

|                                                                           |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                |                                  |                                    |                   |     |
|---------------------------------------------------------------------------|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|-------------------|-----|
| 松江工業高等専門学校                                                                |          | 開講年度                                                                                                                                                                                                                                                                             | 令和02年度 (2020年度)                |                                  | 授業科目                               | 基礎電気磁気学 3         |     |
| 科目基礎情報                                                                    |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                |                                  |                                    |                   |     |
| 科目番号                                                                      |          | 0023                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                | 科目区分                             |                                    | 専門 / 選択           |     |
| 授業形態                                                                      |          | 授業                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                | 単位の種別と単位数                        |                                    | 履修単位: 1           |     |
| 開設学科                                                                      |          | 電気情報工学科                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                | 対象学年                             |                                    | 3                 |     |
| 開設期                                                                       |          | 後期                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                | 週時間数                             |                                    | 2                 |     |
| 教科書/教材                                                                    |          | 電気磁気学 第2版、新装版 安達三郎 大貫繁雄、森北出版                                                                                                                                                                                                                                                     |                                |                                  |                                    |                   |     |
| 担当教員                                                                      |          | 宮内 肇                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                |                                  |                                    |                   |     |
| 到達目標                                                                      |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                |                                  |                                    |                   |     |
| (1) 電流と磁界が正しく理解できる<br>(2) 電磁誘導が正しく理解できる<br>(3) 演習課題の設問について正しく解答を行うことができる。 |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                |                                  |                                    |                   |     |
| 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                                                                     |          | 電流と磁界が正しく理解できる                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                | 電流と磁界が理解できる                      |                                    | 電流と磁界が理解できない      |     |
| 評価項目2                                                                     |          | 電磁誘導が正しく理解できる                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                | 電磁誘導が理解できる                       |                                    | 電磁誘導が理解できない       |     |
| 評価項目3                                                                     |          | 演習課題の設問について正しく解答できる                                                                                                                                                                                                                                                              |                                | 演習課題の設問について解答できる                 |                                    | 演習課題の設問について解答できない |     |
| 学科の到達目標項目との関係                                                             |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                |                                  |                                    |                   |     |
| 学習・教育到達度目標 E1                                                             |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                |                                  |                                    |                   |     |
| 教育方法等                                                                     |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                |                                  |                                    |                   |     |
| 概要                                                                        |          | 基礎電気磁気学は電気工学の基礎科目の一つであり、電力工学、電子工学、通信工学、情報工学、制御工学、電気電子材料等の分野を学習していく上で、必要不可欠な教科である。基礎電気磁気学1で学んだ「電気」と本科目で学ぶ「磁気」には、いろいろと似た性質があり、類推して考えることができる。<br>本科目では、磁気がどのような性質を持つものか、電流の作る磁界がどのようなものかを知り、導体周囲の磁界の計算方法を学ぶ。さらに、磁気回路の取り扱い、磁界が電流に及ぼす力、電磁誘導とインダクタンスなどについて学ぶ。                          |                                |                                  |                                    |                   |     |
| 授業の進め方・方法                                                                 |          | ・ 到達目標(1)、(2)について期末試験で評価する。(3)について提出された演習課題レポートで評価する。<br>・ 成績は、期末試験80%、演習課題20%で評価し、50点以上(100点満点)を合格とする。<br>・ 出題した演習課題レポートを全て提出した者を成績評価の対象とする。<br>・ 欠席した授業の演習課題レポートもすべて提出すること。<br>* 出席要件: 3分の2以上の出席                                                                               |                                |                                  |                                    |                   |     |
| 注意点                                                                       |          | (予習) 予め、次回の授業内容の範囲を読んで、どこが分かりにくい把握する。<br>(授業中) 授業中は、電卓を使用する。必ず関数電卓を用意すること。また、回路を描くための定規も用意すること。<br>黒板の計算式などを丁寧にノートに書くこと。<br>(復習) 授業の内容をもういちど自分で考えてみる。<br>問題の解き方の過程を理解すること。期末試験では教科書の章末問題レベルの問題を出題する。教科書の章終了ごとに演習課題のレポート提出を義務付ける。<br>* 再評価試験・追認試験: 有<br>* 教員室: 6 5 1 教員室 (専攻科棟5階) |                                |                                  |                                    |                   |     |
| 授業計画                                                                      |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                |                                  |                                    |                   |     |
|                                                                           |          | 週                                                                                                                                                                                                                                                                                | 授業内容                           |                                  | 週ごとの到達目標                           |                   |     |
| 後期                                                                        | 3rdQ     | 1週                                                                                                                                                                                                                                                                               | 真空中の静磁界(1) 磁界と磁束               |                                  | 磁界、電流による磁界と磁束を理解する                 |                   |     |
|                                                                           |          | 2週                                                                                                                                                                                                                                                                               | 真空中の静磁界(2) ビオ・サバールの法則          |                                  | ビオ・サバールの法則を理解する                    |                   |     |
|                                                                           |          | 3週                                                                                                                                                                                                                                                                               | 真空中の静磁界(3) アンペアの周回積分の法則        |                                  | アンペアの周回積分の法則を理解する                  |                   |     |
|                                                                           |          | 4週                                                                                                                                                                                                                                                                               | 真空中の静磁界(4) 電磁力(演習課題1)          |                                  | 電磁力を理解する                           |                   |     |
|                                                                           |          | 5週                                                                                                                                                                                                                                                                               | 磁性体(1) 磁化、磁界の強さと誘電率            |                                  | 物質の磁気的性質、磁化の強さと磁化電流、磁界の強さと誘電率を理解する |                   |     |
|                                                                           |          | 6週                                                                                                                                                                                                                                                                               | 磁性体(2) 磁気回路                    |                                  | 磁気回路を理解する                          |                   |     |
|                                                                           |          | 7週                                                                                                                                                                                                                                                                               | 磁性体(3) 磁性体の磁化(演習課題2)           |                                  | 磁性体の磁化、磁石と磁極を理解する                  |                   |     |
|                                                                           |          | 8週                                                                                                                                                                                                                                                                               | 中間試験                           |                                  | 真空中の静磁界、磁性体が理解できるか試験する             |                   |     |
|                                                                           | 4thQ     | 9週                                                                                                                                                                                                                                                                               | 電磁誘導(1) ファラデーの法則               |                                  | ファラデーの法則、物体の運動による起電力を理解する          |                   |     |
|                                                                           |          | 10週                                                                                                                                                                                                                                                                              | 電磁誘導(2) 渦電流(演習課題3)             |                                  | 渦電流を理解する                           |                   |     |
|                                                                           |          | 11週                                                                                                                                                                                                                                                                              | インダクタンス(1) 自己インダクタンスと相互インダクタンス |                                  | 自己および相互インダクタンス、インダクタンスの接続を理解する     |                   |     |
|                                                                           |          | 12週                                                                                                                                                                                                                                                                              | インダクタンス(2) 磁界のエネルギー            |                                  | 磁界のエネルギーを理解する                      |                   |     |
|                                                                           |          | 13週                                                                                                                                                                                                                                                                              | インダクタンス(3) インダクタンスの計算          |                                  | インダクタンスの計算(ソレノイド)を理解する             |                   |     |
|                                                                           |          | 14週                                                                                                                                                                                                                                                                              | インダクタンス(4) インダクタンスの計算(演習課題4)   |                                  | インダクタンスの計算(導体線路)を理解する              |                   |     |
|                                                                           |          | 15週                                                                                                                                                                                                                                                                              | 後期期末試験                         |                                  | 電磁誘導、インダクタンスが理解できるか試験する            |                   |     |
|                                                                           |          | 16週                                                                                                                                                                                                                                                                              | まとめ 電磁波                        |                                  | 試験の返却回答、変位電流、電磁波の基礎を理解する           |                   |     |
| モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標                                                     |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                |                                  |                                    |                   |     |
| 分類                                                                        |          | 分野                                                                                                                                                                                                                                                                               | 学習内容                           | 学習内容の到達目標                        |                                    | 到達レベル             | 授業週 |
| 専門的能力                                                                     | 分野別の専門工学 | 電気・電子系分野                                                                                                                                                                                                                                                                         | 電磁気                            | 電荷及びクーロンの法則を説明でき、点電荷に働く力等を計算できる。 |                                    | 2                 |     |

|  |  |  |                                     |   |  |
|--|--|--|-------------------------------------|---|--|
|  |  |  | 電界、電位、電気力線、電束を説明でき、これらを用いた計算ができる。   | 2 |  |
|  |  |  | ガウスの法則を説明でき、電界の計算に用いることができる。        | 2 |  |
|  |  |  | 導体の性質を説明でき、導体表面の電荷密度や電界などを計算できる。    | 2 |  |
|  |  |  | 誘電体と分極及び電束密度を説明できる。                 | 2 |  |
|  |  |  | 静電容量を説明でき、平行平板コンデンサ等の静電容量を計算できる。    | 2 |  |
|  |  |  | コンデンサの直列接続、並列接続を説明し、その合成静電容量を計算できる。 | 2 |  |
|  |  |  | 静電エネルギーを説明できる。                      | 2 |  |
|  |  |  | 磁性体と磁化及び磁束密度を説明できる。                 | 2 |  |
|  |  |  | 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。        | 2 |  |
|  |  |  | 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。          | 2 |  |
|  |  |  | 磁界中の電流に作用する力を説明できる。                 | 2 |  |
|  |  |  | ローレンツ力を説明できる。                       | 2 |  |
|  |  |  | 磁気エネルギーを説明できる。                      | 2 |  |
|  |  |  | 電磁誘導を説明でき、誘導起電力を計算できる。              | 2 |  |
|  |  |  | 自己誘導と相互誘導を説明できる。                    | 2 |  |
|  |  |  | 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。     | 2 |  |

| 評価割合    |      |      |      |     |
|---------|------|------|------|-----|
|         | 中間試験 | 期末試験 | 演習課題 | 合計  |
| 総合評価割合  | 0    | 80   | 20   | 100 |
| 基礎的能力   | 0    | 0    | 0    | 0   |
| 専門的能力   | 0    | 80   | 20   | 100 |
| 分野横断的能力 | 0    | 0    | 0    | 0   |