

|                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                               |                                                                                 |         |                                                                                    |        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|---------|------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| 沼津工業高等専門学校                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 開講年度                                                                                                          | 令和02年度 (2020年度)                                                                 |         | 授業科目                                                                               | 医用生体工学 |
| 科目基礎情報                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                               |                                                                                 |         |                                                                                    |        |
| 科目番号                                                                                                                      | 2020-799                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                               | 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                                                                                                                      | 医療福祉機器開発工学コース                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                               | 対象学年                                                                            | 専1      |                                                                                    |        |
| 開設期                                                                                                                       | 前期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                               | 週時間数                                                                            | 2       |                                                                                    |        |
| 教科書/教材                                                                                                                    | 指定教科書は設けない、各回で資料を配布する                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                               |                                                                                 |         |                                                                                    |        |
| 担当教員                                                                                                                      | 小谷 進                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                               |                                                                                 |         |                                                                                    |        |
| 到達目標                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                               |                                                                                 |         |                                                                                    |        |
| (1)臨床または基礎医学分野における工学の適応例について説明することができる。<br>(2)様々な物理エネルギーに対する生体の特性について理解することができる。<br>(3)生体の特性について、等価モデルを組み立てることができる。(C1-4) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                               |                                                                                 |         |                                                                                    |        |
| ルーブリック                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                               |                                                                                 |         |                                                                                    |        |
|                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 理想的な到達レベルの目安(優)                                                                                               | 標準的な到達レベルの目安(良)                                                                 |         | 未到達レベルの目安(不可)                                                                      |        |
| 1. 医学・生命科学分野への工学の工学応用例について、レポートにまとめ説明することができる。                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <input type="checkbox"/> 図表を交えて、適切かつ簡潔に記述できる。<br><input type="checkbox"/> 技術・知見についても交えて、質疑に対して的確な回答を行うことができる。 | <input type="checkbox"/> 適切な文章で記述できる。<br><input type="checkbox"/> 質疑に対して回答ができる。 |         | <input type="checkbox"/> 明快な日本語で記述できない。<br><input type="checkbox"/> 質疑に対して回答ができない。 |        |
| 2. 様々な物理エネルギーに対する生体の特性について理解することができる。                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <input type="checkbox"/> 生体に影響を及ぼす物理エネルギーの種類について、具体的な影響を交えて記述できる。                                             | <input type="checkbox"/> 生体に影響を及ぼす物理エネルギーの種類について記述できる。                          |         | <input type="checkbox"/> 生体に影響を及ぼす物理エネルギーの種類について記述できない。                            |        |
| 3. 生体の特性について、モデルを組み立てることができる。(C1-4)                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <input type="checkbox"/> 生体の特性について、等価回路、ブロック線図などを用いて記述することができる。                                               | <input type="checkbox"/> 生体の特性についてモデルを記述することができる。                               |         | <input type="checkbox"/> 生体の特性についてモデルを記述することができない。                                 |        |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                               |                                                                                 |         |                                                                                    |        |
| 実践指針 (C1) 実践指針のレベル (C1-4) 【プログラム学習・教育目標】 C                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                               |                                                                                 |         |                                                                                    |        |
| 教育方法等                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                               |                                                                                 |         |                                                                                    |        |
| 概要                                                                                                                        | 近年科学技術の発展は目覚ましく、その恩恵によって医学・医療分野においても客観的計測・診断技術や制御・治療技術あるいは情報処理技術が提供され、各種医療機器は著しく高度化した。医学は工学にとって新技術のいち応用分野という存在に過ぎなかったが、最近、工学において医学に関連したテーマが重要な研究対象となっている。すなわち、生体計測、医療機器開発、人工臓器開発、そして、生体機能や生体物性の解明と、これらの知見を礎にした臨床応用である。医用生体工学とは、この研究分野を総括する学問体系である。本講義では生体の解剖生理学的性質、生体の力学的特性、物理エネルギーへの応答特性を学習することで、医学と工学のかかわりについて講義する。 |                                                                                                               |                                                                                 |         |                                                                                    |        |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                 | プロジェクターで投影した資料をもとに講義を進める。最新の動向を紹介するため医療機器や研究機関などのプレスリリースや公開動画を使用する。<br>医療機器、生命科学研究における工学の応用例について各自が調べてきた技術、製品、サービスについて発表し、概要を記した課題を課す。                                                                                                                                                                                |                                                                                                               |                                                                                 |         |                                                                                    |        |
| 注意点                                                                                                                       | 試験を70%、課題を30%として評価する。授業目標1 (C1-4) が標準基準 (6割) 以上で、かつ科目全体で60点以上の場合に合格とする。評価基準については、成績評価基準表による。<br>評価については、評価割合に従って行います。ただし、適宜再試や追加課題を課し、加点することがあります。<br>中間試験を授業時間内に実施する場合があります。<br>この科目は学修単位科目であり、1単位あたり15 (30) 時間の対面授業を実施します。併せて1単位あたり30 (15) 時間の事前学習・事後学習が必要となります。                                                    |                                                                                                               |                                                                                 |         |                                                                                    |        |
| 授業計画                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                               |                                                                                 |         |                                                                                    |        |
|                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 週                                                                                                             | 授業内容                                                                            |         | 週ごとの到達目標                                                                           |        |
| 前期                                                                                                                        | 1stQ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1週                                                                                                            | ガイダンス                                                                           |         |                                                                                    |        |
|                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2週                                                                                                            | 医用生体工学の概要                                                                       |         | 医用生体工学と関連分野の関係について概説できる。                                                           |        |
|                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 3週                                                                                                            | 生体の電気的特性 (受動的特性)                                                                |         | 生体物性にかかわる生体物質、電気的等価回路と周波数特性について概説できる。<br>生体信号計測への応用例について、概説できる。                    |        |
|                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 4週                                                                                                            | 生体の電気的特性 (能動的特性)                                                                |         | 生体における電気現象について概説できる。<br>生体信号計測への応用例について、概説できる。                                     |        |
|                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 5週                                                                                                            | 生体の電気的特性 (電流による影響)                                                              |         | 電撃と生体への機能的作用について概説できる。                                                             |        |
|                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 6週                                                                                                            | 電磁界と生体特性                                                                        |         | 電磁界による治療機器と生体特性について概説できる。                                                          |        |
|                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 7週                                                                                                            | 生体の力学的特性 (力学的静特性)                                                               |         | 生体組織の力学モデルについて概説できる。                                                               |        |
|                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 8週                                                                                                            | 生体の力学的特性 (力学的動特性)                                                               |         | 筋肉の機能と構造について概説できる。                                                                 |        |
|                                                                                                                           | 2ndQ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 9週                                                                                                            | 生体の流体力学的特性                                                                      |         | 血液及び血球の特性、血管内の流れとレイノルズ数について概説できる。                                                  |        |
|                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 10週                                                                                                           | 脈管系の生体特性                                                                        |         | ポンプとしての心臓の特性、血圧の調節機構、循環器系の医療機器について概略できる。                                           |        |
|                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 11週                                                                                                           | 音波・超音波に対する特性                                                                    |         | 超音波の伝搬特性、反射と音響インピーダンスについて概説できる。<br>生体信号計測への応用例について、概説できる。                          |        |
|                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 12週                                                                                                           | 熱に対する特性                                                                         |         | 生体内の熱収支、熱と生命現象のかかわりについて概説できる。                                                      |        |
|                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 13週                                                                                                           | 光に対する特性                                                                         |         | 眼球の光学特性、太陽光の生体への影響、研究用計測機器の光の応用例について概略できる。                                         |        |
|                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 14週                                                                                                           | 放射線に対する特性                                                                       |         | 放射線の種類と吸収・透過特性、物理的半減期と生物学的半減期について概略できる。                                            |        |
|                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 15週                                                                                                           | 医用生体工学の研究動向                                                                     |         | 工学の医学 (基礎・臨床)、生命科学分野における応用例についてまとめた結果をスライドを用いて発表できる。<br>発表の内容について概要を記述できる。         |        |

|                       |    |      |           |    |         |     |       |     |
|-----------------------|----|------|-----------|----|---------|-----|-------|-----|
|                       |    | 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                  |    |      |           |    |         |     |       |     |
|                       | 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                | 70 | 30   | 0         | 0  | 0       | 0   | 100   |     |
| 基礎的能力                 | 0  | 0    | 0         | 0  | 0       | 0   | 0     |     |
| 専門的能力                 | 70 | 30   | 0         | 0  | 0       | 0   | 100   |     |
| 分野横断的能力               | 0  | 0    | 0         | 0  | 0       | 0   | 0     |     |