

|                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                          |                                            |                                  |                                 |                                    |                                         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------------|
| 熊本高等専門学校                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                          | 開講年度                                       | 令和04年度 (2022年度)                  |                                 | 授業科目                               | 発酵工学I                                   |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                          |                                            |                                  |                                 |                                    |                                         |
| 科目番号                                                                                                                                                                               | 0085                                                                                                                                                                                                                     |                                            | 科目区分                             | 専門 / 必修                         |                                    |                                         |
| 授業形態                                                                                                                                                                               | 授業                                                                                                                                                                                                                       |                                            | 単位の種別と単位数                        | 履修単位: 1                         |                                    |                                         |
| 開設学科                                                                                                                                                                               | 生物化学システム工学科                                                                                                                                                                                                              |                                            | 対象学年                             | 4                               |                                    |                                         |
| 開設期                                                                                                                                                                                | 前期                                                                                                                                                                                                                       |                                            | 週時間数                             | 2                               |                                    |                                         |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                             | 「応用微生物学 改訂版」村尾澤夫・荒井基夫共著 培風館／「くらしと微生物」村尾 沢夫 (著), 荒井 基夫 (著), 藤井ミチ子 (著) 培風館                                                                                                                                                 |                                            |                                  |                                 |                                    |                                         |
| 担当教員                                                                                                                                                                               | 弓原 多代                                                                                                                                                                                                                    |                                            |                                  |                                 |                                    |                                         |
| 到達目標                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                          |                                            |                                  |                                 |                                    |                                         |
| 1.アルコール製造について化学的視点, 醸造的視点から説明できる.<br>2.醸造製品の分類分けとそれぞれの特性や生産方法について説明できる.<br>3.微生物を利用した有用物質の特性や生産方法について説明できる.<br>4.微生物が生産する有用物質の蓄積メカニズムを代謝の観点から説明できる.<br>5.微生物が生産する酵素の産業的な利用法が説明できる. |                                                                                                                                                                                                                          |                                            |                                  |                                 |                                    |                                         |
| ルーブリック                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                          |                                            |                                  |                                 |                                    |                                         |
|                                                                                                                                                                                    | 理想的な到達レベルの目安                                                                                                                                                                                                             |                                            | 標準的な到達レベルの目安                     |                                 | 未到達レベルの目安                          |                                         |
| 評価項目1                                                                                                                                                                              | アルコール製造について化学的視点, 醸造的視点から詳しく説明できる.                                                                                                                                                                                       |                                            | アルコール製造について化学的視点、醸造的視点から説明できる.   |                                 | アルコール製造について化学的視点、醸造的視点から説明できない.    |                                         |
| 評価項目2                                                                                                                                                                              | 醸造製品の分類分けとそれぞれの特性や生産方法について例を挙げて説明できる.                                                                                                                                                                                    |                                            | 醸造製品の分類分けとそれぞれの特性や生産方法について説明できる. |                                 | 醸造製品の分類分けとそれぞれの特性や生産方法について説明できない.  |                                         |
| 評価項目3                                                                                                                                                                              | 微生物を利用した有用物質の生産方法についていくつか例を挙げて説明できる.                                                                                                                                                                                     |                                            | 微生物を利用した有用物質の生産方法について簡単に説明できる.   |                                 | 微生物を利用した有用物質について説明できない.            |                                         |
| 評価項目4                                                                                                                                                                              | 微生物が生産する有用物質の蓄積メカニズムを代謝の観点から説明でき、それらを利用した工業生産物について述べることができる.                                                                                                                                                             |                                            | 微生物が生産する有用物質の蓄積メカニズムを説明できる.      |                                 | 微生物が生産する有用物質の蓄積メカニズムを説明できない.       |                                         |
| 評価項目5                                                                                                                                                                              | 微生物が生産する酵素の産業的な利用法が説明できる.                                                                                                                                                                                                |                                            | 微生物が生産する酵素をいくつか挙げ、その働きを説明できる.    |                                 | 微生物が生産する酵素の例を挙げることができない.           |                                         |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                          |                                            |                                  |                                 |                                    |                                         |
| 学習・教育到達度目標 3-1 学習・教育到達度目標 3-3                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                          |                                            |                                  |                                 |                                    |                                         |
| 教育方法等                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                          |                                            |                                  |                                 |                                    |                                         |
| 概要                                                                                                                                                                                 | 人間に限らず生物は、微生物が生育に必要とする物質や細胞外に産出する物質を様々な活用してきた。発酵工学は微生物の産出する様々な物質や機能の工業的利用と共に発展してきた。これら技術は食品産業、医薬品産業、環境浄化などの多くの分野で利用されており、これからさらに発展していく分野の一つである。本科目では微生物の工学的な利用について各種発酵生産物を例に、生産物の特性、生産に利用されている微生物、発酵の形式、培養生産プロセスを軸に概説する。 |                                            |                                  |                                 |                                    |                                         |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                          | 基本的にはテキストに従って進めるが、パワーポイント、配布資料を使用する場合もある。この科目では現在の微生物利用産業の実際について知識を身につけることを目標とする。関連の演習問題を適宜アップする。次回授業までに必ず自分で解いておくこと（課題）。資料は web class にアップするので、授業前までに各自で準備しておくこと。                                                       |                                            |                                  |                                 |                                    |                                         |
| 注意点                                                                                                                                                                                | 専門用語（テクニカルターム：英単語）は次回の授業までに身につけておくこと。以後の授業では英単語で表記することがある。<br>授業に際しては、目標項目として掲げた 5 項目を常に意識してまとめるように心がけること。また関連分野のトピック等については常に意識しておくこと。定期試験問題となる場合がある。                                                                    |                                            |                                  |                                 |                                    |                                         |
| 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 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                           |                                         |
| 前期                                                                                                                                                                                 | 1stQ                                                                                                                                                                                                                     | 1週                                         | ガイダンス                            |                                 |                                    |                                         |
|                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                          | 2週                                         | アルコール発酵法 1                       |                                 | アルコール発酵について説明できる。                  |                                         |
|                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                          | 3週                                         | アルコール発酵法 2                       |                                 | 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週                                         | 醸造酒の製造 1                         |                                 | 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。 |                                         |
|                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                          | 5週                                         | 醸造酒の製造 2                         |                                 | 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。 |                                         |
|                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                          | 6週                                         | 蒸留酒の製造 1                         |                                 | 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。 |                                         |
|                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                          | 7週                                         | まとめ 1                            |                                 |                                    |                                         |
|                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                          | 8週                                         | 〔中間試験〕                           |                                 |                                    |                                         |
|                                                                                                                                                                                    | 2ndQ                                                                                                                                                                                                                     | 9週                                         | 答案の返却と解説                         |                                 |                                    |                                         |
|                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                          | 10週                                        | 蒸留酒の製造 2                         |                                 | 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。 |                                         |
|                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                          | 11週                                        | 各種発酵食品の製造 1                      |                                 | 食品加工と微生物の関係について説明できる。              |                                         |
|                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                          | 12週                                        | 各種発酵食品の製造 2                      |                                 | 食品加工と微生物の関係について説明できる。              |                                         |
|                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                          | 13週                                        | 各種発酵食品の製造 3                      |                                 | 食品加工と微生物の関係について説明できる。              |                                         |
|                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                          | 14週                                        | 各種発酵食品の製造 4                      |                                 | 食品加工と微生物の関係について説明できる。              |                                         |
|                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                          | 15週                                        | 〔期末試験〕                           |                                 |                                    |                                         |

|                       |          |          |            |                                            |       |                    |
|-----------------------|----------|----------|------------|--------------------------------------------|-------|--------------------|
|                       |          | 16週      | 期末試験の返却と解説 |                                            |       |                    |
| 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 | 生物工学       | 原核微生物の種類と特徴について説明できる。                      | 4     | 前1                 |
|                       |          |          |            | 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1                 |
|                       |          |          |            | 微生物の増殖(増殖曲線)について説明できる。                     | 4     | 前11                |
|                       |          |          |            | 微生物の育種方法について説明できる。                         | 4     |                    |
|                       |          |          |            | 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2                 |
|                       |          |          |            | 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2,前3,前4,前5,前6,前10 |
|                       |          |          |            | 食品加工と微生物の関係について説明できる。                      | 4     | 前11,前12,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     |                    |
| 評価割合                  |          |          |            |                                            |       |                    |
|                       |          |          | 定期試験       | 合計                                         |       |                    |
| 総合評価割合                |          |          | 100        | 100                                        |       |                    |
| 専門的能力                 |          |          | 100        | 100                                        |       |                    |