

|                                                                                                                     |      |                                                                                          |                  |                                    |                                                         |                      |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|------------------------------------|---------------------------------------------------------|----------------------|-----|
| 鶴岡工業高等専門学校                                                                                                          |      | 開講年度                                                                                     | 令和02年度 (2020年度)  |                                    | 授業科目                                                    | 電気工学演習               |     |
| 科目基礎情報                                                                                                              |      |                                                                                          |                  |                                    |                                                         |                      |     |
| 科目番号                                                                                                                |      | 0129                                                                                     |                  | 科目区分                               | 専門 / 必修                                                 |                      |     |
| 授業形態                                                                                                                |      | 演習                                                                                       |                  | 単位の種別と単位数                          | 履修単位: 1                                                 |                      |     |
| 開設学科                                                                                                                |      | 創造工学科 (情報コース)                                                                            |                  | 対象学年                               | 4                                                       |                      |     |
| 開設期                                                                                                                 |      | 後期                                                                                       |                  | 週時間数                               | 2                                                       |                      |     |
| 教科書/教材                                                                                                              |      | 電磁気学【第2版・新装版】安達, 大貫 森北出版株式会社                                                             |                  |                                    |                                                         |                      |     |
| 担当教員                                                                                                                |      | 安田 新                                                                                     |                  |                                    |                                                         |                      |     |
| 到達目標                                                                                                                |      |                                                                                          |                  |                                    |                                                         |                      |     |
| 電磁気学の基礎基本を学習するために前半は主に電気現象を, 後半は主に磁気現象について取り上げる. 最終的にマクスウェル方程式の物理的意味の理解をする. 応用としてのホール効果やサイクロトロン現象などを通じて電磁気学の理解を深める. |      |                                                                                          |                  |                                    |                                                         |                      |     |
| 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                                                                                                               |      | 電気現象を理論的に理解できる。                                                                          |                  | 電気現象を定性的に理解できる。                    |                                                         | 電気現象を理解できない。         |     |
| 評価項目2                                                                                                               |      | 磁気現象を理論的に理解できる。                                                                          |                  | 磁気現象を定性的に理解できる。                    |                                                         | 磁気現象を理解できない。         |     |
| 評価項目3                                                                                                               |      | マクスウェル方程式の原理を理論的に理解し、説明できる。                                                              |                  | マクスウェル方程式の原理を定性的に理解し、説明できる。        |                                                         | マクスウェル方程式の原理を理解できない。 |     |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                       |      |                                                                                          |                  |                                    |                                                         |                      |     |
| (D) 専門分野の知識と情報技術を身につける。                                                                                             |      |                                                                                          |                  |                                    |                                                         |                      |     |
| 教育方法等                                                                                                               |      |                                                                                          |                  |                                    |                                                         |                      |     |
| 概要                                                                                                                  |      | 電磁気学を演習を中心に問題を解き、電磁気現象を理解する。                                                             |                  |                                    |                                                         |                      |     |
| 授業の進め方・方法                                                                                                           |      | 講義形式で授業を行なうが、その応用として適宜教科書章末の演習問題を中心としたレポートを課題として課す。                                      |                  |                                    |                                                         |                      |     |
| 注意点                                                                                                                 |      | 定期試験の問題のレベルは、授業時間に行う練習問題や教科書章末の演習問題程度とする。<br>※2020年度は感染症対策として、e-ラーニング形式の遠隔講義で実施する可能性もある。 |                  |                                    |                                                         |                      |     |
| 事前・事後学習、オフィスアワー                                                                                                     |      |                                                                                          |                  |                                    |                                                         |                      |     |
| オフィスアワー：水曜日8：40-17：00、ほか随時                                                                                          |      |                                                                                          |                  |                                    |                                                         |                      |     |
| 授業計画                                                                                                                |      |                                                                                          |                  |                                    |                                                         |                      |     |
|                                                                                                                     |      | 週                                                                                        | 授業内容             |                                    | 週ごとの到達目標                                                |                      |     |
| 後期                                                                                                                  | 3rdQ | 1週                                                                                       | 電荷とクーロンの法則       |                                    | クーロンの法則について説明できる。特に電荷の単位が如何に大きいか理解できる。問題を解くことができる。      |                      |     |
|                                                                                                                     |      | 2週                                                                                       | 静電界              |                                    | 電界と電位の定義について説明できる。問題を解くことができる。                          |                      |     |
|                                                                                                                     |      | 3週                                                                                       | ガウスの法則           |                                    | 静電界のガウスの法則について説明できる。特に積分形式と微分形式につじて理解できる。問題を解くことができる。   |                      |     |
|                                                                                                                     |      | 4週                                                                                       | 導体系と静電容量         |                                    | 導体の性質および静電容量について説明できる。また、キャパシタの接続について計算できる。問題を解くことができる。 |                      |     |
|                                                                                                                     |      | 5週                                                                                       | 誘電体              |                                    | 誘電体と誘電率について説明できる。特に電束密度の物理的意味について理解できる。問題を解くことができる。     |                      |     |
|                                                                                                                     |      | 6週                                                                                       | 定常電流             |                                    | オームの法則と抵抗およびジュール熱について説明できる。問題を解くことができる。                 |                      |     |
|                                                                                                                     |      | 7週                                                                                       | 電気に関するまとめ        |                                    | 前期の内容を理解している。                                           |                      |     |
|                                                                                                                     |      | 8週                                                                                       | 中間レポート           |                                    | 1－7の授業を理解できている。                                         |                      |     |
|                                                                                                                     | 4thQ | 9週                                                                                       | インダクタンス2         |                                    | インダクタンスの計算およびノイマンの公式について理解できる。                          |                      |     |
|                                                                                                                     |      | 10週                                                                                      | 真空中の静磁界          |                                    | 磁界の働きを説明できる。ビオ・サバールの法則、アンペア周回積分について理解できる。問題を解くことができる。   |                      |     |
|                                                                                                                     |      | 11週                                                                                      | 磁性体              |                                    | 磁性体の種類について理解できる。磁界に関するガウスの法則について理解できる。                  |                      |     |
|                                                                                                                     |      | 12週                                                                                      | 電磁誘導             |                                    | ファラデーの法則について説明できる。問題を解くことができる。                          |                      |     |
|                                                                                                                     |      | 13週                                                                                      | インダクタンス          |                                    | インダクタンスの計算およびノイマンの公式について理解できる。                          |                      |     |
|                                                                                                                     |      | 14週                                                                                      | 電磁波1             |                                    | 電磁波とは何か理解できる。                                           |                      |     |
|                                                                                                                     |      | 15週                                                                                      | 電磁波2・電磁気学に関するまとめ |                                    | マクスウェル方程式について物理的理解が出来る。電磁気学の本質を理解している。                  |                      |     |
|                                                                                                                     |      | 16週                                                                                      | 学年末試験            |                                    | 本講義について包括的に理解できている                                      |                      |     |
| 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 |
| 基礎的能力                                                                                                               | 自然科学 | 物理                                                                                       | 波動               | 自然光と偏光の違いについて説明できる。                |                                                         | 4                    |     |
|                                                                                                                     |      |                                                                                          |                  | 光の反射角、屈折角に関する計算ができる。               |                                                         | 4                    |     |
|                                                                                                                     |      |                                                                                          |                  | 波長の違いによる分散現象によってスペクトルが生じることを説明できる。 |                                                         | 4                    |     |
|                                                                                                                     |      |                                                                                          | 電気               | 導体と不導体の違いについて、自由電子と関連させて説明できる。     |                                                         | 4                    |     |

|       |          |          |      |                                       |   |  |
|-------|----------|----------|------|---------------------------------------|---|--|
|       |          |          |      | 電場・電位について説明できる。                       | 4 |  |
|       |          |          |      | クーロンの法則が説明できる。                        | 4 |  |
|       |          |          |      | クーロンの法則から、点電荷の間にはたらく静電気を求めることができる。    | 4 |  |
|       |          |          |      | オームの法則から、電圧、電流、抵抗に関する計算ができる。          | 4 |  |
|       |          |          |      | 抵抗を直列接続、及び並列接続したときの合成抵抗の値を求めることができる。  | 4 |  |
|       |          |          |      | ジュール熱や電力を求めることができる。                   | 4 |  |
| 専門的能力 | 分野別の専門工学 | 電気・電子系分野 | 電気回路 | キルヒホッフの法則を用いて、交流回路の計算ができる。            | 4 |  |
|       |          |          |      | 合成インピーダンスや分圧・分流の考え方をを用いて、交流回路の計算ができる。 | 4 |  |
|       |          |          | 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。      | 4 |  |
|       |          |          |      | 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。     | 4 |  |
|       |          |          |      | 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。          | 4 |  |
|       |          |          |      | 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。      | 4 |  |
|       |          |          |      | 誘電体と分極及び電束密度を説明できる。                   | 4 |  |
|       |          |          |      | 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。      | 4 |  |
|       |          |          |      | 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。   | 4 |  |
|       |          |          |      | 静電エネルギーを説明できる。                        | 4 |  |
|       |          |          |      | 磁性体と磁化及び磁束密度を説明できる。                   | 4 |  |
|       |          |          |      | 電流が作る磁界をビオ・サバルの法則を用いて計算できる。           | 4 |  |
|       |          |          |      | 電流が作る磁界をアンペールの法則を用いて計算できる。            | 4 |  |
|       |          |          |      | 磁界中の電流に作用する力を説明できる。                   | 4 |  |
|       |          |          |      | ローレンツ力を説明できる。                         | 4 |  |
|       |          |          |      | 磁気エネルギーを説明できる。                        | 4 |  |
|       |          |          |      | 電磁誘導を説明でき、誘導起電力を計算できる。                | 4 |  |
|       |          |          |      | 自己誘導と相互誘導を説明できる。                      | 4 |  |
|       |          |          |      | 自己インダクタンス及び相互インダクタンスを求めることができる。       | 4 |  |
|       |          |          | 計測   | 電圧降下法による抵抗測定の原理を説明できる。                | 4 |  |
|       |          |          |      | ブリッジ回路を用いたインピーダンスの測定原理を説明できる。         | 4 |  |

#### 評価割合

|         | 試験 | 発表 | 相互評価 | 態度 | ポートフォリオ | レポート | 合計  |
|---------|----|----|------|----|---------|------|-----|
| 総合評価割合  | 50 | 0  | 0    | 0  | 0       | 50   | 100 |
| 基礎的能力   | 0  | 0  | 0    | 0  | 0       | 0    | 0   |
| 専門的能力   | 40 | 0  | 0    | 0  | 0       | 40   | 80  |
| 分野横断的能力 | 10 | 0  | 0    | 0  | 0       | 10   | 20  |