

|                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |      |                                                |         |                                                   |        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------------------------------------------------|---------|---------------------------------------------------|--------|
| 大分工業高等専門学校                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 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                                                                                                                                 | 30C309                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |      | 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                                                                                                                                 | 都市・環境工学科                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |      | 対象学年                                           | 3       |                                                   |        |
| 開設期                                                                                                                                  | 通年                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |      | 週時間数                                           | 2       |                                                   |        |
| 教科書/教材                                                                                                                               | (教科書) 和達三樹・小暮陽三, 「高専の物理磁気学」, 培風館                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |      | 第5版」, 森北出版. / (参考図書) ハリディら, 「物理学の基礎[3] 電       |         |                                                   |        |
| 担当教員                                                                                                                                 | 牧野 伸義                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |      |                                                |         |                                                   |        |
| 到達目標                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |      |                                                |         |                                                   |        |
| (1) 電界と磁界を通じて場の考え方が理解できる. (定期試験と課題)<br>(2) 基本的な計算問題を解くことができる. (定期試験と課題)<br>(3) 実験を通して, 教科書で習ったことをより深く理解し, 実験レポートの書き方を身につける. (実験レポート) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |      |                                                |         |                                                   |        |
| 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                                                                                                                                | 電界を通じて場の考え方が理解でき, さまざまな計算ができ, それらの現象についての実用例を挙げられる.                                                                                                                                                                                                                                                                              |      | 電界について力の法則やエネルギーの法則を通じて場の考え方が理解できる.            |         | 電界が何なのか理解できない.                                    |        |
| 評価項目2                                                                                                                                | 電界を通じて場の考え方が理解でき, さまざまな計算ができ, それらの現象についての実用例を挙げられる.                                                                                                                                                                                                                                                                              |      | 磁界や電磁誘導について力の法則やエネルギーの法則を通じて場の考え方が理解できる.       |         | 磁界が何なのか理解でない.                                     |        |
| 評価項目3                                                                                                                                | 実験を通して, 教科書で習ったことをより深く理解し, 実験レポートの書き方を身につけられ, 実験以外の物理現象と関連を付けることができる.                                                                                                                                                                                                                                                            |      | 実験を通して, 教科書で習ったことをより深く理解し, 実験レポートの書き方が身につけられる. |         | 実験を行っても, 教科書で習ったことが理解できず, 実験レポートがうまく書けない.         |        |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |      |                                                |         |                                                   |        |
| 学習・教育到達度目標 (B1)                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |      |                                                |         |                                                   |        |
| 教育方法等                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |      |                                                |         |                                                   |        |
| 概要                                                                                                                                   | 物理学の基礎である電磁気学を学習する. 電気と磁気の性質を理解する. さらに, 電気と磁気が一見別のものに見えるが, 電磁気としてまとめられることを理解する. 多くの電磁氣的現象に触れるようにするため, 授業中に演示実験を多く行う. 後期には応用物理実験を行い, 電磁気だけでなくこれまでに学習した物理現象のいくつかを実験によって実際に確かめ, 理解を深める. また, 報告書の書き方を修得する.                                                                                                                           |      |                                                |         |                                                   |        |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                            | 電気と磁気を学習し, 後期の初めには実験を行い, 実験レポートの書き方を習得する. 授業中に重要事項を説明し, 問題を解くことにより, 身につけさせる. そして課題を課すことにより, 自学自習の習慣が身に着くようにする. 実験レポートを書くことにより, 科学レポートの基礎を身につける.<br><br>(実験レポートについて)<br>実験レポートは, 不適切なものは書き直してもらい, 実験レポートが不備がなければ合格とする. 実験レポート3回のうち2回以上不合格のまま点検期間を過ぎた場合は未修得とする.<br><br>(再試験について)<br>再試験は総合評価が60点に満たないものに対して, 実験レポート2回以上合格者のみに実施する. |      |                                                |         |                                                   |        |
| 注意点                                                                                                                                  | (履修上の注意)<br>教科書だけではどうしても理解が深まらないので, 問題集の問題を適宜宿題としたり教室で解かせたりする. 予習, 復習を行うこと. 年に1回校内到達度試験を行う.<br><br>(自学上の注意)<br>問題集専用ノートをつくり, 自ら進んで配布プリントの問題を解く.                                                                                                                                                                                  |      |                                                |         |                                                   |        |
| 評価                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |      |                                                |         |                                                   |        |
| 授業計画                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |      |                                                |         |                                                   |        |
|                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 週    | 授業内容                                           |         | 週ごとの到達目標                                          |        |
| 前期                                                                                                                                   | 1stQ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 1週   | 静電気力                                           |         | 電気のものである電荷の存在を知り, 電荷間に作用するクーロン力を理解する.             |        |
|                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2週   | 静電気力                                           |         | 電気のものである電荷の存在を知り, 電荷間に作用するクーロン力を理解する.             |        |
|                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 3週   | 電界とその性質                                        |         | 電界を定義し場の考え方を身につける.                                |        |
|                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 4週   | 電界とその性質                                        |         | 電界を定義し場の考え方を身につける.                                |        |
|                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 5週   | 電位差とその性質                                       |         | 電位によって位置エネルギー的な概念の再確認をする.                         |        |
|                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 6週   | コンデンサーの性質とその接続方法                               |         | 電気容量の概念を身につけ簡単な計算問題が解ける.                          |        |
|                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 7週   | コンデンサーの性質とその接続方法                               |         | 電気容量の概念を身につけ簡単な計算問題が解ける.                          |        |
|                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 8週   | 電圧と電流                                          |         | 電流が電荷の流れであることを理解し, 妨げるものとしての抵抗を確認する. オームの法則を理解する. |        |
|                                                                                                                                      | 2ndQ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 9週   | 前期中間試験                                         |         |                                                   |        |
|                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 10週  | 直流回路                                           |         | 抵抗の直列接続における合成抵抗が計算できる.                            |        |
|                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 11週  | 直流回路                                           |         | 抵抗の並列接続における合成抵抗が計算できる.                            |        |
|                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 12週  | 直流回路                                           |         | キルヒホッフの法則を理解する.                                   |        |
|                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 13週  | 電流のする仕事                                        |         | 電流と仕事の関連付けをし, 簡単な直流回路の計算ができるようにする.                |        |
|                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 14週  | 半導体と半導体素子                                      |         | 半導体となる物質にどのようなものがあるか, そして素子としてのダイオードとトランジスタを理解する. |        |

|    |      |     |             |                                                             |
|----|------|-----|-------------|-------------------------------------------------------------|
|    |      | 15週 | 前期末試験       |                                                             |
|    |      | 16週 | 前期末試験の解答と解説 | わからなかった部分を把握し理解する。                                          |
| 後期 | 3rdQ | 1週  | 応用物理実験の説明   | 実験の方法を理解し、誤差計算ができるようにする。                                    |
|    |      | 2週  | 実験第一回       | 直線電流による磁界、比電荷の測定、コンデンサー、ニュートン環、ボルダの振り子、熱電対、光の波長測定から1テーマを行う。 |
|    |      | 3週  | 実験第二回       | 直線電流による磁界、比電荷の測定、コンデンサー、ニュートン環、ボルダの振り子、熱電対、光の波長測定から1テーマを行う。 |
|    |      | 4週  | 実験第三回       | 直線電流による磁界、比電荷の測定、コンデンサー、ニュートン環、ボルダの振り子、熱電対、光の波長測定から1テーマを行う。 |
|    |      | 5週  | 磁石による磁界     | 磁石の周りの磁界と、その間にはたらく力を理解する。                                   |
|    |      | 6週  | 電流による磁界     | 電流の周りに磁界が発生することを理解する。                                       |
|    |      | 7週  | 電流による磁界     | 電流の周りに磁界が発生することを理解する。                                       |
|    |      | 8週  | 電流が磁界から受ける力 | さまざまな形の電流が磁界から受ける力を理解する。                                    |
|    | 4thQ | 9週  | 電流が磁界から受ける力 | さまざまな形の電流が磁界から受ける力を理解する。                                    |
|    |      | 10週 | 電磁誘導        | 磁界の変化によって電流が発生することを理解する。                                    |
|    |      | 11週 | 電磁誘導        | 磁界の変化によって電流が発生することを理解する。                                    |
|    |      | 12週 | 電磁誘導        | 磁界の変化によって電流が発生することを理解する。                                    |
|    |      | 13週 | 相互誘導と自己誘導   | コイルに発生する磁界が電流に及ぼす影響を理解する。                                   |
|    |      | 14週 | 相互誘導と自己誘導   | コイルに発生する磁界が電流に及ぼす影響を理解する。                                   |
|    |      | 15週 | 後期末試験       |                                                             |
|    |      | 16週 | 後期末試験の解答と解説 | わからなかった部分を把握し理解する。                                          |

#### モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

| 分類    |                                               | 分野   | 学習内容                      | 学習内容の到達目標                             | 到達レベル                                         | 授業週         |
|-------|-----------------------------------------------|------|---------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------|
| 基礎的能力 | 自然科学                                          | 物理   | 電気                        | 導体と不導体の違いについて、自由電子と関連させて説明できる。        | 3                                             | 前1          |
|       |                                               |      |                           | 電場・電位について説明できる。                       | 3                                             | 前3,前4,前5    |
|       |                                               |      |                           | クーロンの法則が説明できる。                        | 3                                             | 前2          |
|       |                                               |      |                           | クーロンの法則から、点電荷の間にはたらく静電気力を求めることができる。   | 3                                             | 前2          |
|       |                                               |      |                           | オームの法則から、電圧、電流、抵抗に関する計算ができる。          | 3                                             | 前8          |
|       |                                               |      |                           | 抵抗を直列接続、及び並列接続したときの合成抵抗の値を求めることができる。  | 3                                             | 前10,前11,前12 |
|       |                                               |      |                           | ジュール熱や電力を求めることができる。                   | 3                                             | 前13         |
|       |                                               | 物理実験 | 物理実験                      | 実験報告書を決められた形式で作成できる。                  | 3                                             | 後2,後3,後4    |
|       |                                               |      |                           | 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2,後3,後4    |
|       |                                               |      |                           | 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2,後3,後4    |
|       |                                               |      |                           | 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2,後3,後4    |
|       |                                               |      |                           | 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2,後3,後4    |
|       |                                               | 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)             | 実験データの分析、誤差解析、有効桁数の評価、整理の仕方、考察の論理性に配慮して実践できる。 | 3           |
|       | 実験テーマの目的に沿って実験・測定結果の妥当性など実験データについて論理的な考察ができる。 |      |                           |                                       | 3                                             | 後1,後2,後3,後4 |
|       | 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                                             | 後2,後3,後4    |
|       | 実験データを適切なグラフや図、表など用いて表現できる。                   |      |                           |                                       | 3                                             | 後2,後3,後4    |
|       | 実験の考察などに必要な文献、参考資料などを収集できる。                   |      |                           |                                       | 3                                             | 後2,後3,後4    |
|       | 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    | 後1,後2,後3,後4               |                                       |                                               |             |

#### 評価割合

|         | 試験 | 実験レポートと課題 | 校内到達度テスト | 態度 | ポートフォリオ | その他 | 合計  |
|---------|----|-----------|----------|----|---------|-----|-----|
| 総合評価割合  | 60 | 35        | 5        | 0  | 0       | 0   | 100 |
| 基礎的能力   | 60 | 35        | 5        | 0  | 0       | 0   | 100 |
| 専門的能力   | 0  | 0         | 0        | 0  | 0       | 0   | 0   |
| 分野横断的能力 | 0  | 0         | 0        | 0  | 0       | 0   | 0   |