講分まで) |                                                                                                  |                 | 対象学年                                     | 5              |                   |  |
| 開設期                                                                                       | 前期                  |                                                                                                  |                 | 週時間数                                     | 1              |                   |  |
| 教科書/教材                                                                                    | 水環境工学, 松尾友矩編, オーム社  |                                                                                                  |                 |                                          |                |                   |  |
| 担当教員                                                                                      | 高荒 智子               |                                                                                                  |                 |                                          |                |                   |  |
| 到達目標                                                                                      |                     |                                                                                                  |                 |                                          |                |                   |  |
| ①下水道の役割を理解し, 下水道の構成を説明できる<br>②下水道計画について理解し, これに関する基礎的な計算ができる<br>③授業で取り上げた生物学的排水処理の原理を理解する |                     |                                                                                                  |                 |                                          |                |                   |  |
| 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                                                                                     |                     | 各授業項目の内容を理解し、応用できる。                                                                              |                 | 各授業項目の内容を理解している。                         |                | 各授業項目の内容を理解していない。 |  |
| 評価項目2                                                                                     |                     |                                                                                                  |                 |                                          |                |                   |  |
| 評価項目3                                                                                     |                     |                                                                                                  |                 |                                          |                |                   |  |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                             |                     |                                                                                                  |                 |                                          |                |                   |  |
| 学習・教育到達度目標 (B) 学習・教育到達度目標 (E)                                                             |                     |                                                                                                  |                 |                                          |                |                   |  |
| 教育方法等                                                                                     |                     |                                                                                                  |                 |                                          |                |                   |  |
| 概要                                                                                        |                     | 下水道システムと下水処理プロセスの基礎的な知識の習得を目指す。                                                                  |                 |                                          |                |                   |  |
| 授業の進め方・方法                                                                                 |                     | 中間試験として授業時間中に50分間の試験を実施する。後期試験として50分間の試験を実施する<br>定期試験の成績80%, 自学自習課題の成績20%として総合的に評価し, 60点以上を合格とする |                 |                                          |                |                   |  |
| 注意点                                                                                       |                     | 宿題をもとに自学自習を行うこと。自学自習の確認方法: 提出された宿題の内容で評価する                                                       |                 |                                          |                |                   |  |
| 授業計画                                                                                      |                     |                                                                                                  |                 |                                          |                |                   |  |
|                                                                                           |                     | 週                                                                                                | 授業内容            |                                          | 週ごとの到達目標       |                   |  |
| 前期                                                                                        | 1stQ                | 1週                                                                                               | 総論              |                                          | 下水道の歴史, 下水道の種類 |                   |  |
|                                                                                           |                     | 2週                                                                                               | 基本計画 1          |                                          | 下水道計画          |                   |  |
|                                                                                           |                     | 3週                                                                                               | 基本計画 2          |                                          | 下水排除方式         |                   |  |
|                                                                                           |                     | 4週                                                                                               | 管渠施設 1          |                                          | 計画汚水量          |                   |  |
|                                                                                           |                     | 5週                                                                                               | 管渠施設 2          |                                          | 計画雨水量          |                   |  |
|                                                                                           |                     | 6週                                                                                               | 管渠施設 3          |                                          | 管渠の種類          |                   |  |
|                                                                                           |                     | 7週                                                                                               | まとめ (中間試験)      |                                          | 理解度の確認         |                   |  |
|                                                                                           |                     | 8週                                                                                               | 下水処理 1          |                                          | 継ぎ手法           |                   |  |
|                                                                                           | 2ndQ                | 9週                                                                                               | 下水処理 2          |                                          | マンホール          |                   |  |
|                                                                                           |                     | 10週                                                                                              | 下水処理 3          |                                          | 伏せ越し           |                   |  |
|                                                                                           |                     | 11週                                                                                              | 下水処理 4          |                                          | 水質項目           |                   |  |
|                                                                                           |                     | 12週                                                                                              | 下水処理 5          |                                          | 一次処理           |                   |  |
|                                                                                           |                     | 13週                                                                                              | 下水処理 6          |                                          | 二次処理 (生物処理)    |                   |  |
|                                                                                           |                     | 14週                                                                                              | 下水処理 7          |                                          | 高度処理           |                   |  |
|                                                                                           |                     | 15週                                                                                              | まとめ             |                                          | 污泥処理           |                   |  |
|                                                                                           |                     | 16週                                                                                              |                 |                                          |                |                   |  |
| 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                                                                                            | 環境              | 環境問題の歴史を理解している。                          | 4              |                   |  |
|                                                                                           |                     |                                                                                                  |                 | 地球温暖化、オゾン層の破壊、酸性雨を理解している。                | 4              |                   |  |
|                                                                                           |                     |                                                                                                  |                 | 熱帯林の減少、砂漠化・土壌劣化、野生性生物の種の減少、海洋汚染を理解している。  | 4              |                   |  |
|                                                                                           |                     |                                                                                                  |                 | 化学物質の管理、有害物質の越境問題を理解している。                | 4              |                   |  |
|                                                                                           |                     |                                                                                                  |                 | 開発途上国の環境問題を理解している。                       | 4              |                   |  |
|                                                                                           |                     |                                                                                                  |                 | 物質循環を理解している。                             | 4              |                   |  |
|                                                                                           |                     |                                                                                                  |                 | 地球資源問題を理解している。                           | 4              |                   |  |
|                                                                                           |                     |                                                                                                  |                 | 環境容量を説明できる。                              | 4              |                   |  |
|                                                                                           |                     |                                                                                                  |                 | 環境と人の健康との関わりを説明できる。                      | 4              |                   |  |
|                                                                                           |                     |                                                                                                  |                 | 過去に生じた公害の歴史とその内容(環境要因と疾病の関係)について、説明できる。  | 4              |                   |  |
|                                                                                           |                     |                                                                                                  |                 | 水の物性、水の循環を説明できる。                         | 4              |                   |  |
|                                                                                           |                     |                                                                                                  |                 | 水質指標を説明できる。                              | 4              |                   |  |
|                                                                                           |                     |                                                                                                  |                 | 水質汚濁の現状を説明できる。                           | 4              |                   |  |
|                                                                                           |                     |                                                                                                  |                 | 水質汚濁物の発生源と移動過程を説明でき、原単位、発生負荷を含めた計算ができる。  | 4              |                   |  |
|                                                                                           |                     |                                                                                                  |                 | 水域生態系と水質変換過程(自浄作用、富栄養化、生物濃縮等)について、説明できる。 | 4              |                   |  |

|  |  |  |                                          |   |  |
|--|--|--|------------------------------------------|---|--|
|  |  |  | 水質汚濁の防止対策・水質管理計画(施策、法規等)を説明できる。          | 4 |  |
|  |  |  | 水道の役割、種類を説明できる。                          | 4 |  |
|  |  |  | 水道計画(基本計画、給水量、水質、水压等)を理解でき、これに関する計算ができる。 | 4 |  |
|  |  |  | 水道施設(取水・導水・浄水・送水・配水・給水等)を理解している。         | 4 |  |
|  |  |  | 浄水の単位操作(凝集・沈澱凝集等)を理解している。                | 4 |  |
|  |  |  | 浄水の単位操作(濾過・殺菌等)を理解している。                  | 4 |  |
|  |  |  | 高度処理を理解している。                             | 4 |  |
|  |  |  | 下水道の役割と現状、汚水処理の種類について、説明できる。             | 4 |  |
|  |  |  | 下水道の基本計画と施設計画、下水道の構成を説明でき、これに関する計算ができる。  | 4 |  |
|  |  |  | 生物学的排水処理の基礎(好氣的処理)を説明できる。                | 4 |  |
|  |  |  | 下水処理施設の設計を理解し、かつ計算できる。                   | 4 |  |
|  |  |  | 高度処理を理解している。                             | 4 |  |
|  |  |  | 污泥処理・処分について、説明できる。                       | 4 |  |
|  |  |  | 大気汚染の現状と発生源を理解している。                      | 4 |  |
|  |  |  | 大気汚染の現状と発生源を説明できる。                       | 4 |  |
|  |  |  | 大気汚染による人体・動植物への影響を理解している。                | 4 |  |
|  |  |  | 大気汚染と気象を理解している。                          | 4 |  |
|  |  |  | 大気汚染物質の濃度予測を理解している。                      | 4 |  |
|  |  |  | 大気汚染物質の除去方法を理解している。                      | 4 |  |
|  |  |  | 大気汚染の防止対策(施策、法規等)を理解している。                | 4 |  |
|  |  |  | 悪臭を理解している。                               | 4 |  |
|  |  |  | 音の基礎(音波、音圧、波長など)を説明できる。                  | 4 |  |
|  |  |  | 音の尺度と騒音の評価を説明できる。                        | 4 |  |
|  |  |  | 騒音の発生源と現状について、説明できる。                     | 4 |  |
|  |  |  | 騒音による人体への影響を理解している。                      | 4 |  |
|  |  |  | 騒音の伝搬と予測を説明でき、計算できる。                     | 4 |  |
|  |  |  | 騒音の測定方法と計算方法を理解し、測定値から騒音評価ができる。          | 4 |  |
|  |  |  | 施策、法規などによる騒音の防止対策を理解している。                | 4 |  |
|  |  |  | 廃棄物の発生源と現状について、説明できる。                    | 4 |  |
|  |  |  | 廃棄物の収集・処理・処分について、説明できる。                  | 4 |  |
|  |  |  | 廃棄物の減量化・再資源化について、説明できる。                  | 4 |  |
|  |  |  | 廃棄物対策(施策、法規等)を説明できる。                     | 4 |  |
|  |  |  | 環境影響評価の目的を説明できる。                         | 4 |  |
|  |  |  | 環境影響評価の現状(事例など)を説明できる。                   | 4 |  |
|  |  |  | 環境影響指標を説明できる。                            | 4 |  |
|  |  |  | リスクアセスメントを説明できる。                         | 4 |  |
|  |  |  | ライフサイクルアセスメントを説明できる。                     | 4 |  |
|  |  |  | 溶解度について理解している。                           | 4 |  |
|  |  |  | 化学平衡について理解している。                          | 4 |  |
|  |  |  | 反応速度について理解している。                          | 4 |  |
|  |  |  | 反応速度を理解し、計算ができる。                         | 4 |  |
|  |  |  | 熱力学を理解し、計算ができる。                          | 4 |  |
|  |  |  | 生態系の構造と機能を説明できる。                         | 4 |  |
|  |  |  | 生物多様性の現状と危機について、説明できる。                   | 4 |  |
|  |  |  | 生態系の保全手法を説明できる。                          | 4 |  |
|  |  |  | 生態系や生物多様性を守るための施策を説明できる。                 | 4 |  |
|  |  |  | 生命資源と資源の獲得を理解している。                       | 4 |  |
|  |  |  | 微生物の定義(分類、構造、機能等)を理解している。                | 4 |  |
|  |  |  | 物質循環と微生物の関係を説明できる。                       | 4 |  |
|  |  |  | エネルギー獲得機構を理解している。                        | 4 |  |
|  |  |  | 増殖速度、収率を理解している。                          | 4 |  |
|  |  |  | 酵素反応速度を理解している。                           | 4 |  |
|  |  |  | 自由エネルギーを理解している。                          | 4 |  |
|  |  |  | 土壌汚染の現状を説明できる。                           | 4 |  |
|  |  |  | 浄化と修復方法を理解している。                          | 4 |  |
|  |  |  | 土壌汚染対策理解している。                            | 4 |  |
|  |  |  | 環境倫理を説明できる。                              | 4 |  |
|  |  |  | ヒートアイランドを理解している。                         | 4 |  |
|  |  |  | 大気汚染を理解している。                             | 4 |  |
|  |  |  | 水環境を理解している。                              | 4 |  |

|         |    |    |      |                      |         |     |     |
|---------|----|----|------|----------------------|---------|-----|-----|
|         |    |    |      | 廃棄物を理解している。          | 4       |     |     |
|         |    |    |      | 環境と森林の関係を理解している。     | 4       |     |     |
|         |    |    |      | 森林生態系と自然環境保全を理解している。 | 4       |     |     |
| 評価割合    |    |    |      |                      |         |     |     |
|         | 試験 | 課題 | 相互評価 | 態度                   | ポートフォリオ | その他 | 合計  |
| 総合評価割合  | 80 | 20 | 0    | 0                    | 0       | 0   | 100 |
| 基礎的能力   | 80 | 20 | 0    | 0                    | 0       | 0   | 100 |
| 専門的能力   | 0  | 0  | 0    | 0                    | 0       | 0   | 0   |
| 分野横断的能力 | 0  | 0  | 0    | 0                    | 0       | 0   | 0   |