

|                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |          |                                                  |                                 |                                        |       |             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|--------------------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------------|-------|-------------|
| 旭川工業高等専門学校                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 開講年度     | 平成31年度 (2019年度)                                  |                                 | 授業科目                                   | 電磁気学Ⅱ |             |
| 科目基礎情報                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |          |                                                  |                                 |                                        |       |             |
| 科目番号                                                                                         | 0051                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |          | 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: 1                                |       |             |
| 開設学科                                                                                         | 電気情報工学科                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |          | 対象学年                                             |                                 | 4                                      |       |             |
| 開設期                                                                                          | 後期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |          | 週時間数                                             |                                 | 後期:2                                   |       |             |
| 教科書/教材                                                                                       | やくにたつ電磁気学 ムイスリ出版                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |          |                                                  |                                 |                                        |       |             |
| 担当教員                                                                                         | 有馬 達也                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |          |                                                  |                                 |                                        |       |             |
| 到達目標                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |          |                                                  |                                 |                                        |       |             |
| 電流により発生する磁気を説明できる。インダクタンスの定義を理解する。また計算で求められるようになる。さらに電磁気学上きわめて重要な電磁誘導を理解し、説明できるようになる。        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |          |                                                  |                                 |                                        |       |             |
| 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                                                                                        | 電流磁気を理解する。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |          | 電流磁気をおおまかに説明する。                                  |                                 | 電流磁気を理解できない。                           |       |             |
| 評価項目2                                                                                        | インダクタンスの定義を理解し、計算で求められる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |          | インダクタンスの定義をおおまかに説明できる。                           |                                 | インダクタンスの定義を説明できない。                     |       |             |
| 評価項目3                                                                                        | 電磁誘導を完全に理解する。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |          | 電磁誘導をおおまかに説明できる。                                 |                                 | 電磁誘導が理解できない。                           |       |             |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |          |                                                  |                                 |                                        |       |             |
| 学習・教育到達度目標 電気情報工学科の教育目標① 学習・教育到達度目標 本科の教育目標③<br>JABEE A-2 JABEE D-1 JABEE D-2<br>JABEE基準 (d) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |          |                                                  |                                 |                                        |       |             |
| 教育方法等                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |          |                                                  |                                 |                                        |       |             |
| 概要                                                                                           | 磁界は、電界と異なり物理的な力（ちから）を発生させる。フレミングの右手、左手の法則は重要である。直線電流にも相互に働く力が生じる。電磁誘導は、電気が人間の生活を変える元となる物理現象であり、これを学ぶことは重要である。                                                                                                                                                                                                                       |          |                                                  |                                 |                                        |       |             |
| 授業の進め方・方法                                                                                    | 授業は教科書に沿って行うが、使う数学についての説明も行う。ノートをよくとることが重要になる。                                                                                                                                                                                                                                                                                      |          |                                                  |                                 |                                        |       |             |
| 注意点                                                                                          | 6回程度授業内で演習を行う。演習では英文和訳も行う。演習点として評価に組み込むので、必ず行い、提出すること。<br>・教育プログラムの学習・教育到達目標の各項目の割合はA-2(40%) D-1(40%) D-2(20%)とする。<br>・総時間数45時間（自学自習15時間）<br>・自学自習（15時間）として、日常の授業（30時間）のための予習復習時間、理解を深めるための演習課題の考察時間、および試験準備のための学習時間を総合したものとする。<br><br>・評価については、合計点数が60点以上で単位修得となる。その場合、各到達目標項目の到達レベルが標準以上であること、教育プログラムの学習・教育到達目標の各項目を満たしたことが認められる。 |          |                                                  |                                 |                                        |       |             |
| 授業計画                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |          |                                                  |                                 |                                        |       |             |
|                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 週        | 授業内容                                             |                                 | 週ごとの到達目標                               |       |             |
| 後期                                                                                           | 3rdQ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1週       | ファラデーの法則とレンツの法則について                              |                                 | 各法則を図や絵で感覚的に理解すること。                    |       |             |
|                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2週       | 磁界中で動く導体に生じる起電力についてのフレミングの右手の法則について              |                                 | 法則を理解し、右手の絵で書くことができる                   |       |             |
|                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 3週       | インダクタンスに電流を流した時に生じる自己誘導と、2つのインダクタンス間に生じる相互誘導について |                                 | 自己誘導と相互誘導を理解する。                        |       |             |
|                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 4週       | 変圧器の原理についての詳しい説明を行う。                             |                                 | 詳しい変圧器の原理について説明できる。                    |       |             |
|                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 5週       | 自己インダクタンスLについて                                   |                                 | 自己インダクタンスLを理解し、算出できる。                  |       |             |
|                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 6週       | 相互インダクタンスMについて。環状ソレノイドのMを求める。                    |                                 | 相互インダクタンスMを理解する。                       |       |             |
|                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 7週       | インダクタンス計算の例を示す。次週、後期中間試験を行う。                     |                                 | インダクタンス計算の例を学び、理解する。                   |       |             |
|                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 8週       | インダクタンスの求め方。環状ソレノイド、細長い単層ソレノイドの自己インダクタンス         |                                 | インダクタンスの求め方を理解する。                      |       |             |
|                                                                                              | 4thQ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 9週       | インダクタンスに蓄えられるエネルギーについて                           |                                 | インダクタンスに蓄えられるエネルギーについて理解する。            |       |             |
|                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 10週      | うず電流と表皮効果について                                    |                                 | うず電流と表皮効果について理解する。特にうず電流を減らす方法を学ぶ。     |       |             |
|                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 11週      | アラゴの円盤の回転原理、誘導電動機の原理について                         |                                 | 誘導電動機の原理について理解する。                      |       |             |
|                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 12週      | 電磁波の基礎。変位電流について                                  |                                 | 変位電流について学ぶ。                            |       |             |
|                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 13週      | 電束密度、誘導電界について。波の表現方法について                         |                                 | 電束密度、誘導電界について学ぶ。電磁波の基礎となる波の表現について理解する。 |       |             |
|                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 14週      | ベクトルについて学ぶ。内積と外積の意味と計算について学ぶ。                    |                                 | ベクトル計算、内積と外積の意味と計算方法を学ぶ。               |       |             |
|                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 15週      | 後期期末試験                                           |                                 |                                        |       |             |
|                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 16週      | マクスウェル方程式と電磁波の伝搬について学ぶ。                          |                                 | マクスウェル方程式と電磁波の伝搬について理解する。              |       |             |
| 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                                              | 磁気エネルギーを説明できる。                  |                                        | 4     | 後9          |
|                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |          |                                                  | 自己誘導と相互誘導を説明できる。                |                                        | 4     | 後3          |
|                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |          |                                                  | 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     | 後5,後6,後7,後8 |
| 評価割合                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |          |                                                  |                                 |                                        |       |             |
|                                                                                              | 試験                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 発表       | 相互評価                                             | 態度                              | ポートフォリオ                                | 演習    | 合計          |

|         |    |   |   |   |   |    |     |
|---------|----|---|---|---|---|----|-----|
| 総合評価割合  | 70 | 0 | 0 | 0 | 0 | 30 | 100 |
| 基礎的能力   | 0  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 0   |
| 専門的能力   | 70 | 0 | 0 | 0 | 0 | 30 | 100 |
| 分野横断的能力 | 0  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 0   |