

|                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |      |                 |                                              |                                                                |                                               |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|--|
| 群馬工業高等専門学校                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 開講年度 | 令和02年度 (2020年度) |                                              | 授業科目                                                           | 電磁気学Ⅱ                                         |  |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |      |                 |                                              |                                                                |                                               |  |
| 科目番号                                                                                                                                                                                       | 4J010                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |      |                 | 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                                                                                                                                                                                       | 電子情報工学科                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |      |                 | 対象学年                                         | 4                                                              |                                               |  |
| 開設期                                                                                                                                                                                        | 後期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |      |                 | 週時間数                                         | 4                                                              |                                               |  |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                                     | よくわかる電気磁気学 石井良博著（電気書院）                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |      |                 |                                              |                                                                |                                               |  |
| 担当教員                                                                                                                                                                                       | 雑賀 洋平                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |      |                 |                                              |                                                                |                                               |  |
| 到達目標                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |      |                 |                                              |                                                                |                                               |  |
| <input type="checkbox"/> 4年前期から5年前期までの2年間（90時間）で古典電磁場の概要を説明できる。<br><input type="checkbox"/> 古典電磁気学の体系について説明できる。<br><input type="checkbox"/> 電気・電子現象について、マクスウェルの方程式（積分形）を用いて簡単な問題を解くことができる。 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |      |                 |                                              |                                                                |                                               |  |
| 具体的な範囲は、静磁場、磁石、磁気クーロンの法則、電流、アンペアの法則、ビオ・サバル法則、電磁誘導である。                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |      |                 |                                              |                                                                |                                               |  |
| 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                                                                                                                                                                                      | 誘電体内の電場、電束密度、磁性体内の磁場、磁束密度の意味を理解でき、練習問題を解ける。                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |      |                 | 誘電体内の電場、電束密度、磁性体内の磁場、磁束密度の意味を理解できる。          |                                                                | 誘電体内の電場、電束密度、磁性体内の磁場、磁束密度の意味を理解できていない。        |  |
| 評価項目2                                                                                                                                                                                      | 電流が生成する磁場の法則であるビオ・サバルの法則およびアンペアの法則について理解したうえで、簡単な練習問題を解ける。                                                                                                                                                                                                                                                                                             |      |                 | 電流が生成する磁場の法則であるビオ・サバルの法則およびアンペアの法則について理解できる。 |                                                                | 電流が生成する磁場の法則であるビオ・サバルの法則およびアンペアの法則について理解できない。 |  |
| 評価項目3                                                                                                                                                                                      | ファラデーの法則および変位電流の法則について理解でき、練習問題を解ける。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |      |                 | ファラデーの法則および変位電流の法則について理解できる。                 |                                                                | ファラデーの法則および変位電流の法則について理解できていない。               |  |
| 評価項目4                                                                                                                                                                                      | マクスウェルの方程式を理解でき、それらを利用して関連する簡単な練習問題が解ける。                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |      |                 | マクスウェルの方程式を理解できる。                            |                                                                | マクスウェルの方程式を理解できない。                            |  |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |      |                 |                                              |                                                                |                                               |  |
| 教育方法等                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |      |                 |                                              |                                                                |                                               |  |
| 概要                                                                                                                                                                                         | ・ 本科目の総授業時間数は45時間です。<br>・ 誘電体内の電束密度、磁性体内の磁場の意味を理解するとともに、簡単な練習問題が解ける。<br>・ この科目では静磁気現象を学ぶ。とくに、電流が生成する磁場についての法則である、ビオ・サバルの法則およびアンペールの法則について理解でき、また、簡単な練習問題を解けるようにする。<br>・ 時間変動する電磁場に関する現象について学ぶ。とくに、ファラデーの法則および変位電流の法則について理解するとともに、関連する練習問題を解けるようにする。<br>・ さらに、電気磁気現象をつかさどるマクスウェルの方程式を学び、これを理解するとともに、電磁波がこれらの方程式にもとづいて理解できることを学ぶ。また、これらに関連する簡単な練習問題が解ける。 |      |                 |                                              |                                                                |                                               |  |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |      |                 |                                              |                                                                |                                               |  |
| 注意点                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |      |                 |                                              |                                                                |                                               |  |
| 授業計画                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |      |                 |                                              |                                                                |                                               |  |
|                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 週    | 授業内容            |                                              | 週ごとの到達目標                                                       |                                               |  |
| 後期                                                                                                                                                                                         | 3rdQ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 1週   | 誘電体 1           |                                              | 電束、電束密度、分極について理解する。また、誘電体中の電場、電束密度、分極を求めることができる。               |                                               |  |
|                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2週   | 誘電体 2           |                                              | 誘電体を挿入したコンデンサの極板間の電場の様子を理解し、典型的なコンデンサの静電容量を求めることができる。          |                                               |  |
|                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 3週   | 誘電体 3           |                                              | 誘電体を挟んだ典型的なコンデンサの静電容量を求めることができる。仮想変位の方法を用いて導体に働く力を求められる。       |                                               |  |
|                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 4週   | 電流と磁性体          |                                              | 電流、オームの法則の新たな表現を知る。また、磁気クーロンの法則を理解し、磁極間にはたらく力を求めることができる。       |                                               |  |
|                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 5週   | 電流の作る磁場         |                                              | 右ねじの法則、アンペアの周回積分の法則を理解して簡単な練習問題を解くことができる。                      |                                               |  |
|                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 6週   | 電流のつくる磁場        |                                              | ビオ・サバルの法則を理解して、簡単な練習問題を解くことができる。                               |                                               |  |
|                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 7週   | 電流のつくる磁場        |                                              | 磁気回路について理解し、磁気回路中の地場を求めることができる。                                |                                               |  |
|                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 8週   | 電磁力<br>中間試験     |                                              | フレミング左手の法則を理解して、簡単な練習問題を解くことができる。                              |                                               |  |
|                                                                                                                                                                                            | 4thQ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 9週   | 電磁力             |                                              | ローレンツ力について理解し、簡単な練習問題を解くことができる。                                |                                               |  |
|                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 10週  | 電磁誘導の法則         |                                              | 電磁誘導の法則、レンツの法則について理解し、基本的な練習問題を解くことができる。                       |                                               |  |
|                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 11週  | 電磁誘導の法則         |                                              | 電磁誘導の法則、レンツの法則について理解し、典型的な課題を解くことができる。                         |                                               |  |
|                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 12週  | 電磁誘導の法則         |                                              | 自己誘導、自己インダクタンス、相互誘導、相互インダクタンスについて理解して、磁気的な結合に関する練習問題を解くことができる。 |                                               |  |
|                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 13週  | 静磁エネルギー         |                                              | 静磁場の持つエネルギーについて理解するとともに、仮想変位法について理解する。                         |                                               |  |

|         |    |     |                   |                                                  |         |     |     |
|---------|----|-----|-------------------|--------------------------------------------------|---------|-----|-----|
|         |    | 14週 | 電磁波               | 変位電流、マクスウェルアンペアの法則を理解する。<br>電磁場がマクスウェルの方程式を理解する。 |         |     |     |
|         |    | 15週 | 電磁波<br>期末試験       | 平面波状の電磁波のもつ特徴を理解する。                              |         |     |     |
|         |    | 16週 | 答案返却、電磁気学Ⅱについての総括 |                                                  |         |     |     |
| 評価割合    |    |     |                   |                                                  |         |     |     |
|         | 試験 | 発表  | 相互評価              | 態度                                               | ポートフォリオ | その他 | 合計  |
| 総合評価割合  | 80 | 0   | 0                 | 0                                                | 0       | 20  | 100 |
| 基礎的能力   | 0  | 0   | 0                 | 0                                                | 0       | 0   | 0   |
| 専門的能力   | 80 | 0   | 0                 | 0                                                | 0       | 20  | 100 |
| 分野横断的能力 | 0  | 0   | 0                 | 0                                                | 0       | 0   | 0   |