

|                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |      |                                     |         |                                                                   |        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-------------------------------------|---------|-------------------------------------------------------------------|--------|
| 舞鶴工業高等専門学校                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 開講年度 | 平成31年度 (2019年度)                     |         | 授業科目                                                              | 計測概論 I |
| 科目基礎情報                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |      |                                     |         |                                                                   |        |
| 科目番号                                                                                                                                    | 0204                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |      | 科目区分                                | 専門 / 選択 |                                                                   |        |
| 授業形態                                                                                                                                    | 授業                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |      | 単位の種別と単位数                           | 履修単位: 1 |                                                                   |        |
| 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。 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |      |                                     |         |                                                                   |        |
| 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 説明 できる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |      | 測定 の 定義 と 種類 を 少 し 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                                                                                                                                   | 単位の種類を説明できる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |      | 単位の種類を少し説明できる。                      |         | 単位の種類を説明できない。                                                     |        |
| 評価項目3                                                                                                                                   | 重要な測定原理を説明できる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |      | 重要な測定原理を少し説明できる。                    |         | 重要な測定原理を説明できない。                                                   |        |
| 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                                                                                                                                      | 【授業目的】<br>計測概論Iでは, 距離や長さの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。原理となっている物理現象がわかれば測定方法の実現可能な精度, 測定対象, 運用の容易さなどを理解できる。<br><br>【Course Objectives】<br>Students learn basic measurement method of physical quantity and SI unit.                                                                                            |      |                                     |         |                                                                   |        |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                               | 【授業方法】<br>講義を中心に学習を進める。工学全般に関する広い知識が必要とされるので, 関連分野の復習も授業の中で行う。この科目は公的機関で計測機器の開発を担当していた教員が, その経験を活かし, 計測器の種類、特性等について講義形式で授業を行うものである。<br><br>【学習方法】<br>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。普段からこの分野の内容に興味を持ち, 自発的に調べるようにすると良い。                                                                                                                       |      |                                     |         |                                                                   |        |
| 注意点                                                                                                                                     | 【成績の評価方法・評価基準】<br>成績は, 中間試験、期末試験の2回の試験の平均により評価される(70%)。授業中に行われる演習で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。<br><br>【履修上の注意】<br>毎回の授業には電卓を持参すること。<br><br>【学生へのメッセージ】<br>機械の学生だけでなく, すべての学生が履修できます。<br><br>【教員の連絡先】<br>研究室 A棟1階 (A-113)<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) |      |                                     |         |                                                                   |        |
| 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  |         | 1, 2 測定 の 定義 と 種類 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 接頭語を説明できる。 |        |
|                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2週   | 長さの測定 (ブロックゲージ)                     |         | 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。   |        |
|                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 3週   | 長さの測定 (ノギス, マイクロメータ), 拡大 (バーニヤ, ネジ) |         | 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。   |        |
|                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 4週   | 長さの測定 (光の干渉縞)                       |         | 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。   |        |
|                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 5週   | 光波干渉による拡大 (オプティカルフラット)              |         | 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。   |        |
|                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 6週   | 長さの測定 (レーザーの利用)                     |         | 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。   |        |
|                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 7週   | 変位の測定 (モアレじまスケール, 光学式エンコーダ)         |         | 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。   |        |
|                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 8週   | 中間試験                                |         |                                                                   |        |

|  |      |     |                          |                                                      |
|--|------|-----|--------------------------|------------------------------------------------------|
|  | 2ndQ | 9週  | 抵抗変換（ひずみゲージ，ロードセル）       | 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。 |
|  |      | 10週 | インダクタンス変換（電気マイクロメータ）     | 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。 |
|  |      | 11週 | 静電容量変換                   | 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。 |
|  |      | 12週 | 光電変換（フォトダイオード）           | 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。 |
|  |      | 13週 | 磁気変換（磁気スケール）             | 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。 |
|  |      | 14週 | 表面粗さの測定（触針式，光波干渉式，静電容量式） | 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。 |
|  |      | 15週 | 微細構造の測定（SEM，AFM）         | 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。 |
|  |      | 16週 | 期末テスト                    |                                                      |

#### 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     |                                              |
|       |          |       |      | 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 |

#### 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   | 30 | 0  | 0    | 0  | 10      | 0   | 40  |
| 専門的能力   | 20 | 0  | 0    | 0  | 10      | 0   | 30  |
| 分野横断的能力 | 20 | 0  | 0    | 0  | 10      | 0   | 30  |