

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                     |                                 |                                                      |                                               |                                       |                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------------------------|
| 熊本高等専門学校                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                     | 開講年度                            | 令和03年度 (2021年度)                                      |                                               | 授業科目                                  | 生体システム工学                                           |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                     |                                 |                                                      |                                               |                                       |                                                    |
| 科目番号                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | CI1509                                                                                                                              |                                 | 科目区分                                                 | 専門 / 選択                                       |                                       |                                                    |
| 授業形態                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 実験・実習                                                                                                                               |                                 | 単位の種別と単位数                                            | 学修単位: 2                                       |                                       |                                                    |
| 開設学科                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 制御情報システム工学科                                                                                                                         |                                 | 対象学年                                                 | 5                                             |                                       |                                                    |
| 開設期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 通年                                                                                                                                  |                                 | 週時間数                                                 | 1                                             |                                       |                                                    |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 配布資料                                                                                                                                |                                 |                                                      |                                               |                                       |                                                    |
| 担当教員                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 野尻 紘聖,ト 楠                                                                                                                           |                                 |                                                      |                                               |                                       |                                                    |
| 到達目標                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                     |                                 |                                                      |                                               |                                       |                                                    |
| <p>本科目は、生体情報処理および身体運動解析という二つの大きな到達目標を設定する。</p> <p>まず、生体情報処理を学ぶことで、生体信号の特性を理解し、それを扱う処理技術の基本的な考え方を理解するとともに、代表的な生体信号の計測および解析手法について授業と実習実験を通して、下記の評価項目 1, 2, 3を理解し、説明できる。</p> <p>次に、身体運動解析を学ぶことで、基本的な身体運動の計測および解析手法を理解し、運動の巧みさの解析への応用も含めて授業と実習実験を通して、下記の評価項目 3, 4を理解し、説明できる。</p> <p>評価項目 1：生体電気信号と生体信号計測の基本について理解し説明できる。</p> <p>評価項目 2：心電図計測と処理について理解し説明できる。</p> <p>評価項目 3：筋電図計測と処理について理解し説明できる。</p> <p>評価項目 4：身体運動の計測および解析手法を理解し説明できる。</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                             |                                                    |
| 評価項目 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 生体の電気現象を理解し、生体信号の計測と代表的な信号処理について説明できる。                                                                                              |                                 | 生体の電気現象を理解し、代表的な生体信号の特性と処理の一般的な流れを説明できる。             |                                               | 生体の電気現象、代表的な生体信号の特性と処理の一般的な流れを説明できない。 |                                                    |
| 評価項目 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 心電図の計測と代表的な処理について理解し、独自に設定した計測目的に合わせて、信号計測を行い、実機実験と信号解析を行うことができる。                                                                   |                                 | 心電図の計測と代表的な処理について理解し、信号計測を行い代表的な心電計測・解析実験を行うことができる。  |                                               | 心電図計測について代表的な心電計測・解析実験を行うことができない。     |                                                    |
| 評価項目 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 床反力と筋電図の計測と代表的な処理について理解し、独自に設定した計測目的に合わせて、信号計測を行い、実機実験と信号解析を行うことができる。                                                               |                                 | 床反力と筋電図の計測と代表的な処理について理解し、信号計測を行い、力の計測・解析実験を行うことができる。 |                                               | 床反力と筋電図計測について代表的な筋電計測・解析実験を行うことができない。 |                                                    |
| 評価項目 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 身体運動の計測および解析手法を理解し、独自に設定した計測目的に合わせて、動作計測・解析実験を行うことができる。                                                                             |                                 | 身体運動の計測および解析手法を理解し、提示された動作計測・解析実験を行うことができる。          |                                               | 身体運動の計測および解析手法を説明できない。                |                                                    |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                     |                                 |                                                      |                                               |                                       |                                                    |
| 教育方法等                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                     |                                 |                                                      |                                               |                                       |                                                    |
| 概要                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 生体情報処理では、生体信号の計測と処理技術にかかわる技術を紹介する。非定常で個人差に影響されやすい生体信号を処理する技術を講義と実習を通して理解する。身体運動解析では、身体運動の計測と解析方法について紹介し、比較的計測が容易な運動についての実習を通して理解する。 |                                 |                                                      |                                               |                                       |                                                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | ※実務との関係<br>この科目は企業で生体計測・評価技術の研究開発を担当していた教員が、その経験を活かし、生体システムの構成と原理、最新の生体計測技術などについて講義形式で授業を行うものである。                                   |                                 |                                                      |                                               |                                       |                                                    |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 授業より基礎知識を理解したうえで、実習実験を通して自ら生体信号および身体運動の計測と処理を行い、理解を深める。                                                                             |                                 |                                                      |                                               |                                       |                                                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | また、生体情報および身体運動の計測と処理技術は日々新しくなる状況である。いろいろ視野を広げて、最新の情報を収集するにWebや新聞などを通して行ってください。                                                      |                                 |                                                      |                                               |                                       |                                                    |
| 注意点                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 規定授業時間数：60単位時間。本科目は、90分の授業に対して放課後・家庭で90分程度の自学自習が求められます。                                                                             |                                 |                                                      |                                               |                                       |                                                    |
| 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 type="checkbox"/> 遠隔授業対応               |                                       | <input checked="" 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                              | ガイダンス                                                | 本科目の学習内容や目標、評価方法について理解し、説明できる。                |                                       |                                                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                     | 2週                              | 生体情報工学概論                                             | 生体の特性にかかわる信号処理技術の基礎的な考え方、生体信号計測との密接な関係を説明できる。 |                                       |                                                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                     | 3週                              | 生体電気現象と生体組織の電気特性                                     | 生体から電気信号が計測される基本的な考え方を説明できる。                  |                                       |                                                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                     | 4週                              | 生体用電極                                                | 生体用電極 生体電気計測のための電極の基本知識を説明できる。                |                                       |                                                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                     | 5週                              | 生体情報計測システム                                           | 生体情報計測の基本システム構成を説明できる。                        |                                       |                                                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                     | 6週                              | 各種生体電気現象の計測                                          | 各種生体電気現象の計測に関する基本知識を説明できる。                    |                                       |                                                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                     | 7週                              | 心電図の計測と処理                                            | 心電図の計測と処理に関する基本知識を説明できる。                      |                                       |                                                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                     | 8週                              | 脳波計測と処理                                              | 代表的な脳波計測手段および脳波の信号処理方法を説明できる。                 |                                       |                                                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 2ndQ                                                                                                                                | 9週                              | 筋電図の計測と処理                                            | 筋電図の計測方法および解析手法の基本知識を説明できる。                   |                                       |                                                    |

|    |      |     |                                  |                                                             |
|----|------|-----|----------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| 後期 |      | 10週 | 心電図処理の実習（１）Pythonプログラミング         | 心電図の計測と処理に関する基本知識の定着のため、サンプルデータの解析が可能なPythonプログラムを作成できる。    |
|    |      | 11週 | 心電図処理の実習（２）Pythonプログラミング         | 同上                                                          |
|    |      | 12週 | 心電図処理の実習（３）Pythonプログラミング         | 同上                                                          |
|    |      | 13週 | 心電図処理の実習                         | 実際に心電図を計測し、その分析処理ができる。                                      |
|    |      | 14週 | 筋電図分析の実習                         | 実際に筋電図を計測し、その分析処理ができる。                                      |
|    |      | 15週 | 前期期末試験                           | 生体情報処理の基礎的な問題について解くことができる。                                  |
|    |      | 16週 | 答案返却<br>筋電図分析の実習（１）Pythonプログラミング | 筋電図の計測方法および解析手法の基本知識の定着のため、サンプルデータの解析が可能なPythonプログラムを作成できる。 |
|    | 3rdQ | 1週  | 筋電図分析の実習（２）Pythonプログラミング         | 同上                                                          |
|    |      | 2週  | 生体情報活用の実習（１）                     | 前期中間でまとめた「生体計測・解析実験計画書」を基に、生体信号の計測から解析と考察ができる。              |
|    |      | 3週  | 生体情報活用の実習（２）                     | 同上                                                          |
|    |      | 4週  | 生体情報活用の実習（３）                     | 同上                                                          |
|    |      | 5週  | 生体情報活用の実習（４）                     | 同上                                                          |
|    |      | 6週  | 身体の運動学的モデルと計測                    | 身体の構造とそのモデル化、運動計測システムについて説明できる。                             |
|    |      | 7週  | 身体の運動学的モデルと計測                    | 身体の構造とそのモデル化、運動計測システムについて説明できる。                             |
|    |      | 8週  | 身体運動の力学的計測と解析                    | 身体運動の力学および解析方法を説明できる。                                       |
|    | 4thQ | 9週  | 筋骨格モデルを用いた動作解析法                  | 動力学を用いた筋張力の推定法を説明できる。                                       |
|    |      | 10週 | 筋骨格モデルを用いた動作解析法                  | 動力学を用いた筋張力の推定法を説明できる。                                       |
|    |      | 11週 | 身体運動の巧みさの解析                      | しなやかな動作や力強い動作において、巧みさの解析方法と結果を説明できる。                        |
|    |      | 12週 | 身体運動解析の実習（１）                     | MATLABを用いた人の立ち上がり・歩行動作解析プログラムを実現できる。                        |
|    |      | 13週 | 身体運動解析の実習（２）                     | 同上                                                          |
|    |      | 14週 | 身体運動解析の実習（３）                     | 同上                                                          |
|    |      | 15週 | 後期期末試験                           | 身体運動の計測と解析の基礎的な問題について解くことができる。                              |
|    |      | 16週 | 答案返却                             |                                                             |

#### 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  | 60 | 40   | 0         | 0     | 0       | 0   | 100 |
| 基礎的能力   | 30 | 15   | 0         | 0     | 0       | 0   | 45  |
| 専門的能力   | 20 | 20   | 0         | 0     | 0       | 0   | 40  |
| 分野横断的能力 | 10 | 5    | 0         | 0     | 0       | 0   | 15  |