

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                    |                                 |                                           |                                            |                                                                                                        |                                         |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|--|
| 群馬工業高等専門学校                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                    | 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                    |                                 |                                           |                                            |                                                                                                        |                                         |  |
| <input type="checkbox"/> 勾配・発散・回転の意味を理解し、その計算ができる。<br><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。<br><input type="checkbox"/> ビオ・サバルの法則を用いて磁場の計算ができる。<br><input type="checkbox"/> アンペールの法則を用いて磁場の計算ができる。<br><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。<br><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。<br><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。 |                                                                                                                                                                                                                    |                                 |                                           |                                            |                                                                                                        |                                         |  |
| 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <input type="radio"/> 電磁気学全般への理解を深めるため、演習問題を解く。<br><input type="radio"/> 予習および復習といった自学自習が基本となる。<br><input type="radio"/> 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。                                                |                                 |                                           |                                            |                                                                                                        |                                         |  |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | ・基本事項についての簡単な説明と例題の解説を行う。<br>・次週小テストを行い、理解しているか確認する。                                                                                                                                                               |                                 |                                           |                                            |                                                                                                        |                                         |  |
| 注意点                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <input type="radio"/> 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。<br><input type="radio"/> 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。<br><br>【成績評価方法】<br>[後期]中間試験：30%, 期末試験：30%, 小テスト：40% |                                 |                                           |                                            |                                                                                                        |                                         |  |
| 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                                  |                                            | <input type="radio"/> 勾配・発散・回転の意味を理解し、簡単な計算ができる。<br><input type="radio"/> 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。 |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                    | 2週                              | ビオ=サバルの法則（1）                              |                                            | <input type="radio"/> 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。                                                     |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                    | 3週                              | ビオ=サバルの法則（2）                              |                                            | <input type="radio"/> 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。                                                    |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                    | 4週                              | ストークスの定理                                  |                                            | <input type="radio"/> ストークスの定理を理解する。                                                                   |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                    | 5週                              | アンペールの法則（1）                               |                                            | <input type="radio"/> 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。                                              |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                    | 6週                              | アンペールの法則（2）                               |                                            | <input type="radio"/> 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。                                                     |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                    | 7週                              | アンペールの法則（3）                               |                                            | <input type="radio"/> 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。                                                       |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                    | 8週                              | 中間試験                                      |                                            |                                                                                                        |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 4thQ                                                                                                                                                                                                               | 9週                              | 磁気双極子モーメント                                |                                            | <input type="radio"/> 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                                       |                                            | <input type="radio"/> 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                                    |                                            | <input type="radio"/> 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                                   |                                            | <input type="radio"/> 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                                 |                                            | <input type="radio"/> 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                                |                                            | <input type="radio"/> 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。             | 4     |     |
|       |          |          |      | 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。    | 4     |     |
|       |          |          |      | 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。      | 4     |     |
|       |          |          |      | 磁界中の電流に作用する力を説明できる。             | 4     |     |
|       |          |          |      | ローレンツ力を説明できる。                   | 4     |     |
|       |          |          |      | 磁気エネルギーを説明できる。                  | 4     |     |
|       |          |          |      | 電磁誘導を説明でき、誘導起電力を計算できる。          | 4     |     |
|       |          |          |      | 自己誘導と相互誘導を説明できる。                | 4     |     |
|       |          |          |      | 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。 | 4     |     |

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  | 80 | 0  | 0    | 0  | 0       | 20   | 100 |
| 基礎的能力   | 40 | 0  | 0    | 0  | 0       | 10   | 50  |
| 専門的能力   | 40 | 0  | 0    | 0  | 0       | 10   | 50  |
| 分野横断的能力 | 0  | 0  | 0    | 0  | 0       | 0    | 0   |