

|                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                 |                                        |                                                    |                                              |                                         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------------------------|----------------------------------------------|-----------------------------------------|
| 熊本高等専門学校                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 開講年度                            | 令和05年度 (2023年度)                        |                                                    | 授業科目                                         | 細胞工学                                    |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                 |                                        |                                                    |                                              |                                         |
| 科目番号                                                                                                                                                       | 0168                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                 | 科目区分                                   | 専門 / 選択                                            |                                              |                                         |
| 授業形態                                                                                                                                                       | 授業                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                 | 単位の種別と単位数                              | 学修単位: 2                                            |                                              |                                         |
| 開設学科                                                                                                                                                       | 生物化学システム工学科                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                 | 対象学年                                   | 5                                                  |                                              |                                         |
| 開設期                                                                                                                                                        | 前期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                 | 週時間数                                   | 2                                                  |                                              |                                         |
| 教科書/教材                                                                                                                                                     | 「生命科学（改訂第3版）」東京大学教養部理工系生命科学教科書編集委員会（羊土社），「植物分子細胞生物学」芦原坦・作田正明著 オーム社                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                 |                                        |                                                    |                                              |                                         |
| 担当教員                                                                                                                                                       | 最上 則史,吉永 圭介                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                 |                                        |                                                    |                                              |                                         |
| 到達目標                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                 |                                        |                                                    |                                              |                                         |
| 1.細胞を取り扱う技術の基礎を理解し説明できる。<br>2.遺伝子を取り扱う技術の基礎を理解し説明できる。<br>3.細胞や遺伝子を取り扱う機器や試薬の働きを理解し説明できる。<br>4.細胞の増殖・分化のしくみについて概要を理解し説明できる。<br>5.バイオテクノロジーの基礎と応用面について説明できる。 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                 |                                        |                                                    |                                              |                                         |
| 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                                                                                                                                                      | 遺伝子や細胞を取り扱うために必要な技術の基本的原理を理解し，どのような方面に用いられているかを説明できる                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                 | 遺伝子や細胞を取り扱うために必要な技術の基本的原理を理解し，説明できる。   |                                                    | 遺伝子や細胞を取り扱うために必要な技術の基本的原理を理解できず，説明することもできない。 |                                         |
| 評価項目2                                                                                                                                                      | 遺伝子や細胞を取り扱う技術に必要な機器や試薬の働きを理解し説明できる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                 | 遺伝子や細胞を取り扱う技術に必要な機器や試薬の名称と特徴を理解し説明できる。 |                                                    | 遺伝子や細胞を取り扱う技術に必要な機器や試薬の働きを説明できない。            |                                         |
| 評価項目3                                                                                                                                                      | 遺伝子を取り扱うために必要な実験原理について説明でき、それらを用いた基本的技術と応用例について説明できる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                 | 遺伝子を取り扱うために必要な基本的技術について説明できる。          |                                                    | 遺伝子を取り扱うために必要な基本的技術について説明できない。               |                                         |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                 |                                        |                                                    |                                              |                                         |
| 教育方法等                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                 |                                        |                                                    |                                              |                                         |
| 概要                                                                                                                                                         | 本科目では，基礎科目などで得た知識と分子生物学などで得た生命現象を担う物質に関する知識を応用して，細胞工学の基礎を学ぶ。さらに，それらの発展技術について概説する。                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                 |                                        |                                                    |                                              |                                         |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                  | 授業は配布する参考資料を用いて進めて行う。また，必要に応じて写真や映像などを投影するとともに，理解を深めるための簡単な実習を交えながら実施する。関連科目で学んだ基礎知識が遺伝子工学分野でどのように活用されているかを学び，さらにこれらの技術に潜む問題点について議論する。                                                                                                                                                                                                                                                        |                                 |                                        |                                                    |                                              |                                         |
| 注意点                                                                                                                                                        | 理解度を上げるために，既に学んだ生化学、細胞生物科学、分子生物学などの関連科目の基礎知識がどのように応用されているかを意識しながら受講してください。<br>また，教員が話している内容をメモする習慣をつけ，講義の内容とあわせて理解する工夫が必要です。<br><br>○自学について<br>（事前学習）<br>・授業の最初に前回のまとめを行うので，授業資料などにて内容を確認しておくこと。<br>・授業の範囲と関連分野を確認の上，該当する項目をまとめておくこと。<br>（事後学習）<br>・授業資料をまとめるとともに，課題に取り組み理解度を高めること。<br>・分からないことがあれば，様々な文献や資料などを自分で調べ，調べた内容を調べる習慣を身に付けること。<br>・質問はメールやチャット，来室しても構いません。疑問に思ったことはなるべく早く解決してください。 |                                 |                                        |                                                    |                                              |                                         |
| 授業の属性・履修上の区分                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                 |                                        |                                                    |                                              |                                         |
| <input checked="" type="checkbox"/> アクティブラーニング                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <input type="checkbox"/> ICT 利用 |                                        | <input checked="" type="checkbox"/> 遠隔授業対応         |                                              | <input type="checkbox"/> 実務経験のある教員による授業 |
| 授業計画                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                 |                                        |                                                    |                                              |                                         |
|                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 週                               | 授業内容                                   | 週ごとの到達目標                                           |                                              |                                         |
| 前期                                                                                                                                                         | 1stQ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1週                              | 授業ガイダンス/細胞の増殖と分化(1)                    | 細胞が持つ特徴について説明できる。                                  |                                              |                                         |
|                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2週                              | 細胞の増殖と分化(2)                            | 細胞が持つ特徴について説明できる。                                  |                                              |                                         |
|                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 3週                              | 二次代謝産物と環境適応                            | 二次代謝産物の生体内における役割について説明できる。                         |                                              |                                         |
|                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 4週                              | 植物細胞への遺伝子導入                            | 植物細胞への遺伝子導入について説明できる。                              |                                              |                                         |
|                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 5週                              | 細胞培養の基本技術                              | 植物細胞の培養に使われる基本的技術・原理について説明できる。                     |                                              |                                         |
|                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 6週                              | 細胞培養の応用技術(1)                           | 細胞培養を利用した技術について説明できる。                              |                                              |                                         |
|                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 7週                              | 細胞培養の応用技術(2)                           | 細胞培養を利用した技術について説明できる。                              |                                              |                                         |
|                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 8週                              | 中間試験                                   |                                                    |                                              |                                         |
|                                                                                                                                                            | 2ndQ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 9週                              | 初代培養と細胞株                               | 通常の細胞と細胞株の違いを説明できる。                                |                                              |                                         |
|                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 10週                             | 動物細胞培養に必要な培地、装置                        | 動物細胞株培養に必要な培地、装置について原理を含めて説明できる。                   |                                              |                                         |
|                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 11週                             | 動物細胞への遺伝子導入                            | 細胞株への遺伝子導入方法について説明できる。                             |                                              |                                         |
|                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 12週                             | 遺伝子発現の解析                               | 細胞株での遺伝子発現の解析方法について、mRNAレベル、タンパク質レベルそれぞれの手法を説明できる。 |                                              |                                         |
|                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 13週                             | 細胞内シグナルの解析                             | 細胞内シグナルの解析手法について説明できる。                             |                                              |                                         |
|                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 14週                             | 細胞表面マーカーによる解析、ソーティング                   | 細胞表面マーカーによって細胞を識別したり、分別する手法を説明できる。                 |                                              |                                         |
|                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 15週                             | 動物細胞培養による医薬生産                          | 細胞培養による医薬品生産について一例をあげて説明できる。                       |                                              |                                         |

|                       |          |          |                                                |                                                       |         |                         |     |
|-----------------------|----------|----------|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|---------|-------------------------|-----|
|                       |          | 16週      | 期末試験                                           |                                                       |         |                         |     |
| 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       | 前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8 |     |
|                       |          |          |                                                | 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       | 前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8 |     |
|                       |          |          |                                                | 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       | 前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8 |     |
|                       |          |          |                                                | 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       | 前3,前4,前5,前6,前7,前8       |     |
|                       |          |          |                                                | 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       | 前3,前4,前5,前6,前7,前8       |     |
|                       |          |          |                                                | 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       | 前3,前4,前5,前6,前7,前8       |     |
|                       |          |          |                                                | DNAの構造について遺伝情報と結びつけて説明できる。                            | 4       | 前1,前2,前4,前5,前6,前8       |     |
|                       |          |          |                                                | 遺伝情報とタンパク質の関係について説明できる。                               | 4       | 前1,前2,前4,前5,前6,前7,前8    |     |
|                       |          |          |                                                | 染色体の構造と遺伝情報の分配について説明できる。                              | 4       | 前1,前2,前4,前5,前6,前7,前8    |     |
|                       |          |          |                                                | 分化について説明できる。                                          | 4       | 前1,前2,前4,前5,前6,前7,前8    |     |
|                       |          |          |                                                | ゲノムと遺伝子について説明できる。                                     | 4       | 前1,前2,前4,前5,前6,前7,前8    |     |
|                       |          | 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                                                     | 前3      |                         |     |
|                       |          |          | 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                                                     | 前3      |                         |     |
|                       |          |          | ヌクレオチドの構造を説明できる。                               | 4                                                     | 前1      |                         |     |
|                       |          |          | DNAの二重らせん構造、塩基の相補的結合を説明できる。                    | 4                                                     | 前1,前2   |                         |     |
|                       |          |          | DNAの半保存的複製を説明できる。                              | 4                                                     | 前1,前2   |                         |     |
|                       |          |          | RNAの種類と働きを列記できる。                               | 4                                                     | 前1,前2   |                         |     |
|                       |          |          | 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                                                     | 前1,前2   |                         |     |
| 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                | 60       | 40       | 0                                              | 0                                                     | 0       | 0                       | 100 |
| 基礎的能力                 | 10       | 10       | 0                                              | 0                                                     | 0       | 0                       | 20  |
| 専門的能力                 | 50       | 30       | 0                                              | 0                                                     | 0       | 0                       | 80  |
| 分野横断的能力               | 0        | 0        | 0                                              | 0                                                     | 0       | 0                       | 0   |