

|                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                              |      |                                                    |                                              |                                              |        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|----------------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------|--------|
| 福井工業高等専門学校                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                              | 開講年度 | 平成31年度 (2019年度)                                    |                                              | 授業科目                                         | 生物機能化学 |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                              |      |                                                    |                                              |                                              |        |
| 科目番号                                                                                                                                                     | 0135                                                                                                                                                                                                         |      | 科目区分                                               | 専門 / 必修                                      |                                              |        |
| 授業形態                                                                                                                                                     | 講義                                                                                                                                                                                                           |      | 単位の種別と単位数                                          | 履修単位: 2                                      |                                              |        |
| 開設学科                                                                                                                                                     | 物質工学科                                                                                                                                                                                                        |      | 対象学年                                               | 5                                            |                                              |        |
| 開設期                                                                                                                                                      | 通年                                                                                                                                                                                                           |      | 週時間数                                               | 2                                            |                                              |        |
| 教科書/教材                                                                                                                                                   | 「生物無機化学 第2版」桜井弘 田中久 編著 (廣川書店)                                                                                                                                                                                |      |                                                    |                                              |                                              |        |
| 担当教員                                                                                                                                                     | 松井 栄樹                                                                                                                                                                                                        |      |                                                    |                                              |                                              |        |
| 到達目標                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                              |      |                                                    |                                              |                                              |        |
| (1) 酵素等の生体分子の構造と機能との関連について理解でき、合成分子についてもその機能を予測できること。<br>(2) 酵素の構造、分子的性質の評価方法、特異性発現理由が説明できること。<br>(3) 酵素の構造・評価方法・特性発現理由・分子認識の駆動力を理解し、それらを人工酵素開発に応用できること。 |                                                                                                                                                                                                              |      |                                                    |                                              |                                              |        |
| 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                                                                                                                                                    | (1) 酵素等の生体分子の構造と機能との関連について理解でき、合成分子についてもその機能を予測できる                                                                                                                                                           |      | (1) 酵素等の生体分子の構造と機能との関連について理解でき、合成分子についてもその機能を理解できる |                                              | (1) 酵素等の生体分子の構造と機能との関連、合成分子の機能を理解できない        |        |
| 評価項目2                                                                                                                                                    | (2) 酵素の構造、分子的性質の評価方法、特異性発現理由が説明できる                                                                                                                                                                           |      | (2) 酵素の構造、分子的性質の評価方法、特異性発現理由が理解できる                 |                                              | (2) 酵素の構造、分子的性質の評価方法、特異性発現理由が理解できない          |        |
| 評価項目3                                                                                                                                                    | (3) 酵素の構造・評価方法・特性発現理由・分子認識の駆動力を理解し、それらを人工酵素開発に応用できる                                                                                                                                                          |      | (3) 酵素の構造・評価方法・特性発現理由・分子認識の駆動力を理解し、人工酵素開発が理解できる    |                                              | (3) 酵素の構造・評価方法・特性発現理由・分子認識の駆動力、人工酵素開発が理解できない |        |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                              |      |                                                    |                                              |                                              |        |
| JABEE JB1 JABEE JB3                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                              |      |                                                    |                                              |                                              |        |
| 教育方法等                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                              |      |                                                    |                                              |                                              |        |
| 概要                                                                                                                                                       | 酵素は生命機能を担う生物質の最たる代表である。酵素の実態、構造、構築と酵素の反応、機能、特性など酵素に関わる基本的な事項を解説し、生命現象の本質を理解させる。分子認識という言葉は、生命活動を支える細胞内プロセスにおいて語られてきたが、最近ではフラスコ内での物質の生産やセンシングなどのプロセスにおいても重要なキーワードとなっている。未来指向型化学としての分子認識化学の可能性を主に有機化学的分野から講義する。 |      |                                                    |                                              |                                              |        |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                | 授業計画に沿って講義を行い、酵素と保健、栄養、生理との関わりを認識させ、動物、植物、微生物が共存し、自然と調和を保ちながら生きるには酵素が不可欠であることを理解させる。分子認識化学では、最終的な目標を分子の認識に置くのではなく、それを突破口として次に起す機能に主眼をおいた化学領域であることを、分子認識系の特徴・応用例などにより解説する。                                    |      |                                                    |                                              |                                              |        |
| 注意点                                                                                                                                                      | 環境生産システム工学プログラム：JB1(○),JB3(◎)<br>関連科目：生物化学II(本科4年)、物理化学II(本科4年)、有機材料化学(本科4年)、生命科学(本科5年)、生物化学工学(専攻科環境システム系1年)<br>評価方法：到達目標を含んだ中間、期末試験の平均とし、総合的に評価を行う。<br>評価基準：学年成績60点以上を合格とする。                                |      |                                                    |                                              |                                              |        |
| 授業計画                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                              |      |                                                    |                                              |                                              |        |
|                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                              | 週    | 授業内容                                               | 週ごとの到達目標                                     |                                              |        |
| 前期                                                                                                                                                       | 1stQ                                                                                                                                                                                                         | 1週   | 授業概要                                               | シラバスの説明、生物機能化学について説明できる                      |                                              |        |
|                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                              | 2週   | 生命と無機元素                                            | 生命活動に必要な元素と分子、解糖系、クエン酸回路について説明できる            |                                              |        |
|                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                              | 3週   | 生命と無機元素                                            | 健康、疾病と微量元素、免疫、情報伝達物質について説明できる                |                                              |        |
|                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                              | 4週   | 生物無機化学の成果                                          | 生体内での金属イオンの存在動態、膜輸送、モデル化合物について説明できる          |                                              |        |
|                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                              | 5週   | 生物無機化学の成果                                          | 酸素を運ぶ物質（ヘモグロビン ミオグロビン）について説明できる              |                                              |        |
|                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                              | 6週   | 生物無機化学の成果                                          | 酸素を運ぶ物質（ヘムエリスリン ヘモシアニン）について説明できる             |                                              |        |
|                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                              | 7週   | 生物無機化学の成果                                          | 機能解明に用いられる分析手法（紫外可視吸収 ESR X線結晶構造解析）について説明できる |                                              |        |
|                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                              | 8週   | 前期中間試験                                             |                                              |                                              |        |
|                                                                                                                                                          | 2ndQ                                                                                                                                                                                                         | 9週   | 試験返却,生物無機化学の成果                                     | 中間試験の返却と解説、物質代謝に関わる鉄タンパク質（ヘムタンパク質）について説明できる  |                                              |        |
|                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                              | 10週  | 生物無機化学の成果                                          | 物質代謝に関わる鉄タンパク質（非ヘムタンパク質）について説明できる            |                                              |        |
|                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                              | 11週  | 生物無機化学の成果                                          | 銅タンパク質、銅酵素について説明できる                          |                                              |        |
|                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                              | 12週  | 生物無機化学の成果                                          | 亜鉛タンパク質、亜鉛酵素、錯体構造について説明できる                   |                                              |        |
|                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                              | 13週  | 生物無機化学の成果                                          | カルシウム結合タンパク質、セレン代謝とセレンを含むタンパク質について説明できる      |                                              |        |
|                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                              | 14週  | 生物無機化学の成果                                          | バナジウムの生理作用とバナジウムを含むタンパク質について説明できる            |                                              |        |
|                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                              | 15週  | 学習のまとめ                                             |                                              |                                              |        |
|                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                              | 16週  |                                                    |                                              |                                              |        |
| 後期                                                                                                                                                       | 3rdQ                                                                                                                                                                                                         | 1週   | 生物無機化学の成果                                          | 微量元素の生理作用（亜鉛 銅 モリブデン）について説明できる               |                                              |        |
|                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                              | 2週   | 生物無機化学の成果                                          | 微量元素の生理作用（マンガン ニッケル コバルト）、光合成について説明できる       |                                              |        |

|  |      |     |                  |                                           |
|--|------|-----|------------------|-------------------------------------------|
|  |      | 3週  | 生物無機化学の成果        | 微量元素の生理作用（クロム アルミニウム）について説明できる            |
|  |      | 4週  | 生物無機化学の成果        | 金属元素の電子配置、錯形成について説明できる                    |
|  |      | 5週  | 薬学領域の生物無機化学      | 薬物代謝酵素シトクロムP-450について説明できる                 |
|  |      | 6週  | 薬学領域の生物無機化学      | 薬物代謝酵素シトクロムP-450とそのモデルについて説明できる           |
|  |      | 7週  | 薬学領域の生物無機化学      | DNAを切断する金属錯体について説明できる                     |
|  |      | 8週  | 後期中間試験           |                                           |
|  | 4thQ | 9週  | 試験返却,薬学領域の生物無機化学 | 中間試験の返却と解説、多機能な金属結合タンパク質メタロチオネインについて説明できる |
|  |      | 10週 | 薬学領域の生物無機化学      | メタロチオネイン遺伝子とその発現について説明できる                 |
|  |      | 11週 | 薬学領域の生物無機化学      | 抗ガン活性をもつ白金錯体について説明できる                     |
|  |      | 12週 | 薬学領域の生物無機化学      | 金化合物の生理作用について説明できる                        |
|  |      | 13週 | 薬学領域の生物無機化学      | 核医学診断薬について説明できる                           |
|  |      | 14週 | 薬学領域の生物無機化学      | 活性酸素を消去する金属錯体について説明できる                    |
|  |      | 15週 | 学習のまとめ           | 学習のまとめ                                    |
|  |      | 16週 |                  |                                           |

#### モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

| 分類     | 分野     | 学習内容    | 学習内容の到達目標 | 到達レベル  | 授業週 |
|--------|--------|---------|-----------|--------|-----|
| 評価割合   |        |         |           |        |     |
|        | 前期中間試験 | 前期中期末試験 | 後期中間試験    | 後期期末試験 | 合計  |
| 総合評価割合 | 25     | 25      | 25        | 25     | 100 |
| 専門的能力  | 25     | 25      | 25        | 25     | 100 |