

|                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                    |                                 |                             |                                                     |                              |                                         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------------------------|------------------------------|-----------------------------------------|
| 秋田工業高等専門学校                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                    | 開講年度                            | 令和04年度 (2022年度)             |                                                     | 授業科目                         | 生物工学実験                                  |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                    |                                 |                             |                                                     |                              |                                         |
| 科目番号                                                                                                                                                                                                 | 0013                                                                                                                                                                                                               |                                 | 科目区分                        | 専門 / 必修                                             |                              |                                         |
| 授業形態                                                                                                                                                                                                 | 実験・実習                                                                                                                                                                                                              |                                 | 単位の種別と単位数                   | 履修単位: 2                                             |                              |                                         |
| 開設学科                                                                                                                                                                                                 | 創造システム工学科 (物質・生物系)                                                                                                                                                                                                 |                                 | 対象学年                        | 3                                                   |                              |                                         |
| 開設期                                                                                                                                                                                                  | 後期                                                                                                                                                                                                                 |                                 | 週時間数                        | 4                                                   |                              |                                         |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                                               | 自製プリント実験書                                                                                                                                                                                                          |                                 |                             |                                                     |                              |                                         |
| 担当教員                                                                                                                                                                                                 | 伊藤 浩之,野池 基義                                                                                                                                                                                                        |                                 |                             |                                                     |                              |                                         |
| 到達目標                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                    |                                 |                             |                                                     |                              |                                         |
| 1. 還元糖（グルコース）の酵素定量法を理解し、測定することができる<br>2. 酵素の活性測定法が分かり、測定することができる<br>3. 酵素の至適 pH および至適温度の存在が理解できる<br>4. 酵素反応に対する基質濃度の影響が理解できる<br>5. 自然界から真菌を分離する原理を理解し、分離することができる<br>6. 土壌から放線菌を分離する原理を理解し、分離することができる |                                                                                                                                                                                                                    |                                 |                             |                                                     |                              |                                         |
| ルーブリック                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                    |                                 |                             |                                                     |                              |                                         |
|                                                                                                                                                                                                      | 理想的な到達レベルの目安(優)                                                                                                                                                                                                    |                                 | 標準的な到達レベルの目安(良)             |                                                     | 未到達レベルの目安(不可)                |                                         |
| 評価項目1                                                                                                                                                                                                | 自然界から真菌を分離する原理を理解し、分離することができる                                                                                                                                                                                      |                                 | 自然界から真菌を分離する原理を理解することができる   |                                                     | 自然界から真菌を分離する原理を理解することができない   |                                         |
| 評価項目2                                                                                                                                                                                                | 土壌から放線菌を分離する原理を理解し、分離することができる                                                                                                                                                                                      |                                 | 土壌から放線菌を分離する原理を理解することができる   |                                                     | 土壌から放線菌を分離する原理を理解することができない   |                                         |
| 評価項目3                                                                                                                                                                                                | 還元糖（グルコース）の酵素定量法を理解し、精度よく測定することができる                                                                                                                                                                                |                                 | 還元糖（グルコース）の酵素定量法を理解することができる |                                                     | 還元糖（グルコース）の酵素定量法を理解することができない |                                         |
| 評価項目4                                                                                                                                                                                                | 酵素の活性測定法が分かり、精度よく測定することができる                                                                                                                                                                                        |                                 | 酵素の活性測定法が分かる                |                                                     | 酵素の活性測定法が分からない               |                                         |
| 評価項目5                                                                                                                                                                                                | 酵素の至適 pH および至適温度の存在が理解でき、考察できる                                                                                                                                                                                     |                                 | 酵素の至適 pH および至適温度の存在が理解できる   |                                                     | 酵素の至適 pH および至適温度の存在が理解できない   |                                         |
| 評価項目6                                                                                                                                                                                                | 酵素反応に対する基質濃度の影響を理解でき、考察できる                                                                                                                                                                                         |                                 | 酵素反応に対する基質濃度の影響を理解できる       |                                                     | 酵素反応に対する基質濃度の影響を理解できない       |                                         |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                    |                                 |                             |                                                     |                              |                                         |
| (C)専門知識の充実 C-2 (D)コミュニケーション能力 D-1                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                    |                                 |                             |                                                     |                              |                                         |
| 教育方法等                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                    |                                 |                             |                                                     |                              |                                         |
| 概要                                                                                                                                                                                                   | バイオテクノロジーは醸造、食品、医薬品、農産物、工業製品など、多くのものに利用されている。実験ではバイオテクノロジーを利用するための基本的な微生物および酵素タンパク質の取り扱いを修得する。                                                                                                                     |                                 |                             |                                                     |                              |                                         |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                                            | はじめに講義形式で実験の説明を行う。その後、2～3名程度のグループに分かれて実験形式で行う。各実験終了後、期日までにレポートの提出を求める。                                                                                                                                             |                                 |                             |                                                     |                              |                                         |
| 注意点                                                                                                                                                                                                  | 合格点は50点である。<br>成績評価はレポートの内容（70%）、実験実技および実験態度（30%）で評価する。<br>特に、レポートの未提出者は単位取得が困難となるので注意すること。レポートの提出期限は厳守すること。<br><br>(講義を受ける前) テキストを予習し、実験操作の原理や原則を理解して実験に臨むこと。<br>(講義を受けた後) レポートの書き方を修得すること。結果に対する考察は時間をかけて取り組むこと。 |                                 |                             |                                                     |                              |                                         |
| 授業の属性・履修上の区分                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                    |                                 |                             |                                                     |                              |                                         |
| <input type="checkbox"/> アクティブラーニング                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                    | <input type="checkbox"/> ICT 利用 |                             | <input type="checkbox"/> 遠隔授業対応                     |                              | <input type="checkbox"/> 実務経験のある教員による授業 |
| 授業計画                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                    |                                 |                             |                                                     |                              |                                         |
|                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                    | 週                               | 授業内容                        | 週ごとの到達目標                                            |                              |                                         |
| 後期                                                                                                                                                                                                   | 3rdQ                                                                                                                                                                                                               | 1週                              | ・授業ガイダンス<br>・実験導入教育：実験演習 1  | ・実験の進め方と評価の仕方について説明する<br>・演習を通して、実験内容を理解する          |                              |                                         |
|                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                    | 2週                              | ・安全衛生教育<br>・実験導入教育：実験演習 2   | ・実験を安全に行うための進め方と評価の仕方について説明する<br>・演習を通して、実験内容を理解する  |                              |                                         |
|                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                    | 3週                              | ・実験導入教育：器具の取り扱い             | ・特殊な器具類の取り扱いができる                                    |                              |                                         |
|                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                    | 4週                              | ・微生物実験：実験テーマの内容説明           | ・実験テーマの理論、実験方法、解析方法を理解できる                           |                              |                                         |
|                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                    | 5週                              | ・微生物実験：自然界からの微生物の単離 (1)     | ・自然界からの真菌の分離法および真菌が生成するセルラーゼの評価法を理解できる              |                              |                                         |
|                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                    | 6週                              | ・微生物実験：自然界からの微生物の単離 (1)     | ・自然界からの真菌の分離法および真菌が生成するセルラーゼの評価法を理解できる              |                              |                                         |
|                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                    | 7週                              | ・微生物実験：自然界からの微生物の単離 (2)     | ・土壌から放線菌を分離する方法を理解できる                               |                              |                                         |
|                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                    | 8週                              | ・微生物実験：食品試料からの微生物の単離        | ・ヨーグルトから乳酸菌を分離する方法を学ぶとともに、実際に単離した乳酸菌を使ったヨーグルト作成を試みる |                              |                                         |
|                                                                                                                                                                                                      | 4thQ                                                                                                                                                                                                               | 9週                              | ・微生物実験：アルコール発酵              | ・酸素呼吸と無気呼吸の違いが分かる                                   |                              |                                         |
|                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                    | 10週                             | ・酵素化学実験：実験テーマの内容説明          | ・実験テーマの理論、実験方法、解析方法を理解できる                           |                              |                                         |
|                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                    | 11週                             | ・酵素化学実験：還元糖の定量              | ・還元糖（グルコース）の酵素定量法を理解できる                             |                              |                                         |
|                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                    | 12週                             | ・酵素化学実験：酵素活性測定              | ・酵素の活性測定法が分かる                                       |                              |                                         |
|                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                    | 13週                             | ・酵素化学実験：酵素反応へ与える pH の影響     | ・酵素反応の至適 pH の存在が理解できる                               |                              |                                         |
|                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                    | 14週                             | ・酵素化学実験：酵素反応へ与える温度の影響       | ・酵素反応の至適温度の存在が理解できる                                 |                              |                                         |
|                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                    | 15週                             | ・酵素化学実験：酵素反応における基質濃度の影響     | ・酵素活性に対する基質濃度の影響を理解できる                              |                              |                                         |

|                                  |               |                           |                           |                                                       |         |     |     |
|----------------------------------|---------------|---------------------------|---------------------------|-------------------------------------------------------|---------|-----|-----|
|                                  |               | 16週                       |                           |                                                       |         |     |     |
| モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標            |               |                           |                           |                                                       |         |     |     |
| 分類                               |               | 分野                        | 学習内容                      | 学習内容の到達目標                                             | 到達レベル   | 授業週 |     |
| 基礎的能力                            | 工学基礎          | 工学実験技術(各種測定方法、データ処理、考察方法) | 工学実験技術(各種測定方法、データ処理、考察方法) | 物理、化学、情報、工学における基礎的な原理や現象を明らかにするための実験手法、実験手順について説明できる。 | 3       |     |     |
|                                  |               |                           |                           | 実験装置や測定器の操作、及び実験器具・試薬・材料の正しい取扱を身に付け、安全に実験できる。         | 3       |     |     |
|                                  |               |                           |                           | 実験データの分析、誤差解析、有効桁数の評価、整理の仕方、考察の論理性に配慮して実践できる。         | 3       |     |     |
|                                  |               |                           |                           | 実験テーマの目的に沿って実験・測定結果の妥当性など実験データについて論理的な考察ができる。         | 3       |     |     |
|                                  |               |                           |                           | 実験ノートや実験レポートの記載方法に沿ってレポート作成を実践できる。                    | 3       |     |     |
|                                  |               |                           |                           | 実験データを適切なグラフや図、表など用いて表現できる。                           | 3       |     |     |
|                                  |               |                           |                           | 実験の考察などに必要な文献、参考資料などを収集できる。                           | 3       |     |     |
|                                  |               |                           |                           | 実験・実習を安全性や禁止事項など配慮して実践できる。                            | 3       |     |     |
|                                  |               |                           |                           | 個人・複数名での実験・実習であっても役割を意識して主体的に取り組むことができる。              | 3       |     |     |
|                                  |               |                           |                           | 共同実験における基本的ルールを把握し、実践できる。                             | 3       |     |     |
| レポートを期限内に提出できるように計画を立て、それを実践できる。 | 3             |                           |                           |                                                       |         |     |     |
| 専門的能力                            | 分野別の工学実験・実習能力 | 化学・生物系分野【実験・実習能力】         | 生物工学実験                    | 光学顕微鏡を取り扱うことができ、生物試料を顕微鏡下で観察することができる。                 | 3       |     |     |
|                                  |               |                           |                           | 滅菌・無菌操作をして、微生物を培養することができる。                            | 3       |     |     |
|                                  |               |                           |                           | 適切な方法や溶媒を用いて、生物試料から目的の生体物質を抽出し、ろ過や遠心分離等の簡単な精製ができる。    | 3       |     |     |
|                                  |               |                           |                           | 分光分析法を用いて、生体物質を定量することができる。                            | 3       |     |     |
|                                  |               |                           |                           | クロマトグラフィー法または電気泳動法によって生体物質を分離することができる。                | 3       |     |     |
|                                  |               |                           |                           | 酵素の活性を定量的または定性的に調べることができる。                            | 3       |     |     |
| 評価割合                             |               |                           |                           |                                                       |         |     |     |
|                                  | 試験            | レポート                      | 質疑応答                      | 実験実技および態度                                             | ポートフォリオ | その他 | 合計  |
| 総合評価割合                           | 0             | 70                        | 0                         | 30                                                    | 0       | 0   | 100 |
| 基礎的能力                            | 0             | 50                        | 0                         | 30                                                    | 0       | 0   | 80  |
| 専門的能力                            | 0             | 20                        | 0                         | 0                                                     | 0       | 0   | 20  |
| 分野横断的能力                          | 0             | 0                         | 0                         | 0                                                     | 0       | 0   | 0   |