

|                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                 |      |                                                |  |                                                       |            |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------------------------------------------------|--|-------------------------------------------------------|------------|--|
| 木更津工業高等専門学校                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                 | 開講年度 | 平成30年度 (2018年度)                                |  | 授業科目                                                  | 電気磁気学Ⅲ（前期） |  |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                 |      |                                                |  |                                                       |            |  |
| 科目番号                                                                                                                                                                                             | 0054                                                                                                                                            |      | 科目区分                                           |  | 専門 / 必修                                               |            |  |
| 授業形態                                                                                                                                                                                             | 授業                                                                                                                                              |      | 単位の種別と単位数                                      |  | 学修単位: 2                                               |            |  |
| 開設学科                                                                                                                                                                                             | 電気電子工学科                                                                                                                                         |      | 対象学年                                           |  | 4                                                     |            |  |
| 開設期                                                                                                                                                                                              | 前期                                                                                                                                              |      | 週時間数                                           |  | 2                                                     |            |  |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                                           | 藤田広一著『電磁気学ノート(改訂版)』コロナ社、1975年、2700円+税                                                                                                           |      |                                                |  |                                                       |            |  |
| 担当教員                                                                                                                                                                                             | 上原 正啓                                                                                                                                           |      |                                                |  |                                                       |            |  |
| 到達目標                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                 |      |                                                |  |                                                       |            |  |
| ベクトル場とスカラー場を理解し、勾配・発散の計算と、電位・電界・電荷密度に関する計算ができる。ベクトルの回転を求めることができる。アンペールの法則とファラデーの法則を使った電磁界の計算ができる。抵抗体・誘電体・磁性体の特性について理解し、それぞれにおける電磁界を計算することができる。電磁界のエネルギーについて理解し、計算することができる。電磁波について理解し、説明することができる。 |                                                                                                                                                 |      |                                                |  |                                                       |            |  |
| 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                                                                                                                                                                                           | ベクトル場とスカラー場を理解し、勾配・発散の計算と、電位・電界・電荷密度に関する計算ができる。                                                                                                 |      | ベクトル場とスカラー場を知り、勾配・発散の計算と、電位・電界・電荷密度に関する計算ができる。 |  | ベクトル場とスカラー場を知るが、勾配・発散の計算と、電位・電界・電荷密度に関する計算ができない。      |            |  |
| 評価項目 2                                                                                                                                                                                           | ベクトルの回転を求めることができる。アンペールの法則とファラデーの法則を使った電磁界の計算ができる。                                                                                              |      | ベクトルの回転を知り、アンペールの法則とファラデーの法則を使った電磁界の計算ができる。    |  | ベクトルの回転を知るが、アンペールの法則とファラデーの法則を使った電磁界の計算ができない。         |            |  |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                 |      |                                                |  |                                                       |            |  |
| 教育方法等                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                 |      |                                                |  |                                                       |            |  |
| 概要                                                                                                                                                                                               | ベクトル場とスカラー場を理解し、勾配・発散の計算と、電位・電界・電荷密度に関する計算方法を学ぶ。ベクトルの回転を理解し計算を習得し、アンペールの法則とファラデーの法則を使った電磁界の計算方法を学ぶ。                                             |      |                                                |  |                                                       |            |  |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                                        | 教科書に沿って、板書を用いて授業を行う。授業内容を理解・習得するため演習問題も適宜行う。演習問題の一部はレポートの対象となる。                                                                                 |      |                                                |  |                                                       |            |  |
| 注意点                                                                                                                                                                                              | 電気電子工学の学問体系の根幹となる科目であり、その本質を深く理解することが求められる。したがって、諸法則の計算手法を学ぶだけではなく、その物理的内容を深く掘り下げ、電磁現象の理論とイメージの両方を把握することが必要である。不明な点はそのままにせず、授業内外を問わず積極的に質問すること。 |      |                                                |  |                                                       |            |  |
| 授業計画                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                 |      |                                                |  |                                                       |            |  |
|                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                 | 週    | 授業内容                                           |  | 週ごとの到達目標                                              |            |  |
| 前期                                                                                                                                                                                               | 1stQ                                                                                                                                            | 1週   | ガイダンス<br>ベクトル場とスカラー場                           |  | 授業内容を理解する。<br>ベクトル場とスカラー場の特徴と表現法、ベクトルのスカラー積を理解し計算できる。 |            |  |
|                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                 | 2週   | ベクトル量の線積分と保存場                                  |  | ベクトルの線積分、スカラー場の勾配(grad)、電界Eの線積分が電位Vであることを理解し計算できる。    |            |  |
|                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                 | 3週   | 電位の和                                           |  | 電界と電位には重ねの理が成り立つことを理解し、計算できる。                         |            |  |
|                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                 | 4週   | 電位の勾配                                          |  | 演算子▽と電位の勾配(grad V)が電界Eであることを理解し、計算ができる。               |            |  |
|                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                 | 5週   | 面積分と電界の発散                                      |  | ベクトルの面積分と発散(div)を理解し計算できる。                            |            |  |
|                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                 | 6週   | ガウスの発散定理                                       |  | ガウスの発散定理と、ガウスの法則を理解し、計算できる。                           |            |  |
|                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                 | 7週   | 演習                                             |  | これまでの学習内容の理解を深め、各種問題の計算ができるようにする。                     |            |  |
|                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                 | 8週   | 前期中間試験                                         |  |                                                       |            |  |
|                                                                                                                                                                                                  | 2ndQ                                                                                                                                            | 9週   | 試験返却・解説、テスト直し<br>ベクトル積、ベクトル三重積                 |  | 自分が理解できていない点を再確認し、復習できる。<br>ベクトル積とベクトル三重積が計算できる。      |            |  |
|                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                 | 10週  | 回転とストークスの定理                                    |  | 回転(rot)の計算ができ、ストークスの定理を理解できる。                         |            |  |
|                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                 | 11週  | アンペールの法則と電流密度                                  |  | アンペールの法則と電流密度を理解でき、計算できる。                             |            |  |
|                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                 | 12週  | 電磁誘導                                           |  | ファラデーの電磁誘導の法則、磁界と磁束密度の違いを理解し、計算できる。                   |            |  |
|                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                 | 13週  | 電荷保存則と変位電流                                     |  | 電荷保存則と変位電流、補正されたアンペールの法則を理解し、計算できる。                   |            |  |
|                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                 | 14週  | マクスウェルの方程式                                     |  | これまでの学習内容を振り返りマクスウェルの方程式が理解できる。                       |            |  |
|                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                 | 15週  | 前期定期試験                                         |  |                                                       |            |  |
|                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                 | 16週  | 試験返却・解説、テスト直し                                  |  |                                                       |            |  |
| 評価割合                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                 |      |                                                |  |                                                       |            |  |
|                                                                                                                                                                                                  | 試験                                                                                                                                              |      | 課題                                             |  | 合計                                                    |            |  |
| 総合評価割合                                                                                                                                                                                           | 80                                                                                                                                              |      | 20                                             |  | 100                                                   |            |  |
| 基礎的能力                                                                                                                                                                                            | 0                                                                                                                                               |      | 0                                              |  | 0                                                     |            |  |
| 専門的能力                                                                                                                                                                                            | 80                                                                                                                                              |      | 20                                             |  | 100                                                   |            |  |
| 分野横断的能力                                                                                                                                                                                          | 0                                                                                                                                               |      | 0                                              |  | 0                                                     |            |  |