

|                                                                                                                                                                                                            |      |                                                                                                                                                                                                               |                                          |                                           |                                                                                                                                        |                                         |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|--|
| 岐阜工業高等専門学校                                                                                                                                                                                                 |      | 開講年度                                                                                                                                                                                                          | 令和03年度 (2021年度)                          |                                           | 授業科目                                                                                                                                   | 機械工学実験 I                                |  |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                                                     |      |                                                                                                                                                                                                               |                                          |                                           |                                                                                                                                        |                                         |  |
| 科目番号                                                                                                                                                                                                       |      | 0050                                                                                                                                                                                                          |                                          | 科目区分                                      | 専門 / 必修                                                                                                                                |                                         |  |
| 授業形態                                                                                                                                                                                                       |      | 実験                                                                                                                                                                                                            |                                          | 単位の種別と単位数                                 | 履修単位: 2                                                                                                                                |                                         |  |
| 開設学科                                                                                                                                                                                                       |      | 機械工学科                                                                                                                                                                                                         |                                          | 対象学年                                      | 3                                                                                                                                      |                                         |  |
| 開設期                                                                                                                                                                                                        |      | 後期                                                                                                                                                                                                            |                                          | 週時間数                                      | 4                                                                                                                                      |                                         |  |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                                                     |      | プリント                                                                                                                                                                                                          |                                          |                                           |                                                                                                                                        |                                         |  |
| 担当教員                                                                                                                                                                                                       |      | 小栗 久和,山本 高久,石丸 和博,アムリ                                                                                                                                                                                         |                                          |                                           |                                                                                                                                        |                                         |  |
| 到達目標                                                                                                                                                                                                       |      |                                                                                                                                                                                                               |                                          |                                           |                                                                                                                                        |                                         |  |
| 以下の各項目を到達目標とする。<br>①計測機器の原理を理解し、安全に配慮し適切に使用する。<br>②実験で得られた結果等を効率よく図、表、グラフに表現する。<br>③実験で得られた結果に対し自らの考えを展開し、物理現象を考察することが出来る。<br>④実験で得られた結果の考察に必要な文献を調査することが出来る。<br>⑤定められた記述法でレポートを作成する。<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                                                                                                                                                                                                      |      | 測定機器の原理を理解し、自ら安全に配慮し、適切に使用することが出来る。                                                                                                                                                                           |                                          | 測定機器の原理を理解し、使用することが出来る。                   |                                                                                                                                        | 測定機器の原理を理解しておらず、また、安全に配慮し使用することが出来ない。   |  |
| 評価項目2                                                                                                                                                                                                      |      | 実験で得られた結果等を効果的に図、表、グラフに表現することが十分に出来る。                                                                                                                                                                         |                                          | 実験で得られた結果等を図、表、グラフに表現することが出来る。            |                                                                                                                                        | 実験で得られた結果等を図、表、グラフに表現することが出来ない。         |  |
| 評価項目3                                                                                                                                                                                                      |      | 実験で得られた結果等に対し自らの考えを展開しつつ、物理現象を深く考察することが出来る。                                                                                                                                                                   |                                          | 実験で得られた結果等に対し自らの考えを展開しつつ、物理現象を考察することが出来る。 |                                                                                                                                        | 実験で得られた結果等を理解しておらず、考察することが出来ない。         |  |
| 評価項目4                                                                                                                                                                                                      |      | 実験で得られた結果等の考察に必要な文献を調査および精査することが十分に出来る。                                                                                                                                                                       |                                          | 実験で得られた結果等の考察に必要な文献を調査することが出来る。           |                                                                                                                                        | 実験で得られた結果等の考察に必要な文献を調査することが出来ない。        |  |
| 評価項目5                                                                                                                                                                                                      |      | 定められた記述方法でレポートを作成することが十分に出来る。                                                                                                                                                                                 |                                          | 定められた記述方法でレポートを作成することが出来る。                |                                                                                                                                        | 定められた記述方法でレポートを作成することが出来ない。             |  |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                                                              |      |                                                                                                                                                                                                               |                                          |                                           |                                                                                                                                        |                                         |  |
| 教育方法等                                                                                                                                                                                                      |      |                                                                                                                                                                                                               |                                          |                                           |                                                                                                                                        |                                         |  |
| 概要                                                                                                                                                                                                         |      | 機械工学実験では材料力学・熱工学・流体および電気基礎の各分野における実験の準備、実施、実験結果のまとめ、レポートの作成を通して、技術者として必要な次の素養を身につけることを目標とする。                                                                                                                  |                                          |                                           |                                                                                                                                        |                                         |  |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                                                  |      | ・クラスを3班に分けて、3つの実験室を1週交代で4週ずつ（合計12週）実験を行う。<br>・レポートは指定された書式で記入し、提出期限を厳守すること。<br>・遅刻した場合は、点呼担当教員に遅れた旨連絡してから実験室に向かうこと。<br>・やむを得ない理由で欠席した場合のみ、再実験を実施する。<br>・英語導入計画：なし                                             |                                          |                                           |                                                                                                                                        |                                         |  |
| 注意点                                                                                                                                                                                                        |      | ・クラスを3班に分けて、3つの実験室を1週交代で4週ずつ（合計12週）実験を行う。<br>・レポートは指定された書式で記入し、提出期限を厳守すること。<br>・遅刻した場合は、点呼担当教員に遅れた旨連絡してから実験室に向かうこと。<br>・やむを得ない理由で欠席した場合のみ、再実験を実施する。<br>・別表1対象科目<br>・学習・教育目標(D-2)25%、(D-3)25%、(D-4)25%、(E) 25% |                                          |                                           |                                                                                                                                        |                                         |  |
| 授業の属性・履修上の区分                                                                                                                                                                                               |      |                                                                                                                                                                                                               |                                          |                                           |                                                                                                                                        |                                         |  |
| <input checked="" type="checkbox"/> アクティブラーニング                                                                                                                                                             |      | <input type="checkbox"/> ICT 利用                                                                                                                                                                               |                                          | <input type="checkbox"/> 遠隔授業対応           |                                                                                                                                        | <input type="checkbox"/> 実務経験のある教員による授業 |  |
| 授業計画                                                                                                                                                                                                       |      |                                                                                                                                                                                                               |                                          |                                           |                                                                                                                                        |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                            |      | 週                                                                                                                                                                                                             | 授業内容                                     |                                           | 週ごとの到達目標                                                                                                                               |                                         |  |
| 後期                                                                                                                                                                                                         | 3rdQ | 1週                                                                                                                                                                                                            | 実験ガイダンス                                  |                                           | 実験の概要、成績評価、レポート提出方法について理解できる。                                                                                                          |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                            |      | 2週                                                                                                                                                                                                            | レポート作成指導1 (ALのレベルC)                      |                                           | レポートの書式について理解できる。                                                                                                                      |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                            |      | 3週                                                                                                                                                                                                            | レポート作成指導2 (ALのレベルC)                      |                                           | レポートの書式について理解できる。                                                                                                                      |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                            |      | 4週                                                                                                                                                                                                            | 金属材料の引張試験・熱の仕事当量の測定・流れの可視化と相似則 (ALのレベルB) |                                           | 各実験の目的が理解でき、指示された方法で実験が実施できる。また、実験結果を適切にまとめることが出来る。<br>(授業外学習・事前) 配布資料について調査しておく (約1時間)<br>(授業外学習・事後) 実験内容について自身の調査内容、考察を実験レポートとしてまとめる |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                            |      | 5週                                                                                                                                                                                                            | 金属材料の引張試験・熱の仕事当量の測定・流れの可視化と相似則 (ALのレベルB) |                                           | 各実験の目的が理解でき、指示された方法で実験が実施できる。また、実験結果を適切にまとめることが出来る。<br>(授業外学習・事前) 配布資料について調査しておく (約1時間)<br>(授業外学習・事後) 実験内容について自身の調査内容、考察を実験レポートとしてまとめる |                                         |  |

|  |      |     |                                                          |                                                                                                                                           |
|--|------|-----|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |      | 6週  | 金属材料の引張試験・熱の仕事当量の測定・流れの可視化と相似則<br>(ALのレベルB)<br>(ALのレベルB) | 各実験の目的が理解でき、指示された方法で実験が実施できる。また、実験結果を適切にまとめることができる。<br>(授業外学習・事前) 配布資料について調査しておく<br>(約1時間)<br>(授業外学習・事後) 実験内容について自身の調査内容、考察を実験レポートとしてまとめる |
|  |      | 7週  | 金属材料のねじり試験・熱電対の較正・ピトー管による流速測定<br>(ALのレベルB)               | 各実験の目的が理解でき、指示された方法で実験が実施できる。また、実験結果を適切にまとめることができる。<br>(授業外学習・事前) 配布資料について調査しておく<br>(約1時間)<br>(授業外学習・事後) 実験内容について自身の調査内容、考察を実験レポートとしてまとめる |
|  |      | 8週  | 金属材料のねじり試験・熱電対の較正・ピトー管による流速測定<br>(ALのレベルB)               | 各実験の目的が理解でき、指示された方法で実験が実施できる。また、実験結果を適切にまとめることができる。<br>(授業外学習・事前) 配布資料について調査しておく<br>(約1時間)<br>(授業外学習・事後) 実験内容について自身の調査内容、考察を実験レポートとしてまとめる |
|  | 4thQ | 9週  | 金属材料のねじり試験・熱電対の較正・ピトー管による流速測定<br>(ALのレベルB)               | 各実験の目的が理解でき、指示された方法で実験が実施できる。また、実験結果を適切にまとめることができる。<br>(授業外学習・事前) 配布資料について調査しておく<br>(約1時間)<br>(授業外学習・事後) 実験内容について自身の調査内容、考察を実験レポートとしてまとめる |
|  |      | 10週 | 金属材料のシャルピー衝撃試験・圧縮性流体のオリフィス特性・直流回路の測定<br>(ALのレベルB)        | 各実験の目的が理解でき、指示された方法で実験が実施できる。また、実験結果を適切にまとめることができる。<br>(授業外学習・事前) 配布資料について調査しておく<br>(約1時間)<br>(授業外学習・事後) 実験内容について自身の調査内容、考察を実験レポートとしてまとめる |
|  |      | 11週 | 金属材料のシャルピー衝撃試験・圧縮性流体のオリフィス特性・直流回路の測定<br>(ALのレベルB)        | 各実験の目的が理解でき、指示された方法で実験が実施できる。また、実験結果を適切にまとめることができる。<br>(授業外学習・事前) 配布資料について調査しておく<br>(約1時間)<br>(授業外学習・事後) 実験内容について自身の調査内容、考察を実験レポートとしてまとめる |
|  |      | 12週 | 金属材料のシャルピー衝撃試験・圧縮性流体のオリフィス特性・直流回路の測定<br>(ALのレベルB)        | 各実験の目的が理解でき、指示された方法で実験が実施できる。また、実験結果を適切にまとめることができる。<br>(授業外学習・事前) 配布資料について調査しておく<br>(約1時間)<br>(授業外学習・事後) 実験内容について自身の調査内容、考察を実験レポートとしてまとめる |
|  |      | 13週 | 炭素鋼の弾性係数の測定・ニュートンの冷却法による液体の比熱測定・交流回路の測定<br>(ALのレベルB)     | 各実験の目的が理解でき、指示された方法で実験が実施できる。また、実験結果を適切にまとめることができる。<br>(授業外学習・事前) 配布資料について調査しておく<br>(約1時間)<br>(授業外学習・事後) 実験内容について自身の調査内容、考察を実験レポートとしてまとめる |
|  |      | 14週 | 炭素鋼の弾性係数の測定・ニュートンの冷却法による液体の比熱測定・交流回路の測定<br>(ALのレベルB)     | 各実験の目的が理解でき、指示された方法で実験が実施できる。また、実験結果を適切にまとめることができる。<br>(授業外学習・事前) 配布資料について調査しておく<br>(約1時間)<br>(授業外学習・事後) 実験内容について自身の調査内容、考察を実験レポートとしてまとめる |
|  |      | 15週 | 炭素鋼の弾性係数の測定・ニュートンの冷却法による液体の比熱測定・交流回路の測定<br>(ALのレベルB)     | 各実験の目的が理解でき、指示された方法で実験が実施できる。また、実験結果を適切にまとめることができる。<br>(授業外学習・事前) 配布資料について調査しておく<br>(約1時間)<br>(授業外学習・事後) 実験内容について自身の調査内容、考察を実験レポートとしてまとめる |
|  |      | 16週 | レポートの総評                                                  | 教員からのレポートの総評から、自分のレポートの客観的な評価が出来る。                                                                                                        |

#### モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

| 分類    | 分野   | 学習内容                      | 学習内容の到達目標                                             | 到達レベル | 授業週 |
|-------|------|---------------------------|-------------------------------------------------------|-------|-----|
| 基礎的能力 | 工学基礎 | 工学実験技術(各種測定方法、データ処理、考察方法) | 物理、化学、情報、工学における基礎的な原理や現象を明らかにするための実験手法、実験手順について説明できる。 | 3     |     |
|       |      |                           | 実験装置や測定器の操作、及び実験器具・試薬・材料の正しい取扱を身に付け、安全に実験できる。         | 3     |     |
|       |      |                           | 実験データの分析、誤差解析、有効桁数の評価、整理の仕方、考察の論理性に配慮して実践できる。         | 3     |     |
|       |      |                           | 実験テーマの目的に沿って実験・測定結果の妥当性など実験データについて論理的な考察ができる。         | 3     |     |
|       |      |                           | 実験ノートや実験レポートの記載方法に沿ってレポート作成を実践できる。                    | 3     |     |
|       |      |                           | 実験データを適切なグラフや図、表など用いて表現できる。                           | 3     |     |
|       |      |                           | 実験の考察などに必要な文献、参考資料などを収集できる。                           | 3     |     |

|                                                                                  |               |                |           |                                          |   |  |
|----------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------|-----------|------------------------------------------|---|--|
| 専門的能力                                                                            | 分野別の専門工学      | 機械系分野          | 材料        | 実験・実習を安全性や禁止事項など配慮して実践できる。               | 3 |  |
|                                                                                  |               |                |           | 個人・複数名での実験・実習であっても役割を意識して主体的に取り組むことができる。 | 3 |  |
|                                                                                  |               |                |           | 共同実験における基本的ルールを把握し、実践できる。                | 3 |  |
|                                                                                  |               |                |           | レポートを期限内に提出できるように計画を立て、それを実践できる。         | 3 |  |
|                                                                                  | 分野別の工学実験・実習能力 | 機械系分野【実験・実習能力】 | 機械系【実験実習】 | 引張試験の方法を理解し、応力-ひずみ線図を説明できる。              | 4 |  |
|                                                                                  |               |                |           | 硬さの表し方および硬さ試験の原理を説明できる。                  | 4 |  |
|                                                                                  |               |                |           | 脆性および靱性の意味を理解し、衝撃試験による粘り強さの試験方法を説明できる。   | 4 |  |
|                                                                                  |               |                |           | 焼入れの目的と操作を説明できる。                         | 3 |  |
|                                                                                  |               |                |           | 実験・実習の目標と心構えを理解し、実践できる。                  | 4 |  |
|                                                                                  |               |                |           | 災害防止と安全確保のためにすべきことを理解し、実践できる。            | 4 |  |
|                                                                                  |               |                |           | レポートの作成の仕方を理解し、実践できる。                    | 4 |  |
|                                                                                  |               |                |           | ノギスの各部の名称、構造、目盛りの読み方、使い方を理解し、計測できる。      | 4 |  |
| マイクロメータの各部の名称、構造、目盛りの読み方、使い方を理解し、計測できる。                                          | 4             |                |           |                                          |   |  |
| 加工学実験、機械力学実験、材料学実験、材料力学実験、熱力学実験、流体力学実験、制御工学実験などを行い、実験の準備、実験装置の操作、実験結果の整理と考察ができる。 | 4             |                |           |                                          |   |  |
| 実験の内容をレポートにまとめることができ、口頭でも説明できる。                                                  | 4             |                |           |                                          |   |  |
| 評価割合                                                                             |               |                |           |                                          |   |  |
|                                                                                  |               |                | 報告書       | 合計                                       |   |  |
| 総合評価割合                                                                           |               |                | 100       | 100                                      |   |  |
| 得点                                                                               |               |                | 100       | 100                                      |   |  |