

|                                                                                                                                                                                                     |      |                                                                                                                               |                 |                                            |                                  |                                                 |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------------------|--|
| 阿南工業高等専門学校                                                                                                                                                                                          |      | 開講年度                                                                                                                          | 令和06年度 (2024年度) |                                            | 授業科目                             | 電気磁気学 1                                         |  |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                                              |      |                                                                                                                               |                 |                                            |                                  |                                                 |  |
| 科目番号                                                                                                                                                                                                |      | 1312B01                                                                                                                       |                 | 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                                                                                                                                                                                                |      | 電気コース                                                                                                                         |                 | 対象学年                                       |                                  | 2                                               |  |
| 開設期                                                                                                                                                                                                 |      | 通年                                                                                                                            |                 | 週時間数                                       |                                  | 前期:2 後期:2                                       |  |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                                              |      | 電気磁気学(森北出版)                                                                                                                   |                 |                                            |                                  |                                                 |  |
| 担当教員                                                                                                                                                                                                |      | 小松 実                                                                                                                          |                 |                                            |                                  |                                                 |  |
| 到達目標                                                                                                                                                                                                |      |                                                                                                                               |                 |                                            |                                  |                                                 |  |
| 1.電荷及びクーロンの法則を説明でき、点電荷に働く力等を計算できる。<br>2.電界、電位、電気力線、電束を説明でき、これらを用いた計算ができる。<br>3.ガウスの法則を説明でき、電界の計算などに用いることができる。<br>4.導体の性質を説明でき、導体表面の電荷密度や電界などを計算できる。<br>5.コンデンサの静電容量、接続、エネルギー及び力を説明でき、これらを用いて計算ができる。 |      |                                                                                                                               |                 |                                            |                                  |                                                 |  |
| 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(可)                                 |  |
| 到達目標1                                                                                                                                                                                               |      | 電荷及びクーロンの法則をすべて説明でき、点電荷に働く力等の計算がすべてできる。                                                                                       |                 | 電荷及びクーロンの法則を説明でき、点電荷に働く力等の基本的な計算ができる。      |                                  | 電荷及びクーロンの法則を一部分しか説明できず、点電荷に働く力等の計算が一部しかできない。    |  |
| 到達目標2                                                                                                                                                                                               |      | 電界、電位、電気力線、電束をすべて説明でき、これらを用いた計算がすべてできる。                                                                                       |                 | 電界、電位、電気力線、電束を説明でき、これらを用いた基本的な計算ができる。      |                                  | 電界、電位、電気力線、電束を一部分しか説明できず、これらを用いた計算が一部しかできない。    |  |
| 到達目標3                                                                                                                                                                                               |      | ガウスの法則をすべて説明でき、すべての電界の計算などに用いることができる。                                                                                         |                 | ガウスの法則を説明でき、基本的な電界の計算などに用いることができる。         |                                  | ガウスの法則を一部分しか説明できず、電界の計算などに用いることが一部しかできない。       |  |
| 到達目標4                                                                                                                                                                                               |      | 導体の性質をすべて説明でき、導体表面の電荷密度や電界などを計算できる。                                                                                           |                 | 導体の性質を説明でき、導体表面の電荷密度や電界などの基本的な計算ができる。      |                                  | 導体の性質の一部分しか説明できず、導体表面の電荷密度や電界などを一部しか計算できない。     |  |
| 到達目標5                                                                                                                                                                                               |      | 静電容量、接続、エネルギー及び力をすべて説明でき、これらを用いて計算ができる。                                                                                       |                 | 静電容量、接続、エネルギー及び力を説明でき、これらを用いて基本的な計算ができる。   |                                  | 静電容量、接続、エネルギー及び力を一部分しか説明できず、これらを用いて計算が一部しかできない。 |  |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                                                       |      |                                                                                                                               |                 |                                            |                                  |                                                 |  |
| 学習・教育到達度目標 B-3 学習・教育到達度目標 D-1                                                                                                                                                                       |      |                                                                                                                               |                 |                                            |                                  |                                                 |  |
| 教育方法等                                                                                                                                                                                               |      |                                                                                                                               |                 |                                            |                                  |                                                 |  |
| 概要                                                                                                                                                                                                  |      | 電気磁気学は、現在の技術社会をもたらした重要な学問分野の一つであり、電気系の学生にとっては電気回路論と並んで最も大切な基礎科目である。本講義では、電気磁気現象に関する理論を習得し、電気・電子工学を履修するために必要な基本的能力を養うことを目標とする。 |                 |                                            |                                  |                                                 |  |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                                           |      | 練習問題を多く取り入れ、一つずつ概念を含めて理解していく。<br>【授業時間62時間】                                                                                   |                 |                                            |                                  |                                                 |  |
| 注意点                                                                                                                                                                                                 |      | 電気系では電気磁気関係の科目がたくさんあります。本講義はその最初のスタート科目ですので、しっかり予習復習をして確実に理解してってください。                                                         |                 |                                            |                                  |                                                 |  |
| 授業の属性・履修上の区分                                                                                                                                                                                        |      |                                                                                                                               |                 |                                            |                                  |                                                 |  |
| <input checked="" type="checkbox"/> アクティブラーニング                                                                                                                                                      |      | <input type="checkbox"/> ICT 利用                                                                                               |                 | <input checked="" type="checkbox"/> 遠隔授業対応 |                                  | <input type="checkbox"/> 実務経験のある教員による授業         |  |
| 授業計画                                                                                                                                                                                                |      |                                                                                                                               |                 |                                            |                                  |                                                 |  |
|                                                                                                                                                                                                     |      | 週                                                                                                                             | 授業内容            |                                            | 週ごとの到達目標                         |                                                 |  |
| 前期                                                                                                                                                                                                  | 1stQ | 1週                                                                                                                            | 電荷              |                                            | 電荷及びクーロンの法則を説明できる。               |                                                 |  |
|                                                                                                                                                                                                     |      | 2週                                                                                                                            | 電荷              |                                            | 点電荷に働く力等を計算できる。                  |                                                 |  |
|                                                                                                                                                                                                     |      | 3週                                                                                                                            | 電荷              |                                            | 点電荷に働く力等を計算できる。                  |                                                 |  |
|                                                                                                                                                                                                     |      | 4週                                                                                                                            | 真空中の静電界         |                                            | 電界、電位、電気力線、電束を説明できる。             |                                                 |  |
|                                                                                                                                                                                                     |      | 5週                                                                                                                            | 真空中の静電界         |                                            | 電界、電位、電気力線、電束を用いた計算ができる。         |                                                 |  |
|                                                                                                                                                                                                     |      | 6週                                                                                                                            | 真空中の静電界         |                                            | 電界、電位、電気力線、電束を用いた計算ができる。         |                                                 |  |
|                                                                                                                                                                                                     |      | 7週                                                                                                                            | 真空中の静電界         |                                            | 電界、電位、電気力線、電束を用いた計算ができる。         |                                                 |  |
|                                                                                                                                                                                                     |      | 8週                                                                                                                            | 前期中間試験          |                                            |                                  |                                                 |  |
|                                                                                                                                                                                                     | 2ndQ | 9週                                                                                                                            | 真空中の静電界         |                                            | 等電位面とガウスの法則を説明できる。               |                                                 |  |
|                                                                                                                                                                                                     |      | 10週                                                                                                                           | 真空中の静電界         |                                            | 等電位面とガウスの法則を説明できる。               |                                                 |  |
|                                                                                                                                                                                                     |      | 11週                                                                                                                           | 真空中の静電界         |                                            | ガウスの法則を用いて電界の計算ができる。             |                                                 |  |
|                                                                                                                                                                                                     |      | 12週                                                                                                                           | 真空中の静電界         |                                            | ガウスの法則を用いて電界の計算ができる。             |                                                 |  |
|                                                                                                                                                                                                     |      | 13週                                                                                                                           | 真空中の静電界         |                                            | ガウスの法則を用いて電界の計算ができる。             |                                                 |  |
|                                                                                                                                                                                                     |      | 14週                                                                                                                           | 真空中の静電界         |                                            | 帯電導体の電荷分布と電界を説明でき計算できる。          |                                                 |  |
|                                                                                                                                                                                                     |      | 15週                                                                                                                           | 真空中の静電界         |                                            | 帯電導体の電荷分布と電界を説明でき計算できる。          |                                                 |  |
|                                                                                                                                                                                                     |      | 16週                                                                                                                           | 前期末試験返却         |                                            |                                  |                                                 |  |
| 後期                                                                                                                                                                                                  | 3rdQ | 1週                                                                                                                            | 導体系と静電容量        |                                            | 導体の性質を説明でき、導体表面の電荷密度や電界などを計算できる。 |                                                 |  |
|                                                                                                                                                                                                     |      | 2週                                                                                                                            | 導体系と静電容量        |                                            | 導体の性質を説明でき、導体表面の電荷密度や電界などを計算できる。 |                                                 |  |
|                                                                                                                                                                                                     |      | 3週                                                                                                                            | 導体系と静電容量        |                                            | 静電容量を説明でき、コンデンサの静電容量を計算できる。      |                                                 |  |

|  |      |     |          |                             |
|--|------|-----|----------|-----------------------------|
|  |      | 4週  | 導体系と静電容量 | 静電容量を説明でき、コンデンサの静電容量を計算できる。 |
|  |      | 5週  | 導体系と静電容量 | 静電容量を説明でき、コンデンサの静電容量を計算できる。 |
|  |      | 6週  | 導体系と静電容量 | 静電容量の接続を説明し、その合成静電容量を計算できる。 |
|  |      | 7週  | 導体系と静電容量 | 静電容量の接続を説明し、その合成静電容量を計算できる。 |
|  |      | 8週  | 後期中間試験   |                             |
|  | 4thQ | 9週  | 導体系と静電容量 | 静電エネルギーを説明できる。              |
|  |      | 10週 | 導体系と静電容量 | 静電エネルギーを説明できる。              |
|  |      | 11週 | 導体系と静電容量 | 静電エネルギーを計算できる。              |
|  |      | 12週 | 導体系と静電容量 | 静電エネルギーを計算できる。              |
|  |      | 13週 | 導体系と静電容量 | 帯電導体に働く力を説明できる。             |
|  |      | 14週 | 導体系と静電容量 | 帯電導体に働く力を計算できる。             |
|  |      | 15週 | 導体系と静電容量 | 帯電導体に働く力を計算できる。             |
|  |      | 16週 | 後期末試験返却  |                             |

#### 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                        |
|-------|----------|----------|------|-------------------------------------|-------|----------------------------|
| 専門的能力 | 分野別の専門工学 | 電気・電子系分野 | 電磁気  | 電荷及びクーロンの法則を説明でき、点電荷に働く力等を計算できる。    | 3     | 前1,前2,前3                   |
|       |          |          |      | 電界、電位、電気力線、電束を説明でき、これらを用いた計算ができる。   | 2     | 前4,前5,前6,前7                |
|       |          |          |      | ガウスの法則を説明でき、電界の計算に用いることができる。        | 3     | 前9,前10,前11,前12,前13         |
|       |          |          |      | 導体の性質を説明でき、導体表面の電荷密度や電界などを計算できる。    | 3     | 前14,前15,後1,後2              |
|       |          |          |      | 誘電体と分極及び電束密度を説明できる。                 | 2     | 前7,前13,後3                  |
|       |          |          |      | 静電容量を説明でき、平行平板コンデンサ等の静電容量を計算できる。    | 3     | 後3,後4                      |
|       |          |          |      | コンデンサの直列接続、並列接続を説明し、その合成静電容量を計算できる。 | 4     | 後5,後6,後7                   |
|       |          |          |      | 静電エネルギーを説明できる。                      | 3     | 後9,後10,後11,後12,後13,後14,後15 |

#### 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  | 70   | 10   | 10      | 0         | 10  | 100 |
| 基礎的能力   | 15   | 0    | 0       | 0         | 0   | 15  |
| 専門的能力   | 50   | 5    | 10      | 0         | 5   | 70  |
| 分野横断的能力 | 5    | 5    | 0       | 0         | 5   | 15  |