

|                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                       |                                 |                 |                                            |                                |                                                    |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------|--------------------------------------------|--------------------------------|----------------------------------------------------|--|
| 阿南工業高等専門学校                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                       | 開講年度                            | 令和04年度 (2022年度) |                                            | 授業科目                           | 電気基礎                                               |  |
| 科目基礎情報                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                       |                                 |                 |                                            |                                |                                                    |  |
| 科目番号                                                                                                                                        | 1413402                                                                                                                                                                                                                               |                                 |                 | 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                                                                                                                                        | 化学コース                                                                                                                                                                                                                                 |                                 |                 | 対象学年                                       | 3                              |                                                    |  |
| 開設期                                                                                                                                         | 通年                                                                                                                                                                                                                                    |                                 |                 | 週時間数                                       | 2                              |                                                    |  |
| 教科書/教材                                                                                                                                      | 初歩から学ぶ基礎物理学（電磁気・原子）／電磁気・原子問題集（大日本図書）                                                                                                                                                                                                  |                                 |                 |                                            |                                |                                                    |  |
| 担当教員                                                                                                                                        | 中村 厚信                                                                                                                                                                                                                                 |                                 |                 |                                            |                                |                                                    |  |
| 到達目標                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                       |                                 |                 |                                            |                                |                                                    |  |
| 1. 一様電場に対する電位、および点電荷に対する電場と電位を計算できる。<br>2. 電気力線や磁力線を描くことができる。<br>3. 抵抗の合成抵抗、およびコンデンサーの合成容量を求めることができる。<br>4. 直線電流・円形電流・ソレノイドが作る磁場を求めることができる。 |                                                                                                                                                                                                                                       |                                 |                 |                                            |                                |                                                    |  |
| ルーブリック                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                       |                                 |                 |                                            |                                |                                                    |  |
|                                                                                                                                             | 理想的な到達レベルの目安                                                                                                                                                                                                                          |                                 |                 | 標準的な到達レベルの目安                               |                                | 最低限の到達レベルの目安                                       |  |
| 到達目標 1                                                                                                                                      | 複数の点電荷がある場合の電場や電位を求めることができる。                                                                                                                                                                                                          |                                 |                 | 1つの点電荷に対する電場と電位を計算できる。                     |                                | 一様電場に対する電位を求めることができる。                              |  |
| 到達目標 2                                                                                                                                      | 複数の帯電体や磁性体に対する電気力線や磁力線を描くことができる。                                                                                                                                                                                                      |                                 |                 | 2つの点電荷または磁極に対する電気力線や磁力線を描くことができる。          |                                | 1つの点電荷または磁極に対する電気力線や磁力線を描くことができる。                  |  |
| 到達目標 3                                                                                                                                      | 4つ以上の抵抗やコンデンサーを含む回路の合成抵抗や合成容量を求めることができる。                                                                                                                                                                                              |                                 |                 | 3つの抵抗またはコンデンサーを含む回路の合成抵抗や合成容量を求めることができる。   |                                | 直列および並列に接続した抵抗の合成抵抗、コンデンサーの合成容量を求めることができる。         |  |
| 到達目標 4                                                                                                                                      | 様々な電流が作る磁場を図に描きながら求めることができる。                                                                                                                                                                                                          |                                 |                 | 公式を用いて直線電流・円形電流・ソレノイドが作る磁場の値を求めることができる。    |                                | 直線電流・円形電流・ソレノイドが作る磁場の様子を図に描くことができる。                |  |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                       |                                 |                 |                                            |                                |                                                    |  |
| 教育方法等                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                       |                                 |                 |                                            |                                |                                                    |  |
| 概要                                                                                                                                          | 電磁気学は、今後、電気化学や量子化学を学ぶために必要とする重要な知識である。しかしそれを学ぶためには数学の知識を必要とする。例えば電場や磁場の計算にはベクトル、電磁気の法則では微分や積分、さらにそれらを計算するための初頭関数に関する知識である。従って、本科目では先ずベクトル、指数関数、対数関数に関する復習、次に微分・積分の復習を行う。その後、それらを用いて電場と電位、電流と磁場、電磁誘導などの学習へと進んでいく。                      |                                 |                 |                                            |                                |                                                    |  |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                   | 前期の数学の復習に関する授業では、まず最初に各回の復習内容を説明した後、演習を行っていく。その後、電磁気学を次の順で学んでいく。<br>先ずクーロンの法則をもとに電場と電位、応用としてコンデンサーについて学ぶ。次にオームの法則、キルヒホッフの法則をもとに電流と回路について学ぶ。その後、電流と磁場の関係について学び、ファラデーの電磁誘導の法則をもとに電磁誘導やインダクタンスについて学習を進めていく。なお、頻繁に小テストを行う。<br>【授業時間：60時間】 |                                 |                 |                                            |                                |                                                    |  |
| 注意点                                                                                                                                         | 本科目で指定した教科書に加え、今まで用いてきた数学や物理の検定教科書も良く読んで学習していくこと。また小テストも頻繁に行うので、必ず予習・復習を行うこと。                                                                                                                                                         |                                 |                 |                                            |                                |                                                    |  |
| 授業の属性・履修上の区分                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                       |                                 |                 |                                            |                                |                                                    |  |
| <input type="checkbox"/> アクティブラーニング                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                       | <input type="checkbox"/> ICT 利用 |                 | <input checked="" type="checkbox"/> 遠隔授業対応 |                                | <input checked="" type="checkbox"/> 実務経験のある教員による授業 |  |
| 授業計画                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                       |                                 |                 |                                            |                                |                                                    |  |
|                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                       | 週                               | 授業内容            |                                            | 週ごとの到達目標                       |                                                    |  |
| 前期                                                                                                                                          | 1stQ                                                                                                                                                                                                                                  | 1週                              | ベクトルの計算 1       |                                            | ベクトルの定数倍・和・差の計算ができる。           |                                                    |  |
|                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                       | 2週                              | ベクトルの計算 2       |                                            | ベクトルの内積と外積の計算ができる。             |                                                    |  |
|                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                       | 3週                              | 指数関数の計算         |                                            | 指数法則に関する計算ができる。                |                                                    |  |
|                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                       | 4週                              | 対数関数の計算         |                                            | 対数関数に関する計算ができる。                |                                                    |  |
|                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                       | 5週                              | 整式の微分           |                                            | 整式について微分の計算ができる。               |                                                    |  |
|                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                       | 6週                              | 整式の最大・最小        |                                            | 整式の最大・最小の値を求めることができる。          |                                                    |  |
|                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                       | 7週                              | 積の微分・商の微分       |                                            | 積の微分と商の微分の計算ができる。              |                                                    |  |
|                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                       | 8週                              | 【前期中間試験】        |                                            |                                |                                                    |  |
|                                                                                                                                             | 2ndQ                                                                                                                                                                                                                                  | 9週                              | 合成関数の微分         |                                            | 合成関数の微分ができる。                   |                                                    |  |
|                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                       | 10週                             | 指数関数・対数関数の微分    |                                            | 指数関数・対数関数の微分ができる。              |                                                    |  |
|                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                       | 11週                             | 整式の積分           |                                            | 整式について積分の計算ができる。               |                                                    |  |
|                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                       | 12週                             | 置換積分            |                                            | 置換積分ができる。                      |                                                    |  |
|                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                       | 13週                             | 部分積分            |                                            | 部分積分ができる。                      |                                                    |  |
|                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                       | 14週                             | クーロンの法則         |                                            | クーロンの法則に関する計算ができる。             |                                                    |  |
|                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                       | 15週                             | 電場              |                                            | 電場の値を求めることができる。                |                                                    |  |
|                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                       | 16週                             | 【前期期末試験返却】      |                                            |                                |                                                    |  |
| 後期                                                                                                                                          | 3rdQ                                                                                                                                                                                                                                  | 1週                              | 電気力線とガウスの法則     |                                            | 電気力線を描くことができ、ガウスの法則を用いた計算ができる。 |                                                    |  |
|                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                       | 2週                              | 電位と電位差          |                                            | 一様電場における電位と電位差の計算ができる。         |                                                    |  |
|                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                       | 3週                              | 点電荷の電位          |                                            | 複数の点電荷に対する電位の計算ができる。           |                                                    |  |
|                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                       | 4週                              | 電場中の物体とコンデンサー 1 |                                            | 静電誘導と誘電分極の違いが理解できる。            |                                                    |  |
|                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                       | 5週                              | コンデンサー 2        |                                            | コンデンサーの容量、エネルギー、合成容量が計算できる。    |                                                    |  |
|                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                       | 6週                              | オームの法則          |                                            | 抵抗値やジュール熱を計算できる。               |                                                    |  |

|  |      |     |             |                                 |
|--|------|-----|-------------|---------------------------------|
|  |      | 7週  | 電気回路        | ジュール熱・電力・電力量を求めることができる。         |
|  |      | 8週  | 【後期中間試験】    |                                 |
|  | 4thQ | 9週  | 抵抗の接続       | 合成抵抗を求めることができる。                 |
|  |      | 10週 | キルヒホッフの法則   | キルヒホッフの法則を用いた計算ができる。            |
|  |      | 11週 | 磁場と電流       | 直線電流・円形電流・ソレノイドが作る磁場を求めることができる。 |
|  |      | 12週 | 電流が磁場から受ける力 | 電流が磁場から受ける力を求めることができる。          |
|  |      | 13週 | ローレンツ力      | ローレンツ力の値を求めることができる。             |
|  |      | 14週 | 電磁誘導        | ファラデーの電磁誘導の法則を用いて起電力の計算ができる。    |
|  |      | 15週 | インダクタンス     | 自己誘導と相互誘導に関する計算ができる。            |
|  |      | 16週 | 【後期期末試験返却】  |                                 |

#### 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 | 数学   | 数学 | 数学   | 累乗根の意味を理解し、指数法則を拡張し、計算に利用することができる。                 | 3     |     |
|       |      |    |      | 指数関数の性質を理解し、グラフをかくことができる。                          | 3     |     |
|       |      |    |      | 指数関数を含む簡単な方程式を解くことができる。                            | 3     |     |
|       |      |    |      | 対数の意味を理解し、対数を利用した計算ができる。                           | 3     |     |
|       |      |    |      | 対数関数の性質を理解し、グラフをかくことができる。                          | 3     |     |
|       |      |    |      | 対数関数を含む簡単な方程式を解くことができる。                            | 3     |     |
|       |      |    |      | ベクトルの定義を理解し、ベクトルの基本的な計算(和・差・定数倍)ができ、大きさを求めることができる。 | 3     |     |
|       |      |    |      | 平面および空間ベクトルの成分表示ができ、成分表示を利用して簡単な計算ができる。            | 3     |     |
|       |      |    |      | 平面および空間ベクトルの内積を求めることができる。                          | 3     |     |
|       |      |    |      | 簡単な場合について、関数の極限を求めることができる。                         | 3     |     |
|       |      |    |      | 微分係数の意味や、導関数の定義を理解し、導関数を求めることができる。                 | 3     |     |
|       |      |    |      | 積・商の導関数の公式を用いて、導関数を求めることができる。                      | 3     |     |
|       |      |    |      | 合成関数の導関数を求めることができる。                                | 3     |     |
|       |      |    |      | 極値を利用して、関数の最大値・最小値を求めることができる。                      | 3     |     |
|       |      |    |      | 2次の導関数を利用して、グラフの凹凸を調べることができる。                      | 3     |     |
|       | 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     | 後4  |
|       |      |    |      | 電場・電位について説明できる。                                    | 3     | 後3  |
|       |      |    |      | クーロンの法則が説明できる。                                     | 3     | 後1  |
|       |      |    |      | クーロンの法則から、点電荷の間にはたらく静電気を求めることができる。                 | 3     | 後1  |
|       |      |    |      | 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     | 後7  |
|       |      |    |      | 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     | 後7  |
|       |      |    |      | ジュール熱や電力を求めることができる。                                | 3     | 後7  |

#### 評価割合

|         | 定期試験 | 小テスト | ポートフォリオ | 発表・取り組み姿勢 | その他 | 合計  |
|---------|------|------|---------|-----------|-----|-----|
| 総合評価割合  | 60   | 10   | 30      | 0         | 0   | 100 |
| 基礎的能力   | 40   | 5    | 15      | 0         | 0   | 60  |
| 専門的能力   | 20   | 5    | 15      | 0         | 0   | 40  |
| 分野横断的能力 | 0    | 0    | 0       | 0         | 0   | 0   |