

|                                                       |                                                                                                          |      |                                |  |                                            |         |  |
|-------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|--------------------------------|--|--------------------------------------------|---------|--|
| 鶴岡工業高等専門学校                                            |                                                                                                          | 開講年度 | 平成30年度 (2018年度)                |  | 授業科目                                       | 電気磁気学 I |  |
| 科目基礎情報                                                |                                                                                                          |      |                                |  |                                            |         |  |
| 科目番号                                                  | 0044                                                                                                     |      | 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                                                  | 創造工学科 (化学・生物コース)                                                                                         |      | 対象学年                           |  | 2                                          |         |  |
| 開設期                                                   | 通年                                                                                                       |      | 週時間数                           |  | 2                                          |         |  |
| 教科書/教材                                                | 電気磁気学 (安達三郎、大貫繁雄著) (森北出版)                                                                                |      |                                |  |                                            |         |  |
| 担当教員                                                  | 保科 紳一郎                                                                                                   |      |                                |  |                                            |         |  |
| 到達目標                                                  |                                                                                                          |      |                                |  |                                            |         |  |
| 主として静電界に関する電気現象を学び、他の電気工学の科目でも引用して応用展開できるレベルまで理解を深める。 |                                                                                                          |      |                                |  |                                            |         |  |
| ルーブリック                                                |                                                                                                          |      |                                |  |                                            |         |  |
|                                                       | 理想的な到達レベルの目安                                                                                             |      | 標準的な到達レベルの目安                   |  | 未到達レベルの目安                                  |         |  |
| 評価項目1                                                 | 様々な場合の電界や電位を求めることができる。                                                                                   |      | 基本的な場合の電界や電位を求めることができる。        |  | 電界や電位を求めることができない。                          |         |  |
| 評価項目2                                                 | 様々な場合の静電容量や静電エネルギーを求めることができる。                                                                            |      | 基本的な場合の静電容量や静電エネルギーを求めることができる。 |  | 静電容量や静電エネルギーを求めることができない。                   |         |  |
| 評価項目3                                                 | 静電場の知識を微積分を用いて理解できる。                                                                                     |      | 静電場の知識を公式を用いて理解できる。            |  | 静電場の知識を理解できない。                             |         |  |
| 学科の到達目標項目との関係                                         |                                                                                                          |      |                                |  |                                            |         |  |
| 教育方法等                                                 |                                                                                                          |      |                                |  |                                            |         |  |
| 概要                                                    | 電気磁気学は、これから学ぶ電気工学のいろいろな科目の基礎となる。この授業では主として静電界に関する電気現象を学び、他の電気工学の科目でも引用して理解・説明できるように、その概念を繰り返し学習しながら習得する。 |      |                                |  |                                            |         |  |
| 授業の進め方・方法                                             | 授業は講義形式で行ない、必要に応じてレポートを課す。                                                                               |      |                                |  |                                            |         |  |
| 注意点                                                   | 自習については特に復習に力を入れて学習すること。成績は、定期試験およびレポートや授業態度を加味して総合的に評価する (定期試験90点、レポート等7点、出席・授業態度3点)。                   |      |                                |  |                                            |         |  |
| 事前・事後学習、オフィスアワー                                       |                                                                                                          |      |                                |  |                                            |         |  |
| 授業計画                                                  |                                                                                                          |      |                                |  |                                            |         |  |
|                                                       |                                                                                                          | 週    | 授業内容                           |  | 週ごとの到達目標                                   |         |  |
| 前期                                                    | 1stQ                                                                                                     | 1週   | 電気基礎 1                         |  | 電荷、電流等の基本的な電気の知識を理解できる。クーロンの法則の基本が理解できる。   |         |  |
|                                                       |                                                                                                          | 2週   | 電気基礎 2                         |  | 重ね合わせの理を理解し、複数複数の電荷がある場合の働く静電力を計算できる。      |         |  |
|                                                       |                                                                                                          | 3週   | 電界 1                           |  | 電界と静電力の関係を理解する。                            |         |  |
|                                                       |                                                                                                          | 4週   | 電界 2                           |  | 重ね合わせの理を理解し、複数電荷がある場合の電界を計算できる。            |         |  |
|                                                       |                                                                                                          | 5週   | 電界 3                           |  | 電界と電気力線の関係を理解できる。                          |         |  |
|                                                       |                                                                                                          | 6週   | 電界 4                           |  | ガウスの法則を理解し、それを用いて電界を計算できる。                 |         |  |
|                                                       |                                                                                                          | 7週   | 電位と電界 1                        |  | 電位と電界、仕事の関係を理解する。平等電界における電位と電界、仕事の関係を理解する。 |         |  |
|                                                       |                                                                                                          | 8週   | 電気基礎 4                         |  | オームの法則を導出し、抵抗の計算ができる。                      |         |  |
|                                                       | 2ndQ                                                                                                     | 9週   | 中間試験                           |  | 1～7回の授業内容の理解力を確かめる。                        |         |  |
|                                                       |                                                                                                          | 10週  | 中間試験解説                         |  | 1～7回の授業内容を理解し、試験問題が解けるようになる。               |         |  |
|                                                       |                                                                                                          | 11週  | 電位と電界 2                        |  | 複数の点電荷が存在する時の電位と電界、仕事の関係を理解する。             |         |  |
|                                                       |                                                                                                          | 12週  | 電位と電界 3                        |  | 導体球、二重導体球の電位と電界、仕事の関係を理解する。                |         |  |
|                                                       |                                                                                                          | 13週  | 静電容量 1                         |  | 平行平板コンデンサ、導体球の静電容量について理解する。                |         |  |
|                                                       |                                                                                                          | 14週  | 静電容量2                          |  | コンデンサの直並列について理解する。                         |         |  |
|                                                       |                                                                                                          | 15週  | 帯電体の電荷分布と電界 1                  |  | 電気映像法について理解する。                             |         |  |
|                                                       |                                                                                                          | 16週  |                                |  |                                            |         |  |
| 後期                                                    | 3rdQ                                                                                                     | 1週   | 静電容量3                          |  | 二重導体球等の複雑な系における静電容量について理解する。               |         |  |
|                                                       |                                                                                                          | 2週   | 帯電体の電荷分布と電界 2                  |  | 電気双極子の周囲の電位・電界について理解する。                    |         |  |
|                                                       |                                                                                                          | 3週   | 電位と電界4                         |  | 電位と電界の関係を微分を介して理解する。                       |         |  |
|                                                       |                                                                                                          | 4週   | 導体系 1                          |  | 電位係数や容量係数について理解する。                         |         |  |
|                                                       |                                                                                                          | 5週   | 導体系 2                          |  | 静電しゃへいの原理を理解する。                            |         |  |
|                                                       |                                                                                                          | 6週   | 誘電体 1-1                        |  | 誘電体と比誘電率、分極、電束密度の関係を理解する。                  |         |  |
|                                                       |                                                                                                          | 7週   | 誘電体1-2                         |  | 様々な場合の比誘電率と分極の関係を理解する。                     |         |  |
|                                                       |                                                                                                          | 8週   | 中間試験                           |  | 1～7回の授業内容を理解力を確かめる。                        |         |  |
|                                                       | 4thQ                                                                                                     | 9週   | 中間試験解説                         |  | 1～7回の授業内容を理解し、試験問題が解けるようになる。               |         |  |
|                                                       |                                                                                                          | 10週  | 誘電体2                           |  | 電気力線、電束線とその屈折について理解する。                     |         |  |
|                                                       |                                                                                                          | 11週  | 誘電体3                           |  | 仮想変位法等による力の求め方を理解する。                       |         |  |
|                                                       |                                                                                                          | 12週  | 静電容量 3 - 1                     |  | 誘電体中に蓄えられるエネルギーについて理解する。                   |         |  |

|  |     |            |                           |
|--|-----|------------|---------------------------|
|  | 13週 | 静電容量 3 - 2 | 誘電体中に蓄えられるエネルギーについて理解する。  |
|  | 14週 | 微積分による解法1  | 静電場に関する知見を微積分の知識をもとに理解する。 |
|  | 15週 | 微積分による解法2  | 静電場に関する知見を微積分の知識をもとに理解する。 |
|  | 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                                                            |
|-------|----------|------|-------------------------------------|-------|----------------------------------------------------------------|
| 専門的能力 | 分野別の専門工学 | 電気回路 | 電荷と電流、電圧を説明できる。                     | 3     | 前1,前8,前9                                                       |
|       |          |      | 電荷と電流、電圧を説明できる。                     | 3     | 前1,前8,前9                                                       |
|       |          |      | オームの法則を説明し、電流・電圧・抵抗の計算ができる。         | 3     | 前6,前8,前9                                                       |
|       |          |      | オームの法則を説明し、電流・電圧・抵抗の計算ができる。         | 3     | 前6,前8,前9                                                       |
|       |          |      | 合成抵抗や分圧・分流の考え方をを用いて、直流回路の計算ができる。    | 2     | 前6,前8,前9                                                       |
|       |          |      | 合成抵抗や分圧・分流の考え方をを用いて、直流回路の計算ができる。    | 2     | 前6,前8,前9                                                       |
|       |          | 電磁気  | 電荷及びクーロンの法則を説明でき、点電荷に働く力等を計算できる。    | 3     | 前2,前3,前8,前9,後1,後15                                             |
|       |          |      | 電荷及びクーロンの法則を説明でき、点電荷に働く力等を計算できる。    | 3     | 前2,前3,前8,前9,後1,後15                                             |
|       |          |      | 電界、電位、電気力線、電束を説明でき、これらを用いた計算ができる。   | 3     | 前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,後1,後6,後7,後10,後12,後15 |
|       |          |      | 電界、電位、電気力線、電束を説明でき、これらを用いた計算ができる。   | 3     | 前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,後1,後6,後7,後10,後12,後15 |
|       |          |      | ガウスの法則を説明でき、電界の計算に用いることができる。        | 3     | 前7,前8,前9,後15                                                   |
|       |          |      | ガウスの法則を説明でき、電界の計算に用いることができる。        | 3     | 前7,前8,前9,後15                                                   |
|       |          |      | 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。    | 3     | 後2,後3                                                          |
|       |          |      | 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。    | 3     | 後2,後3                                                          |
|       |          |      | 誘電体と分極及び電束密度を説明できる。                 | 3     | 後10,後11                                                        |
|       |          |      | 誘電体と分極及び電束密度を説明できる。                 | 3     | 後10,後11                                                        |
|       |          |      | 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。    | 3     | 後4,後5                                                          |
|       |          |      | 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。    | 3     | 後4,後5                                                          |
|       |          |      | 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。 | 3     | 後4,後5                                                          |
|       |          |      | 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。 | 3     | 後4,後5                                                          |
|       |          |      | 静電エネルギーを説明できる。                      | 3     | 後12,後13,後14                                                    |
|       |          |      | 静電エネルギーを説明できる。                      | 3     | 後12,後13,後14                                                    |

## 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  | 90 | 0  | 0    | 3  | 0       | 7   | 100 |
| 基礎的能力   | 40 | 0  | 0    | 3  | 0       | 5   | 48  |
| 専門的能力   | 40 | 0  | 0    | 0  | 0       | 2   | 42  |
| 分野横断的能力 | 10 | 0  | 0    | 0  | 0       | 0   | 10  |