

|                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                               |                                 |                                      |                                 |                                              |                                                    |                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------------|----------------------------------|
| 東京工業高等専門学校                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                               | 開講年度                            | 令和03年度 (2021年度)                      |                                 | 授業科目                                         | 機械工学実験実習 V                                         |                                  |
| 科目基礎情報                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                               |                                 |                                      |                                 |                                              |                                                    |                                  |
| 科目番号                                                                                                      | 0141                                                                                                                                                                                                                          |                                 |                                      | 科目区分                            | 専門 / 必修                                      |                                                    |                                  |
| 授業形態                                                                                                      | 実験・実習                                                                                                                                                                                                                         |                                 |                                      | 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                            | 4                                            |                                                    |                                  |
| 開設期                                                                                                       | 前期                                                                                                                                                                                                                            |                                 |                                      | 週時間数                            | 4                                            |                                                    |                                  |
| 教科書/教材                                                                                                    | 生協より実験テキストを購入すること。                                                                                                                                                                                                            |                                 |                                      |                                 |                                              |                                                    |                                  |
| 担当教員                                                                                                      | 角田 陽,齊藤 浩一,清水 昭博,多羅尾 進,高田 宗一朗,原口 大輔                                                                                                                                                                                           |                                 |                                      |                                 |                                              |                                                    |                                  |
| 到達目標                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                               |                                 |                                      |                                 |                                              |                                                    |                                  |
| 機械工学に関する基礎的な現象、諸機械の特性を自ら実験することにより直接体験し、理解することを目標とする。また、基本的な実験技術を習得する。教室で学ぶ科目の実験実習であり、理論と現実を結びつける接点の役割を担う。 |                                                                                                                                                                                                                               |                                 |                                      |                                 |                                              |                                                    |                                  |
| 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                         |                                 | 到達レベルの目安                                     |                                                    | 未到達レベルの目安                        |
| 評価項目1                                                                                                     | 機械工学の基礎的現象および諸機械の特性を深く理解し、説明することができる。                                                                                                                                                                                         |                                 | 機械工学の基礎的現象および諸機械の特性を理解でき、説明することができる。 |                                 | 機械工学の基礎的現象および諸機械の特性を理解できる。                   |                                                    | 機械工学の基礎的現象および諸機械の特性を理解することができない。 |
| 評価項目2                                                                                                     | 実験結果の座学の知識から検討し、深く考察することができる。                                                                                                                                                                                                 |                                 | 実験結果を検討し、考察することができる。                 |                                 | 実験結果を理解できる。                                  |                                                    | 実験結果を理解することができない。                |
| 評価項目3                                                                                                     | PDCAサイクルを理解し、実践できる。                                                                                                                                                                                                           |                                 | PDCAサイクルの意義を説明できる。                   |                                 | PDCAサイクルを理解できる。                              |                                                    | PDCAサイクルを説明できない。                 |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                               |                                 |                                      |                                 |                                              |                                                    |                                  |
| 教育方法等                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                               |                                 |                                      |                                 |                                              |                                                    |                                  |
| 概要                                                                                                        | 機械工学における基礎現象の理解、特性を体得するとともに、卒業論文の準備段階となりうる、基礎的な機械工学技術に関する報告書のまとめ方を体得する。なお、実験群のうち「アナログ信号のPC計測」は企業経験を有する教員が担当し、計測やデータ処理、レポート作成などの各過程におけるデータの客観的な扱い方などを経験を活かして指導するものである。                                                         |                                 |                                      |                                 |                                              |                                                    |                                  |
| 授業の進め方・方法                                                                                                 | 「鋼の金属組織観察および硬さ試験」、「計測器の校正」、「燃料の発熱量と内燃機関の性能試験」、「アナログ信号のPC計測」、「引張試験およびはりのひずみ測定」、「風洞実験」などのテーマの実験を実施する。学生は班毎に分かれ、全ての実験に取り組む。実験結果などをレポートとして整理し、提出する。この科目は、民間企業等において業務を担当していた教員も担当し、その経験を活かし、実際の現場における最新の設計手法等についての講義を含めて実施するものである。 |                                 |                                      |                                 |                                              |                                                    |                                  |
| 注意点                                                                                                       | テキスト、ノートを持参しなかった場合は実験を受けられないので、必ず持参すること。遅刻、欠席をした場合、特別な事情がない限りは補講は行わない。提出日までに必ずレポートを提出しなければならない。レポートの表紙は本校HP機械工学科のページからダウンロードして用いる。                                                                                            |                                 |                                      |                                 |                                              |                                                    |                                  |
| 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 checked="" 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                              | ガイダンス                                |                                 | 実験に関する諸注意、レポート作成方法を理解する。                     |                                                    |                                  |
|                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                               | 2週                              | 単振子を用いた重力加速度の測定とその不確かさ解析             |                                 | 単振子を用いて重力加速度の最良推定値を測定し、その測定値の不確かさの算出方法を習得する。 |                                                    |                                  |
|                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                               | 3週                              | 重力加速度の測定とその不確かさ解析                    |                                 | 単振子を用いて重力加速度の最良推定値を測定し、その測定値の不確かさの算出方法を習得する。 |                                                    |                                  |
|                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                               | 4週                              | 計測器の校正                               |                                 | 計測器の校正の一例として、JISに基づくダイヤルゲージの誤差の測定方法を理解する。    |                                                    |                                  |
|                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                               | 5週                              | 計測器の校正                               |                                 | 計測器の校正の一例として、JISに基づくダイヤルゲージの誤差の測定方法を理解する。    |                                                    |                                  |
|                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                               | 6週                              | 燃料の発熱量と内燃機関の性能試験                     |                                 | 液体や固体の燃料の発熱量の測定及び内燃機関の出力特性の測定と性能評価の方法を理解する。  |                                                    |                                  |
|                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                               | 7週                              | 燃料の発熱量と内燃機関の性能試験                     |                                 | 液体や固体の燃料の発熱量の測定及び内燃機関の出力特性の測定と性能評価の方法を理解する。  |                                                    |                                  |
|                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                               | 8週                              | アナログ信号のPC計測                          |                                 | 電気信号の連続的なPC計測とサンプリング定理を理解する。                 |                                                    |                                  |
|                                                                                                           | 2ndQ                                                                                                                                                                                                                          | 9週                              | アナログ信号のPC計測                          |                                 | 電気信号の連続的なPC計測とサンプリング定理を理解する。                 |                                                    |                                  |
|                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                               | 10週                             | 引張試験およびはりのひずみ測定                      |                                 | 試験片に働く荷重と変形の関係及びひずみゲージの原理と取り扱い方法を理解する。       |                                                    |                                  |
|                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                               | 11週                             | 引張試験およびはりのひずみ測定                      |                                 | 試験片に働く荷重と変形の関係及びひずみゲージの原理と取り扱い方法を理解する。       |                                                    |                                  |
|                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                               | 12週                             | 風洞実験                                 |                                 | 流体の流れに対する理解を深め、また流れ場における圧力と速度の関係を理解する。       |                                                    |                                  |
|                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                               | 13週                             | 風洞実験                                 |                                 | 流体の流れに対する理解を深め、また流れ場における圧力と速度の関係を理解する。       |                                                    |                                  |
|                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                               | 14週                             | 予備日                                  |                                 |                                              |                                                    |                                  |
|                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                               | 15週                             | 予備日                                  |                                 |                                              |                                                    |                                  |
|                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                               | 16週                             |                                      |                                 |                                              |                                                    |                                  |
| 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) | 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 |  |
|         |                 |                           |                           | 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 |  |
| 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 |  |
|         | 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】                 | 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 |  |
|         |                 |                           |                           | ダイヤルゲージ、ハイトゲージ、デプスゲージなどの使い方を理解し、計測できる。                 | 4 |  |
| 分野横断的能力 | 総合的な学習経験と創造的思考力 | 総合的な学習経験と創造的思考力           | 総合的な学習経験と創造的思考力           | 工学的な課題を論理的・合理的な方法で明確化できる。                              | 3 |  |
|         |                 |                           |                           | 公衆の健康、安全、文化、社会、環境への影響などの多様な観点から課題解決のために配慮すべきことを認識している。 | 3 |  |

#### 評価割合

|         | 態度 | その他 | 合計  |
|---------|----|-----|-----|
| 総合評価割合  | 20 | 80  | 100 |
| 基礎的能力   | 20 | 80  | 100 |
| 専門的能力   | 0  | 0   | 0   |
| 分野横断的能力 | 0  | 0   | 0   |