

|                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |      |                                                     |  |                                                |        |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----------------------------------------------------|--|------------------------------------------------|--------|--|
| 鈴鹿工業高等専門学校                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 開講年度 | 平成30年度 (2018年度)                                     |  | 授業科目                                           | 応用物理 I |  |
| 科目基礎情報                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |      |                                                     |  |                                                |        |  |
| 科目番号                                                                                            | 0071                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |      | 科目区分                                                |  | 専門 / 必修                                        |        |  |
| 授業形態                                                                                            | 授業                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      | 単位の種別と単位数                                           |  | 履修単位: 2                                        |        |  |
| 開設学科                                                                                            | 電気電子工学科                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |      | 対象学年                                                |  | 3                                              |        |  |
| 開設期                                                                                             | 通年                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      | 週時間数                                                |  | 2                                              |        |  |
| 教科書/教材                                                                                          | 教科書：「高等学校物理基礎および物理」(啓林館)「物理・応用物理実験」(鈴鹿工業高等専門学校 理科教室編) 問題集：「センサー総合物理」(啓林館)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |      |                                                     |  |                                                |        |  |
| 担当教員                                                                                            | 田村 陽次郎,三浦 陽子                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |      |                                                     |  |                                                |        |  |
| 到達目標                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |      |                                                     |  |                                                |        |  |
| 波動学の基礎および電子の発見から前期量子論に至るまでの理論の基本的な内容を理解し、関連する基本的な計算ができ、与えられた課題に関しては実験を遂行した上で適切にレポートをまとめることができる。 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |      |                                                     |  |                                                |        |  |
| 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 1                                                                                          | 波動学に関して応用的な問題を解くことができる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |      | 波動学に関して基本的な問題を解くことができる。                             |  | 波動学に関して基本的な問題を解くことができない。                       |        |  |
| 評価項目 2                                                                                          | 前期量子論に関して応用的な問題を解くことができる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |      | 前期量子論に関して基本的な問題を解くことができる。                           |  | 前期量子論に関して基本的な問題を解くことができない。                     |        |  |
| 評価項目 3                                                                                          | 課題の実験を実施し、自力でレポートにまとめることができる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |      | 課題の実験を実施し、指示を受けながらレポートにまとめることができる。                  |  | 課題の実験を実施し、レポートにまとめることができない。                    |        |  |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |      |                                                     |  |                                                |        |  |
| 教育方法等                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |      |                                                     |  |                                                |        |  |
| 概要                                                                                              | 近世以降、物理学は科学の発展をリードしてしてきた。その手法は、自然の本質を捉えるために数式に基づいた論理的モデルの構築と実験による新たな発見や検証の繰り返しである。この授業では、2年生に引き続き高等学校程度の物理学を学ぶ。前期量子論、古典物理学の学習を通して自然科学共通の言語を学ぶと共に問題を自分で考えて解く力を養う。また、既知の実験を通して自然の法則を体験的に学ぶ。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |      |                                                     |  |                                                |        |  |
| 授業の進め方・方法                                                                                       | 前後期共に第1週～第15週の内容はすべて、学習・教育目標(B)＜基礎＞に相当する                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |      |                                                     |  |                                                |        |  |
| 注意点                                                                                             | <到達目標の評価方法と基準>到達目標3～16を網羅した問題を1回の中間試験、1回の定期試験、(学習到達度試験)および宿題で出題し、1、2については実験状況の視察およびレポートによって目標の達成度を評価する。試験問題のレベルは高等学校程度である。<br><あらかじめ要求される基礎知識の範囲>2年生までに習った物理および数学(とりわけベクトル、三角関数)、およびレポート作成に必要な一般的国語能力を必要とする。本教科は物理の学習が基本となる教科である。<br><学業成績の評価方法および評価基準>講義：後期中間、学年末の2回の試験及び学習到達度試験の平均点に、平常および長期休みの課題の評価を加えて、それを平均化したものを学業成績の総合評価とする。再試験は行わない。実験：提出されたレポートに関して100点を満点として評価する。<br><単位修得要件>学業成績で60点以上を取得すること。<br><備考>物理においては、これまでに習得した知識・能力を基盤とした上でしか新しい知識・能力は身に付かない。演習課題や実験レポートは確実にごこなして、新しい知識・能力を確かなものにすること。本教科は後に学習する応用物理Ⅱの基礎となる教科である。 |      |                                                     |  |                                                |        |  |
| 授業計画                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |      |                                                     |  |                                                |        |  |
|                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 週    | 授業内容                                                |  | 週ごとの到達目標                                       |        |  |
| 前期                                                                                              | 1stQ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1週   | 実験ガイダンス, 実験テーマ解説                                    |  | 実験の概要を理解する。                                    |        |  |
|                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2週   | 1. 分光計：精密な角度測定器の分光計を用いて、ガラスの屈折率を求める。                |  | 1. 実験を通して、基本的な機器の使い方を習得しており、自分の力で実験を進めることができる。 |        |  |
|                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 3週   | 1. 同上                                               |  | 2. 実験内容の把握とその結果について分析し、レポートにまとめることができる。        |        |  |
|                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 4週   | 2. レーザー光による光の干渉：光の重要な性質である干渉・回折を、レーザー光を用いて観察する      |  | 1. 実験を通して、基本的な機器の使い方を習得しており、自分の力で実験を進めることができる。 |        |  |
|                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 5週   | 2. 同上                                               |  | 2. 実験内容の把握とその結果について分析し、レポートにまとめることができる。        |        |  |
|                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 6週   | 3. 直線電流のまわりの磁界：直線電流の周りにできる磁界の大きさを測定し、地磁気の水平分力を計算する。 |  | 1. 実験を通して、基本的な機器の使い方を習得しており、自分の力で実験を進めることができる。 |        |  |
|                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 7週   | 3. 同上                                               |  | 2. 実験内容の把握とその結果について分析し、レポートにまとめることができる。        |        |  |
|                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 8週   | 中間試験(実施しない)                                         |  |                                                |        |  |
|                                                                                                 | 2ndQ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 9週   | 4. 電子の比電荷(e/m)の測定：電子の基本的定数をデモ用の装置を用いて測定する           |  | 1. 実験を通して、基本的な機器の使い方を習得しており、自分の力で実験を進めることができる。 |        |  |
|                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 10週  | 4. 同上                                               |  | 2. 実験内容の把握とその結果について分析し、レポートにまとめることができる。        |        |  |
|                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 11週  | 5. 等電位線：様々な条件の下で生じる電界の等電位線を描き、電界の様子を調べる。            |  | 1. 実験を通して、基本的な機器の使い方を習得しており、自分の力で実験を進めることができる。 |        |  |
|                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 12週  | 5. 同上                                               |  | 2. 実験内容の把握とその結果について分析し、レポートにまとめることができる。        |        |  |
|                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 13週  | 波の伝わり方                                              |  | 3. 波長、縦波・横波、定常波など、波に関する基礎が理解できる。               |        |  |
|                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 14週  | 波の干渉と回折                                             |  | 4. 波の重ね合わせの原理が理解できる。                           |        |  |
|                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 15週  | 波の反射と屈折                                             |  | 5. 波(音、光を含む)の反射と屈折について理解できる。                   |        |  |
|                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 16週  |                                                     |  |                                                |        |  |
| 後期                                                                                              | 3rdQ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1週   | 音波                                                  |  | 6. 音波および音源の振動に関する基礎が理解できる。                     |        |  |

|  |      |     |               |                               |
|--|------|-----|---------------|-------------------------------|
|  |      | 2週  | ドップラー効果       | 7. ドップラー効果を理解し、関連する計算ができる。    |
|  |      | 3週  | 光の進み方         | 8. 光の速度を計算できる。                |
|  |      | 4週  | 光の性質          | 9. 色、散乱など、光に関する基礎を理解している。     |
|  |      | 5週  | レンズと球面鏡       | 10. レンズの像の機構を理解し、簡単な作図ができる。   |
|  |      | 6週  | ヤングの実験、回折格子   | 11. 波（音、光を含む）の干渉と回折について理解できる。 |
|  |      | 7週  | 薄膜・空気層による光の干渉 | 11. 波（音、光を含む）の干渉と回折について理解できる。 |
|  |      | 8週  | 後期中間試験        |                               |
|  | 4thQ | 9週  | 電子の電荷と質量      | 12. 電子の電荷と質量について理解できる。        |
|  |      | 10週 | 光の粒子性         | 13. 光やX線、物質波の特徴について理解できる。     |
|  |      | 11週 | X線            | 13. 光やX線、物質波の特徴について理解できる。     |
|  |      | 12週 | 粒子の波動性        | 13. 光やX線、物質波の特徴について理解できる。     |
|  |      | 13週 | 原子モデル         | 14. 原子モデルに関する基本的な知識を有している。    |
|  |      | 14週 | 放射線と原子核       | 15. 放射線に関して知識を有している。          |
|  |      | 15週 | 原子核反応と核エネルギー  | 16. 核エネルギーに関して知識を有している。       |
|  |      | 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   | 波動   | 波の振幅、波長、周期、振動数、速さについて説明できる。                   | 3     |     |
|       |      |      |      | 横波と縦波の違いについて説明できる。                            | 3     |     |
|       |      |      |      | 波の重ね合わせの原理について説明できる。                          | 3     |     |
|       |      |      |      | 波の独立性について説明できる。                               | 3     |     |
|       |      |      |      | 2つの波が干渉するとき、互いに強めあう条件と弱めあう条件について計算できる。        | 3     |     |
|       |      |      |      | 定常波の特徴(節、腹の振動のようすなど)を説明できる。                   | 3     |     |
|       |      |      |      | ホイヘンスの原理について説明できる。                            | 3     |     |
|       |      |      |      | 波の反射の法則、屈折の法則、および回折について説明できる。                 | 3     |     |
|       |      |      |      | 弦の長さや弦を伝わる波の速さから、弦の固有振動数を求めることができる。           | 3     |     |
|       |      |      |      | 気柱の長さや音速から、開管、閉管の固有振動数を求めることができる(開口端補正は考えない)。 | 3     |     |
|       |      |      |      | 共振、共鳴現象について具体例を挙げることができる。                     | 3     |     |
|       |      |      |      | 一直線上の運動において、ドップラー効果による音の振動数変化を求めることができる。      | 3     |     |
|       |      |      |      | 自然光と偏光の違いについて説明できる。                           | 3     |     |
|       |      |      |      | 光の反射角、屈折角に関する計算ができる。                          | 3     |     |
|       |      |      |      | 波長の違いによる分散現象によってスペクトルが生じることを説明できる。            | 3     |     |
|       |      | 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     |     |
|       |      |      |      | 安全を確保して、実験を行うことができる。                          | 3     |     |
|       |      |      |      | 実験報告書を決められた形式で作成できる。                          | 3     |     |
|       |      |      |      | 有効数字を考慮して、データを集計することができる。                     | 3     |     |
|       |      |      |      | 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     |     |
|       |      |      |      | 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     |     |
|       |      |      |      | 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     |     |

# 評価割合

|        | 試験 | 課題(実験) | 相互評価 | 態度 | 発表 | その他(課題等) | 合計  |
|--------|----|--------|------|----|----|----------|-----|
| 総合評価割合 | 50 | 40     | 0    | 0  | 0  | 10       | 100 |
| 配点     | 50 | 40     | 0    | 0  | 0  | 10       | 100 |