

|                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                       |                                 |                                                         |                                 |                                                        |                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| 岐阜工業高等専門学校                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                       | 開講年度                            | 令和04年度 (2022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, 2017)                                                                                                                        |                                 |                                                         |                                 |                                                        |                                         |
| 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。<br>岐阜高専ディプロマポリシー: (D) |                                                                                                                                                       |                                 |                                                         |                                 |                                                        |                                         |
| 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8割以上理解でき, 8割以上の正確さで使用できる。                                                                                                                      |                                 | S I 単位が6割以上理解でき, 6割以上の正確さで使用できる。                        |                                 | 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8割以上理解でき, 8割以上の正確さで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6割以上理解でき, 6割以上の正確さで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8割以上理解できる。                                                                                                              |                                 | 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6割以上理解できる。                |                                 | 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8割以上理解できる。                                                                                                            |                                 | 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6割以上理解できる。              |                                 | 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8割以上理解できる。                                                                                                               |                                 | 基本的な物理量 (角度・力・圧力) の測定原理と測定方法が6割以上理解できる。                 |                                 | 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, 正しく物理量を測定・評価するための不可欠な要素技術である。この授業では, SI単位や有効数字, 測定値の統計的な取り扱いを正しく理解し使用できること, 及び種々の測定機器の原理の理解を目的とする。この授業で得た知識は機械工学実験Ⅰ・Ⅱや卒業研究等における計測の基礎となる。       |                                 |                                                         |                                 |                                                        |                                         |
| 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                                                                                                                                                                                                                                       | ・ 授業の内容を確実に身につけるために, 予習・復習が必須である。<br>・ 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                                               |                                         |
| 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)                    |                                 | 各種ゲージの使用手法, 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, アッペ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 (AL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 (AL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 (AL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  | 合計  |
| 総合評価割合 | 100 | 100 |
| 得点     | 100 | 100 |