

|                                                                                                                                               |                                                                                                                     |                                 |                                                                  |                                 |                                                               |                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|------------------------------------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| 米子工業高等専門学校                                                                                                                                    |                                                                                                                     | 開講年度                            | 令和03年度 (2021年度)                                                  |                                 | 授業科目                                                          | 計測工学                                    |
| 科目基礎情報                                                                                                                                        |                                                                                                                     |                                 |                                                                  |                                 |                                                               |                                         |
| 科目番号                                                                                                                                          | 0095                                                                                                                |                                 | 科目区分                                                             | 専門 / 必修                         |                                                               |                                         |
| 授業形態                                                                                                                                          | 講義                                                                                                                  |                                 | 単位の種別と単位数                                                        | 学修単位: 2                         |                                                               |                                         |
| 開設学科                                                                                                                                          | 機械工学科                                                                                                               |                                 | 対象学年                                                             | 5                               |                                                               |                                         |
| 開設期                                                                                                                                           | 後期                                                                                                                  |                                 | 週時間数                                                             | 2                               |                                                               |                                         |
| 教科書/教材                                                                                                                                        | 前田良昭、木村一郎、押田至啓、計測工学－新 S I 対応一、コロナ社                                                                                  |                                 |                                                                  |                                 |                                                               |                                         |
| 担当教員                                                                                                                                          | 大塚 宏一                                                                                                               |                                 |                                                                  |                                 |                                                               |                                         |
| 到達目標                                                                                                                                          |                                                                                                                     |                                 |                                                                  |                                 |                                                               |                                         |
| (1)計測の定義や国際単位系の構成、測定誤差の原因と種類、精度と不確かさを説明できる。<br>(2)計測システムの基本構成とその特性、計測システムにおける信号変換（アナログ信号処理、デジタル信号処理）について説明できる。<br>(3)代表的な物理量の計測方法と計測機器を説明できる。 |                                                                                                                     |                                 |                                                                  |                                 |                                                               |                                         |
| 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)                                                                                                                                       | 計測の定義や国際単位系の構成、測定誤差の原因と種類、精度と不確かさを説明できる。                                                                            |                                 | 計測の定義や国際単位系の構成、測定誤差の原因と種類、精度と不確かさをある程度説明できる。                     |                                 | 計測の定義や国際単位系の構成、測定誤差の原因と種類、精度と不確かさを説明できない。                     |                                         |
| 評価項目(2)                                                                                                                                       | 計測システムの基本構成とその特性、計測システムにおける信号変換（アナログ信号処理、デジタル信号処理）について説明できる。                                                        |                                 | 計測システムの基本構成とその特性、計測システムにおける信号変換（アナログ信号処理、デジタル信号処理）についてある程度説明できる。 |                                 | 計測システムの基本構成とその特性、計測システムにおける信号変換（アナログ信号処理、デジタル信号処理）について説明できない。 |                                         |
| 評価項目(3)                                                                                                                                       | 代表的な物理量の計測方法と計測機器を説明できる。                                                                                            |                                 | 代表的な物理量の計測方法と計測機器をある程度説明できる。                                     |                                 | 代表的な物理量の計測方法と計測機器を説明できない。                                     |                                         |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                 |                                                                                                                     |                                 |                                                                  |                                 |                                                               |                                         |
| 学習・教育到達度目標 A-4<br>JABEE d1                                                                                                                    |                                                                                                                     |                                 |                                                                  |                                 |                                                               |                                         |
| 教育方法等                                                                                                                                         |                                                                                                                     |                                 |                                                                  |                                 |                                                               |                                         |
| 概要                                                                                                                                            | 計測工学は、機械、電気・電子、化学といった諸分野にまたがった学際的な工学である。広範囲にわたる多様な計測技術の基礎を重点的に講義したのち、各論において計測量とセンサについて解説する。                         |                                 |                                                                  |                                 |                                                               |                                         |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                     | 教科書の内容を中心に授業を行う。質問は適宜受け付ける。この講義は学修単位であるため、授業時間以外にも60時間の自学自習が必要となる。授業の予習・復習、授業中に課した課題に対するレポートの作成および試験準備などの自学自習を行うこと。 |                                 |                                                                  |                                 |                                                               |                                         |
| 注意点                                                                                                                                           | 成績は、原則定期試験(中間試験含む)100%で評価する。また、定期試験の結果、成績不良等の理由により到達目標の達成度が十分でなく、科目担当教員が必要と認めた場合には再試験を行い評価する。                       |                                 |                                                                  |                                 |                                                               |                                         |
| 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 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                                                      |                                         |
| 後期                                                                                                                                            | 3rdQ                                                                                                                | 1週                              | 計測とその目的                                                          |                                 | 計測とその目的について説明できる                                              |                                         |
|                                                                                                                                               |                                                                                                                     | 2週                              | 単位と標準                                                            |                                 | SI単位、接頭語、標準、次元および次元式について説明できる                                 |                                         |
|                                                                                                                                               |                                                                                                                     | 3週                              | 計測誤差と測定精度、不確かさとトレーサビリティ                                          |                                 | 測定の基本的手法、測定誤差の原因と種類、測定誤差の精度と不確かさが理解できる                        |                                         |
|                                                                                                                                               |                                                                                                                     | 4週                              | 測定データと統計的処理                                                      |                                 | 演算における有効数字の取扱い、算術平均、誤差の伝播、最小二乗法について説明できる                      |                                         |
|                                                                                                                                               |                                                                                                                     | 5週                              | 計測システムとシステム解析                                                    |                                 | 計測システムの構成について説明できる                                            |                                         |
|                                                                                                                                               |                                                                                                                     | 6週                              | 計測システムの信号変換                                                      |                                 | 連続値と離散値、A-D変換（量子化と量子化誤差）とD-A変換について説明できる。                      |                                         |
|                                                                                                                                               |                                                                                                                     | 7週                              | 後期中間試験                                                           |                                 | 授業内容・到達目標に沿って学んだことを再確認する。                                     |                                         |
|                                                                                                                                               |                                                                                                                     | 8週                              | アナログ信号処理(増幅回路)                                                   |                                 | OPアンプを用いた増幅回路について説明できる                                        |                                         |
|                                                                                                                                               | 4thQ                                                                                                                | 9週                              | アナログ信号処理(フィルタ)                                                   |                                 | フィルタの種類と特性について説明できる                                           |                                         |
|                                                                                                                                               |                                                                                                                     | 10週                             | ディジタル信号処理 (サンプリングと演算処理)                                          |                                 | サンプリング（標本化と標本化誤差、サンプリング定理）とコンピュータなどでの各種演算処理について説明できる          |                                         |
|                                                                                                                                               |                                                                                                                     | 11週                             | ディジタル信号処理(雑音除去)                                                  |                                 | ディジタル信号処理による雑音除去（移動平均法、周波数領域法 FFT）について説明できる                   |                                         |
|                                                                                                                                               |                                                                                                                     | 12週                             | 信号の表示と記録、計測システムの特性                                               |                                 | 信号の表示と記録を行う各種機器、及び、計測システムの校正と感度、直線性、測定範囲、分解能などについて説明できる       |                                         |
|                                                                                                                                               |                                                                                                                     | 13週                             | 信号変換の方式とセンサ(機械式センサ、電気電子式センサ)                                     |                                 | 機械式センサ、電気電子式センサの代表的な計測方法と計測機器について説明できる。                       |                                         |
|                                                                                                                                               |                                                                                                                     | 14週                             | 信号変換の方式とセンサ(流体式センサ)                                              |                                 | 流体式センサなどの代表的な計測方法と計測機器について説明できる。                              |                                         |
|                                                                                                                                               |                                                                                                                     | 15週                             | 定期試験                                                             |                                 |                                                               |                                         |
|                                                                                                                                               |                                                                                                                     | 16週                             | 全体の振り返り                                                          |                                 | 授業内容・到達目標に沿って学んだことを再確認する。                                     |                                         |
| 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                                     |

|       |          |       |      |                                  |   |                                        |
|-------|----------|-------|------|----------------------------------|---|----------------------------------------|
| 専門的能力 | 分野別の専門工学 | 機械系分野 | 計測制御 | 計測の定義と種類を説明できる。                  | 2 | 前1,前3,後1                               |
|       |          |       |      | 測定誤差の原因と種類、精度と不確かさを説明できる。        | 2 | 前4,前5,後3,後4                            |
|       |          |       |      | 国際単位系の構成を理解し、SI単位およびSI接頭語を説明できる。 | 2 | 前2,後2                                  |
|       |          |       |      | 代表的な物理量の計測方法と計測機器を説明できる。         | 2 | 後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後15 |

| 評価割合    |     |          |     |
|---------|-----|----------|-----|
|         | 試験  | レポート・課題等 | 合計  |
| 総合評価割合  | 100 | 0        | 100 |
| 基礎的能力   | 0   | 0        | 0   |
| 専門的能力   | 100 | 0        | 100 |
| 分野横断的能力 | 0   | 0        | 0   |