

|                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                               |                               |                                                |        |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------------------|--------|-----|
| 熊本高等専門学校                                                                                                                                                                                                                                                                     |                | 開講年度                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 平成29年度 (2017年度)                               |                               | 授業科目                                           | 応用生体分子 |     |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                               |                               |                                                |        |     |
| 科目番号                                                                                                                                                                                                                                                                         | 0165           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 科目区分                                          |                               | 専門 / 選択                                        |        |     |
| 授業形態                                                                                                                                                                                                                                                                         | 授業             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 単位の種別と単位数                                     |                               | 学修単位: 1                                        |        |     |
| 開設学科                                                                                                                                                                                                                                                                         | 生物化学システム工学科    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 対象学年                                          |                               | 5                                              |        |     |
| 開設期                                                                                                                                                                                                                                                                          | 前期             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 週時間数                                          |                               | 1                                              |        |     |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                                                                                                                       | 配布資料           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                               |                               |                                                |        |     |
| 担当教員                                                                                                                                                                                                                                                                         | 富澤 哲,本田 晴香     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                               |                               |                                                |        |     |
| 到達目標                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                               |                               |                                                |        |     |
| <p>この授業では、「バイオミメティクス（生物模倣）」を大きなテーマとして取り上げる中で、</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・生物の構造や機能が、実際にどのような材料に应用されているか理解し、説明できる。</li><li>・バイオミメティック材料を構成するポリマーの合成方法、性質、応用を理解し、説明できる。</li><li>・酵素や抗体の有する機能が、バイオミメティック材料にどのように応用されているか理解し、説明できる。</li></ul> <p>ようになることを目指す。</p> |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                               |                               |                                                |        |     |
| 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                                      |        |     |
| 生体材料の応用例についての理解                                                                                                                                                                                                                                                              |                | 生物の構造や機能が、実際にどのような材料に应用されているか明確に理解し、説明できる。                                                                                                                                                                                                                                                            | 生物の構造や機能が、実際にどのような材料に应用されているか理解し、説明できる。       |                               | 生物の構造や機能が、実際にどのような材料に应用されているか理解し、説明できない。       |        |     |
| 生体模倣としてのポリマーについての理解                                                                                                                                                                                                                                                          |                | バイオミメティック材料を構成するポリマーの合成方法、性質、応用を明確に理解し、説明できる。                                                                                                                                                                                                                                                         | バイオミメティック材料を構成するポリマーの合成方法、性質、応用を理解し、説明できる。    |                               | バイオミメティック材料を構成するポリマーの合成方法、性質、応用を理解し、説明できない。    |        |     |
| 生体模倣としての酵素や抗体についての理解                                                                                                                                                                                                                                                         |                | 酵素や抗体の機能が、バイオミメティック材料にどのように応用されているか明確に理解し、説明できる。                                                                                                                                                                                                                                                      | 酵素や抗体の機能が、バイオミメティック材料にどのように応用されているか理解し、説明できる。 |                               | 酵素や抗体の機能が、バイオミメティック材料にどのように応用されているか理解し、説明できない。 |        |     |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                                                                                                                                |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                               |                               |                                                |        |     |
| 教育方法等                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                               |                               |                                                |        |     |
| 概要                                                                                                                                                                                                                                                                           |                | 私たち人類は、自然や生物を模倣して多くのものを作ってきた。生物の多様性は新しい材料やデバイス開発のヒントとなっており、これからの社会で自然に学ぶモノづくりはますます重要になっている。このように、生物の構造や機能を模倣する技術のことを「バイオミメティクス（Biomimetics）」と呼ぶ。授業ではバイオミメティクス材料の理解を深めるため、バイオミメティクス材料を構成する高分子材料、および生物を構成する分子について構造と機能を概説し、それがどのように応用されているかを講義する。具体的には、高分子材料（バイオマテリアル）、分子認識、生物模倣による製品開発など、実例をあげて理解を深める。 |                                               |                               |                                                |        |     |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                                                                                                                    |                | 教科書は特に使用せず、配布資料や板書にそって授業を進める。また、授業全体の構成として、中間試験前までは、高分子材料の合成方法・化学的性質、およびバイオミメティクス材料への応用を学習する。中間試験以降では、酵素や生体膜の構造や分子認識機能と、それを応用したバイオミメティクス材料について学習する。                                                                                                                                                   |                                               |                               |                                                |        |     |
| 注意点                                                                                                                                                                                                                                                                          |                | 配布された資料を読み、図書館やWEB等で関連する事象・論文に関して調べ、内容の理解に努めること。問題点は放置せずに自らも調べ、質問にきてほしい。対応できる限り、質問はいつでも受けつけます。                                                                                                                                                                                                        |                                               |                               |                                                |        |     |
| 授業計画                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                               |                               |                                                |        |     |
| 前期                                                                                                                                                                                                                                                                           | 1stQ           | 週                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 授業内容                                          |                               | 週ごとの到達目標                                       |        |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                              |                | 1週                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ガイダンス<br>バイオミメティクスとは                          |                               | 本講義で学ぶ内容を把握し、バイオミメティクスの定義を説明できる。               |        |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                              |                | 2週                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 生物を模倣した材料と高分子                                 |                               | 天然高分子、生体高分子、合成高分子の分子特性について説明できる。               |        |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                              |                | 3週                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 生物模倣材料としての高分子(1)                              |                               | 高分子の合成方法（重縮合）について理解し、説明できる。                    |        |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                              |                | 4週                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 生物模倣材料としての高分子(2)                              |                               | 高分子の合成方法（重付加、付加重合）について理解し、説明できる。               |        |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                              |                | 5週                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 生物模倣材料としての高分子(3)                              |                               | 高分子の合成方法（ラジカル重合）について理解し、説明できる。                 |        |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                              |                | 6週                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 生物模倣材料としての高分子(4)                              |                               | 高分子の合成方法（イオン重合）について理解し、説明できる。                  |        |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                              |                | 7週                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 生物模倣材料としての高分子(5)<br>発表会準備                     |                               | 高分子の分子特性、合成方法について理解し、説明できる。                    |        |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2ndQ           | 8週                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 〔前期中間試験〕                                      |                               |                                                |        |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                              |                | 9週                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 前期中間試験の答案返却と解説<br>生物模倣材料に関する発表会               |                               | 生物模倣材料に関する文献を自分で調べ、わかりやすく発表できる。                |        |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                              |                | 10週                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 生体分子と分子認識(1)                                  |                               | 酵素について理解し、説明できる。                               |        |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                              |                | 11週                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 生体分子と分子認識(2)                                  |                               | レセプターについて理解し、説明できる。                            |        |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                              |                | 12週                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 分子認識を利用したスマートマテリアル                            |                               | 分子認識を利用したドラッグデリバリーシステムなどへの応用を理解し、説明できる。        |        |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                              |                | 13週                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 生体膜の特徴                                        |                               | 生体膜の特徴や構造を理解し、説明できる。                           |        |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                              |                | 14週                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 生体膜を利用したスマートマテリアル                             |                               | ミセルやリポソームを応用した材料について理解し、説明できる。                 |        |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                              |                | 15週                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 〔前期定期試験〕                                      |                               |                                                |        |     |
| 16週                                                                                                                                                                                                                                                                          | 前期定期試験の答案返却と解説 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                               |                               |                                                |        |     |
| モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標                                                                                                                                                                                                                                                        |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                               |                               |                                                |        |     |
| 分類                                                                                                                                                                                                                                                                           |                | 分野                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 学習内容                                          | 学習内容の到達目標                     |                                                | 到達レベル  | 授業週 |
| 専門的能力                                                                                                                                                                                                                                                                        | 分野別の専門工学       | 化学・生物系分野                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 有機化学                                          | 高分子化合物がどのようなものか説明できる。         |                                                | 4      | 前2  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                               | 代表的な高分子化合物の種類と、その性質について説明できる。 |                                                | 4      | 前2  |

|  |  |  |      |                                                |   |         |
|--|--|--|------|------------------------------------------------|---|---------|
|  |  |  |      | 高分子の分子量、一次構造から高次構造、および構造から発現する性質を説明できる。        | 4 | 前2      |
|  |  |  | 基礎生物 | 酵素とは何か説明でき、代謝における酵素の役割を説明できる。                  | 4 | 前10     |
|  |  |  |      | 細胞膜を通しての物質輸送による細胞の恒常性について説明できる。                | 4 | 前13     |
|  |  |  |      | 情報伝達物質とその受容体の働きを説明できる。                         | 4 | 前11     |
|  |  |  |      | 免疫系による生体防御のしくみを説明できる。                          | 4 | 前11     |
|  |  |  | 生物化学 | タンパク質、核酸、多糖がそれぞれモノマーによって構成されていることを説明できる。       | 4 | 前2      |
|  |  |  |      | 生体物質にとって重要な弱い化学結合(水素結合、イオン結合、疎水性相互作用など)を説明できる。 | 4 | 前11,前14 |
|  |  |  |      | リン脂質が作るミセル、脂質二重層について説明でき、生体膜の化学的性質を説明できる。      | 4 | 前13     |
|  |  |  |      | 酵素の構造と酵素-基質複合体について説明できる。                       | 4 | 前10     |
|  |  |  |      | 酵素の性質(基質特異性、最適温度、最適pH、基質濃度)について説明できる。          | 4 | 前10     |
|  |  |  | 生物工学 | 補酵素や補欠因子の働きを例示できる。水溶性ビタミンとの関係を説明できる。           | 4 | 前10     |
|  |  |  |      | バイオテクノロジーの応用例（遺伝子組換え作物、医薬品、遺伝子治療など）について説明できる。  | 4 | 前12,前14 |

## 評価割合

|         | 試験 | 発表 | 相互評価 | 態度 | ポートフォリオ | その他 | 合計  |
|---------|----|----|------|----|---------|-----|-----|
| 総合評価割合  | 90 | 10 | 0    | 0  | 0       | 0   | 100 |
| 基礎的能力   | 30 | 10 | 0    | 0  | 0       | 0   | 40  |
| 専門的能力   | 60 | 0  | 0    | 0  | 0       | 0   | 60  |
| 分野横断的能力 | 0  | 0  | 0    | 0  | 0       | 0   | 0   |