

|                                                                              |    |           |                          |      |      |       |      |       |     |       |           |        |                |        |        |        |        |        |        |            |        |        |        |        |        |        |                                           |  |        |  |        |        |        |        |
|------------------------------------------------------------------------------|----|-----------|--------------------------|------|------|-------|------|-------|-----|-------|-----------|--------|----------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------------------------------------------|--|--------|--|--------|--------|--------|--------|
| 苫小牧工業高等専門学校                                                                  |    |           | 創造工学科（応用化学・生物系食品・バイオコース） |      |      |       |      |       |     | 開講年度  |           |        | 令和02年度（2020年度） |        |        |        |        |        |        |            |        |        |        |        |        |        |                                           |  |        |  |        |        |        |        |
| 学科到達目標                                                                       |    |           |                          |      |      |       |      |       |     |       |           |        |                |        |        |        |        |        |        |            |        |        |        |        |        |        |                                           |  |        |  |        |        |        |        |
| 【学校目標】                                                                       |    |           |                          |      |      |       |      |       |     |       |           |        |                |        |        |        |        |        |        |            |        |        |        |        |        |        |                                           |  |        |  |        |        |        |        |
| A（教養）： 地球的視点で自然・環境を考え、歴史、文化、社会などについて広い視野を身につける。                              |    |           |                          |      |      |       |      |       |     |       |           |        |                |        |        |        |        |        |        |            |        |        |        |        |        |        |                                           |  |        |  |        |        |        |        |
| B（倫理と責任）： 技術者としての倫理観や責任感を身につける。                                              |    |           |                          |      |      |       |      |       |     |       |           |        |                |        |        |        |        |        |        |            |        |        |        |        |        |        |                                           |  |        |  |        |        |        |        |
| C（コミュニケーション）： 日本語で記述、発表、討論するプレゼンテーション能力と国際的な場でコミュニケーションをとるための語学力の基礎能力を身につける。 |    |           |                          |      |      |       |      |       |     |       |           |        |                |        |        |        |        |        |        |            |        |        |        |        |        |        |                                           |  |        |  |        |        |        |        |
| D（工学基礎）： 数学、自然科学、情報技術および工学の基礎知識と応用力を身につける。                                   |    |           |                          |      |      |       |      |       |     |       |           |        |                |        |        |        |        |        |        |            |        |        |        |        |        |        |                                           |  |        |  |        |        |        |        |
| E（継続的学習）： 技術者としての自覚を持ち、自主的、継続的に学習できる能力を身につける。                                |    |           |                          |      |      |       |      |       |     |       |           |        |                |        |        |        |        |        |        |            |        |        |        |        |        |        |                                           |  |        |  |        |        |        |        |
| F（専門の実践技術）： ものづくりに関係する工学分野のうち、得意とする専門領域を持ち、その技術を実践できる能力を身につける。               |    |           |                          |      |      |       |      |       |     |       |           |        |                |        |        |        |        |        |        |            |        |        |        |        |        |        |                                           |  |        |  |        |        |        |        |
| G（複合領域の実践技術）： 他の専門領域も理解し、自身の専門領域と複合して考察し、境界領域の問題解決に適用できる応用技術を身につける。          |    |           |                          |      |      |       |      |       |     |       |           |        |                |        |        |        |        |        |        |            |        |        |        |        |        |        |                                           |  |        |  |        |        |        |        |
| H（社会と時代が求める技術）： 社会や時代が要求する技術を工夫、開発、システム化できる創造力、デザイン能力、総合力を持った技術を身につける。       |    |           |                          |      |      |       |      |       |     |       |           |        |                |        |        |        |        |        |        |            |        |        |        |        |        |        |                                           |  |        |  |        |        |        |        |
| I（チームワーク）： 自身の専門領域の技術者とは勿論のこと、他領域の技術者ともチームを組み、計画的かつ円滑に仕事を遂行できる能力を身につける。      |    |           |                          |      |      |       |      |       |     |       |           |        |                |        |        |        |        |        |        |            |        |        |        |        |        |        |                                           |  |        |  |        |        |        |        |
| 【実務経験のある教員による授業科目一覧】                                                         |    |           |                          |      |      |       |      |       |     |       |           |        |                |        |        |        |        |        |        |            |        |        |        |        |        |        |                                           |  |        |  |        |        |        |        |
| 学科                                                                           |    |           |                          | 開講年次 |      | 共通・学科 |      | 専門・一般 |     | 科目名   |           |        |                |        |        |        |        | 単位数    |        | 実務経験のある教員名 |        |        |        |        |        |        |                                           |  |        |  |        |        |        |        |
| 創造工学科（応用化学・生物系）                                                              |    |           |                          | 本4年  |      | 学科    |      | 専門    |     | 物理化学Ⅱ |           |        |                |        |        |        |        | 2      |        | 甲野裕之       |        |        |        |        |        |        |                                           |  |        |  |        |        |        |        |
| 創造工学科（応用化学・生物系）                                                              |    |           |                          | 本4年  |      | 共通    |      | 専門    |     | 医療・福祉 |           |        |                |        |        |        |        | 2      |        | 土居茂雄       |        |        |        |        |        |        |                                           |  |        |  |        |        |        |        |
|                                                                              |    |           |                          |      |      |       |      |       |     |       |           |        |                |        |        |        |        |        |        |            |        |        |        |        |        |        |                                           |  |        |  |        |        |        |        |
| 科目区分                                                                         |    | 授業科目      |                          |      | 科目番号 |       | 単位種別 |       | 単位数 |       | 学年別週当授業時数 |        |                |        |        |        |        |        |        |            |        |        |        |        |        |        | 担当教員                                      |  | 履修上の区分 |  |        |        |        |        |
|                                                                              |    |           |                          |      |      |       |      |       |     |       | 1年        |        |                |        | 2年     |        |        |        | 3年     |            |        |        | 4年     |        |        |        |                                           |  |        |  | 5年     |        |        |        |
|                                                                              |    |           |                          |      |      |       |      |       |     |       | 前         |        | 後              |        | 前      |        | 後      |        | 前      |            | 後      |        | 前      |        | 後      |        |                                           |  |        |  | 前      |        | 後      |        |
|                                                                              |    |           |                          |      |      |       |      |       |     |       | 1<br>Q    | 2<br>Q | 3<br>Q         | 4<br>Q | 1<br>Q | 2<br>Q | 3<br>Q | 4<br>Q | 1<br>Q | 2<br>Q     | 3<br>Q | 4<br>Q | 1<br>Q | 2<br>Q | 3<br>Q | 4<br>Q |                                           |  |        |  | 1<br>Q | 2<br>Q | 3<br>Q | 4<br>Q |
| 専門                                                                           | 必修 | 応用微生物学    |                          |      | 0001 |       | 学修単位 |       | 2   |       |           |        |                |        |        |        |        |        |        |            |        |        |        |        |        |        | 岩波 俊介                                     |  |        |  |        |        |        |        |
| 専門                                                                           | 必修 | 食品・生物化学実験 |                          |      | 0002 |       | 履修単位 |       | 6   |       |           |        |                |        |        |        |        |        |        |            |        |        |        |        |        |        | 岩波 俊介, 宇津野 国治, 檜村 奈生, 佐藤 森平, 平野 博人, 藤田 彩華 |  |        |  |        |        |        |        |
| 専門                                                                           | 必修 | 遺伝子工学     |                          |      | 0003 |       | 学修単位 |       | 2   |       |           |        |                |        |        |        |        |        |        |            |        |        |        |        |        |        | 宇津野 国治                                    |  |        |  |        |        |        |        |
| 専門                                                                           | 必修 | 分子細胞生物学   |                          |      | 0004 |       | 学修単位 |       | 2   |       |           |        |                |        |        |        |        |        |        |            |        |        |        |        |        |        | 宇津野 国治                                    |  |        |  |        |        |        |        |
| 専門                                                                           | 必修 | 食品科学      |                          |      | 0005 |       | 学修単位 |       | 2   |       |           |        |                |        |        |        |        |        |        |            |        |        |        |        |        |        | 宇津野 国治                                    |  |        |  |        |        |        |        |
| 専門                                                                           | 必修 | 卒業研究      |                          |      | 0006 |       | 履修単位 |       | 8   |       |           |        |                |        |        |        |        |        |        |            |        |        |        |        |        |        | 平野 博人                                     |  |        |  |        |        |        |        |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                 |                                                              |                                            |                                                           |                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| 苫小牧工業高等専門学校                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                       | 開講年度                            | 令和05年度 (2023年度)                                              |                                            | 授業科目                                                      | 応用微生物学                                  |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                 |                                                              |                                            |                                                           |                                         |
| 科目番号                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 0001                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                 | 科目区分                                                         | 専門 / 必修                                    |                                                           |                                         |
| 授業形態                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 授業                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                 | 単位の種別と単位数                                                    | 学修単位: 2                                    |                                                           |                                         |
| 開設学科                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 創造工学科 (応用化学・生物系食品・バイオコース)                                                                                                                                                                                                                                             |                                 | 対象学年                                                         | 4                                          |                                                           |                                         |
| 開設期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 後期                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                 | 週時間数                                                         | 2                                          |                                                           |                                         |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 教科書：青木 健次著「基礎生物学テキストシリーズ4 微生物学」化学同人/参考図書：浜島 晃著「ニューステージ新生物図表 生物基礎+生物対応」(株)浜島書店, MICROBIAL BIOTECHNOLOGY W.H.FREEMAN & COMPANY 1995                                                                                                                                     |                                 |                                                              |                                            |                                                           |                                         |
| 担当教員                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 岩波 俊介                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                 |                                                              |                                            |                                                           |                                         |
| 到達目標                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                 |                                                              |                                            |                                                           |                                         |
| MCCIにおける<br>V-E. 化学・生物系分野<br>1)農業・食品・環境・医療における微生物バイオテクノロジーの種類・概要・利点について説明できる。<br>2)微生物機能の応用プロセス及び各種産業分野における微生物機能を利用した基礎工学に関する問題を解くことができる。<br>3)微生物取扱い時の無菌操作・無菌環境の構築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 (優)                                                                                                                                                                                                                                                      |                                 | 標準的な到達レベルの目安 (良)                                             |                                            | 未到達レベルの目安 (不可)                                            |                                         |
| 1)農業・食品・環境・医療における微生物バイオテクノロジーの種類・概要・利点について説明できる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 1)農業・食品・環境・医療における微生物バイオテクノロジーの種類・概要・利点について説明できる。                                                                                                                                                                                                                      |                                 | 1)農業・食品・環境・医療における微生物バイオテクノロジーの種類・概要・利点の基礎的な内容について説明できる。      |                                            | 1)農業・食品・環境・医療における微生物バイオテクノロジーの種類・概要・利点について説明できない。         |                                         |
| 2)微生物機能の応用プロセス及び各種産業分野における微生物機能を利用した基礎工学に関する問題を解くことができる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2)微生物機能の応用プロセス及び各種産業分野における微生物機能を利用した基礎工学に関する問題を解くことができる。                                                                                                                                                                                                              |                                 | 2)微生物機能の応用プロセス及び各種産業分野における微生物機能を利用した基礎工学に関する基礎的な問題を解くことができる。 |                                            | 2)微生物機能の応用プロセス及び各種産業分野における微生物機能を利用した基礎工学に関する問題を解くことができない。 |                                         |
| 3)微生物取扱い時の無菌操作・無菌環境の構築方法について説明できる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 3)微生物取扱い時の無菌操作・無菌環境の構築方法について説明できる。                                                                                                                                                                                                                                    |                                 | 3)微生物取扱い時の無菌操作・無菌環境の基礎的な構築方法について説明できる。                       |                                            | 3)微生物取扱い時の無菌操作・無菌環境の構築方法について説明できない。                       |                                         |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                 |                                                              |                                            |                                                           |                                         |
| Ⅰ 人間性 1 Ⅰ 人間性<br>Ⅱ 実践性 2 Ⅱ 実践性<br>Ⅲ 国際性 3 Ⅲ 国際性<br>CP2 各系の工学的専門基礎知識, および実験・実習および演習・実技を通してその知識を社会実装に応用・実践できる力 5 CP2 各系の工学的専門基礎知識, および実験・実習および演習・実技を通してその知識を社会実装に応用・実践できる力<br>CP3 課題の本質を理解し, 正しい倫理観の下で, 自分の意見を論理的に表現できる力 6 CP3 課題の本質を理解し, 正しい倫理観の下で, 自分の意見を論理的に表現できる力<br>CP4 他者を理解・尊重し, 協働できるコミュニケーション能力と人間力 7 CP4 他者を理解・尊重し, 協働できるコミュニケーション能力と人間力<br>CP5 国際的素養を有し, 継続的に自ら学ぶ力 8 CP5 国際的素養を有し, 継続的に自ら学ぶ力 |                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                 |                                                              |                                            |                                                           |                                         |
| 教育方法等                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                 |                                                              |                                            |                                                           |                                         |
| 概要                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 微生物のヒトの生活との関わり合いは非常に深く, 単純に見える構造の中にも高等生物と類似した点が多く存在しており, 学術的にも, 生活面に対しても大変有用性に富む生物である。そのもっとも典型的な例は, 近年におけるバイオテクノロジーの発展である。微生物工学では, 食品・環境・医療における微生物の応用と, その応用に至るプロセス及び各種産業分野におけるバイオテクノロジーを用いた先端技術について解説する。                                                             |                                 |                                                              |                                            |                                                           |                                         |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 教科書の他, プリント, プロジェクタ等を利用して講義する。講義時には, ノート, 筆記用具, プリントを綴じるファイルを用意すること。割合は定期試験45%, テスト(中間まとめ)35%, 課題レポート20%の割合で評価する。合格点は60点である。評価点が50点以上60点未満の場合に受講態度および「課題提出状況」良好な者に対して再試験 (試験分80%) を行うことがある。なお, 再試験を受けた場合の成績評価は60点を超えないものとする。この科目は学修単位科目のため, 事前・事後学習として課題レポートの提出を求めます。 |                                 |                                                              |                                            |                                                           |                                         |
| 注意点                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 授業内容で様々な微生物の機能を理解するためには, 充分な予習復習(自学自習)が必要である。本科目の単位修得には60時間以上の自学自習を必要とする。授業項目の理解を深めるために課題レポートを実施し, それをもって自学自習の評価の一部とする。                                                                                                                                               |                                 |                                                              |                                            |                                                           |                                         |
| 授業の属性・履修上の区分                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                 |                                                              |                                            |                                                           |                                         |
| <input type="checkbox"/> アクティブラーニング                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                       | <input type="checkbox"/> ICT 利用 |                                                              | <input 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                              | 微生物バイオテクノロジーの範囲                                              |                                            | バイオテクノロジーがどのような分野で利用されているのか理解できる。                         |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2週                              | 微生物機能の医療への利用                                                 |                                            | 微生物を使った医薬品生産について理解できる。                                    |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                       | 3週                              | 微生物機能の農業への利用                                                 |                                            | 微生物機能の農業への利用について理解できる。                                    |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                       | 4週                              | 発酵食品とは一味噌と醤油と納豆                                              |                                            | 伝統的発酵食品と微生物の関りについて理解できる。                                  |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                       | 5週                              | 人類の歴史とパンー酵母の発酵現象                                             |                                            | 酵母の発酵現象が作り出す発酵パンについて理解できる。                                |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                       | 6週                              | 酵母菌, その他の微生物によるアルコール発酵                                       |                                            | 微生物によるアルコール発酵について理解できる。                                   |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                       | 7週                              | バイオマス資源からのエタノール生産                                            |                                            | バイオマス資源からのエタノール生産について理解できる。                               |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                       | 8週                              | テスト(中間まとめ)                                                   |                                            |                                                           |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 4thQ                                                                                                                                                                                                                                                                  | 9週                              | アミノ酸発酵と代謝制御発酵                                                |                                            | アミノ酸発酵と代謝制御発酵について理解できる。                                   |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                       | 10週                             | 酢酸発酵, 乳酸発酵                                                   |                                            | 酢酸発酵, 乳酸発酵について理解できる。                                      |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                       | 11週                             | 核酸発酵(イノシン酸発酵)                                                |                                            | 核酸発酵(イノシン酸)について理解できる                                      |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                       | 12週                             | 感染症と免疫システム                                                   |                                            | 感染症と免疫システムの関係について理解できる。                                   |                                         |

|  |  |     |                       |                       |
|--|--|-----|-----------------------|-----------------------|
|  |  | 13週 | 遺伝子治療とは               | 遺伝子治療の現状について理解できる。    |
|  |  | 14週 | 医療と抗生物質               | 抗生物質と感染症の関係について理解できる。 |
|  |  | 15週 | MRSA(薬剤耐性菌)出現の分子メカニズム | 薬剤耐性菌の性質について理解できる。    |
|  |  | 16週 |                       |                       |

評価割合

|        | 定期試験 | テスト(中間まとめ) | 課題レポート |   |   |   | 合計  |
|--------|------|------------|--------|---|---|---|-----|
| 総合評価割合 | 45   | 35         | 20     | 0 | 0 | 0 | 100 |
| 基礎的能力  | 20   | 20         | 10     | 0 | 0 | 0 | 50  |
| 専門的能力  | 25   | 15         | 10     | 0 | 0 | 0 | 50  |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                             |                                                                    |                                                                    |         |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|---------|-----------|
| 苫小牧工業高等専門学校                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                             | 開講年度                                                               | 令和05年度 (2023年度)                                                    | 授業科目    | 食品・生物化学実験 |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                             |                                                                    |                                                                    |         |           |
| 科目番号                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 0002                                                                                                                                                                                        |                                                                    | 科目区分                                                               | 専門 / 必修 |           |
| 授業形態                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 実験・実習                                                                                                                                                                                       |                                                                    | 単位の種別と単位数                                                          | 履修単位: 6 |           |
| 開設学科                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 創造工学科 (応用化学・生物系食品・バイオコース)                                                                                                                                                                   |                                                                    | 対象学年                                                               | 4       |           |
| 開設期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 通年                                                                                                                                                                                          |                                                                    | 週時間数                                                               | 6       |           |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 自作テキスト, 堀越弘毅ほか著「ビギナーのための微生物実験ラボガイド」(講談社) 化学工学会編:「新版化学工学－解説と演習」(槇書店), Warren McCabe, "Unit Operations of Chemical Engineering (Mcgraw-Hill Chemical Engineering Series)", Mcgraw-Hill, 2004. |                                                                    |                                                                    |         |           |
| 担当教員                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 岩波 俊介, 宇津野 国治, 櫻村 奈生, 佐藤 森, 平野 博人, 藤田 彩華                                                                                                                                                    |                                                                    |                                                                    |         |           |
| 到達目標                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                             |                                                                    |                                                                    |         |           |
| 1) バイオ実験の特色と目的, 危険性と安全確保及び操作環境の確保などを理解できる。<br>2) バイオ実験で使用する基本的な器具及び装置の名称と使用目的を把握できる。<br>3) 培地の種類とその基本成分, 調製法と使用方法, 滅菌法及び菌の植菌法を理解し実践できる。<br>4) 各培地成分の役割, 微生物が生産する多糖類について理解できる。<br>5) 植物培養細胞の取り扱いについて理解し実践できる。<br>6) 微生物の分類, 及び取り扱いについて理解できる。<br>7) 微生物機能を利用した各種発酵(エタノール発酵, 乳酸発酵)について理解し実践できる。<br>8) 食品の物性分析, および食品加工に関する技術について理解できる。<br>9) タンパク質・核酸の抽出・精製を通して生体高分子の取り扱いについて理解し実践できる。<br>10) 酵素活性の測定の基礎技術を理解し実践できる。<br>11) 遺伝子組換えの基礎技術を理解し実践できる。<br>12) 化学工学の各テーマにおいて, 実験の理論を理解し, 実験から得られたデータについて工学的に考察し記述, 説明ができる。 |                                                                                                                                                                                             |                                                                    |                                                                    |         |           |
| 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | バイオ実験の特色と目的, 危険性と安全確保及び操作環境の確保などを理解できる。                                                                                                                                                     | バイオ実験の特色と目的, 危険性と安全確保及び操作環境の確保などの基本を理解できる。                         | バイオ実験の特色と目的, 危険性と安全確保及び操作環境の確保などの基本を理解できない。                        |         |           |
| 評価項目2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | バイオ実験で使用する基本的な器具及び装置の名称と使用目的を把握できる。                                                                                                                                                         | バイオ実験で使用する基本的な器具及び装置の名称と使用目的の基本を把握できる。                             | バイオ実験で使用する基本的な器具及び装置の名称と使用目的を把握できない。                               |         |           |
| 評価項目3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 培地の種類とその基本成分, 調製法と使用方法, 滅菌法及び菌の植菌法を理解し実践できる。                                                                                                                                                | 培地の種類とその基本成分, 調製法と使用方法, 滅菌法及び菌の植菌法の基本を理解し実践できる。                    | 培地の種類とその基本成分, 調製法と使用方法, 滅菌法及び菌の植菌法を理解できず、実践できない。                   |         |           |
| 評価項目4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 各培地成分の役割, 微生物が生産する多糖類について理解できる。                                                                                                                                                             | 各培地成分の役割, 微生物が生産する多糖類についての基本が理解できる。                                | 各培地成分の役割, 微生物が生産する多糖類についての基本が理解できない。                               |         |           |
| 評価項目5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 植物培養細胞の取り扱いについて理解し実践できる。                                                                                                                                                                    | 植物培養細胞の取り扱いについての基本を理解し実践できる。                                       | 植物培養細胞の取り扱いの理解できず実践できない。                                           |         |           |
| 評価項目6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 微生物の分類, および取り扱いについて理解できる。                                                                                                                                                                   | 微生物の分類, および取り扱いについての基本を理解できる。                                      | 微生物の分類, および取り扱いについての基本を理解できない。                                     |         |           |
| 評価項目7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 微生物機能を利用した各種発酵(エタノール発酵, 乳酸発酵)について理解し実践できる。                                                                                                                                                  | 微生物機能を利用した各種発酵(エタノール発酵, 乳酸発酵)についての基本を理解し実践できる。                     | 微生物機能を利用した各種発酵(エタノール発酵, 乳酸発酵)についての基本を理解できず実践できない。                  |         |           |
| 評価項目8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 食品の物性分析, および食品加工を実践し, その用途について理解できる。                                                                                                                                                        | 食品の物性分析, および食品加工を実践し, その用途について理解できる。                               | 食品の物性分析, および食品加工を実践できず, その用途について理解できない。                            |         |           |
| 評価項目9                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | タンパク質・核酸の抽出・精製を通して生体高分子の取り扱いについて理解し実践できる。                                                                                                                                                   | タンパク質・核酸の抽出・精製を通して生体高分子の取り扱いの基本について理解し実践できる。                       | タンパク質・核酸の抽出・精製を通して生体高分子の取り扱いの基本について理解できず実践できない。                    |         |           |
| 評価項目10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 酵素活性の測定の基礎技術を理解し実践できる。                                                                                                                                                                      | 酵素活性の測定の基礎技術の基本を理解し実践できる。                                          | 酵素活性の測定の基礎技術の基本を理解できず実践できない。                                       |         |           |
| 評価項目11                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 遺伝子組換えの基礎技術を理解し実践できる。                                                                                                                                                                       | 遺伝子組換えの基礎技術の基本を理解し実践できる。                                           | 遺伝子組換えの基礎技術の基本を理解できず実践できない。                                        |         |           |
| 評価項目12                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 化学工学の各テーマにおいて, 実験の理論を理解し, 実験から得られたデータについて工学的に考察し記述, 説明ができる。                                                                                                                                 | 化学工学の各テーマにおいて, 助言を得ながら実験の理論を理解し, 実験から得られたデータについて工学的に考察し記述, 説明ができる。 | 化学工学の各テーマにおいて, 助言を得ても実験の理論を理解し, 実験から得られたデータについて工学的に考察し記述, 説明ができない。 |         |           |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                             |                                                                    |                                                                    |         |           |
| Ⅰ 人間性 1 Ⅰ 人間性<br>Ⅱ 実践性 2 Ⅱ 実践性<br>Ⅲ 国際性 3 Ⅲ 国際性<br>CP2 各系の工学的専門基礎知識, および実験・実習および演習・実技を通してその知識を社会実装に応用・実践できる力 5 CP2 各系の工学的専門基礎知識, および実験・実習および演習・実技を通してその知識を社会実装に応用・実践できる力<br>CP3 課題の本質を理解し, 正しい倫理観の下で, 自分の意見を論理的に表現できる力 6 CP3 課題の本質を理解し, 正しい倫理観の下で, 自分の意見を論理的に表現できる力<br>CP4 他者を理解・尊重し, 協働できるコミュニケーション能力と人間力 7 CP4 他者を理解・尊重し, 協働できるコミュニケーション能力と人間力<br>CP5 国際的素養を有し, 継続的に自ら学ぶ力 8 CP5 国際的素養を有し, 継続的に自ら学ぶ力                                                                                                             |                                                                                                                                                                                             |                                                                    |                                                                    |         |           |
| 教育方法等                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                             |                                                                    |                                                                    |         |           |

|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                            |                                        |                                                                          |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| 概要                                      | 後期の7週目までは食品・生物化学実験、その後は化学工学実験を行う。<br>食品・生物化学実験では実験器具や装置の取扱い方法、各種培地の調製法及び滅菌操作などの操作法をはじめ、植物細胞、微生物、酵素などの生体試料の取扱い、ならびに食品加工や大腸菌の遺伝子操作などを通してバイオ実験に必要な知識・技術を教授する。<br>化学工学系実験では、単位操作を中心とした学問分野の知識と実地の製造運転・プラント管理に応用するために基本的な装置および機械を使用し、理論と実測のデータとの評価と解釈に対する判断力を実践する。                                                                                                         |                                            |                                        |                                                                          |
| 授業の進め方・方法                               | それぞれの実験テーマについて、実験の意義・内容、結果の整理、実験上の注意点などを説明した後に、グループに分かれて実験を行う。実験終了後は所定の書式で実験レポートの提出を求める。到達目標に関して、実験レポートおよび実技（出席状況、実験姿勢、実験操作、実験の記録など）により、評価の観点に基づいて総合的に評価する。                                                                                                                                                                                                           |                                            |                                        |                                                                          |
| 注意点                                     | 外靴、サンダル、スリッパ履きでの実験は禁止。また女子学生は動き易さと安全確保の点からパンツ等の方がよい。長い髪は必ずまとめておくこと。履修の際には次のものが必要である：白衣、手拭い、上履き(運動靴)、実験ノート(ルーズリーフ不可)、電卓、定規、テンプレート、グラフ用紙、色鉛筆、筆記用具、油性マジックインキ(ガラス器具に印等を付けるため)。<br>必ず予習をし、プロトコールを作成してくること。実験中は途中の観察等も必ずノートに記録すること。<br>実験中は真摯な態度でのぞみ、ふざけたりしないこと。<br>レポート70%、実技30%の割合で評価する。合格点は60点以上である。ただし、正当な理由なく未提出のレポートがある場合には成績評価を60点未満とする。また、提出期限を過ぎてからの提出は減点とする場合がある。 |                                            |                                        |                                                                          |
| 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 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                                         | 食品・生物化学実験の概要説明（実験上の注意）                 | バイオ実験の特色と目的、危険性と安全確保、および操作環境の確保などを理解できる。                                 |
|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2週                                         | 実験器具、装置の説明                             | バイオ実験で使用する基本的な器具、および装置の名称と使用目的を把握できる。                                    |
|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 3週                                         | 微生物セルロースの合成                            | 培地の種類とその基本成分、調製法と使用方法、滅菌法及び菌の植菌法を理解し実践できる。各培地成分の役割、微生物が生産する多糖類について理解できる。 |
|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 4週                                         | ニンジンカルスの個体再生                           | 植物培養細胞の取り扱いについて理解し実践できる。                                                 |
|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 5週                                         | 微生物の分類に関する実験                           | 微生物の分類、および取り扱いについて理解できる。                                                 |
|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 6週                                         | 大腸菌の増殖の評価                              | 微生物の分類、および取り扱いについて理解できる。                                                 |
|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 7週                                         | 身の回りの微生物に関する実験                         | 微生物の分類、および取り扱いについて理解できる。                                                 |
|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 8週                                         | 固定化酵母を用いたエタノール発酵実験                     | 微生物機能を利用した各種発酵(エタノール発酵、乳酸発酵)について理解し実践できる。                                |
|                                         | 2ndQ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 9週                                         | 酵素実験（1）ジャガイモから酸性ホスファターゼを抽出・精製する実験の説明   | タンパク質の抽出・精製を通して生体高分子の取り扱いについて理解し実践できる。                                   |
|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 10週                                        | 酵素実験（2）酸性ホスファターゼの抽出                    | タンパク質の抽出・精製を通して生体高分子の取り扱いについて理解し実践できる。                                   |
|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 11週                                        | 酵素実験（3）酸性ホスファターゼの精製                    | タンパク質の抽出・精製を通して生体高分子の取り扱いについて理解し実践できる。                                   |
|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 12週                                        | 酵素実験（4）酸性ホスファターゼの諸性質                   | タンパク質の抽出・精製を通して生体高分子の取り扱いについて理解し実践できる。                                   |
|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 13週                                        | 酵素実験（5）酵素活性の測定                         | 酵素活性の測定の基礎技術を理解し実践できる。                                                   |
|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 14週                                        | 食品の物性分析、および食品加工に関する実験（1）発酵食品の製造に関する実験  | 発酵食品の製造、pH、Brix糖度などの測定について理解できる。また、食品表示法、製造時の衛生管理について理解できる。              |
|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 15週                                        | 食品の物性分析、および食品加工に関する実験（2）発酵食品の製造に関する実験  | 発酵食品の製造、pH、Brix糖度などの測定について理解できる。また、食品表示法、製造時の衛生管理について理解できる。              |
|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 16週                                        |                                        |                                                                          |
| 後期                                      | 3rdQ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1週                                         | 大腸菌の形質転換実験（1）DNA実験安全講習会                | 遺伝子組換えの基礎技術を理解し実践できる。                                                    |
|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2週                                         | 大腸菌の形質転換実験（2）実験概要の説明                   | 遺伝子組換えの基礎技術を理解し実践できる。                                                    |
|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 3週                                         | 大腸菌の形質転換実験（3）形質転換実験                    | 遺伝子組換えの基礎技術を理解し実践できる。                                                    |
|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 4週                                         | 大腸菌の形質転換実験（4）プラスミドDNAの調製と制限酵素処理        | 遺伝子組換えの基礎技術を理解し実践できる。                                                    |
|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 5週                                         | 大腸菌の形質転換実験（5）電気泳動、PCRの説明               | 遺伝子組換えの基礎技術を理解し実践できる。                                                    |
|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 6週                                         | 大腸菌の形質転換実験（6）電気泳動、PCR実験                | 遺伝子組換えの基礎技術を理解し実践できる。                                                    |
|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 7週                                         | 大腸菌の形質転換実験（7）データの整理、実験レポートの書き方について     | 遺伝子組換えの基礎技術を理解し実践できる。                                                    |
|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 8週                                         | 実験説明                                   | 実験に使用する器具・装置を理解できる。実験の方法・目的を理解できる。                                       |
|                                         | 4thQ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 9週                                         | 化学工学単位操作-1<br>①円管内の対流熱伝達係数<br>②ボイラーの性能 | 実験の理論を理解し、正しいデータを得ることができる。自らの考えをまとめてプレゼンテーションできる。                        |
|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 10週                                        | 報告会                                    | 自らの考えをまとめてプレゼンテーションできる。                                                  |
|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 11週                                        | 化学工学単位操作-2<br>③恒圧ろ過<br>④回分精留塔          | 実験の理論を理解し、正しいデータを得ることができる。                                               |
|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 12週                                        | 化学工学単位操作-3<br>⑤固体乾燥<br>⑥管内の圧力損失        | 実験の理論を理解し、正しいデータを得ることができる。                                               |
|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 13週                                        | 化学工学物性測定-1<br>⑦粉体比表面積の測定<br>⑧粒度分布測定    | 実験の理論を理解し、正しいデータを得ることができる。                                               |

|  |  |     |                              |                                            |
|--|--|-----|------------------------------|--------------------------------------------|
|  |  | 14週 | 化学工学物性測定-2<br>⑨品質管理<br>⑩次元解析 | 実験の理論を理解し、正しいデータを得ることができる。                 |
|  |  | 15週 | レポート作成                       | 理論・実験方法・実験結果を正しく記述できる。得られたデータについて考察し記述できる。 |
|  |  | 16週 |                              |                                            |

| 評価割合    |      |    |     |
|---------|------|----|-----|
|         | レポート | 実技 | 合計  |
| 総合評価割合  | 70   | 30 | 100 |
| 基礎的能力   | 0    | 0  | 0   |
| 専門的能力   | 70   | 30 | 100 |
| 分野横断的能力 | 0    | 0  | 0   |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                  |                                            |                                   |                                         |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|--------------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------------|--|
| 苫小牧工業高等専門学校                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |      | 開講年度                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 令和06年度 (2024年度)  |                                            | 授業科目                              | 遺伝子工学                                   |  |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                  |                                            |                                   |                                         |  |
| 科目番号                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |      | 0003                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                  | 科目区分                                       | 専門 / 必修                           |                                         |  |
| 授業形態                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |      | 授業                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                  | 単位の種別と単位数                                  | 学修単位: 2                           |                                         |  |
| 開設学科                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |      | 創造工学科（応用化学・生物系食品・バイオコース）                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                  | 対象学年                                       | 5                                 |                                         |  |
| 開設期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |      | 後期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                  | 週時間数                                       | 2                                 |                                         |  |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |      | 山岸明彦著「基礎講座 遺伝子工学Ⅰ」（東京化学同人）、山本卓著「ゲノム編集の基本原理と応用」（裳華房）、鈴木紘一他監訳「ホートン 生化学 第5版」（東京化学同人）、食品・生物化学実験Part4実験書／参考書：深見希代子、山岸明彦編「基礎講座 遺伝子工学Ⅱ」（東京化学同人）                                                                                                                                                                                        |                  |                                            |                                   |                                         |  |
| 担当教員                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |      | 宇津野 国治                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                  |                                            |                                   |                                         |  |
| 到達目標                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                  |                                            |                                   |                                         |  |
| 1. 遺伝子工学に使用する酵素や細胞、基本技術について説明できる。<br>2. 各種ベクターについて説明できる。<br>3. PCRやDNA塩基配列決定法等の汎用技術について説明できる。<br>4. ゲノム編集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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |      | 遺伝子工学に使用する酵素や細胞、基本技術について説明できる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                  | 遺伝子工学に使用する酵素や細胞、基本技術について概ね説明できる。           |                                   | 遺伝子工学に使用する酵素や細胞、基本技術について説明できない。         |  |
| 評価項目2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |      | 各種ベクターについて説明できる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                  | 各種ベクターについて概ね説明できる。                         |                                   | 各種ベクターについて説明できない。                       |  |
| 評価項目3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |      | PCRやDNA塩基配列決定法等の汎用技術について説明できる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                  | PCRやDNA塩基配列決定法等の汎用技術について概ね説明できる。           |                                   | PCRやDNA塩基配列決定法等の汎用技術について説明できない。         |  |
| 評価項目4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |      | ゲノム編集技術について説明できる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                  | ゲノム編集技術について概ね説明できる。                        |                                   | ゲノム編集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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                  |                                            |                                   |                                         |  |
| Ⅰ 人間性 1 Ⅰ 人間性<br>Ⅱ 実践性 2 Ⅱ 実践性<br>Ⅲ 国際性 3 Ⅲ 国際性<br>CP2 各系の工学的専門基盤知識，および実験・実習および演習・実技を通してその知識を社会実装に応用・実践できる力 5 CP2 各系の工学的専門基盤知識，および実験・実習および演習・実技を通してその知識を社会実装に応用・実践できる力<br>CP3 課題の本質を理解し，正しい倫理観の下で，自分の意見を論理的に表現できる力 6 CP3 課題の本質を理解し，正しい倫理観の下で，自分の意見を論理的に表現できる力<br>CP4 他者を理解・尊重し，協働できるコミュニケーション能力と人間力 7 CP4 他者を理解・尊重し，協働できるコミュニケーション能力と人間力<br>CP5 国際的素養を有し，継続的に自ら学ぶ力 8 CP5 国際的素養を有し，継続的に自ら学ぶ力 |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                  |                                            |                                   |                                         |  |
| 教育方法等                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                  |                                            |                                   |                                         |  |
| 概要                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |      | 前半は遺伝子工学の基本技術と汎用技術について学び、後半は最近の主要技術であるゲノム編集について学修する。                                                                                                                                                                                                                                                                            |                  |                                            |                                   |                                         |  |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |      | 講義を中心に授業を進めるが、毎回数回のワークを行う。また、授業の最初に小テストを実施し、授業の最後に授業のまとめを作成することで理解度を確認する。定期試験，中間試験，小テスト，ワークおよび、授業のまとめで達成度を評価する。この科目は学修単位科目のため、毎回小テストを実施し、そのために4時間以上の自学自習を行う必要がある（合計で60時間以上の自学自習が必要）。                                                                                                                                            |                  |                                            |                                   |                                         |  |
| 注意点                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |      | 履修にあたっては、生化学Ⅰと分子生物学、分子細胞生物学の知識が必要となるので復習しておくこと。評価の割合は定期試験30%，中間試験30%，小テスト20%，ワーク10%，授業のまとめ10%とし、合格点は60点以上である。学業成績が60点未満のものに対して再試験を実施し、再試験60%，小テスト20%，ワーク10%，授業のまとめ10%で再評価を行う。授業態度が悪い者や小テストが40点未満の者には面談を行う。面談に応じない場合や課題等を未提出の場合には再試験を実施しない。正当な理由なく欠席した場合（事前連絡がない場合も含む）には、その回の小テスト，ワークおよび、授業のまとめの点数は0点となる。不正行為を行った場合には成績評価を0点とする。 |                  |                                            |                                   |                                         |  |
| 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 形質転換             |                                            | 形質転換について説明できる。                    |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |      | 2週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 遺伝子工学に用いる酵素      |                                            | 制限酵素やリガーゼなどの遺伝子工学に用いる酵素について説明できる。 |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |      | 3週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | プラスミドベクター        |                                            | プラスミドベクターについて説明できる。               |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |      | 4週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | その他のベクター         |                                            | ファージベクターや酵母ベクターを説明できる。            |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |      | 5週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 遺伝子解析法           |                                            | 遺伝子解析法を説明できる。                     |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |      | 6週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 遺伝子ライブラリー        |                                            | 遺伝子ライブラリーについて説明できる。               |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |      | 7週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | PCR              |                                            | PCRについて説明できる。                     |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |      | 8週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | DNA塩基配列決定法       |                                            | DNA塩基配列決定法を説明できる。                 |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 4thQ | 9週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 中間試験             |                                            |                                   |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |      | 10週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | ゲノム編集の基本原理       |                                            | ゲノム編集の基本原理を説明できる。                 |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |      | 11週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | ゲノム編集技術          |                                            | ゲノム編集技術を説明できる。                    |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |      | 12週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | ゲノム編集の発展技術       |                                            | ゲノム編集の発展技術について説明できる。              |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |      | 13週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | ゲノム編集の農水畜産分野での利用 |                                            | ゲノム編集の農水畜産分野での利用について説明できる。        |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |      | 14週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | ゲノム編集の医学分野での利用   |                                            | ゲノム編集の医学分野での利用について説明できる。          |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |      | 15週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | ゲノム編集の課題         |                                            | ゲノム編集の課題について、自分の意見を述べて議論することができる。 |                                         |  |

|        |      |      |      |     |        |     |
|--------|------|------|------|-----|--------|-----|
|        |      | 16週  |      |     |        |     |
| 評価割合   |      |      |      |     |        |     |
|        | 定期試験 | 中間試験 | 小テスト | ワーク | 授業のまとめ | 合計  |
| 総合評価割合 | 30   | 30   | 20   | 10  | 10     | 100 |
| 基礎的能力  | 15   | 15   | 10   | 5   | 5      | 50  |
| 専門的能力  | 15   | 15   | 10   | 5   | 5      | 50  |



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                 |                                            |                        |                                         |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------------------------------------|------------------------|-----------------------------------------|--|
| 苫小牧工業高等専門学校                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |      | 開講年度                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 令和06年度 (2024年度) |                                            | 授業科目                   | 分子細胞生物学                                 |  |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                 |                                            |                        |                                         |  |
| 科目番号                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |      | 0004                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                 | 科目区分                                       | 専門 / 必修                |                                         |  |
| 授業形態                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |      | 授業                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                 | 単位の種別と単位数                                  | 学修単位: 2                |                                         |  |
| 開設学科                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |      | 創造工学科（応用化学・生物系食品・バイオコース）                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                 | 対象学年                                       | 5                      |                                         |  |
| 開設期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |      | 前期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                 | 週時間数                                       | 2                      |                                         |  |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |      | 田村隆明他編著「遺伝子発現制御機構 クロマチン・転写制御・エピジェネティクス」（東京化学同人），田中弘文他編「基礎講座 分子生物学」（東京化学同人），鈴木紘一他監訳「ホートン 生化学」（東京化学同人），「ニュース テージ生物図表」（浜島書店）<br>／参考書：須藤和夫他監訳「クーパー 分子細胞生物学」（東京化学同人），田村隆明監訳「分子生物学 ゲノミクスとプロテオミクス」（東京化学同人），藤原晴彦監訳「マダー 生物学」（東京化学同人），大山隆他著「エピジェネティクス」（裳華房），Zlatanova “Molecular Biology Structure and Dynamics of Genomes and Proteomes” (Gerland Science), B. Lewin “Essential Genes” (Pearson Education), Gerald Bergtrom "Cell and Molecular Biology What We Know & How We Found Out" |                 |                                            |                        |                                         |  |
| 担当教員                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |      | 宇津野 国治                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                 |                                            |                        |                                         |  |
| 到達目標                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                 |                                            |                        |                                         |  |
| 1. 細胞の構造や膜輸送，細胞周期について説明できる。<br>2. 真核生物のDNA複製や転写，遺伝子発現機構について説明できる。<br>3. iPS細胞やがん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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |      | 細胞の構造や膜輸送，細胞周期について説明できる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                 | 細胞の構造や膜輸送，細胞周期について概ね説明できる。                 |                        | 細胞の構造や膜輸送，細胞周期について説明できない。               |  |
| 評価項目2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |      | 真核生物のDNA複製や転写，遺伝子発現機構について説明できる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                 | 真核生物のDNA複製や転写，遺伝子発現機構について概ね説明できる。          |                        | 真核生物のDNA複製や転写，遺伝子発現機構について説明できない。        |  |
| 評価項目3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |      | iPS細胞やがんについて説明できる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                 | iPS細胞やがんについて概ね説明できる。                       |                        | iPS細胞やがんについて説明できない。                     |  |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                 |                                            |                        |                                         |  |
| Ⅰ 人間性 1 Ⅰ 人間性<br>Ⅱ 実践性 2 Ⅱ 実践性<br>Ⅲ 国際性 3 Ⅲ 国際性<br>CP2 各系の工学的専門基礎知識，および実験・実習および演習・実技を通してその知識を社会実装に応用・実践できる力 5 CP2 各系の工学的専門基礎知識，および実験・実習および演習・実技を通してその知識を社会実装に応用・実践できる力<br>CP3 課題の本質を理解し，正しい倫理観の下で，自分の意見を論理的に表現できる力 6 CP3 課題の本質を理解し，正しい倫理観の下で，自分の意見を論理的に表現できる力<br>CP4 他者を理解・尊重し，協働できるコミュニケーション能力と人間力 7 CP4 他者を理解・尊重し，協働できるコミュニケーション能力と人間力<br>CP5 国際的素養を有し，継続的に自ら学ぶ力 8 CP5 国際的素養を有し，継続的に自ら学ぶ力 |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                 |                                            |                        |                                         |  |
| 教育方法等                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                 |                                            |                        |                                         |  |
| 概要                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |      | 本講義では，細胞を構成する分子の構造と機能を理解し，どのように生命現象が起こるのかを学ぶ。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                 |                                            |                        |                                         |  |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |      | 講義を中心に授業を進めるが，数回のワークを行う。また，授業の最初に小テストを実施し，授業の最後に授業のまとめを作成することで理解度を確認する。定期試験，中間試験，小テスト，ワーク・発表および，授業のまとめで達成度を評価する。この科目は学修単位科目のため，毎回小テストを実施し，そのために4時間以上の自学自習を行う必要がある（合計で60時間以上の自学自習が必要）。                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                 |                                            |                        |                                         |  |
| 注意点                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |      | 履修にあたっては，分子生物学の知識が必要となるので復習しておくこと。評価の割合は定期試験30%，中間試験30%，小テスト20%，ワーク・発表10%，授業のまとめ10%とし，合格点は60点以上である。学業成績が60点未満のものに対して再試験を実施し，再試験60%，小テスト20%，ワーク・発表10%，授業のまとめ10%で再評価を行う。授業態度が悪い者や小テストが40点未満の者には面談を行う。面談に応じない場合や正当な理由なく発表を行わなかった場合，課題等を未提出の場合には再試験を実施しない。正当な理由なく欠席した場合（事前連絡がない場合も含む）には，その回の小テスト，ワークおよび授業のまとめの点数は0点となる。不正行為を行った場合には成績評価を0点とする。                                                                                                                                      |                 |                                            |                        |                                         |  |
| 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               |                                         |  |
| 前期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1stQ | 1週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 生体分子            |                                            | 生体分子について説明することができる。    |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |      | 2週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 細胞              |                                            | 細胞の構造について説明できる。        |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |      | 3週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | シグナル伝達          |                                            | シグナル伝達について説明できる。       |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |      | 4週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 細胞周期            |                                            | 細胞周期の制御について説明できる。      |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |      | 5週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | DNA複製           |                                            | 真核生物のDNA複製について説明できる。   |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |      | 6週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | DNA修復           |                                            | DNAの修復について説明できる。       |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |      | 7週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | ゲノムとクロマチン構造     |                                            | ゲノムとクロマチン構造について説明できる。  |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |      | 8週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 中間試験            |                                            |                        |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2ndQ | 9週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 真核生物の転写         |                                            | 真核生物の転写について説明できる。      |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |      | 10週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 真核生物の遺伝子発現制御機構  |                                            | 真核生物の遺伝子発現制御機構を説明できる。  |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |      | 11週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | エピジェネティクス       |                                            | エピジェネティクスについて説明できる。    |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |      | 12週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | ゲノムインプリンティング    |                                            | ゲノムインプリンティングについて説明できる。 |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |      | 13週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | iPS細胞           |                                            | iPS細胞について説明できる。        |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |      | 14週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | がん              |                                            | がんについて説明できる。           |                                         |  |

|        |      |      |                                  |        |        |     |
|--------|------|------|----------------------------------|--------|--------|-----|
|        | 15週  | 発表   | これまで学んだことをパワーポイントを用いて発表することができる。 |        |        |     |
|        | 16週  | 定期試験 |                                  |        |        |     |
| 評価割合   |      |      |                                  |        |        |     |
|        | 定期試験 | 中間試験 | 小テスト                             | ワーク・発表 | 授業のまとめ | 合計  |
| 総合評価割合 | 30   | 30   | 20                               | 10     | 10     | 100 |
| 基礎的能力  | 15   | 15   | 10                               | 5      | 5      | 50  |
| 専門的能力  | 15   | 15   | 10                               | 5      | 5      | 50  |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                 |                                            |                                                           |                                         |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------|--|
| 苫小牧工業高等専門学校                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |      | 開講年度                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 令和06年度 (2024年度) |                                            | 授業科目                                                      | 食品科学                                    |  |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                 |                                            |                                                           |                                         |  |
| 科目番号                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |      | 0005                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                 | 科目区分                                       |                                                           | 専門 / 必修                                 |  |
| 授業形態                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |      | 授業                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                 | 単位の種別と単位数                                  |                                                           | 学修単位: 2                                 |  |
| 開設学科                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |      | 創造工学科 (応用化学・生物系食品・バイオコース)                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                 | 対象学年                                       |                                                           | 5                                       |  |
| 開設期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |      | 後期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                 | 週時間数                                       |                                                           | 2                                       |  |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |      | 教科書：水品善之他編 「食品学I 食品の成分と機能を学ぶ」 羊土社, 香川芳子監修 「食品成分表2024」 女子栄養大学出版部/参考図書：吉田勉監修 「わかりやすい食物と健康1 食品とその成分」 三共出版, 高野克巳他著 「パソコンで学ぶ食品化学」 三共出版, 知地英征編著                                                                                                                                                                           |                 |                                            |                                                           |                                         |  |
| 担当教員                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |      | 宇津野 国治                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                 |                                            |                                                           |                                         |  |
| 到達目標                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                 |                                            |                                                           |                                         |  |
| 1. 食品の機能について説明できる。<br>2. 食品成分の化学について説明できる。<br>3. 食品成分表を用いた食生活の解析ができる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                 |                                            |                                                           |                                         |  |
| 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |      | 食品の機能について説明できる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                 | 食品の機能について概ね説明できる。                          |                                                           | 食品の機能について説明できない。                        |  |
| 評価項目2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |      | 食品成分の化学について説明できる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                 | 食品成分の化学について概ね説明できる。                        |                                                           | 食品成分の化学について説明できない。                      |  |
| 評価項目3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |      | 食品成分表を用いた食生活の解析ができる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                 | 食品成分表を用いた食生活の解析が概ねできる。                     |                                                           | 食品成分表を用いた食生活の解析ができない。                   |  |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                 |                                            |                                                           |                                         |  |
| Ⅰ 人間性 1 Ⅰ 人間性<br>Ⅱ 実践性 2 Ⅱ 実践性<br>Ⅲ 国際性 3 Ⅲ 国際性<br>CP2 各系の工学的専門基盤知識, および実験・実習および演習・実技を通してその知識を社会実装に応用・実践できる力 5 CP2 各系の工学的専門基盤知識, および実験・実習および演習・実技を通してその知識を社会実装に応用・実践できる力<br>CP3 課題の本質を理解し, 正しい倫理観の下で, 自分の意見を論理的に表現できる力 6 CP3 課題の本質を理解し, 正しい倫理観の下で, 自分の意見を論理的に表現できる力<br>CP4 他者を理解・尊重し, 協働できるコミュニケーション能力と人間力 7 CP4 他者を理解・尊重し, 協働できるコミュニケーション能力と人間力<br>CP5 国際的素養を有し, 継続的に自ら学ぶ力 8 CP5 国際的素養を有し, 継続的に自ら学ぶ力 |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                 |                                            |                                                           |                                         |  |
| 教育方法等                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                 |                                            |                                                           |                                         |  |
| 概要                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      | 本講義では, 食品の機能や食品成分の化学について学ぶ。また, 食品成分表を用いた食生活の解析を行い, 問題点を見出して改善案を考える。                                                                                                                                                                                                                                                 |                 |                                            |                                                           |                                         |  |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |      | グループディスカッションやワーク, 発表等を織り交ぜながら講義を行う。定期試験, レポート, 授業のまとめ, 発表ワーク・課題で達成度を評価する。この科目は学修単位科目のため, 毎回4時間以上の自学自習を行う必要がある (合計で60時間以上の自学自習が必要)。                                                                                                                                                                                  |                 |                                            |                                                           |                                         |  |
| 注意点                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |      | 履修にあたっては, 生物学, 生化学, 応用微生物学の知識が必要となるので復習しておくこと。評価の割合は定期試験40%, レポート30%, 授業のまとめ10%, 発表10%, ワーク・課題10%とし, 合格点は60点以上である。学業成績が60点未満のものに対して再試験を実施し, 再試験で再評価を行う。授業態度が悪い者には面談を行う。面談に応じない場合や正当な理由なく発表を行わなかった場合, レポートや課題等を未提出の場合には再試験を実施しない。正当な理由なく欠席した場合 (事前連絡がない場合も含む) には, その回の授業のまとめやワーク等の点数は0点となる。不正行為を行った場合には成績評価を 0 点とする。 |                 |                                            |                                                           |                                         |  |
| 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 食品の機能、炭水化物      |                                            | 食品の機能、炭水化物について説明できる。                                      |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |      | 2週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 脂質              |                                            | 脂質について説明できる。                                              |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |      | 3週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | タンパク質           |                                            | タンパク質について説明できる。                                           |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |      | 4週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ビタミン            |                                            | ビタミンについて説明できる。                                            |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |      | 5週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ミネラル            |                                            | ミネラルについて説明できる。                                            |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |      | 6週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 食事アセスメント        |                                            | 1日の食事に含まれる栄養成分を挙げることができる。                                 |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |      | 7週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 食事の成分解析         |                                            | 1日の食事に含まれる栄養成分の含有量を求めることができる。                             |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |      | 8週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 摂取基準との比較        |                                            | 1日の食事に含まれる栄養成分値を摂取基準と比較できる。                               |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 4thQ | 9週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 食事の問題点          |                                            | 1 日の食事の問題点を見出すことができる。                                     |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |      | 10週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 献立の立案           |                                            | 1 日の食事の問題点を改善した献立を提案することができる。                             |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |      | 11週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 食事アセスメントのまとめ    |                                            | 1 日の食事に含まれる栄養素を摂取基準と比較して問題点を見出し、改善した献立を提案したものをまとめることができる。 |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |      | 12週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 水分              |                                            | 水分活性について説明できる。                                            |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |      | 13週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 食品の二次機能         |                                            | 食品の二次機能について説明できる。                                         |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |      | 14週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 食品の三次機能         |                                            | 食品の三次機能について説明できる。                                         |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |      | 15週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 食品科学のまとめ        |                                            | これまでの内容をまとめることができる。                                       |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |      | 16週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                 |                                            |                                                           |                                         |  |

| 評価割合   |      |      |        |    |        |     |
|--------|------|------|--------|----|--------|-----|
|        | 定期試験 | レポート | 授業のまとめ | 発表 | ワーク・課題 | 合計  |
| 総合評価割合 | 40   | 30   | 10     | 10 | 10     | 100 |
| 基礎的能力  | 20   | 15   | 5      | 5  | 5      | 50  |
| 専門的能力  | 20   | 15   | 5      | 5  | 5      | 50  |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                         |      |                                                            |         |                                                              |      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------------------------------------------------------------|---------|--------------------------------------------------------------|------|
| 苫小牧工業高等専門学校                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                         | 開講年度 | 令和06年度 (2024年度)                                            |         | 授業科目                                                         | 卒業研究 |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                         |      |                                                            |         |                                                              |      |
| 科目番号                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 0006                                                                                                                                                                    |      | 科目区分                                                       | 専門 / 必修 |                                                              |      |
| 授業形態                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 実験・実習                                                                                                                                                                   |      | 単位の種別と単位数                                                  | 履修単位: 8 |                                                              |      |
| 開設学科                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 創造工学科（応用化学・生物系食品・バイオコース）                                                                                                                                                |      | 対象学年                                                       | 5       |                                                              |      |
| 開設期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 通年                                                                                                                                                                      |      | 週時間数                                                       | 8       |                                                              |      |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 教科書：指導教員の指示を参考にすること／参考図書：指導教員の指示を参考にすること                                                                                                                                |      |                                                            |         |                                                              |      |
| 担当教員                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 平野 博人                                                                                                                                                                   |      |                                                            |         |                                                              |      |
| 到達目標                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                         |      |                                                            |         |                                                              |      |
| 1.工学実験技術について(適切な方法により実験や計測を行い、結果をまとめることができる。)<br>2.技術者倫理について(関連する法令を遵守し、技術者としての社会的責任を理解できる。)<br>3.情報リテラシーについて(セキュリティに配慮して情報技術を活用し、アルゴリズムを考え実装できる。)<br>4.汎用的技能について(相手の考えや意見を理解し、それに対する自己の意見を正しく伝えとともに、課題を発見し計画的・論理的に課題を解決できる。)<br>5.態度・志向性について(目標をもち自律・協調した行動ができる。)<br>6.総合的な学習経験と創造的思考力について(課題を理解し、課題解決のための要素やシステム・工程等を創出できる。)                                                              |                                                                                                                                                                         |      |                                                            |         |                                                              |      |
| 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工学実験技術について                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 適切な方法により実験や計測を行い、結果を客観的に分かりやすくまとめることができる。                                                                                                                               |      | 適切な方法により実験や計測を行い、結果をまとめることができる。                            |         | 適切な方法により実験や計測を行うことができず、結果をまとめることができない。                       |      |
| 技術者倫理について                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 関連する法令を遵守し、技術者としての社会的責任を深く理解できる。                                                                                                                                        |      | 関連する法令を遵守し、技術者としての社会的責任を理解できる。                             |         | 関連する法令を遵守せず、技術者としての社会的責任を理解できない。                             |      |
| 情報リテラシーについて                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | セキュリティに配慮して情報技術を活用し、複数のアルゴリズムを考え実装できる。                                                                                                                                  |      | セキュリティに配慮して情報技術を活用し、アルゴリズムを考え実装できる。                        |         | セキュリティに配慮して情報技術を活用できず、アルゴリズムを考え実装できない。                       |      |
| 汎用的技能について                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 相手の考えや意見を深く理解し、それに対する自己の意見を正しく分かりやすく伝えとともに、課題を発見し計画的・論理的に課題を解決できる。                                                                                                      |      | 相手の考えや意見を理解し、それに対する自己の意見を正しく伝えとともに、課題を発見し計画的・論理的に課題を解決できる。 |         | 相手の考えや意見を理解できず、それに対する自己の意見を正しく伝えられず、課題を発見し計画的・論理的に課題を解決できない。 |      |
| 態度・志向性について                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 目標をもち続け、自律・協調した行動ができる。                                                                                                                                                  |      | 目標をもち自律・協調した行動ができる。                                        |         | 目標をもち自律・協調した行動ができない。                                         |      |
| 総合的な学習経験と創造的思考力について                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 課題を深く理解し、課題解決のための要素やシステム・工程等を複数案創出できる。                                                                                                                                  |      | 課題を理解し、課題解決のための要素やシステム・工程等を創出できる。                          |         | 課題を理解できず、課題解決のための要素やシステム・工程等を創出できない。                         |      |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                         |      |                                                            |         |                                                              |      |
| Ⅰ 人間性 1 Ⅰ 人間性<br>Ⅱ 実践性 2 Ⅱ 実践性<br>Ⅲ 国際性 3 Ⅲ 国際性<br>CP2 各系の工学的専門基礎知識，および実験・実習および演習・実技を通してその知識を社会実装に応用・実践できる力 5 CP2 各系の工学的専門基礎知識，および実験・実習および演習・実技を通してその知識を社会実装に応用・実践できる力<br>CP3 課題の本質を理解し，正しい倫理観の下で，自分の意見を論理的に表現できる力 6 CP3 課題の本質を理解し，正しい倫理観の下で，自分の意見を論理的に表現できる力<br>CP4 他者を理解・尊重し，協働できるコミュニケーション能力と人間力 7 CP4 他者を理解・尊重し，協働できるコミュニケーション能力と人間力<br>CP5 国際的素養を有し，継続的に自ら学ぶ力 8 CP5 国際的素養を有し，継続的に自ら学ぶ力 |                                                                                                                                                                         |      |                                                            |         |                                                              |      |
| 教育方法等                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                         |      |                                                            |         |                                                              |      |
| 概要                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 各指導教員が示す研究テーマについて、計画・遂行・まとめを行い、課題解決に関する一連の流れを学び、技術者としての知識と技法を身につけることを目的としている。この過程で、これまでに学んだ全ての教科の知識を応用して課題解決に取り組む。さらに、発表によるコミュニケーション能力、および卒業論文作成を通して学術的技術報告書の作成能力を養成する。 |      |                                                            |         |                                                              |      |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 専門分野における問題の発見や理解，技術の開発・適用，プレゼンテーションなど，研究に関連する一連の能力の養成を目指す。実践的な技術開発の経験をさせる。                                                                                              |      |                                                            |         |                                                              |      |

|                                                                                                        |                                                                                                                                                               |                                 |             |                                                                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 注意点                                                                                                    | 年度初めに研究テーマが各教員から提示され、配属希望調査の後、指導教員が決定される。配属後は、指導教員の指導の元、継続的に自学自習、研究を進める。自身の研究テーマに対し、立案した研究計画に従って目的が達成できるよう、情報収集や実験または研究準備などを進める。具体的な方針や内容については、指導教員と随時相談すること。 |                                 |             |                                                                                                                                     |
|                                                                                                        | [評価の観点]                                                                                                                                                       |                                 |             |                                                                                                                                     |
|                                                                                                        | 後期中頃に中間発表会を、2月に研究論文および発表予稿の提出、卒業研究発表会を行う。両発表会において、専門系全教員により以下の観点に基づき、論文内容（中間発表会の場合は、予稿原稿）と発表技術についての評価を行う。                                                     |                                 |             |                                                                                                                                     |
|                                                                                                        | ◎ 論文内容について                                                                                                                                                    |                                 |             |                                                                                                                                     |
|                                                                                                        | ① 研究テーマが意義のある適切なものであることを把握し、その内容が表現されているか。                                                                                                                    |                                 |             |                                                                                                                                     |
|                                                                                                        | ② 研究方法が周到で、実験、製作の過程あるいは思考、計算の過程などが継続性を持って明確に述べられているか。                                                                                                         |                                 |             |                                                                                                                                     |
|                                                                                                        | ③ 論文中の文章、図、表、写真などがわかりやすくまとめられているか。                                                                                                                            |                                 |             |                                                                                                                                     |
|                                                                                                        | ④ 研究の結果が総合的にわかりやすくまとめられており、初期の目標と関連づけて記述されているか。                                                                                                               |                                 |             |                                                                                                                                     |
|                                                                                                        | ◎ 発表技術について                                                                                                                                                    |                                 |             |                                                                                                                                     |
|                                                                                                        | ⑤ 聞き手に対し明瞭な言葉や図表などで説明がなされ、発表態度や事前の準備が良く工夫されたものであるか。                                                                                                           |                                 |             |                                                                                                                                     |
| ⑥ 質問の意味を的確に理解し、真摯な態度で応答できているか。                                                                         |                                                                                                                                                               |                                 |             |                                                                                                                                     |
| ◎ 発表予稿について                                                                                             |                                                                                                                                                               |                                 |             |                                                                                                                                     |
| ⑦ 体裁は適切か                                                                                               |                                                                                                                                                               |                                 |             |                                                                                                                                     |
| ⑧ 研究内容が簡潔にまとめられているか                                                                                    |                                                                                                                                                               |                                 |             |                                                                                                                                     |
| [評価方法]                                                                                                 |                                                                                                                                                               |                                 |             |                                                                                                                                     |
| 達成目標の達成度について、以下の方法により総合的に評価する。                                                                         |                                                                                                                                                               |                                 |             |                                                                                                                                     |
| ・ 中間報告会を開催し、評価の観点に基づき各審査員が100点法で評価する。平均点を中間報告会評価点とする。                                                  |                                                                                                                                                               |                                 |             |                                                                                                                                     |
| ・ 1月に論文提出を求める。2名の審査員（主査1名＝指導教員、副査1名）が論文を査読し、評価の観点に基づいてそれぞれ100点法で評価する。主査の評価を60％、副査の評価を40％で合計し、論文評価点とする。 |                                                                                                                                                               |                                 |             |                                                                                                                                     |
| ・ 2月に論文審査会を開催する。各審査員は評価の観点に基づいて100点法で評価し、平均点を審査会発表点とする。                                                |                                                                                                                                                               |                                 |             |                                                                                                                                     |
| ・ 指導教員は年間を通した学生の卒業研究への取り組みの状況を検証可能な方法によって100点法で評価する。これを研究遂行点とする。                                       |                                                                                                                                                               |                                 |             |                                                                                                                                     |
| ・ 中間報告会評価点を20％、論文評価点を30％、審査会評価点を20％、研究遂行点を30％で合計したものを成績とする。                                            |                                                                                                                                                               |                                 |             |                                                                                                                                     |
| 合格点は60点である。各専門系により別途指示される。                                                                             |                                                                                                                                                               |                                 |             |                                                                                                                                     |
| 授業の属性・履修上の区分                                                                                           |                                                                                                                                                               |                                 |             |                                                                                                                                     |
| <input type="checkbox"/> アクティブラーニング                                                                    |                                                                                                                                                               | <input type="checkbox"/> ICT 利用 |             | <input 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                                                                                                   |                                                                                                                                                               |                                 |             |                                                                                                                                     |
| 前期                                                                                                     | 1stQ                                                                                                                                                          | 週                               | 授業内容        | 週ごとの到達目標                                                                                                                            |
|                                                                                                        |                                                                                                                                                               | 1週                              | 担任によるガイダンス  | 研究課題の問題点と目的を認識することができる。                                                                                                             |
|                                                                                                        |                                                                                                                                                               | 2週                              | 研究計画の策定     | 研究課題の問題点と目的を認識することができる。研究課題を解決するための方針を立案することができる。研究課題を解決するための方針を立案できる。                                                              |
|                                                                                                        |                                                                                                                                                               | 3週                              | 文献調査、ゼミ、実験等 | これまで学んできた数学や自然科学および工学を実践に移す能力と必要な知識を適用する能力を示すことができる。文献など適切な情報収集をすることができる。実験計画を立て、実験装置や測定装置を準備して実験を遂行することができる。収集したデータについて評価することができる。 |
|                                                                                                        |                                                                                                                                                               | 4週                              | 文献調査、ゼミ、実験等 | これまで学んできた数学や自然科学および工学を実践に移す能力と必要な知識を適用する能力を示すことができる。文献など適切な情報収集をすることができる。実験計画を立て、実験装置や測定装置を準備して実験を遂行することができる。収集したデータについて評価することができる。 |
|                                                                                                        |                                                                                                                                                               | 5週                              | 文献調査、ゼミ、実験  | これまで学んできた数学や自然科学および工学を実践に移す能力と必要な知識を適用する能力を示すことができる。文献など適切な情報収集をすることができる。実験計画を立て、実験装置や測定装置を準備して実験を遂行することができる。収集したデータについて評価することができる。 |
|                                                                                                        |                                                                                                                                                               | 6週                              | 文献調査、ゼミ、実験  | これまで学んできた数学や自然科学および工学を実践に移す能力と必要な知識を適用する能力を示すことができる。文献など適切な情報収集をすることができる。実験計画を立て、実験装置や測定装置を準備して実験を遂行することができる。収集したデータについて評価することができる。 |
|                                                                                                        |                                                                                                                                                               | 7週                              | 文献調査、ゼミ、実験  | これまで学んできた数学や自然科学および工学を実践に移す能力と必要な知識を適用する能力を示すことができる。文献など適切な情報収集をすることができる。実験計画を立て、実験装置や測定装置を準備して実験を遂行することができる。収集したデータについて評価することができる。 |
|                                                                                                        | 2ndQ                                                                                                                                                          | 9週                              | 文献調査、ゼミ、実験  | これまで学んできた数学や自然科学および工学を実践に移す能力と必要な知識を適用する能力を示すことができる。文献など適切な情報収集をすることができる。実験計画を立て、実験装置や測定装置を準備して実験を遂行することができる。収集したデータについて評価することができる。 |
|                                                                                                        |                                                                                                                                                               | 10週                             | 文献調査、ゼミ、実験  | これまで学んできた数学や自然科学および工学を実践に移す能力と必要な知識を適用する能力を示すことができる。文献など適切な情報収集をすることができる。実験計画を立て、実験装置や測定装置を準備して実験を遂行することができる。収集したデータについて評価することができる。 |

[illegible]

|  |  |     |                         |                                                                                                                                                             |
|--|--|-----|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | 10週 | 文献調査、ゼミ、実験<br>論文作成      | これまで学んできた数学や自然科学および工学を実践に移す能力と必要な知識を適用する能力を示すことができる。文献など適切な情報収集をすることができる。実験計画を立て、実験装置や測定装置を準備して実験を遂行することができる。収集したデータについて評価することができる。研究課程および結果を論文にまとめることができる。 |
|  |  | 11週 | 文献調査、ゼミ、実験<br>論文作成      | これまで学んできた数学や自然科学および工学を実践に移す能力と必要な知識を適用する能力を示すことができる。文献など適切な情報収集をすることができる。実験計画を立て、実験装置や測定装置を準備して実験を遂行することができる。収集したデータについて評価することができる。研究課程および結果を論文にまとめることができる。 |
|  |  | 12週 | 論文作成                    | 研究課程および結果を論文にまとめることができる。                                                                                                                                    |
|  |  | 13週 | 論文作成                    | 研究課程および結果を論文にまとめることができる。                                                                                                                                    |
|  |  | 14週 | 卒業研究発表会予稿作成<br>卒業研究論文提出 | 研究課程および結果を論文にまとめることができる。                                                                                                                                    |
|  |  | 15週 | 卒業研究発表会                 | 研究内容をまとめてプレゼンテーションし、質疑に対して適切に回答することができる。                                                                                                                    |
|  |  | 16週 |                         |                                                                                                                                                             |

## 評価割合

|         | 中間報告会評価 | 論文評価 | 審査会評価 | 研究遂行点 | 合計  |
|---------|---------|------|-------|-------|-----|
| 総合評価割合  | 20      | 30   | 20    | 30    | 100 |
| 基礎的能力   | 10      | 10   | 10    | 10    | 40  |
| 専門的能力   | 10      | 20   | 10    | 20    | 60  |
| 分野横断的能力 | 0       | 0    | 0     | 0     | 0   |