

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                             |                |                      |                                          |                                       |                                                   |     |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------------------|------------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------------------|-----|--|
| 北九州工業高等専門学校                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                             | 開講年度           | 平成31年度 (2019年度)      |                                          | 授業科目                                  | 応用生物工学Ⅱ                                           |     |  |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                             |                |                      |                                          |                                       |                                                   |     |  |
| 科目番号                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 0078                                                                                                                        |                |                      | 科目区分                                     | 専門 / 必修                               |                                                   |     |  |
| 授業形態                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                             |                |                      | 単位の種別と単位数                                | 履修単位: 1                               |                                                   |     |  |
| 開設学科                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 生産デザイン工学科 (物質化学コース)                                                                                                         |                |                      | 対象学年                                     | 5                                     |                                                   |     |  |
| 開設期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 後期                                                                                                                          |                |                      | 週時間数                                     | 2                                     |                                                   |     |  |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                             |                |                      |                                          |                                       |                                                   |     |  |
| 担当教員                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 川原 浩治                                                                                                                       |                |                      |                                          |                                       |                                                   |     |  |
| 到達目標                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                             |                |                      |                                          |                                       |                                                   |     |  |
| 1.生物工学で利用される基本技術を理解し、説明できる。<br>2.生物工学の先端技術の内容、基本技術との相関を理解し、説明できる。<br>3.現代社会と学習した生物工学の関係を知的財産、企業活動、研究開発の側面から理解し、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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 細胞の構造、生体物質の種類と特徴を図を書いて説明できる。                                                                                                |                |                      | 細胞の構造や生体物質の種類と特徴を事例を元に説明できる。             |                                       | 細胞の構造、生体物質の種類や特徴が説明できない。                          |     |  |
| 評価項目2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 遺伝子組み換え技術の発明から医薬生産まで技術や規準、産業化の流れを説明できる。                                                                                     |                |                      | 遺伝子組み換え技術と医薬生産など産業化の流れを説明できる。            |                                       | 遺伝子組み換え技術などが説明できない。                               |     |  |
| 評価項目3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 種々の知的財産や研究開発の具体的な内容を説明できる。                                                                                                  |                |                      | いくつかの知的財産や研究開発の内容を知っている。                 |                                       | 知的財産の重要性や研究開発の事例を説明できない。                          |     |  |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                             |                |                      |                                          |                                       |                                                   |     |  |
| 準学士課程の教育目標 B① 専門分野における工学の基礎を理解できる。<br>準学士課程の教育目標 B② 自主的・継続的な学習を通じて、専門工学の基礎科目に関する問題を解くことができる。<br>専攻科課程教育目標、JABEE学習教育到達目標 SB④ 共通基礎知識を用いて、専攻分野における設計・製作・評価・改良など生産に関わる専門工学の基礎を理解できる。<br>専攻科課程教育目標、JABEE学習教育到達目標 SC④ 専門工学の実践に必要な知識を深め、実験や実習を通じて、問題解決の経験を積む。<br>専攻科課程教育目標、JABEE学習教育到達目標 SF② 工業技術と社会・環境との関わりを理解し、社会・環境への効果と影響を説明できる。<br>専攻科課程教育目標、JABEE学習教育到達目標 SF③ 技術者としての役割と責任（倫理観）を認識し、説明できる。 |                                                                                                                             |                |                      |                                          |                                       |                                                   |     |  |
| 教育方法等                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                             |                |                      |                                          |                                       |                                                   |     |  |
| 概要                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 先端的な生物工学技術を事例とともに学習し、基本技術がどのように応用されているのかを学習する。この際、バイオの産業化について重点を置きながら学習する。また、生物工学分野に存在する倫理的な課題や知的財産の取得、産業応用まで流れを理解することを目指す。 |                |                      |                                          |                                       |                                                   |     |  |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 生物工学の基本は、ウイルス、微生物、動植物細胞の構造と機能である。したがって、生物化学の知識を整理、理解しておくことは必要不可欠である。また、生産技術を学ぶため、化学工学の基本的な知識を理解しておくこと。                      |                |                      |                                          |                                       |                                                   |     |  |
| 注意点                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                             |                |                      |                                          |                                       |                                                   |     |  |
| 授業計画                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                             |                |                      |                                          |                                       |                                                   |     |  |
| 後期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 3rdQ                                                                                                                        | 週              | 授業内容                 |                                          |                                       | 週ごとの到達目標                                          |     |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                             | 1週             | ・ガイダンス               |                                          |                                       | ・シラバスから科目の重要点としての産業とのつながりを理解する。                   |     |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                             | 2週             | ・先端バイオ技術             |                                          |                                       | ・幹細胞の定義とES細胞、iPS細胞について説明できる。<br>・細胞融合技術について説明できる。 |     |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                             | 3週             | ・先端バイオ技術             |                                          |                                       | ・遺伝子組み換え植物について説明できる。                              |     |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                             | 4週             | ・先端バイオ技術             |                                          |                                       | ・クローン技術について説明できる。                                 |     |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                             | 5週             | ・先端バイオ技術             |                                          |                                       | ・機能性食品について理解し、説明できる。                              |     |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                             | 6週             | ・実験動物の利用             |                                          |                                       | ・ノックアウト、トランスジェニック動物の意義を理解する。<br>・生命倫理について理解する。    |     |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                             | 7週             | ・知的財産権の意義と種類         |                                          |                                       | ・知的財産権の種類とその定義を理解する。                              |     |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 8週                                                                                                                          | ・中間試験          |                      |                                          | ・後期1～7週までの内容を網羅した試験により、授業内容の理解の定着を図る。 |                                                   |     |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 4thQ                                                                                                                        | 9週             | ・試験内容についての解説         |                                          |                                       | ・中間試験の内容を理解する。                                    |     |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                             | 10週            | ・特許権                 |                                          |                                       | ・特許権について理解するとともに、バイオ分野の特許特性について説明できる。             |     |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                             | 11週            | ・特許権の産業利用            |                                          |                                       | ・バイオ分野における特許権の産業利用の事例と重要性を理解する。                   |     |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                             | 12週            | ・産業分野におけるバイオ技術の活用と発展 |                                          |                                       | ・現代のライフサイエンス研究の動向と課題を理解する。                        |     |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                             | 13週            | ・産業分野におけるバイオ技術の活用と発展 |                                          |                                       | ・医療、環境分野がライフサイエンス技術に期待する課題の理解と現状を説明する。            |     |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                             | 14週            | ・産業分野におけるバイオ技術の活用と発展 |                                          |                                       | ・今後のライフサイエンス分野に必要な情報基盤、生物遺伝資源について理解する。            |     |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                             | 15週            | ・定期試験                |                                          |                                       | ・後期9～14週までの内容を網羅した試験により、授業内容の理解の定着を図る。            |     |  |
| 16週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                             | ・定期試験内容についての解説 |                      |                                          | ・期末試験の内容を理解する。                        |                                                   |     |  |
| モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                             |                |                      |                                          |                                       |                                                   |     |  |
| 分類                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                             | 分野             | 学習内容                 | 学習内容の到達目標                                |                                       | 到達レベル                                             | 授業週 |  |
| 専門的能力                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 分野別の専門工学                                                                                                                    | 化学・生物系分野       | 基礎生物                 | 原核生物と真核生物の違いについて説明できる。                   |                                       | 4                                                 |     |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                             |                |                      | 核、ミトコンドリア、葉緑体、細胞膜、細胞壁、液胞の構造と働きについて説明できる。 |                                       | 4                                                 |     |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                             |                |                      | 葉緑体とミトコンドリアの進化の説について説明できる。               |                                       | 4                                                 |     |  |

|  |  |  |      |                                                       |   |  |
|--|--|--|------|-------------------------------------------------------|---|--|
|  |  |  |      | 代謝、異化、同化という語を理解しており、生命活動のエネルギーの通貨としてのATPの役割について説明できる。 | 4 |  |
|  |  |  |      | 酵素とは何か説明でき、代謝における酵素の役割を説明できる。                         | 4 |  |
|  |  |  |      | 光合成及び呼吸の大まかな過程を説明でき、2つの過程の関係を説明できる。                   | 4 |  |
|  |  |  |      | DNAの構造について遺伝情報と結びつけて説明できる。                            | 4 |  |
|  |  |  |      | 遺伝情報とタンパク質の関係について説明できる。                               | 4 |  |
|  |  |  |      | 染色体の構造と遺伝情報の分配について説明できる。                              | 4 |  |
|  |  |  |      | 細胞周期について説明できる。                                        | 4 |  |
|  |  |  |      | 分化について説明できる。                                          | 4 |  |
|  |  |  |      | ゲノムと遺伝子の関係について説明できる。                                  | 4 |  |
|  |  |  |      | 細胞膜を通しての物質輸送による細胞の恒常性について説明できる。                       | 4 |  |
|  |  |  |      | フィードバック制御による体内の恒常性の仕組みを説明できる。                         | 4 |  |
|  |  |  |      | 情報伝達物質とその受容体の働きを説明できる。                                | 4 |  |
|  |  |  |      | 免疫系による生体防御のしくみを説明できる。                                 | 4 |  |
|  |  |  | 生物化学 | タンパク質、核酸、多糖がそれぞれモノマーによって構成されていることを説明できる。              | 4 |  |
|  |  |  |      | 生体物質にとって重要な弱い化学結合(水素結合、イオン結合、疎水性相互作用など)を説明できる。        | 4 |  |
|  |  |  |      | 単糖と多糖の生物機能を説明できる。                                     | 4 |  |
|  |  |  |      | 単糖の化学構造を説明でき、各種の異性体について説明できる。                         | 4 |  |
|  |  |  |      | グリコシド結合を説明できる。                                        | 4 |  |
|  |  |  |      | 多糖の例を説明できる。                                           | 4 |  |
|  |  |  |      | 脂質の機能を複数あげることができる。                                    | 4 |  |
|  |  |  |      | トリアシルグリセロールの構造を説明できる。脂肪酸の構造を説明できる。                    | 4 |  |
|  |  |  |      | リン脂質が作るミセル、脂質二重層について説明でき、生体膜の化学的性質を説明できる。             | 4 |  |
|  |  |  |      | タンパク質の機能をあげることができ、タンパク質が生命活動の中心であることを説明できる。           | 4 |  |
|  |  |  |      | タンパク質を構成するアミノ酸をあげ、それらの側鎖の特徴を説明できる。                    | 4 |  |
|  |  |  |      | アミノ酸の構造とペプチド結合の形成について構造式を用いて説明できる。                    | 4 |  |
|  |  |  |      | タンパク質の高次構造について説明できる。                                  | 4 |  |
|  |  |  |      | ヌクレオチドの構造を説明できる。                                      | 4 |  |
|  |  |  |      | DNAの二重らせん構造、塩基の相補的結合を説明できる。                           | 4 |  |
|  |  |  |      | DNAの半保存的複製を説明できる。                                     | 4 |  |
|  |  |  |      | RNAの種類と働きを列記できる。                                      | 4 |  |
|  |  |  |      | コドンについて説明でき、転写と翻訳の概要を説明できる。                           | 4 |  |
|  |  |  |      | 酵素の構造と酵素-基質複合体について説明できる。                              | 4 |  |
|  |  |  |      | 酵素の性質(基質特異性、最適温度、最適pH、基質濃度)について説明できる。                 | 4 |  |
|  |  |  |      | 補酵素や補欠因子の働きを例示できる。水溶性ビタミンとの関係を説明できる。                  | 4 |  |
|  |  |  |      | 各種の光合成色素の働きを説明できる。                                    | 4 |  |
|  |  |  |      | 光化学反応の仕組みを理解し、その概要を説明できる。                             | 4 |  |
|  |  |  |      | 炭酸固定の過程を説明できる。                                        | 4 |  |
|  |  |  | 生物工学 | 微生物の増殖(増殖曲線)について説明できる。                                | 4 |  |
|  |  |  |      | 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 |  |
|  |  |  |      | 食品加工と微生物の関係について説明できる。                                 | 4 |  |
|  |  |  |      | 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    |    |    |      |    |         |     |     |
|---------|----|----|------|----|---------|-----|-----|
|         | 試験 | 課題 | 相互評価 | 態度 | ポートフォリオ | その他 | 合計  |
| 総合評価割合  | 80 | 20 | 0    | 0  | 0       | 0   | 100 |
| 基礎的能力   | 0  | 0  | 0    | 0  | 0       | 0   | 0   |
| 専門的能力   | 80 | 20 | 0    | 0  | 0       | 0   | 100 |
| 分野横断的能力 | 0  | 0  | 0    | 0  | 0       | 0   | 0   |