

|                                                                                              |                                                                                                                                                    |      |                        |                               |                                                    |                                        |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------------------------|-------------------------------|----------------------------------------------------|----------------------------------------|-----|
| 函館工業高等専門学校                                                                                   |                                                                                                                                                    | 開講年度 | 平成28年度 (2016年度)        |                               | 授業科目                                               | 数学演習B                                  |     |
| 科目基礎情報                                                                                       |                                                                                                                                                    |      |                        |                               |                                                    |                                        |     |
| 科目番号                                                                                         | 0340                                                                                                                                               |      |                        | 科目区分                          | 一般 / 選択                                            |                                        |     |
| 授業形態                                                                                         | 授業                                                                                                                                                 |      |                        | 単位の種別と単位数                     | 学修単位: 1                                            |                                        |     |
| 開設学科                                                                                         | 物質環境工学科                                                                                                                                            |      |                        | 対象学年                          | 4                                                  |                                        |     |
| 開設期                                                                                          | 後期                                                                                                                                                 |      |                        | 週時間数                          | 1                                                  |                                        |     |
| 教科書/教材                                                                                       | 「新版 微分積分I」「新版 微分積分II」「新版 線形代数」岡本和夫監修（実教出版）／「新版 微分積分I 演習」「新版 微分積分II 演習」「新版 線形代数 演習」岡本和夫監修（実教出版）                                                     |      |                        |                               |                                                    |                                        |     |
| 担当教員                                                                                         | 北見 健                                                                                                                                               |      |                        |                               |                                                    |                                        |     |
| 到達目標                                                                                         |                                                                                                                                                    |      |                        |                               |                                                    |                                        |     |
| 1. 偏微分法を応用して、二変数関数の振る舞いを調べることができる。<br>2. 曲線や曲面に関する幾何学的な概念と、数式の持つ性質との関係を理解する<br>3. 二重積分が計算できる |                                                                                                                                                    |      |                        |                               |                                                    |                                        |     |
| 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                                                                                        | 極値などの特徴に注意しながら二変数関数のグラフを描いて説明できる。                                                                                                                  |      |                        | 二変数関数のグラフを考えたり、極値を求めたりできる。    |                                                    | 二変数関数の極値を求められない。                       |     |
| 評価項目2                                                                                        | 標準的な解法の理論的裏付けを、等高線や接ベクトルなどの概念を交えて説明できる。                                                                                                            |      |                        | 標準的な条件付き極値問題が解ける。             |                                                    | 問題文から条件式や、対象となる関数が読み取れず、条件付き極値問題が解けない。 |     |
| 評価項目3                                                                                        | 積分領域や被積分関数の特徴に応じて、適切に変数変換を設定して計算できる。                                                                                                               |      |                        | 与えられた領域上の二重積分を、累次積分に直して計算できる。 |                                                    | 与えられた累次積分の計算しかできない。                    |     |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                |                                                                                                                                                    |      |                        |                               |                                                    |                                        |     |
| 学習・教育到達目標 (B-1) 函館高専教育目標 B                                                                   |                                                                                                                                                    |      |                        |                               |                                                    |                                        |     |
| 教育方法等                                                                                        |                                                                                                                                                    |      |                        |                               |                                                    |                                        |     |
| 概要                                                                                           | 3年次までに履修した数学の範囲から、偏微分・重積分・行列などを総合的に用いた多変数解析的な手法について、その内容を掘り下げ、理解を深める。また、問題演習を通じて将来の進路選択に必要な学力を涵養する。<br>目標とする到達レベルは、技術士試験や公務員試験などの典型的な問題が解けるレベルとする。 |      |                        |                               |                                                    |                                        |     |
| 授業の進め方・方法                                                                                    | ・ 数学的概念の獲得は講義を受けるだけでは難しいので、講義以外の自学自習として演習問題などに取り組みながら理解を深めることが肝要。<br>・ レポート課題は4回（中間試験の前後で2回ずつ）設定し、自学自習の成果を確認する                                     |      |                        |                               |                                                    |                                        |     |
| 注意点                                                                                          | JABEE教育到達目標評価 定期試験60%(B-1 100%) レポート40%(B-1 100%)                                                                                                  |      |                        |                               |                                                    |                                        |     |
| 授業計画                                                                                         |                                                                                                                                                    |      |                        |                               |                                                    |                                        |     |
|                                                                                              |                                                                                                                                                    | 週    | 授業内容                   |                               | 週ごとの到達目標                                           |                                        |     |
| 後期                                                                                           | 3rdQ                                                                                                                                               | 1週   | ガイダンス<br>曲面と法線ベクトル・接平面 |                               | 曲面を方程式で表すこと、法線ベクトルの表現・接平面の表し方を理解し、関連する公的試験問題などが解ける |                                        |     |
|                                                                                              |                                                                                                                                                    | 2週   | 陰関数                    |                               | 陰関数の性質を理解して微分することができ、関連する公的試験問題などが解ける              |                                        |     |
|                                                                                              |                                                                                                                                                    | 3週   | 2変数関数の極値               |                               | 2変数関数の極値を判定の仕方を理解する                                |                                        |     |
|                                                                                              |                                                                                                                                                    | 4週   | 2変数関数の極値               |                               | 2変数関数の極値を判定できる                                     |                                        |     |
|                                                                                              |                                                                                                                                                    | 5週   | 等高線と曲線群                |                               | 曲面の様子を表す等高線などを利用して調べることができる                        |                                        |     |
|                                                                                              |                                                                                                                                                    | 6週   | 条件付き極値問題               |                               | 条件付き極値問題の解き方を理解する                                  |                                        |     |
|                                                                                              |                                                                                                                                                    | 7週   | 条件付き極値問題               |                               | 条件付き極値問題が解ける                                       |                                        |     |
|                                                                                              |                                                                                                                                                    | 8週   | 中間試験                   |                               |                                                    |                                        |     |
|                                                                                              | 4thQ                                                                                                                                               | 9週   | 定期試験解説・答案返却            |                               | ・ 間違った箇所を理解できる。                                    |                                        |     |
|                                                                                              |                                                                                                                                                    | 10週  | 重積分                    |                               | 矩形以外の領域における重積分を計算できる                               |                                        |     |
|                                                                                              |                                                                                                                                                    | 11週  | 重積分の変数変換               |                               | ヤコビアンを利用した、重積分の変数変換を理解する                           |                                        |     |
|                                                                                              |                                                                                                                                                    | 12週  | 重積分の変数変換               |                               | 重積分の変数変換による計算ができる                                  |                                        |     |
|                                                                                              |                                                                                                                                                    | 13週  | 重積分の回転変換               |                               | 回転変換による重積分の計算ができる（回転変換による二次形式の標準化も含む）              |                                        |     |
|                                                                                              |                                                                                                                                                    | 14週  | 重積分の極座標変換              |                               | 極座標による重積分の計算ができる                                   |                                        |     |
|                                                                                              |                                                                                                                                                    | 15週  | 期末試験                   |                               |                                                    |                                        |     |
|                                                                                              |                                                                                                                                                    | 16週  | 答案返却・解答解説              |                               | ・ 間違った箇所を理解できる。                                    |                                        |     |
| 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 |
| 評価割合                                                                                         |                                                                                                                                                    |      |                        |                               |                                                    |                                        |     |
|                                                                                              | 定期試験                                                                                                                                               | レポート |                        |                               |                                                    |                                        | 合計  |
| 総合評価割合                                                                                       | 60                                                                                                                                                 | 40   | 0                      | 0                             | 0                                                  | 0                                      | 100 |
| 基礎的能力                                                                                        | 60                                                                                                                                                 | 40   | 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   |