

|                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                            |                                                  |                                 |                                                           |                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| 高知工業高等専門学校                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 開講年度                                       | 令和06年度 (2024年度)                                  |                                 | 授業科目                                                      | 物理実験                                    |
| 科目基礎情報                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                            |                                                  |                                 |                                                           |                                         |
| 科目番号                                                                                                              | V3047                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                            | 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: 1                         |                                                           |                                         |
| 開設学科                                                                                                              | SD まちづくり・防災コース                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                            | 対象学年                                             | 3                               |                                                           |                                         |
| 開設期                                                                                                               | 後期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                            | 週時間数                                             | 2                               |                                                           |                                         |
| 教科書/教材                                                                                                            | 教科書：高等学校検定済教科書「物理基礎」「物理」（第一学習社）、「物理学実験指導書」（自作テキスト：事前配布する）                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                            |                                                  |                                 |                                                           |                                         |
| 担当教員                                                                                                              | 長門 研吉,横山 有太,高野 弘                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                            |                                                  |                                 |                                                           |                                         |
| 到達目標                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                            |                                                  |                                 |                                                           |                                         |
| 1. 物理の既習内容を基礎に、実験テーマの目的や実験原理を理解することができる。<br>2. 測定器などの取り扱い方を理解し、協力しながら実験を行うことができる。<br>3. 実験報告書を決められた形式で作成することができる。 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                            |                                                  |                                 |                                                           |                                         |
| 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1                                                                                                             | 物理の既習内容を基礎に、実験テーマの目的や実験原理を理解して、まとめることができる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                            | 物理の既習内容を基礎に、実験テーマの目的や実験原理を理解することができる。            |                                 | 物理の既習内容を基礎にした実験テーマの目的や実験原理を理解することができない。                   |                                         |
| 評価項目2                                                                                                             | 測定器などの取り扱い方を理解し、協力しながら速やかに実験を行うことができる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                            | 測定器などの取り扱い方を理解し、協力しながら実験を行うことができる。               |                                 | 測定器などの取り扱い方を理解し、協力しながら実験を行うことができない。                       |                                         |
| 評価項目3                                                                                                             | 実験報告書を決められた形式で、分かりやすい報告書を作成することができる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                            | 実験報告書を決められた形式で作成することができる。                        |                                 | 実験報告書を決められた形式で作成することができない。                                |                                         |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                            |                                                  |                                 |                                                           |                                         |
| 学習・教育到達目標 (B)                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                            |                                                  |                                 |                                                           |                                         |
| 教育方法等                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                            |                                                  |                                 |                                                           |                                         |
| 概要                                                                                                                | 少人数グループでの学生実験（予習・体験・考察）を通して、物理法則を実験的に検証する方法、測定装置の操作方法、報告書の取りまとめ方を身に付ける。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                            |                                                  |                                 |                                                           |                                         |
| 授業の進め方・方法                                                                                                         | 2～4名程度のグループに分かれ、あらかじめ実験テーマの予習をした上で実験を行い、授業終了時までに報告書を提出する。グループのメンバーは実験毎に変更する。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                            |                                                  |                                 |                                                           |                                         |
| 注意点                                                                                                               | 【成績評価の基準・方法】<br>取り組み状況40%、実験報告書の内容60%の割合で、実験テーマ毎に10点満点で評価する。理由なく実験を欠席した場合、評価は零点となるので注意すること。また、実験への取り組み方に問題がある場合には指導の後、減点することがある。実験の総合評価は、各テーマの評定の平均とし、学年の評価は後学期末の評価とする。技術者が身につけるべき専門基礎として、上記の到達目標に対する達成度を実験報告書等において評価する。<br>【事前・事後学習】<br>事前学習として、実験指導書を必ず読んだ上で、関連する課題に取り組むこと。<br>【履修上の注意】<br>この科目を履修するにあたり、物理Ⅰ～Ⅲ、応用物理Ⅰ、力学基礎、電気基礎、基礎数学ⅠA B、基礎数学ⅡA B、線形代数ⅠA B、微分積分ⅠA B、微分積分Ⅱの内容を十分に理解しておくことが期待される。 |                                            |                                                  |                                 |                                                           |                                         |
| 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 checked="" 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                                         | 【ガイダンス】物理実験の目的、実験を行う上での注意点、報告書のまとめ方についてガイダンスを行う。 |                                 | 物理実験の目的、実験を行う上での注意点、報告書のまとめ方について理解できる。                    |                                         |
|                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2週                                         | 【実験テーマ1】摩擦係数の測定                                  |                                 | 実験テーマの原理、測定装置の操作方法を予習し、班のメンバーと協力しながら実験を行い、報告書を作成することができる。 |                                         |
|                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 3週                                         | 【実験テーマ2】重力加速度の測定                                 |                                 | 実験テーマの原理、測定装置の操作方法を予習し、班のメンバーと協力しながら実験を行い、報告書を作成することができる。 |                                         |
|                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 4週                                         | 【実験テーマ3】ヤング率の測定                                  |                                 | 実験テーマの原理、測定装置の操作方法を予習し、班のメンバーと協力しながら実験を行い、報告書を作成することができる。 |                                         |
|                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 5週                                         | 【実験テーマ4】等速円運動の観測                                 |                                 | 実験テーマの原理、測定装置の操作方法を予習し、班のメンバーと協力しながら実験を行い、報告書を作成することができる。 |                                         |
|                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 6週                                         | 【実験テーマ5】超音波による波動の実験                              |                                 | 実験テーマの原理、測定装置の操作方法を予習し、班のメンバーと協力しながら実験を行い、報告書を作成することができる。 |                                         |
|                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 7週                                         | 【実験テーマ6】比熱測定                                     |                                 | 実験テーマの原理、測定装置の操作方法を予習し、班のメンバーと協力しながら実験を行い、報告書を作成することができる。 |                                         |
|                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 8週                                         | 【実験テーマ7】等電位線描画実験                                 |                                 | 実験テーマの原理、測定装置の操作方法を予習し、班のメンバーと協力しながら実験を行い、報告書を作成することができる。 |                                         |
|                                                                                                                   | 4thQ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 9週                                         | 【実験テーマ8】磁気測定                                     |                                 | 実験テーマの原理、測定装置の操作方法を予習し、班のメンバーと協力しながら実験を行い、報告書を作成することができる。 |                                         |
|                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 10週                                        | 【実験テーマ9】分光器によるスペクトルの測定                           |                                 | 実験テーマの原理、測定装置の操作方法を予習し、班のメンバーと協力しながら実験を行い、報告書を作成することができる。 |                                         |

|  |  |     |                     |                                                           |
|--|--|-----|---------------------|-----------------------------------------------------------|
|  |  | 11週 | 【実験テーマ10】弦の振動の実験    | 実験テーマの原理、測定装置の操作方法を予習し、班のメンバーと協力しながら実験を行い、報告書を作成することができる。 |
|  |  | 12週 | 【実験テーマ11】電磁力の測定     | 実験テーマの原理、測定装置の操作方法を予習し、班のメンバーと協力しながら実験を行い、報告書を作成することができる。 |
|  |  | 13週 | 【実験テーマ12】光速の測定      | 実験テーマの原理、測定装置の操作方法を予習し、班のメンバーと協力しながら実験を行い、報告書を作成することができる。 |
|  |  | 14週 | 【実験テーマ13】フランクヘルツの実験 | 実験テーマの原理、測定装置の操作方法を予習し、班のメンバーと協力しながら実験を行い、報告書を作成することができる。 |
|  |  | 15週 | 【実験テーマ14】プランク定数の測定  | 実験テーマの原理、測定装置の操作方法を予習し、班のメンバーと協力しながら実験を行い、報告書を作成することができる。 |
|  |  | 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,後2,後3,後4,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後15 |
|       |      |      |      | 安全を確保して、実験を行うことができる。                  | 3     | 後1,後2,後3,後4,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後15 |
|       |      |      |      | 実験報告書を決められた形式で作成できる。                  | 3     | 後1,後2,後3,後4,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14,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2,後3,後4,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後15 |
|       |      |      |      | 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7                                                 |
|       |      |      |      | 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11                                             |
|       |      |      |      | 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10,後13                                            |
|       |      |      |      | 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8,後9,後12                                          |
|       |      |      |      | 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10,後13,後14,後15                                    |

#### 評価割合

|         | 報告書 | 実験への取り組み状況 | 合計  |
|---------|-----|------------|-----|
| 総合評価割合  | 60  | 40         | 100 |
| 基礎的能力   | 0   | 0          | 0   |
| 専門的能力   | 60  | 40         | 100 |
| 分野横断的能力 | 0   | 0          | 0   |