

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                    |      |                                                                                        |           |                                                                                              |       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 豊田工業高等専門学校                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                    | 開講年度 | 平成29年度 (2017年度)                                                                        |           | 授業科目                                                                                         | 環境水質学 |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                    |      |                                                                                        |           |                                                                                              |       |
| 科目番号                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 44113                                                                                                                                                                                                                                                              |      |                                                                                        | 科目区分      | 専門 / 選択                                                                                      |       |
| 授業形態                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 講義                                                                                                                                                                                                                                                                 |      |                                                                                        | 単位の種別と単位数 | 学修単位: 1                                                                                      |       |
| 開設学科                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 環境都市工学科                                                                                                                                                                                                                                                            |      |                                                                                        | 対象学年      | 4                                                                                            |       |
| 開設期                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 前期                                                                                                                                                                                                                                                                 |      |                                                                                        | 週時間数      | 1                                                                                            |       |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 「環境水質学」／「よくわかる水環境と水質」 武田育郎 著 オーム社                                                                                                                                                                                                                                  |      |                                                                                        |           |                                                                                              |       |
| 担当教員                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 松本 嘉孝                                                                                                                                                                                                                                                              |      |                                                                                        |           |                                                                                              |       |
| 到達目標                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                    |      |                                                                                        |           |                                                                                              |       |
| (ア)水中における物質濃度表示、化学変化の量的関係に習熟する。<br>(イ)わが国の水環境に関する法的規制の体系を理解する。<br>(ウ)水質汚濁の種類と各々の特徴や発生原因を説明することができる。<br>(エ)一般的な物理および化学的水質指標について、各項目の特徴とその測定方法を説明することができる。<br>(オ)生物化学的酸素要求量 (BOD)、化学的酸素要求量 (COD)、全有機炭素 (TOC) が表す水質汚濁の傾向と程度を説明できる。<br>(カ)水環境における毒性物質の評価手法と主たる水環境有害物質の特徴を説明できる。<br>(キ)大腸菌群と水環境の関係を説明できる。 |                                                                                                                                                                                                                                                                    |      |                                                                                        |           |                                                                                              |       |
| 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                                                                                    |       |
| 水中物質の濃度計算と化学反応式に習熟し、我国における水質に関する様々な基準についてその法体系が説明できる                                                                                                                                                                                                                                                 | 水質指標の濃度表示を説明でき、さらにその濃度換算ができる。加えて、我が国における水質に関する基準が述べられ、その法体系を説明できる。                                                                                                                                                                                                 |      | 水質指標の濃度表示の意味を説明できると共に、我が国における水質に関する基準を述べられる。                                           |           | 水質指標の濃度表示の意味が説明できない、もしくは我が国における水質に関する基準を述べられない。                                              |       |
| 基礎的な水質指標および有機汚濁に関する指標の測定意義と測定方法が説明できる                                                                                                                                                                                                                                                                | 基礎的な水質指標が5つ挙げられ、その測定意義と測定方法を説明できるとともに、その水質濃度算出ができる。                                                                                                                                                                                                                |      | 基礎的な水質指標が5つ挙げられ、その測定意義と測定方法を説明できる。                                                     |           | 基礎的な水質指標が5つ挙げられず、その測定意義と測定方法をも説明できない。                                                        |       |
| 水環境中の有害物質指標とその評価、閉鎖性水域における富栄養化のメカニズムとそれに関する水質指標、大腸菌群などの生物的水質指標について説明できる                                                                                                                                                                                                                              | 水環境中の有害物質指標を3つ挙げ、その排出源と人体への影響を説明できるとともに、その評価方法も説明できる。加えて、富栄養化のメカニズムをフローを使って説明でき、富栄養化に関する指標を全て挙げられ、それらの測定方法が説明でき、濃度算出もできる。                                                                                                                                          |      | 水環境中の有害物質指標を3つ挙げ、その排出源と人体への影響を説明できる。加えて、富栄養化のメカニズムをフローを使って説明でき、富栄養化に関する指標を全て挙げることができる。 |           | 水環境中の有害物質指標を3つ挙げられず、その排出源と人体への影響を説明できない。加えて、富栄養化のメカニズムをフローを使って説明できず、富栄養化に関する指標も全て挙げることができない。 |       |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                    |      |                                                                                        |           |                                                                                              |       |
| 教育方法等                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                    |      |                                                                                        |           |                                                                                              |       |
| 概要                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 多岐にわたる環境工学分野のなかでも、水域における水質状況の把握とその管理を行うことは最も重要である。本講義では、河川や湖沼などにおける水環境状態を示す水質指標の理解を主たる目的とする。まず、水中物質の濃度計算と化学反応式に習熟し、我国における水質に関する様々な基準についてその法体系を学ぶ。次に、基礎的な水質指標および有機汚濁に関する指標の測定意義と測定方法を学ぶ。最後に、水環境中の有害物質指標とその評価、閉鎖性水域における富栄養化のメカニズムとそれに関する水質指標、大腸菌群などの生物的水質指標について理解する。 |      |                                                                                        |           |                                                                                              |       |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                    |      |                                                                                        |           |                                                                                              |       |
| 注意点                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 化学Ⅰ、化学Ⅱの履修を前提として講義を進める。関数電卓を持参のこと。教科書については初回授業時に担当教員より説明がある。継続的に授業内容の予習・復習を行うこと。適宜、授業内容に関する課題を決められた期日までに提出すること。                                                                                                                                                    |      |                                                                                        |           |                                                                                              |       |
| 選択必修の種別・旧カリ科目名                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                    |      |                                                                                        |           |                                                                                              |       |
| 授業計画                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                    |      |                                                                                        |           |                                                                                              |       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                    | 週    | 授業内容                                                                                   |           | 週ごとの到達目標                                                                                     |       |
| 前期                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 1stQ                                                                                                                                                                                                                                                               | 1週   | 水中物質の濃度（モル濃度、重量分率、単位容積重量、規定度、グラム当量）、化学反応式（化学量論、物質平衡）                                   |           | (ア)水中における物質濃度表示、化学変化の量的関係に習熟する。                                                              |       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2週   | 水質に関する基準（環境基準、排水基準、水道水質基準）                                                             |           | (イ)わが国の水環境に関する法的規制の体系を理解する。                                                                  |       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                    | 3週   | 物理的水質指標（濁度、透視度、透明度、色度、pH、ORP、電気伝導度、懸濁態物質質量）                                            |           | (エ)一般的な物理および化学的水質指標について、各項目の特徴とその測定方法を説明することができる。                                            |       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                    | 4週   | 物理的水質指標（濁度、透視度、透明度、色度、pH、ORP、電気伝導度、懸濁態物質質量）                                            |           | (エ)一般的な物理および化学的水質指標について、各項目の特徴とその測定方法を説明することができる。                                            |       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                    | 5週   | 物理的水質指標（濁度、透視度、透明度、色度、pH、ORP、電気伝導度、懸濁態物質質量）                                            |           | (キ)大腸菌群と水環境の関係を説明できる。                                                                        |       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                    | 6週   | 物理的水質指標（濁度、透視度、透明度、色度、pH、ORP、電気伝導度、懸濁態物質質量）                                            |           | (ウ)水質汚濁の種類と各々の特徴や発生原因を説明することができる。<br>(エ)一般的な物理および化学的水質指標について、各項目の特徴とその測定方法を説明することができる。       |       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                    | 7週   | 化学的水質指標（硬度、アルカリ度）                                                                      |           | (エ)一般的な物理および化学的水質指標について、各項目の特徴とその測定方法を説明することができる。                                            |       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                    | 8週   | 化学的水質指標（硬度、アルカリ度）                                                                      |           | (ウ)水質汚濁の種類と各々の特徴や発生原因を説明することができる。<br>(エ)一般的な物理および化学的水質指標について、各項目の特徴とその測定方法を説明することができる。       |       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2ndQ                                                                                                                                                                                                                                                               | 9週   | 有機汚濁に関する指標（DO、BOD、COD、TOC）                                                             |           | (オ)生物化学的酸素要求量 (BOD)、化学的酸素要求量 (COD)、全有機炭素 (TOC) が表す水質汚濁の傾向と程度を説明できる。                          |       |

|  |  |     |                                         |                                                                                                      |
|--|--|-----|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | 10週 | 有機汚濁に関する指標（DO、BOD、COD、TOC）              | (ウ)水質汚濁の種類と各々の特徴や発生原因を説明することができる。<br>(オ)生物化学的酸素要求量（BOD）、化学的酸素要求量（COD）、全有機炭素（TOC）が表す水質汚濁の傾向と程度を説明できる。 |
|  |  | 11週 | 毒性の評価、環境有害物質指標（重金属類、農薬類）                | (カ)水環境における毒性物質の評価手法と主たる水環境有害物質の特徴を説明できる。                                                             |
|  |  | 12週 | 毒性の評価、環境有害物質指標（重金属類、農薬類）                | (カ)水環境における毒性物質の評価手法と主たる水環境有害物質の特徴を説明できる。                                                             |
|  |  | 13週 | 閉鎖性水域における富栄養化メカニズム、富栄養化に関する水質指標（窒素類、リン） | (ウ)水質汚濁の種類と各々の特徴や発生原因を説明することができる。                                                                    |
|  |  | 14週 | 閉鎖性水域における富栄養化メカニズム、富栄養化に関する水質指標（窒素類、リン） | (ウ)水質汚濁の種類と各々の特徴や発生原因を説明することができる。                                                                    |
|  |  | 15週 | 生物学的水質指標（一般細菌、大腸菌群、糞便性大腸菌群）             | (ウ)水質汚濁の種類と各々の特徴や発生原因を説明することができる。                                                                    |
|  |  | 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 |
|--------|------|------|-----------|-------|-----|
| 評価割合   |      |      |           |       |     |
|        | 定期試験 | 課題   | 小テスト      | 合計    |     |
| 総合評価割合 | 50   | 10   | 40        | 100   |     |
| 専門的能力  | 50   | 10   | 40        | 100   |     |