

|                                                                                                 |                                                                                                                                                                                             |                                            |                                                         |                                            |                                                                                    |                                         |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|--|
| 函館工業高等専門学校                                                                                      |                                                                                                                                                                                             | 開講年度                                       | 令和06年度 (2024年度)                                         |                                            | 授業科目                                                                               | 分子生物学特講                                 |  |
| 科目基礎情報                                                                                          |                                                                                                                                                                                             |                                            |                                                         |                                            |                                                                                    |                                         |  |
| 科目番号                                                                                            | 0017                                                                                                                                                                                        |                                            |                                                         | 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                                                                                            | 物質環境工学専攻                                                                                                                                                                                    |                                            |                                                         | 対象学年                                       | 専1                                                                                 |                                         |  |
| 開設期                                                                                             | 後期                                                                                                                                                                                          |                                            |                                                         | 週時間数                                       | 2                                                                                  |                                         |  |
| 教科書/教材                                                                                          | 「はじめの一步のイラスト生化学・分子生物学」 (前野正夫・磯川桂太郎著／羊土社)                                                                                                                                                    |                                            |                                                         |                                            |                                                                                    |                                         |  |
| 担当教員                                                                                            | 藤本 寿々                                                                                                                                                                                       |                                            |                                                         |                                            |                                                                                    |                                         |  |
| 到達目標                                                                                            |                                                                                                                                                                                             |                                            |                                                         |                                            |                                                                                    |                                         |  |
| 1. 遺伝子DNAの発現とタンパク質合成について説明できる。<br>2. 細胞周期とDNAの変異・修復機構について説明できる。<br>3. 遺伝子工学に用いられている技術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DNAの発現とタンパク質合成について詳細に説明できる。                                                                                                                                                              |                                            | 遺伝子DNAの発現とタンパク質合成について大まかに説明できる。                         |                                            | 遺伝子DNAの発現とタンパク質合成について大まかに説明できない。                                                   |                                         |  |
| 評価項目2                                                                                           | 細胞周期とDNAの変異・修復機構について詳細に説明できる。                                                                                                                                                               |                                            | 細胞周期とDNAの変異・修復機構について大まかに説明できる。                          |                                            | 細胞周期とDNAの変異・修復機構について説明できない。                                                        |                                         |  |
| 評価項目3                                                                                           | 遺伝子工学に用いられている技術について、操作手順もあわせて詳細に説明できる。                                                                                                                                                      |                                            | 遺伝子工学に用いられている技術について、大まかに説明できる。                          |                                            | 遺伝子工学に用いられている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                                                                                   |                                                                                                                                                                                             |                                            |                                                         |                                            |                                                                                    |                                         |  |
| 学習・教育到達目標 B-2                                                                                   |                                                                                                                                                                                             |                                            |                                                         |                                            |                                                                                    |                                         |  |
| 教育方法等                                                                                           |                                                                                                                                                                                             |                                            |                                                         |                                            |                                                                                    |                                         |  |
| 概要                                                                                              | 生物はDNAに刻まれた遺伝情報を利用してタンパク質を合成し生命活動を営んでいる。本講義では、細胞分裂にともなうDNAの複製・組換え・修復機構・テロメア短縮、転写・翻訳にともなう遺伝子発現、発生過程における遺伝子発現調節、集団遺伝学と遺伝的多様性の維持、最新の遺伝子操作技術について学習する。                                           |                                            |                                                         |                                            |                                                                                    |                                         |  |
| 授業の進め方・方法                                                                                       | 講義は教科書をもとに配布プリントで進める予定である。5年次に履修した「分子生物学」の学習内容が定着しているものとして、新たな分野の内容和最新の操作技術や研究内容をあわせてより深い内容を学習する。また関連する文献の輪読も行う。                                                                            |                                            |                                                         |                                            |                                                                                    |                                         |  |
| 注意点                                                                                             | 本科目は学修単位 (2単位) の授業であるため、履修時間は授業時間30時間と授業時間以外の学修 (予習・復習、課題・テスト等のための学修) を併せて90時間である。自学自習の成果は自学自習の成果は「課題及び定期試験」によって評価する。<br>※「物質環境工学専攻」学習・教育到達目標の評価：中間試験(B-2)(40%)、期末試験(B-2)(40%)、課題(B-2)(20%) |                                            |                                                         |                                            |                                                                                    |                                         |  |
| 授業の属性・履修上の区分                                                                                    |                                                                                                                                                                                             |                                            |                                                         |                                            |                                                                                    |                                         |  |
| <input type="checkbox"/> アクティブラーニング                                                             |                                                                                                                                                                                             | <input checked="" type="checkbox"/> ICT 利用 |                                                         | <input 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                                                                           |                                         |  |
| 後期                                                                                              | 3rdQ                                                                                                                                                                                        | 1週                                         | 0. ガイダンス<br>1. 遺伝子とその継承<br>1) 遺伝情報を担う物質<br>2) DNAの複製    |                                            | 本科目の全体像・重要性について説明できる。<br>DNAの構造と複製過程が説明できる。                                        |                                         |  |
|                                                                                                 |                                                                                                                                                                                             | 2週                                         | 3) DNA, 染色体, ゲノム<br>4) 遺伝するDNA・遺伝子しないDNA                |                                            | DNA, 染色体, ゲノムの違いを説明できる。<br>体細胞分裂と減数分裂の違いを理解し、それぞれの分裂のときにゲノムがどのように分裂されるのか理解できる。     |                                         |  |
|                                                                                                 |                                                                                                                                                                                             | 3週                                         | 5) 細胞分裂とテロメア<br>6) 腫瘍とガン                                |                                            | 細胞分裂のチェックポイント機構とDNAが細胞分裂ごとに末端のテロメア配列が短くなることを理解できる。<br>がん遺伝子とがん抑制遺伝子について説明できる。      |                                         |  |
|                                                                                                 |                                                                                                                                                                                             | 4週                                         | 7) DNAの損傷と修復<br>8) 遺伝病                                  |                                            | 損傷したDNAの修復機構について説明できる。<br>遺伝病について説明できる。                                            |                                         |  |
|                                                                                                 |                                                                                                                                                                                             | 5週                                         | 9) 遺伝的多様性 (完全連鎖・不完全連鎖, 組換え, 乗り換え)                       |                                            | 遺伝的多様性の維持に必要な連鎖と減数分裂時の乗り換えと組換えについて理解でき、連鎖地図を作成できる。                                 |                                         |  |
|                                                                                                 |                                                                                                                                                                                             | 6週                                         | 2. DNAの変化と進化<br>1) 生物の変異と進化                             |                                            | 進化論の歴史, ヨハンセンの純系説, 突然変異について理解できる。                                                  |                                         |  |
|                                                                                                 |                                                                                                                                                                                             | 7週                                         | 2) 集団遺伝学                                                |                                            | 遺伝子頻度に関するハーディー・ワインベルグの法則とボトルネック効果について説明できる。                                        |                                         |  |
|                                                                                                 |                                                                                                                                                                                             | 8週                                         | 中試験                                                     |                                            |                                                                                    |                                         |  |
|                                                                                                 | 4thQ                                                                                                                                                                                        | 9週                                         | 答案返却<br>3. 遺伝子DNAの発現とタンパク質合成<br>1) 一遺伝子一酵素説<br>2) 転写・翻訳 |                                            | 間違った問題の正答を求めることができる。<br>ヒードルとテータムの一遺伝子一酵素説について説明できる。<br>DNA上の遺伝情報が発現する過程について説明できる。 |                                         |  |
|                                                                                                 |                                                                                                                                                                                             | 10週                                        | 3) 転写調節因子・遺伝子発現調節                                       |                                            | 転写調節, クロマチン構造による遺伝子発現調節, DNAのメチル化について説明できる。                                        |                                         |  |
|                                                                                                 |                                                                                                                                                                                             | 11週                                        | 4) 遺伝子と発生・分化                                            |                                            | 発生過程における遺伝情報の維持, 選択的遺伝子発現 (バフ・前後軸・誘導) と形態形成異常 (ホメオティック遺伝子) について説明できる。              |                                         |  |

|  |  |     |                                   |                                                                                                                                                        |
|--|--|-----|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | 12週 | 3. 遺伝子の操作<br>1) PCR法<br>2) クローニング | PCR法について、その種類（リアルタイムPCR, RT-PCR）と検出方法について理解できる。<br>遺伝子を釣り上げるクローニングの原理と方法を説明できる。                                                                        |
|  |  | 13週 | 3) 【実習】プライマーの設計と遺伝子の相同性検索         | フリーソフトを用いてPCRのためのプライマーの設計とBLAST検索による遺伝子の相同性検索を行うことができる。                                                                                                |
|  |  | 14週 | 4) 遺伝子組み換え<br>5) ゲノム編集            | 動物細胞に用いられる方法と農作物に用いられる方法（アグロバクテリウム法, パーティクル・ガン法, エレクトロポレーション法など）について理解できる。<br>ゲノム編集技術ならびにクリスパー・カス9の技術で行われている様々な研究例（医療応用, 育種全般）について理解し、分かりやすく伝えることができる。 |
|  |  | 15週 | 6) シーケンサー<br>7) トランスクリプトーム解析      | シーケンサーによる塩基配列解読, 次世代シーケンサーについて原理と手法を説明できる。<br>トランスクリプトーム解析の方法として, ディファレンシャルディスプレイ, DNAマイクロアレイ, RNA-seqについて原理と手法を理解できる。                                 |
|  |  | 16週 | 学年末試験                             |                                                                                                                                                        |

#### 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 |
|---------|-----|-------|-----------|------|----|-----|-------|-----|
| 評価割合    |     |       |           |      |    |     |       |     |
|         | 中試験 | 学年末試験 | レポート      | 確認問題 | 課題 | その他 | 合計    |     |
| 総合評価割合  | 40  | 40    | 0         | 0    | 20 | 0   | 100   |     |
| 基礎的能力   | 5   | 5     | 0         | 0    | 0  | 0   | 10    |     |
| 専門的能力   | 35  | 35    | 0         | 0    | 20 | 0   | 90    |     |
| 分野横断的能力 | 0   | 0     | 0         | 0    | 0  | 0   | 0     |     |