

|                                                                                                                                                                                                  |      |                                                                                                                                                     |                                |                                                |                                                       |                                                    |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|--|
| 木更津工業高等専門学校                                                                                                                                                                                      |      | 開講年度                                                                                                                                                | 令和03年度 (2021年度)                |                                                | 授業科目                                                  | 電気磁気学ⅢA                                            |  |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                                           |      |                                                                                                                                                     |                                |                                                |                                                       |                                                    |  |
| 科目番号                                                                                                                                                                                             |      | 0103                                                                                                                                                |                                | 科目区分                                           | 専門 / 必修                                               |                                                    |  |
| 授業形態                                                                                                                                                                                             |      | 講義                                                                                                                                                  |                                | 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                                                                                                                                                                                    |      |                                                                                                                                                     |                                |                                                |                                                       |                                                    |  |
| 準学士課程 2(2) 準学士課程 2(3)<br>JABEE B-2                                                                                                                                                               |      |                                                                                                                                                     |                                |                                                |                                                       |                                                    |  |
| 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。事後学習として演習課題を課す。                                                                                         |                                |                                                |                                                       |                                                    |  |
| 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。<br>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 type="checkbox"/> 遠隔授業対応                |                                                       | <input checked="" 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                                              |                                                    |  |
| 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                                                                                                                                                  | 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                                                                                                                                                 | 定期試験                           |                                                |                                                       |                                                    |  |
|                                                                                                                                                                                                  |      | 16週                                                                                                                                                 | 試験返却と解説                        |                                                |                                                       |                                                    |  |
| 評価割合                                                                                                                                                                                             |      |                                                                                                                                                     |                                |                                                |                                                       |                                                    |  |
|                                                                                                                                                                                                  |      | 試験                                                                                                                                                  |                                | 課題                                             |                                                       | 合計                                                 |  |

|         |    |    |   |     |
|---------|----|----|---|-----|
| 総合評価割合  | 80 | 20 | 0 | 100 |
| 基礎的能力   | 0  | 0  | 0 | 0   |
| 専門的能力   | 80 | 20 | 0 | 100 |
| 分野横断的能力 | 0  | 0  | 0 | 0   |