

2026 年度 授業計画(シラバス)

|                                                                                                                                                                                                       |        |             |                                    |                                                      |             |                   |               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------------|------------------------------------|------------------------------------------------------|-------------|-------------------|---------------|
| 学 科                                                                                                                                                                                                   |        | 臨床工学技士学科    |                                    | 科 目 区 分                                              | 基礎分野        | 授業の方法             | 講義            |
| 科 目 名                                                                                                                                                                                                 |        | 医用材料工学      |                                    | 必修/選択の別                                              | 必修          | 授業時数(単位数)         | 60 (2) 時間(単位) |
| 対 象 学 年                                                                                                                                                                                               |        | 2年次         |                                    | 学期及び曜時限                                              | 通年          | 教室名               | 402           |
| 担 当 教 員                                                                                                                                                                                               |        | 縄手 雅彦       | 実務経験とその関連資格                        | 大学院博士課程在学時から材料工学に関する研究を行っており、約70報の論文が学術誌に登載されている。 博士 |             |                   |               |
| 《授業科目における学習内容》<br>現代の再生医療を含む医療技術の進展の中で、工学的技術及び人工材料が大きな役割を担っている。本講義では、人工組織、人工臓器、人工器官などのような半永久的生体機能代行のための人工材料をはじめ、生体接合剤、組織修復材、診断・薬物療法などの医療分野および再生医療における足場として、それらの中心的役割を果たす天然および人工生体材料に関する基礎および応用について学ぶ。 |        |             |                                    |                                                      |             |                   |               |
| 《成績評価の方法と基準》<br><br>小テスト、出席並びに課題提出状況、筆記試験を総合的に評価する。                                                                                                                                                   |        |             |                                    |                                                      |             |                   |               |
| 《使用教材(教科書)及び参考図書》<br><br>教科書：臨床工学ライブラリーシリーズ5ヴィジュアルでわかる バイオマテリアル<br>参考書：臨床工学講座 生体物性・医用材料工学（医歯薬出版）                                                                                                      |        |             |                                    |                                                      |             |                   |               |
| 《授業外における学習方法》<br><br>適宜、レポートの課題を課すので、期限までに提出すること。                                                                                                                                                     |        |             |                                    |                                                      |             |                   |               |
| 《履修に当たっての留意点》<br>天然有機高分子材料の基本構造および物性について概観し、さらに医療に向けた高次機能化を目指した反応についても考える。さらに、医療分野における合成高分子素材について詳細な説明を行い、医療分野においてこれらの素材がどのように活用されているのか、その現状と問題点について詳しく学び、一方では、最近の再生医療の発展について展望する。                    |        |             |                                    |                                                      |             |                   |               |
| 授業の方法                                                                                                                                                                                                 |        | 内 容         |                                    |                                                      | 使用教材        | 授業以外での準備学習の具体的な内容 |               |
| 第1回                                                                                                                                                                                                   | 講義演習形式 | 授業を通じての到達目標 | 生体材料の位置付けについて理解できる。                |                                                      | 生体材料学（産業図書） | 課題に対するレポートを提出させる。 |               |
|                                                                                                                                                                                                       |        | 各コマにおける授業予定 | 生体材料の位置                            |                                                      |             |                   |               |
| 第2回                                                                                                                                                                                                   | 講義演習形式 | 授業を通じての到達目標 | 生体材料の機能、特に物理的機能について理解できる。          |                                                      | 生体材料学（産業図書） | 課題に対するレポートを提出させる。 |               |
|                                                                                                                                                                                                       |        | 各コマにおける授業予定 | 生体材料の機能、特に物理的機能                    |                                                      |             |                   |               |
| 第3回                                                                                                                                                                                                   | 講義演習形式 | 授業を通じての到達目標 | 生体材料の機能、特に化学的機能について理解できる。          |                                                      | 生体材料学（産業図書） | 課題に対するレポートを提出させる。 |               |
|                                                                                                                                                                                                       |        | 各コマにおける授業予定 | 生体材料の機能、特に化学的機能                    |                                                      |             |                   |               |
| 第4回                                                                                                                                                                                                   | 講義演習形式 | 授業を通じての到達目標 | 材料に対する生体反応、特に人工異物と補体の活性化について理解できる。 |                                                      | 生体材料学（産業図書） | 課題に対するレポートを提出させる。 |               |
|                                                                                                                                                                                                       |        | 各コマにおける授業予定 | 材料に対する生体反応、特に人工異物と補体の活性化           |                                                      |             |                   |               |
| 第5回                                                                                                                                                                                                   | 講義演習形式 | 授業を通じての到達目標 | 材料に対する生体反応、特に初期生体反応について理解できる。      |                                                      | 生体材料学（産業図書） | 課題に対するレポートを提出させる。 |               |
|                                                                                                                                                                                                       |        | 各コマにおける授業予定 | 材料に対する生体反応、特に初期生体反応                |                                                      |             |                   |               |

| 授業の方法 |            | 内 容         |                                    | 使用教材            | 授業以外での準備学習<br>の具体的な内容 |
|-------|------------|-------------|------------------------------------|-----------------|-----------------------|
| 第6回   | 講義<br>演習形式 | 授業を通じての到達目標 | 材料に対する生体反応，特に毒性反応と後期反応について理解できる。   | 生体材料学<br>(産業図書) | 課題に対するレポートを提出させる。     |
|       |            | 各コマにおける授業予定 | 材料に対する生体反応，特に毒性反応と後期反応             |                 |                       |
| 第7回   | 講義<br>演習形式 | 授業を通じての到達目標 | 材料の生体適合性，特に定義と力学的生体適合性について理解できる。   | 生体材料学<br>(産業図書) | 課題に対するレポートを提出させる。     |
|       |            | 各コマにおける授業予定 | 材料の生体適合性，特に定義と力学的生体適合性             |                 |                       |
| 第8回   | 講義<br>演習形式 | 授業を通じての到達目標 | 材料の生体適合性，特に界面的生体適合性について理解できる。      | 生体材料学<br>(産業図書) | 課題に対するレポートを提出させる。     |
|       |            | 各コマにおける授業予定 | 材料の生体適合性，特に界面的生体適合性                |                 |                       |
| 第9回   | 講義<br>演習形式 | 授業を通じての到達目標 | 材料の生体適合性，特に組織生体適合性について理解できる。       | 生体材料学<br>(産業図書) | 課題に対するレポートを提出させる。     |
|       |            | 各コマにおける授業予定 | 材料の生体適合性，特に組織生体適合性                 |                 |                       |
| 第10回  | 講義<br>演習形式 | 授業を通じての到達目標 | 金属材料について理解できる。                     | 生体材料学<br>(産業図書) | 課題に対するレポートを提出させる。     |
|       |            | 各コマにおける授業予定 | 金属材料                               |                 |                       |
| 第11回  | 講義<br>演習形式 | 授業を通じての到達目標 | セラミックス材料，特に素材と生体反応性による分類について理解できる。 | 生体材料学<br>(産業図書) | 課題に対するレポートを提出させる。     |
|       |            | 各コマにおける授業予定 | セラミックス材料，特に素材と生体反応性による分類           |                 |                       |
| 第12回  | 講義<br>演習形式 | 授業を通じての到達目標 | セラミックス材料，特に骨結合性と生体吸収性について理解できる。    | 生体材料学<br>(産業図書) | 課題に対するレポートを提出させる。     |
|       |            | 各コマにおける授業予定 | セラミックス材料，特に骨結合性と生体吸収性              |                 |                       |
| 第13回  | 講義<br>演習形式 | 授業を通じての到達目標 | 高分子材料，特に液状と軟質について理解できる。            | 生体材料学<br>(産業図書) | 課題に対するレポートを提出させる。     |
|       |            | 各コマにおける授業予定 | 高分子材料，特に液状と軟質                      |                 |                       |
| 第14回  | 講義<br>演習形式 | 授業を通じての到達目標 | 高分子材料，特に弾性，硬質，繊維について理解できる。         | 生体材料学<br>(産業図書) | 課題に対するレポートを提出させる。     |
|       |            | 各コマにおける授業予定 | 高分子材料，特に弾性，硬質，繊維                   |                 |                       |
| 第15回  | 講義<br>演習形式 | 授業を通じての到達目標 | コンポジット材料について理解できる。                 | 生体材料学<br>(産業図書) | 課題に対するレポートを提出させる。     |
|       |            | 各コマにおける授業予定 | コンポジット材料                           |                 |                       |

| 授業の方法 |            | 内 容         |                                   | 使用教材            | 授業以外での準備学習<br>の具体的な内容 |
|-------|------------|-------------|-----------------------------------|-----------------|-----------------------|
| 第16回  | 講義<br>演習形式 | 授業を通じての到達目標 | 生体吸収性材料，特に用途，生分解性と生体吸収性について理解できる。 | 生体材料学<br>(産業図書) | 課題に対するレポートを提出させる。     |
|       |            | 各コマにおける授業予定 | 生体吸収性材料，特に用途，生分解性と生体吸収性           |                 |                       |
| 第17回  | 講義<br>演習形式 | 授業を通じての到達目標 | 生体吸収性材料，特に分類について理解できる。            | 生体材料学<br>(産業図書) | 課題に対するレポートを提出させる。     |
|       |            | 各コマにおける授業予定 | 生体吸収性材料，特に分類                      |                 |                       |
| 第18回  | 講義<br>演習形式 | 授業を通じての到達目標 | 手術用材料について理解できる。                   | 生体材料学<br>(産業図書) | 課題に対するレポートを提出させる。     |
|       |            | 各コマにおける授業予定 | 手術用材料                             |                 |                       |
| 第19回  | 講義<br>演習形式 | 授業を通じての到達目標 | 血液接触材料，特に血液適合化方法について理解できる。        | 生体材料学<br>(産業図書) | 課題に対するレポートを提出させる。     |
|       |            | 各コマにおける授業予定 | 血液接触材料，特に血液適合化方法                  |                 |                       |
| 第20回  | 講義<br>演習形式 | 授業を通じての到達目標 | 血液接触材料，特に代表的な血液接触材料について理解できる。     | 生体材料学<br>(産業図書) | 課題に対するレポートを提出させる。     |
|       |            | 各コマにおける授業予定 | 血液接触材料，特に代表的な血液接触材料               |                 |                       |
| 第21回  | 講義<br>演習形式 | 授業を通じての到達目標 | 組織結合性材料，特に軟組織との結合について理解できる。       | 生体材料学<br>(産業図書) | 課題に対するレポートを提出させる。     |
|       |            | 各コマにおける授業予定 | 組織結合性材料，特に軟組織との結合                 |                 |                       |
| 第22回  | 講義<br>演習形式 | 授業を通じての到達目標 | 組織結合性材料，特に骨組織との結合性について理解できる。      | 生体材料学<br>(産業図書) | 課題に対するレポートを提出させる。     |
|       |            | 各コマにおける授業予定 | 組織結合性材料，特に骨組織との結合性                |                 |                       |
| 第23回  | 講義<br>演習形式 | 授業を通じての到達目標 | 血液非接触・組織非結合材料について理解できる。           | 生体材料学<br>(産業図書) | 課題に対するレポートを提出させる。     |
|       |            | 各コマにおける授業予定 | 血液非接触・組織非結合材料                     |                 |                       |
| 第24回  | 講義<br>演習形式 | 授業を通じての到達目標 | 代謝系材料について理解できる。                   | 生体材料学<br>(産業図書) | 課題に対するレポートを提出させる。     |
|       |            | 各コマにおける授業予定 | 代謝系材料                             |                 |                       |
| 第25回  | 講義<br>演習形式 | 授業を通じての到達目標 | DDS用材料，特に水溶性材料と分散性材料について理解できる。    | 生体材料学<br>(産業図書) | 課題に対するレポートを提出させる。     |
|       |            | 各コマにおける授業予定 | DDS用材料，特に水溶性材料と分散性材料              |                 |                       |

| 授業の方法 |        | 内 容         |                                | 使用教材            | 授業以外での準備学習<br>の具体的な内容 |
|-------|--------|-------------|--------------------------------|-----------------|-----------------------|
| 第26回  | 講義演習形式 | 授業を通じての到達目標 | DDS用材料: マイクロスフェアと成形体について理解できる。 | 生体材料学<br>(産業図書) | 課題に対するレポートを提出させる。     |
|       |        | 各コマにおける授業予定 | DDS用材料: マイクロスフェアと成形体           |                 |                       |
| 第27回  | 講義演習形式 | 授業を通じての到達目標 | バルク的特性について理解できる。               | 生体材料学<br>(産業図書) | 課題に対するレポートを提出させる。     |
|       |        | 各コマにおける授業予定 | バルク的特性                         |                 |                       |
| 第28回  | 講義演習形式 | 授業を通じての到達目標 | 界面的特性について理解できる。                | 生体材料学<br>(産業図書) | 課題に対するレポートを提出させる。     |
|       |        | 各コマにおける授業予定 | 界面的特性                          |                 |                       |
| 第29回  | 講義演習形式 | 授業を通じての到達目標 | 生体代行特性について理解できる。               | 生体材料学<br>(産業図書) | 課題に対するレポートを提出させる。     |
|       |        | 各コマにおける授業予定 | 生体代行特性                         |                 |                       |
| 第30回  | 講義演習形式 | 授業を通じての到達目標 | 生体材料の今後の展望について理解できる。           | 生体材料学<br>(産業図書) | 課題に対するレポートを提出させる。     |
|       |        | 各コマにおける授業予定 | 生体材料の今後の展望                     |                 |                       |