

|                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                      |                                 |                                     |                                          |                                       |                                         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------|
| 豊田工業高等専門学校                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                      | 開講年度                            | 令和03年度 (2021年度)                     |                                          | 授業科目                                  | 物理実験                                    |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                      |                                 |                                     |                                          |                                       |                                         |
| 科目番号                                                                                                                                                                                                           | 02226                                                                                                                                                                                                                                |                                 | 科目区分                                | 一般 / 選択                                  |                                       |                                         |
| 授業形態                                                                                                                                                                                                           | 実験                                                                                                                                                                                                                                   |                                 | 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                                | 2                                        |                                       |                                         |
| 開設期                                                                                                                                                                                                            | 後期                                                                                                                                                                                                                                   |                                 | 週時間数                                | 2                                        |                                       |                                         |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                                                         | 適宜, プリントを配布する                                                                                                                                                                                                                        |                                 |                                     |                                          |                                       |                                         |
| 担当教員                                                                                                                                                                                                           | 今 徳義,榎本 貴志,小山 暁,大森 有希子,榊原 和彦,鳥居 敏明                                                                                                                                                                                                   |                                 |                                     |                                          |                                       |                                         |
| 到達目標                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                      |                                 |                                     |                                          |                                       |                                         |
| (ア)物理量の単位を意識することができる。<br>(イ)理科年表を効率良く使える。<br>(ウ)実験値と真値から、相対誤差を評価できる。<br>(エ)グラフ・表の描き方を修得している。<br>(オ)実験目的、実験結果、考察・結論を明確にした、分かり易い報告書が書ける。<br>(カ)レポートにおける本文と、表やグラフとの関係を理解している。<br>(キ)比例配分の方法によって、目的の物理量を求めることができる。 |                                                                                                                                                                                                                                      |                                 |                                     |                                          |                                       |                                         |
| 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(ア)                                                                                                                                                                                                        | 物理量の単位を説明でき、物理量を計算する際に単位を使って検算することができる。                                                                                                                                                                                              |                                 | 物理量の単位を説明できる。                       |                                          | 物理量の単位を説明できない。                        |                                         |
| 評価項目(イ)                                                                                                                                                                                                        | 理科年表を効率良く使い、相対誤差・比例配分の計算を行って実験結果を評価・考察できる。                                                                                                                                                                                           |                                 | 理科年表を使い、相対誤差を求めることができる。比例配分の計算ができる。 |                                          | 理科年表を使い、相対誤差を求めることができない。比例配分の計算ができない。 |                                         |
| 評価項目(ウ)                                                                                                                                                                                                        | レポートにおける本文と、表やグラフとの関係を認識し、わかりやすい表やグラフを書くことができる。                                                                                                                                                                                      |                                 | 表やグラフを書くことができる。                     |                                          | 表やグラフを書くことができない。                      |                                         |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                      |                                 |                                     |                                          |                                       |                                         |
| 本校教育目標 ② 基礎学力                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                      |                                 |                                     |                                          |                                       |                                         |
| 教育方法等                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                      |                                 |                                     |                                          |                                       |                                         |
| 概要                                                                                                                                                                                                             | 科学的手法は、理論的手法と実験的手法に分けることができる。これらは相補的な関係にあり、どちらもおろそかにすることはできない。これまで物理Ⅰ・物理Ⅱにおいて、物理現象の理論的取扱いを学んできたが、本講義では、基本的な物理現象の観察・測定の実験的手法を学ぶ。また、実験を通して、基本的な精密測定機器の扱い方と、理科年表の使い方を修得する。さらに、より良い報告書の書き方を学ぶため、各実験テーマについて、課題（レポート、或いは、実験演習課題）の提出を義務付ける。 |                                 |                                     |                                          |                                       |                                         |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                                                      | 1, 8, 15週目に設定した「物理実験の概要」では、ガイダンスを実施する。                                                                                                                                                                                               |                                 |                                     |                                          |                                       |                                         |
| 注意点                                                                                                                                                                                                            | 課題は期日までに提出すること。                                                                                                                                                                                                                      |                                 |                                     |                                          |                                       |                                         |
| 選択必修の種別・旧カリ科目名                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                      |                                 |                                     |                                          |                                       |                                         |
| 選択必修（理）                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                      |                                 |                                     |                                          |                                       |                                         |
| 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 |
| 必修修                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                      |                                 |                                     |                                          |                                       |                                         |
| 授業計画                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                      |                                 |                                     |                                          |                                       |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                      | 週                               | 授業内容                                | 週ごとの到達目標                                 |                                       |                                         |
| 後期                                                                                                                                                                                                             | 3rdQ                                                                                                                                                                                                                                 | 1週                              | 物理実験の概要：<br>物理実験の概要と注意点・誤差とその評価     | 物理実験の注意点について説明できる。相対誤差を説明できる。            |                                       |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                      | 2週                              | 基礎測定・力学実験：<br>力と物体の運動               | 力と物体の運動について実験を行いデータを取得する。                |                                       |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                      | 3週                              | 基礎測定・力学実験：<br>力と物体の運動               | 力と物体の運動についてデータをもとに解析・考察を行いレポートを提出する。     |                                       |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                      | 4週                              | 基礎測定・力学実験：<br>液体の密度測定               | 液体の密度測定について実験を行いデータを取得する。                |                                       |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                      | 5週                              | 基礎測定・力学実験：<br>液体の密度測定               | 液体の密度測定についてデータをもとに解析・考察を行いレポートを提出する。     |                                       |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                      | 6週                              | 基礎測定・力学実験：<br>気柱の共鳴                 | 気柱の共鳴について実験を行いデータを取得する。                  |                                       |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                      | 7週                              | 基礎測定・力学実験：<br>気柱の共鳴                 | 気柱の共鳴についてデータをもとに解析・考察を行いレポートを提出する。       |                                       |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                      | 8週                              | 物理実験の概要：<br>比例配分の方法                 | 比例配分の方法を説明できる。                           |                                       |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                | 4thQ                                                                                                                                                                                                                                 | 9週                              | 基礎測定・力学実験：<br>弦の共振現象                | 弦の共振現象について実験を行いデータを取得する。                 |                                       |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                      | 10週                             | 基礎測定・力学実験：<br>弦の共振現象                | 弦の共振現象についてデータをもとに解析・考察を行いレポートを提出する。      |                                       |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                      | 11週                             | 熱力学実験：<br>水熱量計による比熱測定               | 水熱量計による比熱測定について実験を行いデータを取得する。            |                                       |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                      | 12週                             | 熱力学実験：<br>水熱量計による比熱測定               | 水熱量計による比熱測定についてデータをもとに解析・考察を行いレポートを提出する。 |                                       |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                      | 13週                             | 電磁気学実験：<br>電子と電荷の質量                 | 電子と電荷の質量について実験を行いデータを取得する。               |                                       |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                      | 14週                             | 電磁気学実験：<br>電子と電荷の質量                 | 電子と電荷の質量についてデータをもとに解析・考察を行いレポートを提出する。    |                                       |                                         |

|                       |      |                           |                           |                                                       |                 |              |
|-----------------------|------|---------------------------|---------------------------|-------------------------------------------------------|-----------------|--------------|
|                       |      | 15週                       | 物理実験の概要：<br>レポートの書き方      |                                                       | レポートの書き方を説明できる。 |              |
|                       |      | 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                 | 自然科学 | 物理実験                      | 物理実験                      | 測定機器などの取り扱い方を理解し、基本的な操作を行うことができる。                     | 3               | 後1           |
|                       |      |                           |                           | 安全を確保して、実験を行うことができる。                                  | 3               | 後1           |
|                       |      |                           |                           | 実験報告書を決められた形式で作成できる。                                  | 3               | 後1,後15       |
|                       |      |                           |                           | 有効数字を考慮して、データを集計することができる。                             | 3               | 後1,後8        |
|                       |      |                           |                           | 力学に関する分野に関する実験に基づき、代表的な物理現象を説明できる。                    | 3               | 後2,後3,後4,後5  |
|                       |      |                           |                           | 熱に関する分野に関する実験に基づき、代表的な物理現象を説明できる。                     | 3               | 後11,後12      |
|                       |      |                           |                           | 波に関する分野に関する実験に基づき、代表的な物理現象を説明できる。                     | 3               | 後6,後7,後9,後10 |
|                       |      |                           |                           | 光に関する分野に関する実験に基づき、代表的な物理現象を説明できる。                     | 3               | 後9,後10       |
|                       |      |                           |                           | 電磁気に関する分野に関する実験に基づき、代表的な物理現象を説明できる。                   | 3               | 後13,後14      |
|                       |      |                           |                           | 電子・原子に関する分野に関する実験に基づき、代表的な物理現象を説明できる。                 | 3               | 後13,後14      |
|                       | 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、表などを用いて表現できる。                          | 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               |              |
|                       |      |                           |                           | 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               |              |
|                       |      |                           |                           | 評価割合                                                  |                 |              |
|                       |      |                           | 課題                        | 合計                                                    |                 |              |
| 総合評価割合                |      |                           | 100                       | 100                                                   |                 |              |
| 基礎的能力                 |      |                           | 100                       | 100                                                   |                 |              |