

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                           |                                           |                 |                                            |                                              |                                         |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------|--------------------------------------------|----------------------------------------------|-----------------------------------------|--|
| 群馬工業高等専門学校                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                           | 開講年度                                      | 令和05年度 (2023年度) |                                            | 授業科目                                         | 電磁気学演習Ⅱ                                 |  |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                           |                                           |                 |                                            |                                              |                                         |  |
| 科目番号                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 4E015                                                                                                                                                                                                     |                                           |                 | 科目区分                                       | 専門 / 必修                                      |                                         |  |
| 授業形態                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 演習                                                                                                                                                                                                        |                                           |                 | 単位の種別と単位数                                  | 履修単位: 1                                      |                                         |  |
| 開設学科                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 電子メディア工学科                                                                                                                                                                                                 |                                           |                 | 対象学年                                       | 4                                            |                                         |  |
| 開設期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 後期                                                                                                                                                                                                        |                                           |                 | 週時間数                                       | 2                                            |                                         |  |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | ファイリングノート 物理学演習Ⅱ 電磁気学 鈴木賢二、高木精志共著 学術図書出版社                                                                                                                                                                 |                                           |                 |                                            |                                              |                                         |  |
| 担当教員                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 佐々木 信雄                                                                                                                                                                                                    |                                           |                 |                                            |                                              |                                         |  |
| 到達目標                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                           |                                           |                 |                                            |                                              |                                         |  |
| <div><input type="checkbox"/> 勾配・発散・回転の意味を理解し、その計算ができる。</div> <div><input type="checkbox"/> ローレンツ力について理解し、基本的な問題が解ける。</div> <div><input type="checkbox"/> ビオ・サバルの法則を用いて磁場の計算ができる。</div> <div><input type="checkbox"/> アンペールの法則を用いて磁場の計算ができる。</div> <div><input type="checkbox"/> 電磁誘導の法則の基本的な問題を解くことができる。</div> <div><input type="checkbox"/> 自己インダクタンス、相互インダクタンスの計算ができる。</div> <div><input type="checkbox"/> 磁性体中の磁場に関する基本問題を解くことができる。</div> |                                                                                                                                                                                                           |                                           |                 |                                            |                                              |                                         |  |
| 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                           | ビオ=サバルの法則・アンペールの法則を用い、応用的な問題に対し磁場の計算ができる。 |                 | ビオ=サバルの法則・アンペールの法則を用い、基本的な問題に対し磁場の計算ができる。  |                                              | ビオ=サバルの法則・アンペールの法則を用いて磁場の計算をすることができない。  |  |
| 評価項目2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                           | ローレンツ力の応用的な問題が解ける。                        |                 | ローレンツ力の基本的な問題が解ける。                         |                                              | ローレンツ力の基本的な問題が解けない。                     |  |
| 評価項目3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                           | 電磁誘導の法則に関する応用的な問題が解ける。                    |                 | 電磁誘導の法則に関する基本的な問題が解ける。                     |                                              | 電磁誘導の法則に関する基本的な問題が解けない。                 |  |
| 評価項目4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                           | 磁性体中の磁場に関する応用的な問題が解ける。                    |                 | 磁性体中の磁場に関する基本的な問題が解ける。                     |                                              | 磁性体中の磁場に関する基本的な問題が解けない。                 |  |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                           |                                           |                 |                                            |                                              |                                         |  |
| 教育方法等                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                           |                                           |                 |                                            |                                              |                                         |  |
| 概要                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <div>○電磁気学全般への理解を深めるため、演習問題を解く。</div> <div>○予習および復習といった自学自習が基本となる。</div> <div>○電磁気学の問題を解くために不可欠なベクトル、微分、積分について丁寧な解説を心がける。</div>                                                                           |                                           |                 |                                            |                                              |                                         |  |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <div>・基本事項についての簡単な説明と例題の解説を行う。</div> <div>・次週小テストを行い、理解しているか確認する。</div>                                                                                                                                   |                                           |                 |                                            |                                              |                                         |  |
| 注意点                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <div>○ 電磁気学は電気・電子分野の基礎というだけでなく、編入学試験に必須の科目です。厳選された基礎的な良問を繰り返し解くことが重要です。</div> <div>○ 3年次の電磁気学Ⅰおよび電磁気学演習Ⅰを履修しているか、その内容に相当する知識を有すること。</div> <div>【成績評価方法】</div> <div>[後期]中間試験：30%, 期末試験：30%, 小テスト：40%</div> |                                           |                 |                                            |                                              |                                         |  |
| 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 type="checkbox"/> 実務経験のある教員による授業 |  |
| 授業計画                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                           |                                           |                 |                                            |                                              |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                           | 週                                         | 授業内容            |                                            | 週ごとの到達目標                                     |                                         |  |
| 後期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 3rdQ                                                                                                                                                                                                      | 1週                                        | 勾配・発散・回転        |                                            | ○勾配・発散・回転の意味を理解し、簡単な計算ができる。                  |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                           | 2週                                        | ビオ=サバルの法則（１）    |                                            | ○スカラー場、ベクトル場の微分に関する重要公式を理解する。                |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                           | 3週                                        | ビオ=サバルの法則（２）    |                                            | ○ビオ=サバルの法則を理解し、基本的な磁場の計算ができる。                |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                           | 4週                                        | ストークスの定理        |                                            | ○ビオ=サバルの法則を用いたやや応用的な磁場の計算ができる。               |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                           | 5週                                        | アンペールの法則（１）     |                                            | ○ストークスの定理を理解する。                              |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                           | 6週                                        | アンペールの法則（２）     |                                            | ○微分形・積分形のアンペールの法則を理解し、基本的な磁場の計算ができる。         |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                           | 7週                                        | アンペールの法則（３）     |                                            | ○アンペールの法則を用いたやや応用的な磁場の計算ができる。                |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                           | 8週                                        | 中間試験            |                                            | ○アンペールの法則を用いた応用的な磁場の計算ができる。                  |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 4thQ                                                                                                                                                                                                      | 9週                                        | 磁気双極子モーメント      |                                            | ○磁気双極子モーメントに関する基本的な問題が解ける。                   |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                           | 10週                                       | 磁性体             |                                            | ○磁性体に関する基本的な問題が解ける。                          |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                           | 11週                                       | ローレンツ力          |                                            | ○ローレンツ力に関する基本的な問題が解ける。                       |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                           | 12週                                       | 電磁誘導の法則         |                                            | ○電磁誘導の法則に関連する基本問題が解ける。                       |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                           | 13週                                       | 自己誘導と相互誘導       |                                            | ○自己誘導と相互誘導について理解し、自己インダクタンス、相互インダクタンスを求められる。 |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                           | 14週                                       | 磁気エネルギーの計算      |                                            | ○コイルに蓄えられる磁場のエネルギーを理解し、基礎的な問題について計算できる。      |                                         |  |

|                       |          |          |                                 |                              |         |      |     |
|-----------------------|----------|----------|---------------------------------|------------------------------|---------|------|-----|
|                       |          | 15週      | 期末試験                            |                              |         |      |     |
|                       |          | 16週      | これまでのまとめ                        | ○これまでのまとめ                    |         |      |     |
| 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                             | 磁性体と磁化及び磁束密度を説明できる。          | 3       |      |     |
|                       |          |          |                                 | 電流が作る磁界をビオ・サバールの法則を用いて計算できる。 | 3       |      |     |
|                       |          |          |                                 | 電流が作る磁界をアンペールの法則を用いて計算できる。   | 3       |      |     |
|                       |          |          |                                 | 磁界中の電流に作用する力を説明できる。          | 3       |      |     |
|                       |          |          |                                 | ローレンツ力を説明できる。                | 3       |      |     |
|                       |          |          |                                 | 磁気エネルギーを説明できる。               | 3       |      |     |
|                       |          |          |                                 | 電磁誘導を説明でき、誘導起電力を計算できる。       | 3       |      |     |
|                       |          |          |                                 | 自己誘導と相互誘導を説明できる。             | 3       |      |     |
|                       |          |          | 自己インダクタンス及び相互インダクタンスを求めることができる。 | 3                            |         |      |     |
| 評価割合                  |          |          |                                 |                              |         |      |     |
|                       | 試験       | 発表       | 相互評価                            | 態度                           | ポートフォリオ | 小テスト | 合計  |
| 総合評価割合                | 60       | 0        | 0                               | 0                            | 0       | 40   | 100 |
| 基礎的能力                 | 30       | 0        | 0                               | 0                            | 0       | 20   | 50  |
| 専門的能力                 | 30       | 0        | 0                               | 0                            | 0       | 20   | 50  |
| 分野横断的能力               | 0        | 0        | 0                               | 0                            | 0       | 0    | 0   |