

|                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                    |      |                                              |  |                                                     |       |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|----------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------|-------|-----|
| 一関工業高等専門学校                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                    | 開講年度 | 令和02年度 (2020年度)                              |  | 授業科目                                                | 酵素工学  |     |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                    |      |                                              |  |                                                     |       |     |
| 科目番号                                                                                                                                                                                                                                                     | 0014                                                                                                                                                                                                               |      | 科目区分                                         |  | 専門 / 選択                                             |       |     |
| 授業形態                                                                                                                                                                                                                                                     | 講義                                                                                                                                                                                                                 |      | 単位の種別と単位数                                    |  | 学修単位: 2                                             |       |     |
| 開設学科                                                                                                                                                                                                                                                     | 物質化学工学専攻                                                                                                                                                                                                           |      | 対象学年                                         |  | 専2                                                  |       |     |
| 開設期                                                                                                                                                                                                                                                      | 後期                                                                                                                                                                                                                 |      | 週時間数                                         |  | 2                                                   |       |     |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                                                                                                   | タンパク質工学の基礎 応用生命科学シリーズ                                                                                                                                                                                              |      |                                              |  |                                                     |       |     |
| 担当教員                                                                                                                                                                                                                                                     | 戸谷 一英,中川 裕子                                                                                                                                                                                                        |      |                                              |  |                                                     |       |     |
| 到達目標                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                    |      |                                              |  |                                                     |       |     |
| <p>酵素工学は、有用物質生産のために微生物などの酵素を有効に利用する方法であり、遺伝子工学やタンパク質工学と結びついて急速に発展している。本講義では、工業用酵素利用の実態を紹介しながら、糖質関連酵素を中心に酵素工学の基礎と応用を述べる。バイオテクノロジーの要素技術である遺伝子工学に関連するところを重点的に扱う。</p> <p>【教育目標】C、D<br/>【学習・教育到達目標】C-1、D-1<br/>【キーワード】酵素、精製法、特異性、遺伝子工学、部位特異的変異、糖質加水分解関連酵素</p> |                                                                                                                                                                                                                    |      |                                              |  |                                                     |       |     |
| 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                                           |       |     |
| 酵素の構造と機能                                                                                                                                                                                                                                                 | 酵素の構造・物性(分子量・等電点)、基質特異性、反応条件、酵素反応の動力学を図・式を交えて記述できる。                                                                                                                                                                |      | 酵素の構造・物性(分子量・等電点)、基質特異性、反応条件、酵素反応の動力学を理解できる。 |  | 酵素の構造・物性(分子量・等電点)、基質特異性、反応条件、酵素反応の動力学を理解できない。       |       |     |
| 酵素の製造法                                                                                                                                                                                                                                                   | 酵素の精製法、分離する方法を例を挙げて記述できる。                                                                                                                                                                                          |      | 酵素の精製法、分離する方法例を挙げることができる。                    |  | 酵素の精製法、分離する方法例を挙げることができない。                          |       |     |
| 遺伝子工学の利用                                                                                                                                                                                                                                                 | 遺伝子工学の基礎、要素技術を説明でき、それを応用した酵素改良を提案することができる。                                                                                                                                                                         |      | 遺伝子工学の基礎、要素技術を説明でき、それを応用した酵素改良を理解できる。        |  | 遺伝子工学の基礎、要素技術を説明できない。                               |       |     |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                    |      |                                              |  |                                                     |       |     |
| 教育方法等                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                    |      |                                              |  |                                                     |       |     |
| 概要                                                                                                                                                                                                                                                       | 前半で酵素工学を学ぶために必要な基礎知識を、後半で遺伝子工学の基礎を中心にタンパク質工学を講義する。                                                                                                                                                                 |      |                                              |  |                                                     |       |     |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                                                                                                | 配付資料と教科書にて講義する。教科書は一人一冊貸し出すので購入の必要はない。                                                                                                                                                                             |      |                                              |  |                                                     |       |     |
| 注意点                                                                                                                                                                                                                                                      | 主にバイオ系出身の学生を対象とする。<br>【事前学習】<br>「授業項目」に対応する教科書の内容を事前に読んでおくこと。<br>【評価方法・評価基準】<br>試験結果(100%)で評価する。詳細は第1回目の授業で告知する。<br>酵素学の基礎知識、工業的利用、遺伝子工学を利用した酵素工学の理解の程度を評価する。<br>課題がある場合、未提出が4分の1を越える場合は評価を60点未満とする。60点以上を修得単位とする。 |      |                                              |  |                                                     |       |     |
| 授業計画                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                    |      |                                              |  |                                                     |       |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                    | 週    | 授業内容                                         |  | 週ごとの到達目標                                            |       |     |
| 後期                                                                                                                                                                                                                                                       | 3rdQ                                                                                                                                                                                                               | 1週   | 酵素工学とバイオテクノロジー                               |  | 酵素工学の目的を学ぶ。                                         |       |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                    | 2週   | 酵素の構造と機能                                     |  | 酵素の構造・物性(分子量・等電点)、基質特異性、反応条件、酵素反応の動力学を図・式を交えて記述できる。 |       |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                    | 3週   | 酵素の構造と機能                                     |  | 酵素の構造・物性(分子量・等電点)、基質特異性、反応条件、酵素反応の動力学を図・式を交えて記述できる。 |       |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                    | 4週   | 酵素の製造法                                       |  | 酵素の精製法(塩析、溶媒沈殿、イオン交換、ゲル濾過、アフィニティクロマト)、電気泳動法を記述できる。  |       |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                    | 5週   | 酵素の製造法                                       |  | 酵素の精製法(塩析、溶媒沈殿、イオン交換、ゲル濾過、アフィニティクロマト)、電気泳動法を記述できる。  |       |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                    | 6週   | 固定化酵素とバイオリアクター                               |  | 固定化酵素とバイオリアクターの工業利用を記述できる。                          |       |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                    | 7週   | 工業用酵素の市場と展望                                  |  | 酵素の市場、タンパク質工学の概念を図示できる。                             |       |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                    | 8週   | 遺伝子工学の基礎                                     |  | 遺伝子工学の基礎、要素技術を説明できる。                                |       |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                          | 4thQ                                                                                                                                                                                                               | 9週   | 酵素のタンパク質工学的改変                                |  | 部位特異的変異を利用した酵素工学を説明できる。                             |       |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                    | 10週  | 酵素のタンパク質工学的改変                                |  | 進化分子工学を利用した酵素工学を説明できる。                              |       |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                    | 11週  | 糖加水分解酵素の酵素工学 1                               |  | 糖質加水分解酵素の加水分解や糖転移反応の機構を理解できる。                       |       |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                    | 12週  | 糖加水分解酵素の酵素工学 2                               |  | 糖加水分解酵素を例にとり、実例を紹介して理解を深める。                         |       |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                    | 13週  | 工業利用されている酵素の紹介                               |  | タンパク質工学の実例研究を説明できる。                                 |       |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                    | 14週  | ラップトップを用いたデータベース検索                           |  | データベースを活用し、酵素工学に重要な情報を収集できる。                        |       |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                    | 15週  | 期末試験                                         |  |                                                     |       |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                    | 16週  | 試験の解説                                        |  | 正解の理解                                               |       |     |
| モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                    |      |                                              |  |                                                     |       |     |
| 分類                                                                                                                                                                                                                                                       | 分野                                                                                                                                                                                                                 | 学習内容 | 学習内容の到達目標                                    |  |                                                     | 到達レベル | 授業週 |
| 評価割合                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                    |      |                                              |  |                                                     |       |     |

|                | 試験  | 合計  |
|----------------|-----|-----|
| 総合評価割合         | 100 | 100 |
| 酵素工学基礎         | 70  | 70  |
| 遺伝子工学を利用した酵素改変 | 30  | 30  |