

|                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |      |                               |         |                                                                     |        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-------------------------------|---------|---------------------------------------------------------------------|--------|
| 大分工業高等専門学校                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 開講年度 | 令和02年度 (2020年度)               |         | 授業科目                                                                | 環境微生物学 |
| 科目基礎情報                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |      |                               |         |                                                                     |        |
| 科目番号                                                                                                                                   | R02C520                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |      | 科目区分                          | 専門 / 必修 |                                                                     |        |
| 授業形態                                                                                                                                   | 授業                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |      | 単位の種別と単位数                     | 学修単位: 2 |                                                                     |        |
| 開設学科                                                                                                                                   | 都市・環境工学科                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |      | 対象学年                          | 5       |                                                                     |        |
| 開設期                                                                                                                                    | 前期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |      | 週時間数                          | 2       |                                                                     |        |
| 教科書/教材                                                                                                                                 | 久保幹、森崎久雄、久保田謙三、今中忠行 著、「環境微生物学」化学同人                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |      |                               |         |                                                                     |        |
| 担当教員                                                                                                                                   | 帆秋 利洋                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |      |                               |         |                                                                     |        |
| 到達目標                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |      |                               |         |                                                                     |        |
| (1) 微生物の定義（分類，構造，機能等）を理解している。（定期試験）<br>(2) 物質循環と微生物の関係を説明できる。（定期試験）<br>(3) 微生物のエネルギー獲得機能を理解している。（定期試験）<br>(4) 環境微生物生態の事例を理解している。（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                                                                                                                                  | 微生物の定義（分類，構造，機能、等）を説明できる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |      | 微生物の定義（分類，構造，機能、等）をおおよそ説明できる。 |         | 微生物の定義（分類，構造，機能、等）を説明できない。                                          |        |
| 評価項目2                                                                                                                                  | 物質循環と微生物の関係を説明できる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |      | 物質循環と微生物の関係を おおよそ説明できる。       |         | 物質循環と微生物の関係を説明できない。                                                 |        |
| 評価項目3                                                                                                                                  | 微生物のエネルギー獲得機能を説明できる                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |      | 微生物のエネルギー獲得機能をおおよそ説明できる       |         | 微生物のエネルギー獲得機能を説明できない                                                |        |
| 評価項目4                                                                                                                                  | 環境微生物生態の事例を説明できる                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |      | 環境微生物生態の事例をおおよそ説明できる          |         | 環境微生物生態の事例を説明できない                                                   |        |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |      |                               |         |                                                                     |        |
| 学習・教育目標 (B2)<br>JABEE 1(2)(g) JABEE 2.1(1)③                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |      |                               |         |                                                                     |        |
| 教育方法等                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |      |                               |         |                                                                     |        |
| 概要                                                                                                                                     | (実践的教育科目) 本科目は，建設会社にて環境部門の研究開発に携わった教員が，その経験を活かし，微生物の環境との関わりについて講義形式で授業を行うものである。<br>教育プログラム：第2学年◎科目，授業時間：23.25時間，関連科目：都市・環境工学概論，基礎生物化学，衛生工学<br>なお、本科目は，アグリエンジニアリング教育、レジリエントマネジメント教育の対応科目である。<br>(科目情報)<br>授業時間 23.25時間<br>実践的教育科目/AE科目/RM科目                                                                                                                                                                                                    |      |                               |         |                                                                     |        |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                              | 本講義では，教科書を中心に、微生物機能を利用した環境修復技術や環境浄化技術などのバイオプロセスを理解するために，環境微生物の生理特性などの基礎知識，および自然界での挙動を理解するための微生物代謝反応や反応速度についてその概要をパワーポイントにて解説する。また、実際の環境における環境微生物生態の事例についてパワーポイントで紹介する。<br>この科目は学修単位のため、授業とは別個に事前・事後学習として、グループでの調査・討議や個人別のレポート作成、プレゼンテーション&ディスカッションを10回以上実施します。総合評価が60点以上を合格とする。<br>(単位修得の条件について)<br>全課題の60%以上の提出を単位修得の条件とする。<br>(総合評価)<br>総合評価 = (2回の定期試験の平均点)×0.7 + (課題の平均点)×0.3<br>(再試験について) 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が，全課題の提出を受験資格の条件とする。 |      |                               |         |                                                                     |        |
| 注意点                                                                                                                                    | 教科書にない事例紹介では，講義中にノートを取り復習を推奨する。<br>(履修上の注意)<br>必要記入事項について理解すること。<br>(自学上の注意) 必要記入事項が適切に書かれているか自己で確認すること。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |      |                               |         |                                                                     |        |
| 評価                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |      |                               |         |                                                                     |        |
| 授業計画                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |      |                               |         |                                                                     |        |
|                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 週    | 授業内容                          |         | 週ごとの到達目標                                                            |        |
| 前期                                                                                                                                     | 1stQ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1週   | はじめに、ガイダンス                    |         | イントロダクション:授業の目的や進め方を理解し、学習の準備をする。                                   |        |
|                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2週   | 環境微生物の基礎                      |         | 微生物の分類や分子系統解析について学び、3つのドメイン(バクテリア、アーキア、ユーカリア)に属す生物の違いを述べるができるようになる。 |        |
|                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 3週   | 環境微生物の進化と環境形成                 |         | 地球環境の変遷と陸圏，水圏，気圏における微生物について説明できるようになる                               |        |
|                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 4週   | 環境微生物の物質変換                    |         | 微生物と炭素・窒素・リン・硫黄の代謝と変換について説明できるようになる                                 |        |
|                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 5週   | 極限環境微生物                       |         | 超好熱性細菌などの極限環境微生物について学び，環境微生物の多様性と環境適応能力を理解する                        |        |
|                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 6週   | 地球環境の激変との関わり                  |         | 地球温暖化や環境汚染と環境微生物の関わりを理解し，持続的発展のために今何をすべきかを考える                       |        |
|                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 7週   | 汚染物質除去・分解                     |         | 家庭からの下水や工業廃水の処理に関わる微生物プロセスについて学び，次世代の水処理技術について考える                   |        |
|                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 8週   | 環境浄化・改善・修復                    |         | バイオレメディエーションについて学び，問題となる汚染物質の種類やそれらを分解する能力を持つ微生物について解説ができるようになる     |        |
|                                                                                                                                        | 2ndQ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 9週   | 前期中間試験                        |         |                                                                     |        |
|                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 10週  | 前期中間試験の解答と解説                  |         | 分からなかった部分を理解する                                                      |        |
|                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 11週  | 環境モニタリング                      |         | メタンハイドレートに関連する微生物について学び，遺伝子モニタリングの重要性と意義について説明できるようになる              |        |

|  |  |     |              |                                                  |
|--|--|-----|--------------|--------------------------------------------------|
|  |  | 12週 | 食糧生産への微生物利用  | コンポストについて学び、資源循環の重要性について説明できるようになる               |
|  |  | 13週 | バイオエネルギーと微生物 | メタン発酵について学び、嫌気性発酵の代謝プロセスやそれらを担う微生物について説明できるようになる |
|  |  | 14週 | 微細藻類         | 水系での一次生産者である微細藻類について学び、水域での生態学的機能について説明できるようになる  |
|  |  | 15週 | 前期期末試験       |                                                  |
|  |  | 16週 | 前期期末試験の解答と解説 | 分からなかった部分を理解する                                   |

# 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 | 環境   | 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     |     |
|       |          |       |      | 物質循環と微生物の関係を説明できる。       | 4     |     |

## 評価割合

|         | 試験 | レポート課題 | 相互評価 | 態度 | ポートフォリオ | その他 | 合計  |
|---------|----|--------|------|----|---------|-----|-----|
| 総合評価割合  | 70 | 30     | 0    | 0  | 0       | 0   | 100 |
| 基礎的能力   | 30 | 10     | 0    | 0  | 0       | 0   | 40  |
| 専門的能力   | 30 | 10     | 0    | 0  | 0       | 0   | 40  |
| 分野横断的能力 | 10 | 10     | 0    | 0  | 0       | 0   | 20  |