

|                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                  |      |                                                          |         |                                                        |      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|----------------------------------------------------------|---------|--------------------------------------------------------|------|
| 岐阜工業高等専門学校                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                  | 開講年度 | 令和02年度 (2020年度)                                          |         | 授業科目                                                   | 計測工学 |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                  |      |                                                          |         |                                                        |      |
| 科目番号                                                                                                                                                                                                                | 0038                                                                                                             |      | 科目区分                                                     | 専門 / 必修 |                                                        |      |
| 授業形態                                                                                                                                                                                                                | 講義                                                                                                               |      | 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                                                     | 3       |                                                        |      |
| 開設期                                                                                                                                                                                                                 | 前期                                                                                                               |      | 週時間数                                                     | 2       |                                                        |      |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                                                              | 計測工学入門第2版 (中村邦雄編著, 森北出版)                                                                                         |      |                                                          |         |                                                        |      |
| 担当教員                                                                                                                                                                                                                | 小栗 久和                                                                                                            |      |                                                          |         |                                                        |      |
| 到達目標                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                  |      |                                                          |         |                                                        |      |
| 以下の各項目を到達目標とする。<br>① S I 単位が理解でき正確に使用できる。<br>② 誤差の種類と伝ばんが理解でき, 正確な有効桁数で物理量を表すことができる。<br>③ 物理量の基本である長さの標準について, その種類と使用方法が理解できる。<br>④ 多くの物理量の測定に応用されるひずみゲージの測定原理と使用方法が理解できる。<br>⑤ 基本的な物理量 (角度・力・圧力) の測定原理と測定方法を理解できる。 |                                                                                                                  |      |                                                          |         |                                                        |      |
| 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                                                                                                                                                                                                               | S I 単位が理解でき, 正確に使用できる。                                                                                           |      | S I 単位が理解でき, ほぼ正確に使用できる。                                 |         | S I 単位が理解できず, 正確に使用できない。                               |      |
| 評価項目2                                                                                                                                                                                                               | 誤差の種類と伝ばんが理解でき, 正確な有効桁数で物理量を表すことができる。                                                                            |      | 誤差の種類と伝ばんが理解でき, ほぼ正確な有効桁数で物理量を表すことができる。                  |         | 誤差の種類と伝ばんが理解できず, 正確な有効桁数で物理量を表すことができない。                |      |
| 評価項目3                                                                                                                                                                                                               | 物理量の基本である長さの標準について, その種類と使用方法が理解できる。                                                                             |      | 物理量の基本である長さの標準について, その種類と使用方法がほぼ理解できる。                   |         | 物理量の基本である長さの標準について, その種類と使用方法が理解できない。                  |      |
| 評価項目4                                                                                                                                                                                                               | 多くの物理量の測定に応用されるひずみゲージの測定原理と使用方法が理解できる。                                                                           |      | 多くの物理量の測定に応用されるひずみゲージの測定原理と使用方法がほぼ理解できる。                 |         | ひずみゲージの測定原理と使用方法が上理解できない。                              |      |
| 評価項目5                                                                                                                                                                                                               | 基本的な物理量 (角度・力・圧力) の測定原理と測定方法が理解できる。                                                                              |      | 基本的な物理量 (角度・力・圧力) の測定原理と測定方法がほぼ理解できる。                    |         | 基本的な物理量 (角度・力・圧力) の測定原理と測定方法が理解できない。                   |      |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                  |      |                                                          |         |                                                        |      |
| 教育方法等                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                  |      |                                                          |         |                                                        |      |
| 概要                                                                                                                                                                                                                  | 計測技術は「ものづくり」において不可欠な要素技術である。機械設計技術者あるいは機械加工技術者として必要な以下の計測工学の基礎項目を修得することを目的とする。                                   |      |                                                          |         |                                                        |      |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                                                           | ・ 授業は教科書を参考にしながら, TeamsとLMSを用いて行う。<br>・ 授業中, 学習内容の理解度を確認する例題を出題するので自ら解答し, 復習すること。<br>・ 英語導入計画: Technical terms   |      |                                                          |         |                                                        |      |
| 注意点                                                                                                                                                                                                                 | ・ 授業中, データ処理や計算を行うことがあるので, 電卓を準備すること。<br>・ 遅刻した場合, Teamsのチャット機能またはeメールにより必ず教員にその旨申し出ること。<br>・ 学習・教育目標: (D-3)100% |      |                                                          |         |                                                        |      |
| 授業計画                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                  |      |                                                          |         |                                                        |      |
|                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                  | 週    | 授業内容                                                     |         | 週ごとの到達目標                                               |      |
| 前期                                                                                                                                                                                                                  | 1stQ                                                                                                             | 1週   | 数値の認識を深める, SI単位 (ALLレベルのC)                               |         | 数字の種類, 数値の表現法について認識を深める。また, SI単位の体系について理解を深める。         |      |
|                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                  | 2週   | SI単位の表記上の注意 (ALLレベルのC)                                   |         | SI単位の表記上の注意について理解し, 正しく使用出来る。                          |      |
|                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                  | 3週   | 標準とトレーサビリティ, 計測用語 (ALLレベルのC)                             |         | 測定器の校正における標準とトレーサビリティおよび計測用語について理解を深める。                |      |
|                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                  | 4週   | 誤差と有効数字, 誤差の伝ばん 1 : 有効数字の意味・加減乗除の演算における誤差の伝ばん (ALLレベルのC) |         | 有効数字の意味・取り扱いおよび有効数字による演算での誤差の伝ばん法則を理解し, 誤差量の計算が出来る。    |      |
|                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                  | 5週   | 誤差と有効数字, 誤差の伝ばん 2 : 誤差の伝ばんの総合演習 (ALLレベルのC)               |         | 偶然誤差の発生法則に基づいた誤差の伝ばんについて理解し, 具体的な計測例により誤差量の計算が出来る。     |      |
|                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                  | 6週   | 誤差と有効数字, 誤差の伝ばん 3 : 不確かさの概念・最小二乗法・計測用語の補足説明 (ALLレベルのC)   |         | 誤差に代わる概念である不確かさの概念を理解する。最小二乗法の式の導出を理解し, 実際に計算することが出来る。 |      |
|                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                  | 7週   | 長さの測定 1 : ブロックゲージ, 標準尺, サインバー (ALLレベルのC)                 |         | ブロックゲージ, 標準尺, サインバーの使用方法が理解出来る。                        |      |
|                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                  | 8週   | 長さの測定 2 : 各種ゲージ, 光波干渉による測定 (ALLレベルのC)                    |         | 各種ゲージの使用方法, 光波干渉による長さ測定の原理が理解出来る。                      |      |
|                                                                                                                                                                                                                     | 2ndQ                                                                                                             | 9週   | 長さの測定 3 : 空気マイクロメータ, 測長器, 差動変圧器 (ALLレベルのC)               |         | 空気マイクロメータ, 測長器, 差動変圧器の原理が理解出来る。また, アップの原理が理解出来る。       |      |
|                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                  | 10週  | ひずみゲージによる測定 1 : 測定原理とホイートストンブリッジ回路 (ALLレベルのC)            |         | ひずみゲージによるひずみ測定原理とホイートストンブリッジ回路の原理が理解出来る。               |      |
|                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                  | 11週  | ひずみゲージによる測定 2 : ホイートストンブリッジの結線方法とその応用 (ALLレベルのB)         |         | ホイートストンブリッジ回路の結線方法とその意味が理解出来る。                         |      |
|                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                  | 12週  | ひずみゲージによる測定 3 : 各種計測機器への応用 (ALLレベルのC)                    |         | ひずみゲージを使用した各種測定機器の原理が理解出来る。                            |      |
|                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                  | 13週  | 力の測定 : 環状ばね形力計, ロードセル, トルク計 (ALLレベルのC)                   |         | フックの法則を応用した力測定の原理が理解出来る。また, トルク測定の原理が理解出来る。            |      |
|                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                  | 14週  | 圧力の測定 : 圧力の単位, 液体圧力計, 弾性体圧力計 (ALLレベルのC)                  |         | 圧力の単位, 圧力測定方法が理解出来る。                                   |      |
|                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                  | 15週  | 期末試験                                                     |         |                                                        |      |

|                       |          |       |            |                                  |       |     |
|-----------------------|----------|-------|------------|----------------------------------|-------|-----|
|                       |          | 16週   | 期末試験の解答と解説 |                                  |       |     |
| 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     |     |
|                       |          |       |            | 代表的な物理量の計測方法と計測機器を説明できる。         | 4     |     |
| 評価割合                  |          |       |            |                                  |       |     |
|                       |          |       | 試験         | 課題                               | 合計    |     |
| 総合評価割合                |          |       | 70         | 30                               | 100   |     |
| 得点                    |          |       | 70         | 30                               | 100   |     |