

|                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                 |                                 |                                            |                                                  |                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| 大分工業高等専門学校                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 開講年度                            | 令和06年度 (2024年度)                 |                                            | 授業科目                                             | 生体材料工学                                  |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                 |                                 |                                            |                                                  |                                         |
| 科目番号                                                                                                                                                                    | R06AMC206                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                 |                                 | 科目区分                                       | 専門 / 選択                                          |                                         |
| 授業形態                                                                                                                                                                    | 授業                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                 |                                 | 単位の種別と単位数                                  | 学修単位: 2                                          |                                         |
| 開設学科                                                                                                                                                                    | 専攻科機械・環境システム工学専攻                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                 |                                 | 対象学年                                       | 専2                                               |                                         |
| 開設期                                                                                                                                                                     | 前期                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                 |                                 | 週時間数                                       | 前期:2                                             |                                         |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                  | (教科書) 埴隆夫 他, 「金属バイオマテリアル」, コロナ社<br>(参考図書) 中林宣男 他, 「バイオマテリアル」, コロナ社                                                                                                                                                                                                                                      |                                 |                                 |                                            |                                                  |                                         |
| 担当教員                                                                                                                                                                    | 坂本 裕紀                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                 |                                 |                                            |                                                  |                                         |
| 到達目標                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                 |                                 |                                            |                                                  |                                         |
| (1) 生体材料の概要と用途, 問題点について理解できる (定期試験と課題)<br>(2) 金属系生体材料の特性と評価法について理解できる (定期試験と課題)<br>(3) 金属表面が生体適合性におよぼす影響について理解・考察ができる (定期試験と課題)<br>(4) 課題を通して理解を深め, 自主的・継続的な学習ができる (課題) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                 |                                 |                                            |                                                  |                                         |
| 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                                                                                                                                                                   | 生体材料の概要と用途, 問題点について, 医工連携を踏まえて自主的に調査しながら理解できる                                                                                                                                                                                                                                                           |                                 | 生体材料の概要と用途, 問題点について理解できる.       |                                            | 生体材料の概要と用途, 問題点について理解できない.                       |                                         |
| 評価項目2                                                                                                                                                                   | 金属系生体材料の特性と評価法について, 安全面や製品化を考察しながら理解できる.                                                                                                                                                                                                                                                                |                                 | 金属系生体材料の特性と評価法について理解できる.        |                                            | 金属系生体材料の特性と評価法について理解できない.                        |                                         |
| 評価項目3                                                                                                                                                                   | 金属表面が生体適合性におよぼす影響について, 製品化を考慮しながら理解・考察ができる.                                                                                                                                                                                                                                                             |                                 | 金属表面が生体適合性におよぼす影響について理解・考察ができる. |                                            | 金属表面が生体適合性におよぼす影響について理解・考察ができない.                 |                                         |
| 評価項目4                                                                                                                                                                   | 課題を通して理解を深め, 自主的・継続的な学習ができる.                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                 | 課題を通して理解を深めることができる.             |                                            | 課題を通して理解を深めることができない.                             |                                         |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                 |                                 |                                            |                                                  |                                         |
| 学習・教育目標 (E1)<br>JABEE 1.2(d)(1)                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                 |                                 |                                            |                                                  |                                         |
| 教育方法等                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                 |                                 |                                            |                                                  |                                         |
| 概要                                                                                                                                                                      | 生体材料 (バイオマテリアル) は, 損傷を受けた生体組織の機能をできるだけ正常に近い状態に回復させるために用いられる材料である. 本学において学んだ材料学・材料力学では主に既存の工業材料を扱ったが, 本教科では生体に対して直接的あるいは間接的に接する材料について, 医工連携の立場からその安全性や生体と細胞の相互作用を理解することを目的とする. 材料としては金属材料に焦点をあて, 各種金属とそれらが使用されている理由について学ぶ.<br>(科目情報)<br>教育プログラム 第4学年 ○科目<br>関連科目 材料強度学, 塑性加工学, 材料学Ⅰ・Ⅱ (M科), 材料力学Ⅰ・Ⅱ (M科) |                                 |                                 |                                            |                                                  |                                         |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                               | 到達目標の (1) ~ (4) について, 定期試験と課題で評価する.<br>主に講義として進めていくが, 所々で各自の意見や考え方を問う.<br>(事前学習)<br>定期試験はノートのみ持ち込み可であるため, 要点はしっかりとノートにまとめておくこと.                                                                                                                                                                         |                                 |                                 |                                            |                                                  |                                         |
| 注意点                                                                                                                                                                     | (履修上の注意)<br>講義では教科書を用いるが, プリントも適宜配布する. こちらから質問して回答を求めることもあるため, 積極的な発言を心掛けること.<br>(自学上の注意)<br>主に金属材料の知識が必要になるので, 関連教科の基礎的な部分を復習しておくこと. 参考資料が必要であれば, 教官室に来ること.                                                                                                                                            |                                 |                                 |                                            |                                                  |                                         |
| 評価                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                 |                                 |                                            |                                                  |                                         |
| (総合評価)<br>定期試験の成績 (80%), および課題提出 (20%) により評価する.<br>(単位修得の条件について)<br>総合成績が60点以上を合格とする.<br>(再試験について)<br>再試験は実施しない.                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                 |                                 |                                            |                                                  |                                         |
| 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                                         |                                         |
| 前期                                                                                                                                                                      | 1stQ                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 1週                              | 生体材料と生体適合性, 種類と現状               |                                            | 生体材料の概要を知り, 生体適合性について理解する.<br>生体材料の用途および種類を理解する. |                                         |
|                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 2週                              | 生体材料としての金属                      |                                            | 生体材料に金属が使われる理由を知り, 合金とその結晶構造について理解する.            |                                         |
|                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 3週                              | 臨床応用例と問題点                       |                                            | 医療現場に使われる例と, その影響について理解する.                       |                                         |
|                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 4週                              | 金属系生体材料の種類と性質                   |                                            | 金属系生体材料の諸特性について, 安全性の観点から理解する.                   |                                         |
|                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 5週                              | 金属材料の組織・機械的性質                   |                                            | 金属材料の基礎的性質を説明できる.                                |                                         |
|                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 6週                              | 金属系生体材料の耐久性とその評価 (1)            |                                            | 生体材料が生体内において劣化する原因を理解する.                         |                                         |
|                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 7週                              | 金属系生体材料の耐久性とその評価 (2)            |                                            | 疲労, トライボロジー, 腐食について理解する. 生体適合性の評価法について理解する.      |                                         |
|                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 8週                              | 金属系生体材料の表面反応と多孔構造 (1)           |                                            | 金属材料表面の水酸基や不動態被膜, 骨組織との界面について理解する.               |                                         |
|                                                                                                                                                                         | 2ndQ                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 9週                              | 金属系生体材料の表面反応と多孔構造 (2)           |                                            | 多孔構造が生体におよぼす影響を理解する.                             |                                         |

|  |     |               |                                  |
|--|-----|---------------|----------------------------------|
|  | 10週 | 毒性と安全性        | 毒性の考え方を理解する。                     |
|  | 11週 | 腐食とその評価（１）    | 耐食性について理解する。                     |
|  | 12週 | 腐食とその評価（２）    | 不動態被膜が腐食におよぼす影響を，金属結晶の観点から考察できる。 |
|  | 13週 | 生体適合化および生体機能化 | 生体適合性を向上させる表面処理や表面改質について理解する。    |
|  | 14週 | 生体適合化および生体機能化 | 生体適合性を向上させる表面処理や表面改質について理解する。    |
|  | 15週 | 前期期末試験        | 目的・到達目標（１）（２）（３）                 |
|  | 16週 | 前期期末試験の解答と解説  | 分からなかった部分を把握して理解する。              |

#### 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    |    |      |           |       |     |
|         |    | 試験   | 課題        | 合計    |     |
| 総合評価割合  |    | 80   | 20        | 100   |     |
| 基礎的能力   |    | 0    | 0         | 0     |     |
| 専門的能力   |    | 80   | 20        | 100   |     |
| 分野横断的能力 |    | 0    | 0         | 0     |     |