

|                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |      |                                         |          |                                         |      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----------------------------------------|----------|-----------------------------------------|------|
| 舞鶴工業高等専門学校                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 開講年度 | 令和02年度 (2020年度)                         |          | 授業科目                                    | 計測概論 |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |      |                                         |          |                                         |      |
| 科目番号                                                                                                                                                                  | 0186                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |      | 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                                                                                                                                                                  | 機械工学科                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |      | 対象学年                                    | 4        |                                         |      |
| 開設期                                                                                                                                                                   | 前期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |      | 週時間数                                    | 2        |                                         |      |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                | 谷口修, 堀込泰雄 共著「最新機械工学シリーズ16 計測工学 第2版」(森北出版)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |      |                                         |          |                                         |      |
| 担当教員                                                                                                                                                                  | 小林 洋平                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |      |                                         |          |                                         |      |
| 到達目標                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |      |                                         |          |                                         |      |
| 1 測定の定義と種類を説明できる。<br>2 国際単位系の構成を理解し, S I 単位および S I 接頭語を説明できる。<br>3 長さ, 角度, 形状, 力, 圧力, 流量, 粘度, 温度, 湿度, 時間, 回転数などの計測方法と計測機器を説明できる。<br>4 計測系の特性を説明できる。<br>5 誤差の種類を説明できる。 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |      |                                         |          |                                         |      |
| 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                                                                                                                                                                 | 測定の定義と種類をよく説明できる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |      | 測定の定義と種類を説明できる。                         |          | 測定の定義と種類を説明できない。                        |      |
| 評価項目2                                                                                                                                                                 | 国際単位系の構成を理解し, S I 単位および S I 接頭語をよく説明できる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |      | 国際単位系の構成を理解し, S I 単位および S I 接頭語を説明できる。  |          | 国際単位系の構成を理解し, S I 単位および S I 接頭語を説明できない。 |      |
| 評価項目3                                                                                                                                                                 | さまざまな測定方法を説明できる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |      | さまざまな測定方法を少し説明できる。                      |          | さまざまな測定方法を説明できない。                       |      |
| 評価項目4                                                                                                                                                                 | 計測系の特性を説明できる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |      | 計測系の特性を少し説明できる。                         |          | 計測系の特性を説明できない。                          |      |
| 評価項目5                                                                                                                                                                 | 誤差の種類を説明できる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |      | 誤差の種類を少し説明できる。                          |          | 誤差の種類を説明できない。                           |      |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |      |                                         |          |                                         |      |
| 学習・教育到達度目標 (A)                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |      |                                         |          |                                         |      |
| 教育方法等                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |      |                                         |          |                                         |      |
| 概要                                                                                                                                                                    | <p>この科目は, 企業で計測機器の研究を担当していた教員が, その経験をいかして, 計測に関する内容を講義形式で授業を行うものである。</p> <p>【授業目的】<br/>すべてのものに寸法があるので, すべてのものづくりでは測定が必要になる。計測概論では, さまざまな測定の原理を学習する。ノギスやマイクロメータ等のよく利用する機器の使い方の復習から開始し, 光, 電気, 磁気を利用して行う長さの測定方法を学習する。後半では, 誤差の種類や計測系の特性について学習する。</p> <p>【Course Objectives】<br/>Everything has dimensions, so measurements are required in every manufacturing. In the introduction to measurement, you will learn various measurement principles. Begin by reviewing how to use frequently used devices such as calipers and micrometers, and learn how to measure length using light, electricity, and magnetism. In the latter half, the type of error and the characteristics of the measurement system are learned.</p> |      |                                         |          |                                         |      |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                             | <p>【授業方法】<br/>講義を中心に学習を進める。学修単位科目として, 課題を授業ごとに配布する。次の週までに提出すること。</p> <p>【学習方法】<br/>1. 広い範囲の知識を必要とするので, 理解できないことやわからないことは積極的に質問すること。<br/>2. 授業では, 黒板の説明は必ずノートにとり, わからないところがあれば質問する。質問に答えられるようにする。<br/>3. 授業に関連したレポート課題を, 復習を兼ねた自己学習の一環として課す。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |      |                                         |          |                                         |      |
| 注意点                                                                                                                                                                   | <p>【定期試験の実施方法】<br/>定期試験を行う。時間は 50 分とする。<br/>持ち込みは電卓を可とする。</p> <p>【成績の評価方法・評価基準】<br/>成績は, 試験の成績により評価される (70%)。課題により残りの評価が行われる (30%)。到達目標に基づき, 測定の定義と種類の説明, 単位, 計測方法についての説明ができることを到達度の評価基準とする。</p> <p>【履修上の注意】<br/>本科目は, 授業での学習と授業外での自己学習で成り立つものである。そのため, 適宜, 授業外の自己学習のためのレポート課題を課す。</p> <p>【教員の連絡先】<br/>研究室 A棟1階 (A-113) または S棟1階<br/>電話番号 0773-62-8932<br/>e-mail kobayashiアットマークmaizuru-ct.ac.jp (アットマークは@に変えること)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |      |                                         |          |                                         |      |
| 授業計画                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |      |                                         |          |                                         |      |
|                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 週    | 授業内容                                    | 週ごとの到達目標 |                                         |      |
| 前期                                                                                                                                                                    | 1stQ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 1週   | シラバス内容の説明, SI単位, 測定の定義, 熱膨張による誤差, 長さの測定 | 1, 2     |                                         |      |
|                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 2週   | 長さの測定 (線度器と端度器)                         | 3        |                                         |      |
|                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 3週   | 長さの測定 (光の干渉縞と光波干渉による拡大)                 | 3        |                                         |      |
|                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 4週   | ひずみゲージによるひずみ測定                          | 3        |                                         |      |
|                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 5週   | 電氣的拡大とエンコーダ                             | 3        |                                         |      |
|                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 6週   | 流量と流速の測定                                | 3        |                                         |      |
|                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 7週   | 温度の測定                                   | 3        |                                         |      |

|  |      |     |                                 |   |
|--|------|-----|---------------------------------|---|
|  | 2ndQ | 8週  | 中間試験                            |   |
|  |      | 9週  | 系統誤差と偶然誤差、最小二乗法                 | 5 |
|  |      | 10週 | 確率密度関数と正規分布                     | 5 |
|  |      | 11週 | ガウスの誤差伝播の法則 その1                 | 5 |
|  |      | 12週 | ガウスの誤差伝播の法則 その2（演習）             | 5 |
|  |      | 13週 | 計測系の特性（静特性と動特性）                 | 4 |
|  |      | 14週 | 計測系の動特性（過渡応答）                   | 4 |
|  |      | 15週 | 計測系の特性（周波数応答）                   | 4 |
|  |      | 16週 | 【15週の後に期末試験を実施】<br>期末試験返却・到達度確認 |   |

#### 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。                  | 4     |                                              |
|       |          |       |      | 測定誤差の原因と種類、精度と不確かさを説明できる。        | 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。 | 4     | 前1                                           |
|       |          |       |      | 代表的な物理量の計測方法と計測機器を説明できる。         | 4     | 前2,前3,前4,前5,前6,前7,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15 |
|       |          |       |      | 伝達関数を説明できる。                      | 2     |                                              |
|       |          |       |      | ブロック線図を用いて制御系を表現できる。             | 2     |                                              |
|       |          |       |      | 制御系の過渡特性について説明できる。               | 2     |                                              |
|       |          |       |      | 制御系の定常特性について説明できる。               | 2     |                                              |
|       |          |       |      | 制御系の周波数特性について説明できる。              | 2     |                                              |

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