

|                                                                      |                                                                                                                                           |      |                 |                    |                               |                     |     |
|----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----------------|--------------------|-------------------------------|---------------------|-----|
| 函館工業高等専門学校                                                           |                                                                                                                                           | 開講年度 | 平成31年度 (2019年度) |                    | 授業科目                          | 工業数学                |     |
| 科目基礎情報                                                               |                                                                                                                                           |      |                 |                    |                               |                     |     |
| 科目番号                                                                 | 0016                                                                                                                                      |      |                 | 科目区分               | 専門 / 選択                       |                     |     |
| 授業形態                                                                 | 授業                                                                                                                                        |      |                 | 単位の種別と単位数          | 学修単位: 2                       |                     |     |
| 開設学科                                                                 | 生産システム工学専攻                                                                                                                                |      |                 | 対象学年               | 専1                            |                     |     |
| 開設期                                                                  | 前期                                                                                                                                        |      |                 | 週時間数               | 2                             |                     |     |
| 教科書/教材                                                               | 「新応用数学」 高遠節夫ほか 5 名（大日本図書） 「新応用数学問題集」 高遠節夫ほか 5 名（大日本図書）                                                                                    |      |                 |                    |                               |                     |     |
| 担当教員                                                                 | 菅 仁志                                                                                                                                      |      |                 |                    |                               |                     |     |
| 到達目標                                                                 |                                                                                                                                           |      |                 |                    |                               |                     |     |
| 1. ベクトル関数の微分が計算できる。<br>2. 勾配、発散、回転が計算できる。<br>3. 簡単なベクトル関数の線積分が計算できる。 |                                                                                                                                           |      |                 |                    |                               |                     |     |
| 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                                                                | ベクトル関数を微分して接線ベクトル等を求めることができる。                                                                                                             |      |                 | ベクトル関数を微分することができる。 |                               | ベクトル関数を微分することができない。 |     |
| 評価項目2                                                                | 勾配、発散、回転が混ざった複雑な計算ができる。                                                                                                                   |      |                 | 勾配、発散、回転が計算できる。    |                               | 勾配、発散、回転が計算できない。    |     |
| 評価項目3                                                                | 区分的になめらかな曲線に沿ったベクトル場の線積分ができる。                                                                                                             |      |                 | 簡単なベクトル場の線積分ができる。  |                               | 簡単なベクトル場の線積分ができない。  |     |
| 学科の到達目標項目との関係                                                        |                                                                                                                                           |      |                 |                    |                               |                     |     |
| 学習・教育到達目標 B-1                                                        |                                                                                                                                           |      |                 |                    |                               |                     |     |
| 教育方法等                                                                |                                                                                                                                           |      |                 |                    |                               |                     |     |
| 概要                                                                   | 自然科学や工学の各分野で使われるベクトル解析の基本的な知識・技法を習得する。まず、微分法をベクトル関数やベクトル場へ拡張することから始め、ベクトル微分演算子の意味を理解してその使い方を身につける。さらに、スカラー場やベクトル場の線積分が計算できるようになることを目標とする。 |      |                 |                    |                               |                     |     |
| 授業の進め方・方法                                                            | 試験では特に、基礎的事項の理解度を問う計算問題や文章問題を重点的に出題するので、基礎知識の系統だった理解に心掛けるとともに、課題として与えた問題についてもしっかり理解しておくこと。                                                |      |                 |                    |                               |                     |     |
| 注意点                                                                  | さらに新たな知識の定着のためにも、補助教材として挙げた問題集などを活用しながら継続的に学習していくことが重要である。<br>「全専攻」学習・教育到達目標の評価：                                                          |      |                 |                    |                               |                     |     |
| 授業計画                                                                 |                                                                                                                                           |      |                 |                    |                               |                     |     |
|                                                                      |                                                                                                                                           | 週    | 授業内容            |                    | 週ごとの到達目標                      |                     |     |
| 前期                                                                   | 1stQ                                                                                                                                      | 1週   | 空間ベクトル          |                    | 空間ベクトルの内積が計算できる               |                     |     |
|                                                                      |                                                                                                                                           | 2週   | 外積              |                    | 空間ベクトルの外積が計算できる               |                     |     |
|                                                                      |                                                                                                                                           | 3週   | ベクトル関数          |                    | ベクトル関数の微分が計算できる               |                     |     |
|                                                                      |                                                                                                                                           | 4週   | 曲線              |                    | 曲線の接線ベクトルが計算できる               |                     |     |
|                                                                      |                                                                                                                                           | 5週   | 曲線              |                    | 曲線の長さが計算できる                   |                     |     |
|                                                                      |                                                                                                                                           | 6週   | 曲面              |                    | 曲面の単位法線ベクトルが計算できる             |                     |     |
|                                                                      |                                                                                                                                           | 7週   | 曲面              |                    | 曲面の面積が計算できる                   |                     |     |
|                                                                      |                                                                                                                                           | 8週   | 中間試験            |                    |                               |                     |     |
|                                                                      | 2ndQ                                                                                                                                      | 9週   | 勾配              |                    | スカラー場の勾配が計算できる                |                     |     |
|                                                                      |                                                                                                                                           | 10週  | 発散と回転           |                    | ベクトル場の発散と回転が計算できる             |                     |     |
|                                                                      |                                                                                                                                           | 11週  | 発散と回転           |                    | 発散と回転の公式を使ってベクトル場の発散と回転が計算できる |                     |     |
|                                                                      |                                                                                                                                           | 12週  | ラプラシアン          |                    | スカラー場のラプラシアンが計算できる            |                     |     |
|                                                                      |                                                                                                                                           | 13週  | スカラー場の線積分       |                    | スカラー場の線積分が計算できる               |                     |     |
|                                                                      |                                                                                                                                           | 14週  | ベクトル場の線積分       |                    | ベクトル場の線積分が計算できる               |                     |     |
|                                                                      |                                                                                                                                           | 15週  | グリーンの定理         |                    | グリーンの定理を使って線積分、2重積分を計算できる     |                     |     |
|                                                                      |                                                                                                                                           | 16週  | 期末試験            |                    |                               |                     |     |
| 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                 | 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   |