

|                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                 |      |                                  |                                         |                            |                                       |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|----------------------------------|-----------------------------------------|----------------------------|---------------------------------------|--|
| 大分工業高等専門学校                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                 | 開講年度 | 平成30年度 (2018年度)                  |                                         | 授業科目                       | 電磁気学 I                                |  |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                 |      |                                  |                                         |                            |                                       |  |
| 科目番号                                                                                                                                                                                                             | 30S411                                                                                                                                                                                                                                                          |      |                                  | 科目区分                                    | 専門 / 必修                    |                                       |  |
| 授業形態                                                                                                                                                                                                             | 授業                                                                                                                                                                                                                                                              |      |                                  | 単位の種別と単位数                               | 履修単位: 2                    |                                       |  |
| 開設学科                                                                                                                                                                                                             | 情報工学科                                                                                                                                                                                                                                                           |      |                                  | 対象学年                                    | 4                          |                                       |  |
| 開設期                                                                                                                                                                                                              | 通年                                                                                                                                                                                                                                                              |      |                                  | 週時間数                                    | 2                          |                                       |  |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                                                           | 柴田尚志：「例題と演習で学ぶ電磁気学」,森北出版                                                                                                                                                                                                                                        |      |                                  |                                         |                            |                                       |  |
| 担当教員                                                                                                                                                                                                             | 霸 浩二                                                                                                                                                                                                                                                            |      |                                  |                                         |                            |                                       |  |
| 到達目標                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                 |      |                                  |                                         |                            |                                       |  |
| (1) 電磁気学に利用されるベクトル解析を電磁現象と対比させて理解し, 説明できる(定期試験と課題)<br>(2) 電磁気学の諸法則とベクトル解析表記との関連が理解でき, 説明できる(定期試験と課題)<br>(3) 電流と磁界の関係を理解し, 微分・積分などの数学で表現し, 説明できる (定期試験と課題)<br>(4) 多くの問題を解くことによって電磁気学的な取り扱いに習熟し, 自主的・継続的に学習できる(課題) |                                                                                                                                                                                                                                                                 |      |                                  |                                         |                            |                                       |  |
| 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                                                                                                                                                                                                            | 電磁気学に利用されるベクトル解析を電磁現象と対比させて理解し, 詳しく説明できる                                                                                                                                                                                                                        |      |                                  | 電磁気学に利用されるベクトル解析を電磁現象と対比させて理解し, 説明できる   |                            | 電磁気学に利用されるベクトル解析を電磁現象と対比させて説明できない     |  |
| 評価項目2                                                                                                                                                                                                            | 電磁気学の諸法則とベクトル解析表記との関連が理解でき, 詳しく説明できる                                                                                                                                                                                                                            |      |                                  | 電磁気学の諸法則とベクトル解析表記との関連が理解でき, 説明できる       |                            | 電磁気学の諸法則とベクトル解析表記との関連を説明できない          |  |
| 評価項目3                                                                                                                                                                                                            | 電流と磁界の関係を理解し, 微分・積分などの数学で表現し, 詳しく説明できる                                                                                                                                                                                                                          |      |                                  | 電流と磁界の関係を理解し, 微分・積分などの数学で表現し, 説明できる     |                            | 電流と磁界の関係を理解できず, 微分・積分などの数学で表現して説明できない |  |
| 評価項目4                                                                                                                                                                                                            | 多くの問題を解くことによって電磁気学的な取り扱いに習熟し, 自主的・継続的に学習できる                                                                                                                                                                                                                     |      |                                  | 多くの問題を解くことによって電磁気学的な取り扱いに習熟し, 継続的に学習できる |                            | 電磁気学的な取り扱いができず, 継続的に学習できない            |  |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                 |      |                                  |                                         |                            |                                       |  |
| 学習・教育到達度目標 (B2)<br>JABEE 1(2)(g) JABEE 2.1(1)④                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                 |      |                                  |                                         |                            |                                       |  |
| 教育方法等                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                 |      |                                  |                                         |                            |                                       |  |
| 概要                                                                                                                                                                                                               | 磁気学は, 数学を用いて, 電磁現象を明確に表現することができるため, 理工系を学ぶ学生の基本となる学問分野の一つである. 本授業では, ベクトル解析を利用して, 電磁現象を統一的に扱い, 電界と磁界の関係について理解する. また, 授業中に問題を解く演習を行うことにより, 理解と知識の定着を図り, 応用できる能力を育成する.<br><br>(科目情報)<br>教育プログラム 第1学年 ◎科目<br>授業時間46.5時間<br>関連科目電気回路, 電磁気学Ⅱ                         |      |                                  |                                         |                            |                                       |  |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                                                        | 適宜演習を行いながら授業を進める<br><br>(再試験について)<br>課題を全て提出し, 総合評価が30点以上の学生を対象に, 再試験を行う.                                                                                                                                                                                       |      |                                  |                                         |                            |                                       |  |
| 注意点                                                                                                                                                                                                              | 講義の途中で, いつでも質問してよいこととする<br>電磁気学は, 問題を自分で解いてみて, 初めて理解できる. 自分の頭と手を使って, どんどん問題を解くこと. ベクトル解析は「応用数学Ⅱ」のテキストを参考にする.<br><br>(履修上の注意)<br>講義の途中で, いつでも質問してよいこととする<br>電磁気学は, 問題を自分で解いてみて, 初めて理解できる. 自分の頭と手を使って, どんどん問題を解くこと.<br><br>(自学上の注意)<br>ベクトル解析は「応用数学Ⅱ」のテキストを参考にする. |      |                                  |                                         |                            |                                       |  |
| 評価                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                 |      |                                  |                                         |                            |                                       |  |
| 授業計画                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                 |      |                                  |                                         |                            |                                       |  |
|                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                 | 週    | 授業内容                             |                                         | 週ごとの到達目標                   |                                       |  |
| 前期                                                                                                                                                                                                               | 1stQ                                                                                                                                                                                                                                                            | 1週   | 電磁気に必要な数学の復習                     |                                         | 微積分とベクトルについて説明できる          |                                       |  |
|                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2週   | 第1章 電磁気学を学ぶにあたって座標系              |                                         | 座標系を説明できる                  |                                       |  |
|                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                 | 3週   | ベクトル, 内積と外積                      |                                         | ベクトルの演算 (ベクトル解析) を理解する     |                                       |  |
|                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                 | 4週   | 電磁気で使う微分・積分                      |                                         | 微分と積分の物理的な意味を理解する          |                                       |  |
|                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                 | 5週   | 第2章 静電界<br>電荷, クーロンの法則           |                                         | 電荷, クーロンの法則を理解する           |                                       |  |
|                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                 | 6週   | 電界, ガウスの法則                       |                                         | 電界, ガウスの法則を理解する            |                                       |  |
|                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                 | 7週   | 電位差と電位                           |                                         | 電位差と電位を理解する                |                                       |  |
|                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                 | 8週   | 静電界の性質                           |                                         | 静電界の性質を理解する                |                                       |  |
|                                                                                                                                                                                                                  | 2ndQ                                                                                                                                                                                                                                                            | 9週   | 前期中間試験                           |                                         |                            |                                       |  |
|                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                 | 10週  | 前期中間試験の解答と解説<br>第3章 分布する電荷による静電界 |                                         | 自身の理解力を分析し, わからなかった部分を理解する |                                       |  |
|                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                 | 11週  | 分布した電荷と電荷密度                      |                                         | 分布した電荷と電荷密度を理解する           |                                       |  |
|                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                 | 12週  | 電位, 電界計算                         |                                         | 電位と電界計算ができるようになる           |                                       |  |
|                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                 | 13週  | ポアソン, ラプラス方程式                    |                                         | 真空中での静電界の性質と計算を学ぶ          |                                       |  |
|                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                 | 14週  | 第4章 物質中の静電界<br>導体の性質             |                                         | 導体の性質を学ぶ                   |                                       |  |

|    |      |     |                                       |                                               |
|----|------|-----|---------------------------------------|-----------------------------------------------|
| 後期 |      | 15週 | 前期期末試験                                |                                               |
|    |      | 16週 | 前期期末試験の解答と解説<br>第4章 物質中の静電界           | 自身の理解力を分析し、わからなかった部分を理解する                     |
|    | 3rdQ | 1週  | 物質中の静電界                               | 物質中の静電界を理解する                                  |
|    |      | 2週  | 接地と静電遮蔽                               | 接地と静電遮蔽を理解する                                  |
|    |      | 3週  | コンデンサ                                 | コンデンサを理解する                                    |
|    |      | 4週  | 誘電体                                   | 誘電体を理解する                                      |
|    |      | 5週  | 第5章 電流界<br>オームの法則                     | オームの法則を理解する                                   |
|    |      | 6週  | 電気抵抗                                  | 電気抵抗の性質を理解する                                  |
|    |      | 7週  | ジュールの法則                               | ジュールの法則を理解する                                  |
|    |      | 8週  | 電流の連続性                                | 電子の移動による電流を理解する                               |
|    | 4thQ | 9週  | 後期中間試験                                |                                               |
|    |      | 10週 | 後期中間試験の解答と解説<br>第6章 静磁界<br>ビオ・サバールの法則 | 自身の理解力を分析し、わからなかった部分を理解する。<br>ビオ・サバールの法則を理解する |
|    |      | 11週 | アンペールの周回積分の法則                         | アンペールの周回積分の法則を理解する                            |
|    |      | 12週 | ベクトルポテンシャル                            | ベクトルポテンシャルを理解する                               |
|    |      | 13週 | 静磁界のまとめ                               | 問題を解いて理解する                                    |
|    |      | 14週 | 電磁気の総合演習                              | 問題を解いて理解する                                    |
|    |      | 15週 | 後期期末試験                                |                                               |
|    |      | 16週 | 後期期末試験の解答と解説                          | 自身の理解力を分析し、わからなかった部分を理解する                     |

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 |
|---------|----|------|-----------|----|----|-----|-------|-----|
| 評価割合    |    |      |           |    |    |     |       |     |
|         | 試験 | 発表   | 相互評価      | 態度 | 課題 | その他 | 合計    |     |
| 総合評価割合  | 90 | 0    | 0         | 0  | 10 | 0   | 100   |     |
| 基礎的能力   | 30 | 0    | 0         | 0  | 0  | 0   | 30    |     |
| 専門的能力   | 60 | 0    | 0         | 0  | 10 | 0   | 70    |     |
| 分野横断的能力 | 0  | 0    | 0         | 0  | 0  | 0   | 0     |     |