

|               |                                                                                                                               |      |                                                     |  |                                             |        |  |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----------------------------------------------------|--|---------------------------------------------|--------|--|
| 一関工業高等専門学校    |                                                                                                                               | 開講年度 | 令和02年度 (2020年度)                                     |  | 授業科目                                        | 電気磁気学Ⅱ |  |
| 科目基礎情報        |                                                                                                                               |      |                                                     |  |                                             |        |  |
| 科目番号          | 0047                                                                                                                          |      | 科目区分                                                |  | 専門 / 選択                                     |        |  |
| 授業形態          | 講義                                                                                                                            |      | 単位の種別と単位数                                           |  | 履修単位: 2                                     |        |  |
| 開設学科          | 未来創造工学科 (電気・電子系)                                                                                                              |      | 対象学年                                                |  | 4                                           |        |  |
| 開設期           | 通年                                                                                                                            |      | 週時間数                                                |  | 2                                           |        |  |
| 教科書/教材        | 例題と演習で学ぶ 電磁気学 柴田尚志 森北出版2,860円                                                                                                 |      |                                                     |  |                                             |        |  |
| 担当教員          | 明石 尚之                                                                                                                         |      |                                                     |  |                                             |        |  |
| 到達目標          |                                                                                                                               |      |                                                     |  |                                             |        |  |
| 【教育目標】 D      |                                                                                                                               |      |                                                     |  |                                             |        |  |
| 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         | 様々な分布電荷による電界, 電位の計算ができる。                                                                                                      |      | 典型的な分布電荷による電界, 電位の計算ができる。                           |  | 分布電荷による電界, 電位の計算ができない。                      |        |  |
| 評価項目2         | 様々な導体配置における静電容量を計算することができる。                                                                                                   |      | 典型的な導体配置における静電容量を計算することができる。                        |  | 静電容量の計算ができない。                               |        |  |
| 評価項目3         | 電界によるエネルギーや働く力を明快地説明することができ, 諸量の計算ができる。                                                                                       |      | 電界によるエネルギーや働く力を説明でき, 諸量の計算ができる。                     |  | 電界によるエネルギーや働く力について説明できない。                   |        |  |
| 評価項目4         | 誘電体における分極, 電界, 電束密度について明快地説明することができ, 諸量の計算ができる。                                                                               |      | 誘電体における分極, 電界, 電束密度について説明でき, 諸量の計算ができる。             |  | 誘電体における分極, 電界, 電束密度について説明することができない。         |        |  |
| 評価項目5         | ビオ・サバルの法則およびアンペアの法則を明快地説明でき, これらの法則を用いて様々な電流がつくる磁界を計算できる。                                                                     |      | ビオ・サバルの法則およびアンペアの法則を説明でき, これらの法則を用いて電流がつくる磁界を計算できる。 |  | ビオ・サバルの法則およびアンペアの法則を説明できず, 電流がつくる磁界を計算できない。 |        |  |
| 評価項目6         | 磁界中の電流が受ける力, 電磁誘導現象を明快地説明することができ, 応用問題を解くことができる。                                                                              |      | 磁界中の電流が受ける力, 電磁誘導現象を説明でき, 基本問題を解くことができる。            |  | 磁界中の電流が受ける力, 電磁誘導現象を説明できない。                 |        |  |
| 評価項目7         | 自己・相互インダクタンスについて明快地説明することができる。                                                                                                |      | 自己・相互インダクタンスについて説明できる。                              |  | 自己・相互インダクタンスについて説明できない。                     |        |  |
| 学科の到達目標項目との関係 |                                                                                                                               |      |                                                     |  |                                             |        |  |
| 教育方法等         |                                                                                                                               |      |                                                     |  |                                             |        |  |
| 概要            | 電気関係のどの分野に関わる者にも必要とされる重要な科目である。電気・磁気の物理現象を学び、電気・電子工学を学ぶうえで必要な基礎学力を身につけることを目的とする。                                              |      |                                                     |  |                                             |        |  |
| 授業の進め方・方法     | 「授業項目」に対応する教科書の内容を事前に読んでおくこと。また、ノートの前回の授業部分を復習しておくこと。数学的な記述の難しさに惑わされることなく、式の意味をよく考えてみること。教科書だけでなく、図書館などにある他の本を参考書として理解を深めること。 |      |                                                     |  |                                             |        |  |
| 注意点           | 試験結果(100%)で評価する。詳細は第1回目の授業で告知する。電界、電位、静電容量、誘電体、磁界の問題に対する理解の程度を評価する。総合成績60点以上を単位修得とする。                                         |      |                                                     |  |                                             |        |  |
| 授業計画          |                                                                                                                               |      |                                                     |  |                                             |        |  |
|               |                                                                                                                               | 週    | 授業内容                                                |  | 週ごとの到達目標                                    |        |  |
| 前期            | 1stQ                                                                                                                          | 1週   | 帯電した球の電界と電位                                         |  | 帯電した球の電界と電位を求められる。                          |        |  |
|               |                                                                                                                               | 2週   | 帯電した球の電界と電位                                         |  | 帯電した球の電界と電位を求められる。                          |        |  |
|               |                                                                                                                               | 3週   | 同心球核内外の電位                                           |  | 同心球核内外の電位を求められる。                            |        |  |
|               |                                                                                                                               | 4週   | 電気双極子、電気映像法                                         |  | 電気双極子、電気映像法を説明できる。                          |        |  |
|               |                                                                                                                               | 5週   | 球の静電容量の計算                                           |  | 球の静電容量を計算できる。                               |        |  |
|               |                                                                                                                               | 6週   | 同軸構造の静電容量の計算                                        |  | 同軸構造の静電容量を計算できる。                            |        |  |
|               |                                                                                                                               | 7週   | 平行線の静電容量の計算                                         |  | 平行導線間の静電容量を計算できる。                           |        |  |
|               |                                                                                                                               | 8週   | 中間試験                                                |  |                                             |        |  |
|               | 2ndQ                                                                                                                          | 9週   | 電界に蓄えられるエネルギー                                       |  | 電氣的エネルギーについて説明できる。                          |        |  |
|               |                                                                                                                               | 10週  | 誘電体の分極                                              |  | 誘電体の分極について説明できる。                            |        |  |
|               |                                                                                                                               | 11週  | 誘電体中の電界、電束密度                                        |  | 誘電体中の電界を求めることができる。                          |        |  |
|               |                                                                                                                               | 12週  | 電流密度と抵抗率                                            |  | 電流密度と抵抗率の定義を説明できる。                          |        |  |
|               |                                                                                                                               | 13週  | ビオ・サバルの法則                                           |  | ビオ・サバルの法則を説明できる。                            |        |  |
|               |                                                                                                                               | 14週  | 練習問題                                                |  |                                             |        |  |
|               |                                                                                                                               | 15週  | 前期期末試験                                              |  |                                             |        |  |
|               |                                                                                                                               | 16週  | 線状電流による磁界                                           |  | 線状電流による磁界を求められる。                            |        |  |
| 後期            | 3rdQ                                                                                                                          | 1週   | 線状電流による磁界                                           |  | 線状電流による磁界を求められる。                            |        |  |
|               |                                                                                                                               | 2週   | 円形電流による磁界                                           |  | 円形電流による磁界を求められる。                            |        |  |
|               |                                                                                                                               | 3週   | アンペアの法則                                             |  | アンペアの法則で磁界を求められる。                           |        |  |
|               |                                                                                                                               | 4週   | 環状コイル内部の磁界                                          |  | 環状コイル内部の磁界を求められる。                           |        |  |
|               |                                                                                                                               | 5週   | 磁界中の電流が受ける力                                         |  | 磁界中の電流が受ける力を求められる。                          |        |  |
|               |                                                                                                                               | 6週   | 磁界中の電流が受ける力                                         |  | 磁界中の電流が受ける力を求められる。                          |        |  |
|               |                                                                                                                               | 7週   | ホール効果                                               |  | ホール効果について説明できる。                             |        |  |
|               |                                                                                                                               | 8週   | 後期中間試験                                              |  |                                             |        |  |
|               | 4thQ                                                                                                                          | 9週   | 電磁誘導                                                |  | 電磁誘導の現象を説明できる。                              |        |  |

|  |  |     |                     |                               |
|--|--|-----|---------------------|-------------------------------|
|  |  | 10週 | ファラデーの右手法則          | 運動する導体での起電力を求められる。            |
|  |  | 11週 | 電磁力による仕事            | 電磁力による仕事について説明できる。            |
|  |  | 12週 | 自己インダクタンス           | 自己インダクタンスについて説明できる。           |
|  |  | 13週 | 相互インダクタンス           | 相互インダクタンスについて説明できる。           |
|  |  | 14週 | 練習問題                |                               |
|  |  | 15週 | 後期期末試験              |                               |
|  |  | 16週 | 自己インダクタンスと相互インダクタンス | 自己インダクタンスと相互インダクタンスの関係を説明できる。 |

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  | 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     |     |
|       |          |          |      | 電流が作る磁界をビオ・サバールの法則を用いて計算できる。        | 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     |     |
|       |          |          |      | 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     |     |

評価割合

|         | 試験  | 発表 | 相互評価 | 態度 | ポートフォリオ | その他 | 合計  |
|---------|-----|----|------|----|---------|-----|-----|
| 総合評価割合  | 100 | 0  | 0    | 0  | 0       | 0   | 100 |
| 基礎的能力   | 100 | 0  | 0    | 0  | 0       | 0   | 100 |
| 専門的能力   | 0   | 0  | 0    | 0  | 0       | 0   | 0   |
| 分野横断的能力 | 0   | 0  | 0    | 0  | 0       | 0   | 0   |