

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |      |                                                                                                                                                                                                   |                                 |                                                                 |                                       |                                         |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------|-----|
| 高知工業高等専門学校                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      | 開講年度                                                                                                                                                                                              | 令和03年度 (2021年度)                 |                                                                 | 授業科目                                  | 環境工学                                    |     |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |      |                                                                                                                                                                                                   |                                 |                                                                 |                                       |                                         |     |
| 科目番号                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |      | 4562                                                                                                                                                                                              |                                 | 科目区分                                                            |                                       | 専門 / 必修                                 |     |
| 授業形態                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |      | 講義                                                                                                                                                                                                |                                 | 単位の種別と単位数                                                       |                                       | 履修単位: 1                                 |     |
| 開設学科                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |      | 物質工学科                                                                                                                                                                                             |                                 | 対象学年                                                            |                                       | 5                                       |     |
| 開設期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |      | 後期                                                                                                                                                                                                |                                 | 週時間数                                                            |                                       | 2                                       |     |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |      | 教科書：なし 参考書： 配布プリント                                                                                                                                                                                |                                 |                                                                 |                                       |                                         |     |
| 担当教員                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |      | 東岡 由里子                                                                                                                                                                                            |                                 |                                                                 |                                       |                                         |     |
| 到達目標                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |      |                                                                                                                                                                                                   |                                 |                                                                 |                                       |                                         |     |
| 【到達目標】<br>1. 物質と生体と環境の関連性を理解できる。<br>2. 環境汚染物質の性状とモニタリング技術を理解できる。有害物質の生物濃縮について認識する。<br>3. 技術者を目指す者として、環境問題について配慮することができる。<br>4. 現代社会の具体的な環境倫理問題を通じて、社会あるいは地球環境に対して自ら責任を負うことのできる能力と倫理観を理解できる。<br>5. 地球温暖化の問題点, 原因と対策を理解できる。<br>6. 環境基本法の概要を理解できる。<br>7. 技術者を目指す者として持続可能な開発を通じて全ての人々が安心して暮らせる未来を実現するために配慮することができる。平和の構築、異文化理解の推進, 自然資源の維持, 災害の防止, 企業責任の促進などを通じて、自ら専門とする工学分野に関連させ、技術者の役割, 責任と行動について考えることができる。<br>8. 物理学的手法による環境修復技術を理解できる。<br>9. 生物学的手法による環境修復技術（バイオレメディエーション）、微生物を用いた廃水処理を理解できる。 |      |                                                                                                                                                                                                   |                                 |                                                                 |                                       |                                         |     |
| ルーブリック                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |      |                                                                                                                                                                                                   |                                 |                                                                 |                                       |                                         |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |      | 理想的な到達レベルの目安                                                                                                                                                                                      |                                 | 標準的な到達レベルの目安                                                    |                                       | 未到達レベルの目安                               |     |
| 評価項目1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |      | 物質と生体と環境の関連性を説明できる                                                                                                                                                                                |                                 | 物質と生体と環境の関連性を理解している                                             |                                       | 物質と生体と環境の関連性を理解していない                    |     |
| 評価項目2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |      | 環境問題の原因、対策と関連する法令を説明できる                                                                                                                                                                           |                                 | 環境問題の原因、対策と関連する法令を理解している                                        |                                       | 環境問題の原因、対策と関連する法令を理解していない               |     |
| 評価項目3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |      | 物理学、化学、および生物学的手法による環境修復技術を説明できる                                                                                                                                                                   |                                 | 物理学、化学、および生物学的手法による環境修復技術を理解している                                |                                       | 物理学、化学、および生物学的手法による環境修復技術を理解していない       |     |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |      |                                                                                                                                                                                                   |                                 |                                                                 |                                       |                                         |     |
| 教育方法等                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |      |                                                                                                                                                                                                   |                                 |                                                                 |                                       |                                         |     |
| 概要                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |      | 環境工学は、環境の開発、保全に関する工学的手段により、望ましい環境をつくる学問である。本講義では、環境中の汚染物質の探索、影響評価、そして修復技術について、基礎的な知識の習得を目指す。                                                                                                      |                                 |                                                                 |                                       |                                         |     |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |      | 授業内容は授業計画に従って進める。                                                                                                                                                                                 |                                 |                                                                 |                                       |                                         |     |
| 注意点                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |      | 【成績評価の基準・方法】<br>試験の成績80％、平常の学習状況等（課題・小テスト・レポート等を含む）を20％の割合で総合的に評価する。成績評価は中間と期末の各期間の評価の平均とする。学年の評価は学年末の評価とする。技術者が身につけるべき専門基礎として、到達目標に対する達成度を試験等において評価する。<br>【事前・事後学習】<br>事後学習として授業内で指示した課題を提出すること。 |                                 |                                                                 |                                       |                                         |     |
| 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 type="checkbox"/> 遠隔授業対応                                 |                                       | <input type="checkbox"/> 実務経験のある教員による授業 |     |
| 授業計画                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |      |                                                                                                                                                                                                   |                                 |                                                                 |                                       |                                         |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |      | 週                                                                                                                                                                                                 | 授業内容                            |                                                                 | 週ごとの到達目標                              |                                         |     |
| 後期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 3rdQ | 1週                                                                                                                                                                                                | 環境中の化学物質                        |                                                                 | 環境汚染物質の性状を理解する                        |                                         |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |      | 2週                                                                                                                                                                                                | 環境中の化学物質                        |                                                                 | 環境汚染物質の生物濃縮を理解する                      |                                         |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |      | 3週                                                                                                                                                                                                | 環境中の化学物質                        |                                                                 | 環境汚染物質のモニタリング技術を理解する                  |                                         |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |      | 4週                                                                                                                                                                                                | 環境問題                            |                                                                 | 公害と地球環境問題の特性について理解する                  |                                         |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |      | 5週                                                                                                                                                                                                | 環境問題                            |                                                                 | 大気汚染・オゾン層破壊について理解する                   |                                         |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |      | 6週                                                                                                                                                                                                | 環境問題                            |                                                                 | 地球温暖化について理解する                         |                                         |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |      | 7週                                                                                                                                                                                                | 環境問題                            |                                                                 | 地球温暖化の対策について理解する                      |                                         |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |      | 8週                                                                                                                                                                                                | 関係法令                            |                                                                 | 環境保全のための法体系について理解する                   |                                         |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 4thQ | 9週                                                                                                                                                                                                | 関係法令                            |                                                                 | 持続可能な開発の概念を踏まえ環境基本法を理解する              |                                         |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |      | 10週                                                                                                                                                                                               | 環境修復技術                          |                                                                 | 環境修復技術の概要を理解する                        |                                         |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |      | 11週                                                                                                                                                                                               | 物理学的手法による環境修復技術                 |                                                                 | 物理学的手法による環境修復技術について理解する               |                                         |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |      | 12週                                                                                                                                                                                               | 化学的手法による環境修復技術                  |                                                                 | 化学的手法による環境修復技術について理解する                |                                         |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |      | 13週                                                                                                                                                                                               | 生物学的手法による環境修復技術                 |                                                                 | 生物学的手法による環境修復技術（バイオレメディエーション）の概要を理解する |                                         |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |      | 14週                                                                                                                                                                                               | 生物学的手法による環境修復技術                 |                                                                 | バイオレメディエーションの実例について理解する               |                                         |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |      | 15週                                                                                                                                                                                               | 生物学的手法による環境修復技術                 |                                                                 | 微生物を用いた廃水処理について理解する                   |                                         |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |      | 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 |
| 基礎的能力                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 工学基礎 | 技術者倫理(知的財産、法令順守、持続可能性を含む)および技術史                                                                                                                                                                   | 技術者倫理(知的財産、法令順守、持続可能性を含む)および技術史 | 環境問題の現状についての基本的な事項について把握し、科学技術が地球環境や社会に及ぼす影響を説明できる。             |                                       | 3                                       |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |      |                                                                                                                                                                                                   |                                 | 全ての人々が将来にわたって安心して暮らせる持続可能な開発を実現するために、自らの専門分野から配慮すべきことが何かを説明できる。 |                                       | 3                                       |     |

|        |          |          |      |                                    |     |  |
|--------|----------|----------|------|------------------------------------|-----|--|
| 専門的能力  | 分野別の専門工学 | 化学・生物系分野 | 生物工学 | 微生物を用いた廃水処理・バイオレメディエーションについて説明できる。 | 2   |  |
| 評価割合   |          |          |      |                                    |     |  |
|        |          |          | 試験   | 課題・小テスト                            | 合計  |  |
| 総合評価割合 |          |          | 80   | 20                                 | 100 |  |
| 基礎的能力  |          |          | 40   | 10                                 | 50  |  |
| 専門的能力  |          |          | 40   | 10                                 | 50  |  |