

|                                                                                                                                 |          |                                                                                                                                                                                             |                               |                                            |                                                               |                                                    |          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|----------|
| 和歌山工業高等専門学校                                                                                                                     |          | 開講年度                                                                                                                                                                                        | 令和05年度 (2023年度)               |                                            | 授業科目                                                          | 発酵科学                                               |          |
| 科目基礎情報                                                                                                                          |          |                                                                                                                                                                                             |                               |                                            |                                                               |                                                    |          |
| 科目番号                                                                                                                            |          | 0071                                                                                                                                                                                        |                               | 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                                                                                                                            |          | 生物応用化学科                                                                                                                                                                                     |                               | 対象学年                                       |                                                               | 4                                                  |          |
| 開設期                                                                                                                             |          | 前期                                                                                                                                                                                          |                               | 週時間数                                       |                                                               | 2                                                  |          |
| 教科書/教材                                                                                                                          |          | 掘越、虎谷他「酵素 科学と工学」講談社                                                                                                                                                                         |                               |                                            |                                                               |                                                    |          |
| 担当教員                                                                                                                            |          | 楠部 真崇                                                                                                                                                                                       |                               |                                            |                                                               |                                                    |          |
| 到達目標                                                                                                                            |          |                                                                                                                                                                                             |                               |                                            |                                                               |                                                    |          |
| 発酵科学で修得した知識は、主に食品業界での製品開発に役立ちます。<br>1.酵素の構造や触媒機能が理解できる。(C)<br>2.酵素の特異性が理解できる。(C)<br>3.酵素の反応速度論が理解できる。(C)<br>4.酵素工学の内容を説明できる。(C) |          |                                                                                                                                                                                             |                               |                                            |                                                               |                                                    |          |
| 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                                          |          |
| 微生物の種類、培養について説明できる。                                                                                                             |          | 微生物の種類、培養について十分に説明できる。                                                                                                                                                                      |                               | 微生物の種類、培養について説明できる。                        |                                                               | 微生物の種類、培養について説明できない。                               |          |
| 微生物の応用について説明できる。                                                                                                                |          | 微生物の応用について十分に説明できる。                                                                                                                                                                         |                               | 微生物の応用について説明できる。                           |                                                               | 微生物の応用について説明できない。                                  |          |
| 酵素の役割について説明できる。                                                                                                                 |          | 発酵に関わる酵素の役割について、自分の考えを的確に述べる事ができる                                                                                                                                                           |                               | 発酵に関わる酵素の役割について、ある程度議論することができる             |                                                               | 発酵に関わる酵素の役割について、話しすることができない                        |          |
| 発酵について科学的に説明できる。                                                                                                                |          | 発酵について科学的に説明できる。                                                                                                                                                                            |                               | ある程度、発酵について科学的に説明できる。                      |                                                               | 発酵について科学的に説明できない。                                  |          |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                   |          |                                                                                                                                                                                             |                               |                                            |                                                               |                                                    |          |
| C-1<br>JABEE C-1                                                                                                                |          |                                                                                                                                                                                             |                               |                                            |                                                               |                                                    |          |
| 教育方法等                                                                                                                           |          |                                                                                                                                                                                             |                               |                                            |                                                               |                                                    |          |
| 概要                                                                                                                              |          | 微生物に関する基礎を学ぶとともに、発酵のメカニズムを学習する。また、発酵食品や発酵を活用する微生物利用について学ぶ。                                                                                                                                  |                               |                                            |                                                               |                                                    |          |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                       |          | 1、2年の「生物」、3年の「生命科学」を基礎として、復習を兼ねた課題を設定する。また、4年の「生物化学」と並行しながら、発酵である微生物代謝を学び、最終的には応用分野に至るまでを解説する。また、定期試験の他に、小テストや演習を適宜取り入れる。また、場合によってはレポートの提出を義務付ける。この科目は学修単位科目のため、授業毎に自学自習のためのレポート課題を課す場合がある。 |                               |                                            |                                                               |                                                    |          |
| 注意点                                                                                                                             |          |                                                                                                                                                                                             |                               |                                            |                                                               |                                                    |          |
| 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 checked="" type="checkbox"/> ICT 利用                                                                                                                                                  |                               | <input checked="" type="checkbox"/> 遠隔授業対応 |                                                               | <input checked="" type="checkbox"/> 実務経験のある教員による授業 |          |
| 授業計画                                                                                                                            |          |                                                                                                                                                                                             |                               |                                            |                                                               |                                                    |          |
|                                                                                                                                 |          | 週                                                                                                                                                                                           | 授業内容                          |                                            | 週ごとの到達目標                                                      |                                                    |          |
| 前期                                                                                                                              | 1stQ     | 1週                                                                                                                                                                                          | オリエンテーション、発酵科学の概要             |                                            | 発酵科学の概要とシラバスの説明                                               |                                                    |          |
|                                                                                                                                 |          | 2週                                                                                                                                                                                          | 発酵の歴史                         |                                            | 日本と世界の発酵食品の相違および食文化の歴史や地理的背景を学ぶ。                              |                                                    |          |
|                                                                                                                                 |          | 3週                                                                                                                                                                                          | 発酵に関わる微生物の種類と分類(種類、細菌、カビ、古細菌) |                                            | 発酵に関わる微生物の系統分類体系と微生物種の位置を学習するとともに、発酵に利用される微生物の代表種とその特徴を説明できる。 |                                                    |          |
|                                                                                                                                 |          | 4週                                                                                                                                                                                          | 発酵食品（1）醤油・味噌                  |                                            | 醤油の製造方法や種類を知るとともに、発酵の過程で生成される成分を理解する。                         |                                                    |          |
|                                                                                                                                 |          | 5週                                                                                                                                                                                          | 発酵食品（2）清酒・麹・ビール・ワイン・スピリッツ     |                                            | 並行複発酵および蒸留酒を説明できる。                                            |                                                    |          |
|                                                                                                                                 |          | 6週                                                                                                                                                                                          | 発酵食品（3）郷土発酵食品・世界の発酵食品         |                                            | 魚醤、ふなずし、塩辛などの発酵過程が説明できる。アジア、ヨーロッパなどの発酵食品が紹介できる。               |                                                    |          |
|                                                                                                                                 |          | 7週                                                                                                                                                                                          | 発酵と食品（1）                      |                                            | 美味しさ（アミノ酸）、健康（プロバイオティクス）の効果を理解する。                             |                                                    |          |
|                                                                                                                                 |          | 8週                                                                                                                                                                                          | 発酵と食品（2）                      |                                            | 発酵食品とHACCP                                                    |                                                    |          |
|                                                                                                                                 | 2ndQ     | 9週                                                                                                                                                                                          | 【中間試験】                        |                                            |                                                               |                                                    |          |
|                                                                                                                                 |          | 10週                                                                                                                                                                                         | 抗生物質と生理活性物質                   |                                            | 抗生物質の生成と生理活性物質の効果                                             |                                                    |          |
|                                                                                                                                 |          | 11週                                                                                                                                                                                         | 高分子発酵と有機反応への応用                |                                            | バイオプラスチックの製造                                                  |                                                    |          |
|                                                                                                                                 |          | 12週                                                                                                                                                                                         | 酵素の生産、発酵原料、組換えDNA技術           |                                            | 工業利用に関する組換えDNA技術の活用                                           |                                                    |          |
|                                                                                                                                 |          | 13週                                                                                                                                                                                         | 環境浄化への応用                      |                                            | 自然界における物質の循環、汚染物質の微生物分解                                       |                                                    |          |
|                                                                                                                                 |          | 14週                                                                                                                                                                                         | 食品の腐敗と保蔵                      |                                            | 微生物災害と環境要因、食品腐敗微生物の紹介と保蔵法                                     |                                                    |          |
|                                                                                                                                 |          | 15週                                                                                                                                                                                         | 【期末試験】                        |                                            |                                                               |                                                    |          |
|                                                                                                                                 |          | 16週                                                                                                                                                                                         | 試験答案返却・解答解説                   |                                            | 試験答案返却・解答解説                                                   |                                                    |          |
| 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 | 化学・生物系分野                                                                                                                                                                                    | 生物化学                          | 解糖系の概要を説明できる。                              |                                                               | 4                                                  | 前4,前5,前7 |

|                                            |   |             |      |                                    |     |               |
|--------------------------------------------|---|-------------|------|------------------------------------|-----|---------------|
|                                            |   |             |      | クエン酸回路の概要を説明できる。                   | 4   | 前4,前5,前7      |
|                                            |   |             |      | 酸化的リン酸化過程におけるATPの合成を説明できる。         | 4   | 前4,前5,前7      |
|                                            |   |             |      | 嫌気呼吸(アルコール発酵・乳酸発酵)の過程を説明できる。       | 4   | 前5,前6,前7,前8   |
|                                            |   |             | 生物工学 | 原核微生物の種類と特徴について説明できる。              | 4   | 前3,前8         |
|                                            |   |             |      | 真核微生物(カビ、酵母)の種類と特徴について説明できる。       | 4   | 前3,前8         |
|                                            |   |             |      | 微生物の増殖(増殖曲線)について説明できる。             | 4   | 前4,前8,前10     |
|                                            |   |             |      | 微生物の育種方法について説明できる。                 | 4   | 前5            |
|                                            |   |             |      | 微生物の培養方法について説明でき、安全対策についても説明できる。   | 4   | 前6,前11        |
|                                            |   |             |      | アルコール発酵について説明でき、その醸造への利用について説明できる。 | 4   | 前5,前13,前14    |
|                                            |   |             |      | 食品加工と微生物の関係について説明できる。              | 4   | 前7,前8,前13,前14 |
| 抗生物質や生理活性物質の例を挙げ、微生物を用いたそれらの生産方法について説明できる。 | 4 | 前10,前13,前14 |      |                                    |     |               |
| 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。         | 4 | 前11,前13,前14 |      |                                    |     |               |
| 評価割合                                       |   |             |      |                                    |     |               |
|                                            |   |             | 試験   | 課題                                 | 合計  |               |
| 総合評価割合                                     |   |             | 70   | 30                                 | 100 |               |
| 専門的能力                                      |   |             | 70   | 30                                 | 100 |               |