

|                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                 |      |                                                       |  |                                                                                  |        |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-------------------------------------------------------|--|----------------------------------------------------------------------------------|--------|-----|
| 香川高等専門学校                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                 | 開講年度 | 平成30年度 (2018年度)                                       |  | 授業科目                                                                             | 応用電磁気学 |     |
| 科目基礎情報                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                 |      |                                                       |  |                                                                                  |        |     |
| 科目番号                                                                                        | 7012                                                                                                                                                                                                            |      | 科目区分                                                  |  | 専門 / 選択                                                                          |        |     |
| 授業形態                                                                                        | 講義                                                                                                                                                                                                              |      | 単位の種別と単位数                                             |  | 学修単位: 2                                                                          |        |     |
| 開設学科                                                                                        | 電子情報通信工学専攻 (2023年度以前入学者)                                                                                                                                                                                        |      | 対象学年                                                  |  | 専1                                                                               |        |     |
| 開設期                                                                                         | 前期                                                                                                                                                                                                              |      | 週時間数                                                  |  | 2                                                                                |        |     |
| 教科書/教材                                                                                      | 1. 演習書: 安達三郎, 大貫繁雄 共著「演習 電磁気学【第2版・新装版】」森北出版 2. 参考書: 後藤憲一・山崎修一郎 共編「詳解 電磁気学演習」共立出版 3. 参考書: 山村泰道・北川盈雄 共著「電磁気学演習 新訂版」サイエンス社                                                                                         |      |                                                       |  |                                                                                  |        |     |
| 担当教員                                                                                        | 草間 裕介                                                                                                                                                                                                           |      |                                                       |  |                                                                                  |        |     |
| 到達目標                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                 |      |                                                       |  |                                                                                  |        |     |
| 1. 静電界, 静磁界に関する, 基礎知識を知っており, 演習問題を数学的手法を用いて独力で解き, 相手に説明できる。<br>2. 静電界, 静磁界に関する, 学習内容を説明できる。 |                                                                                                                                                                                                                 |      |                                                       |  |                                                                                  |        |     |
| ルーブリック                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                 |      |                                                       |  |                                                                                  |        |     |
|                                                                                             | 理想的な到達レベルの目安                                                                                                                                                                                                    |      | 標準的な到達レベルの目安                                          |  | 未到達レベルの目安                                                                        |        |     |
| 評価項目1                                                                                       | 静電界, 静磁界に関する, 基礎知識を知っており, 複雑な演習問題を数学的手法を用いて, 独力で解ける。                                                                                                                                                            |      | 静電界, 静磁界に関する, 基礎知識を知っており, 基礎的な演習問題を数学的手法を用いて, 独力で解ける。 |  | 静電界, 静磁界に関する, 基礎知識を知らず, 基礎的な演習問題を数学的手法を用いて, 独力で解けない。                             |        |     |
| 評価項目2                                                                                       | 静電界, 静磁界に関する, 学習内容を説明でき, 例題・問題を考案できる。                                                                                                                                                                           |      | 静電界, 静磁界に関する, 学習内容を説明できる。                             |  | 静電界, 静磁界に関する, 学習内容を説明できない。                                                       |        |     |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                               |                                                                                                                                                                                                                 |      |                                                       |  |                                                                                  |        |     |
| 教育方法等                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                 |      |                                                       |  |                                                                                  |        |     |
| 概要                                                                                          | 自然界や我々の日常生活で観察される電気現象を理解するには, 電磁気学の基本法則やその応用を学ぶことが不可欠となる。半期のこの科目では, 電子・通信関係の学生に是非必要と考えられる静電界, 静磁界, 電磁誘導等の演習問題を, 本科より進んだ数学を用いて解答する力を身につけることを目標とする。                                                               |      |                                                       |  |                                                                                  |        |     |
| 授業の進め方・方法                                                                                   | 本科の電磁気学を修得しており, 基本理論は習得しているので, 演習問題中心の授業を行う。次回授業までに, 例題及び演習問題を, ノートに解答する。授業時, 指名された学生が, ノートの解答をスクリーンに映し, 要点を説明する。教員・学生による質問・意見等に答える。学生は, 各自がノートの解答を添削する。授業終了後, レポート又はノートを回収して教員がチェックする。独力で解く能力, 人に説明する能力を身につける。 |      |                                                       |  |                                                                                  |        |     |
| 注意点                                                                                         | 全講義時間の2/3 以上の出席を課す。<br>オフィスアワー: 月曜日 放課後～17:00                                                                                                                                                                   |      |                                                       |  |                                                                                  |        |     |
| 授業計画                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                 |      |                                                       |  |                                                                                  |        |     |
|                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                 | 週    | 授業内容                                                  |  | 週ごとの到達目標                                                                         |        |     |
| 前期                                                                                          | 1stQ                                                                                                                                                                                                            | 1週   | 電荷, クーロンの法則, 静電誘導                                     |  | 電荷, クーロンの法則, 静電誘導を説明できる。D1:3                                                     |        |     |
|                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                 | 2週   | 電界と電気力線, 電位差と電位, 等電位面と電位の傾き, ガウスの法則, 帯電導体の電荷分布と電界     |  | 電界と電気力線, 電位差と電位, 等電位面と電位の傾き, ガウスの法則, 帯電導体の電荷分布と電界を説明できる。静電界の問題にガウスの法則を適用できる。D1:2 |        |     |
|                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                 | 3週   | 静電界の計算                                                |  | 静電界の問題にガウスの法則を適用できる。静電界の計算の計算問題を解くことができる。D1:4                                    |        |     |
|                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                 | 4週   | 導体系, 静電しゃへい, 静電容量, コンデンサの接続, 静電界におけるエネルギーと力           |  | 静電容量の計算問題を解くことができる。コンデンサの接続, 静電界におけるエネルギーと力を説明できる。D1:1                           |        |     |
|                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                 | 5週   | 誘電体と比誘電率, 誘電体の分極, 誘電体中のガウスの法則                         |  | 誘電体と比誘電率, 誘電体の分極, 誘電体中のガウスの法則を説明できる。D2:1                                         |        |     |
|                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                 | 6週   | 誘電体境界面での境界条件, 誘電体中に蓄えられるエネルギーと力                       |  | 誘電体境界面での境界条件, 誘電体中に蓄えられるエネルギーと力を説明できる。D2:1                                       |        |     |
|                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                 | 7週   | 電流, オームの法則と抵抗, ジュールの法則, 電源と起電力, 定常電流界                 |  | 電流, オームの法則と抵抗, ジュールの法則, 電源と起電力を説明できる。D2:3                                        |        |     |
|                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                 | 8週   | 前期中間試験                                                |  | 電気に関して学習した内容を確認する。D3:1                                                           |        |     |
|                                                                                             | 2ndQ                                                                                                                                                                                                            | 9週   | 試験問題の解答, 磁界, 電流による磁界と磁束, ビオ・サバールの法則, アンペアの周回積分の法則     |  | ビオ・サバールの法則, アンペアの周回積分の法則を説明でき, 静磁界の問題に適用できる。D2:2                                 |        |     |
|                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                 | 10週  | 電磁力, 物質の磁気的性質, 磁化の強さと磁化電流                             |  | 物質の磁気的性質, 磁化の強さと磁化電流, 磁界の強さと透磁率を説明できる。D2:1                                       |        |     |
|                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                 | 11週  | 磁界の強さと透磁率, 磁気回路, 強磁性体の磁化, 磁石と磁極                       |  | 磁界の強さと透磁率, 強磁性体の磁化, 磁石と磁極を説明できる。磁気回路を説明でき, 計算できる。D2:1                            |        |     |
|                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                 | 12週  | ファラデーの法則, 物体の運動による起電力                                 |  | ファラデーの法則, 物体の運動による起電力を説明できる。D2:1                                                 |        |     |
|                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                 | 13週  | 渦電流と表皮効果, 自己および相互インダクタンス                              |  | 渦電流と表皮効果を説明できる。自己および相互インダクタンスの計算ができる。D2:1                                        |        |     |
|                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                 | 14週  | インダクタンスの接続, 磁界のエネルギーと力, インダクタンスの計算                    |  | インダクタンスの接続, 磁界のエネルギーと力, インダクタンスの計算に関する応用問題を解くことができる。D2:4                         |        |     |
|                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                 | 15週  | 変位電流, マクスウェルの方程式, 電磁波, 平面電磁波, ボインティングベクトル             |  | 変位電流, マクスウェルの方程式, 電磁波, 平面電磁波, ボインティングベクトルを説明でき, 計算できる。D1:1                       |        |     |
|                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                 | 16週  |                                                       |  |                                                                                  |        |     |
| 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 | 報告 | 相互評価 | 態度 | その他 | 合計  |
|---------|----|----|----|------|----|-----|-----|
| 総合評価割合  | 80 | 10 | 10 | 0    | 0  | 0   | 100 |
| 基礎的能力   | 40 | 5  | 5  | 0    | 0  | 0   | 50  |
| 専門的能力   | 40 | 5  | 5  | 0    | 0  | 0   | 50  |
| 分野横断的能力 | 0  | 0  | 0  | 0    | 0  | 0   | 0   |