

|                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                            |                 |                                                                           |                                                              |                                                                              |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|-----------------|---------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|--|
| 明石工業高等専門学校                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 開講年度                                       | 令和04年度 (2022年度) |                                                                           | 授業科目                                                         | 数学Ⅲ A                                                                        |  |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                            |                 |                                                                           |                                                              |                                                                              |  |
| 科目番号                                                                                                                                                                                                                                       | 4303                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                            |                 | 科目区分                                                                      | 一般 / 必修                                                      |                                                                              |  |
| 授業形態                                                                                                                                                                                                                                       | 講義                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                            |                 | 単位の種別と単位数                                                                 | 学修単位: 4                                                      |                                                                              |  |
| 開設学科                                                                                                                                                                                                                                       | 機械工学科                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                            |                 | 対象学年                                                                      | 3                                                            |                                                                              |  |
| 開設期                                                                                                                                                                                                                                        | 通年                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                            |                 | 週時間数                                                                      | 2                                                            |                                                                              |  |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                                                                                     | 高遠節夫他著：新微分積分Ⅱ 大日本図書 高遠節夫他著：新微分積分Ⅱ 問題集 大日本図書                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                            |                 |                                                                           |                                                              |                                                                              |  |
| 担当教員                                                                                                                                                                                                                                       | 松宮 篤                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                            |                 |                                                                           |                                                              |                                                                              |  |
| 到達目標                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                            |                 |                                                                           |                                                              |                                                                              |  |
| これまでで学習した数学を基礎として、工学技術者として大切な数学的思考と問題解決能力を養う。さらに専門的な応用数学が理解できる能力を習得することを目標とする。<br>(1)まず数列の収束・発散,級数の収束・発散,マクローリン級数を理解する。そして2変数関数を空間における曲面として理解し、偏微分や重積分の計算ができるようになる。<br>(2) 理論の忠実な理解と自らも理論的に文章表現できる能力を獲得する。<br>(3) 抽象的枠組を具体的問題に適用する能力を獲得する。 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                            |                 |                                                                           |                                                              |                                                                              |  |
| 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                                                                                                                                                                                                                                      | 数列の収束・発散,級数の収束・発散,マクローリン級数を理解が十分にできる。そして2変数関数を空間における曲面として十分に理解し、偏微分や重積分の計算が十分にできる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                            |                 | 数列の収束・発散,級数の収束・発散,マクローリン級数を理解できる。そして2変数関数を空間における曲面として理解でき、偏微分や重積分の計算ができる。 |                                                              | 数列の収束・発散,級数の収束・発散,マクローリン級数を理解できない。そして2変数関数を空間における曲面として理解できず、偏微分や重積分の計算ができない。 |  |
| 評価項目2                                                                                                                                                                                                                                      | 理論の忠実な理解と自らも理論的に文章表現できる能力を十分に獲得している。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                            |                 | 理論の忠実な理解と自らも理論的に文章表現できる能力を獲得している。                                         |                                                              | 理論の忠実な理解と自らも理論的に文章表現できる能力を獲得していない。                                           |  |
| 評価項目3                                                                                                                                                                                                                                      | 抽象的枠組を具体的問題に適用する能力を十分に獲得している。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                            |                 | 抽象的枠組を具体的問題に適用する能力を獲得している。                                                |                                                              | 抽象的枠組を具体的問題に適用する能力を獲得していない。                                                  |  |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                            |                 |                                                                           |                                                              |                                                                              |  |
| 教育方法等                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                            |                 |                                                                           |                                                              |                                                                              |  |
| 概要                                                                                                                                                                                                                                         | 微分積分の基本概念及びそこから発展したいろいろな計算手法を習得し、専門分野で応用する際のさまざまな事象の解析に必要な素養を獲得する。主に数列の収束と発散,級数の収束と発散,マクローリン展開,2変数関数の偏微分とその応用、2重積分とその応用について講義する。                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                            |                 |                                                                           |                                                              |                                                                              |  |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                                                                                  | 予習を前提として教科書に沿って講義する。また問題演習を行う。講義では集中して理解に努め、予習でわからなかったことや講義で理解できなかったことは放置せずに質問するようにして下さい。その日のうちに必ず復習し教科書と問題集にある問題を解くように心がけること。ICTを活用した授業をすることがある。確認のため予告なく小試験を行うことがあります。そのためにも日頃からよく勉強しておくようにしてください。                                                                                                                                                                                                    |                                            |                 |                                                                           |                                                              |                                                                              |  |
| 注意点                                                                                                                                                                                                                                        | 講義時にしっかり理解に努めること。疑問点は必ず質問して、その都度解消するように努めること。またその日のうちに必ず復習し教科書や問題集の問題を解いて問題演習を十分すること。予告なく小試験を行うので日頃からよく勉強しておくこと。試験を50%、課題等の提出物を20%、発表および平素の授業への取り組み状況を30%として総合的に評価し60点以上を合格とする。ただし、この割合で評価点をつけるのは学年末であり、後期中間までの累積評価の割合は暫定的な割合で評価し必ずしも上記の割合にならないことがある。課題等や発表などがよく出来ていれば割合以上の評価を与えることもある。いずれかの週でCBTを行う。合格の対象としない欠席条件(割合) 1/3以上の欠課。本科目は、授業で保証する学習時間と、予習・復習及び課題レポート作成に 必要な標準的な自己学習時間の総計が、180時間に相当する学習内容である。 |                                            |                 |                                                                           |                                                              |                                                                              |  |
| 授業の属性・履修上の区分                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                            |                 |                                                                           |                                                              |                                                                              |  |
| <input checked="" type="checkbox"/> アクティブラーニング                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <input checked="" type="checkbox"/> ICT 利用 |                 | <input checked="" type="checkbox"/> 遠隔授業対応                                |                                                              | <input type="checkbox"/> 実務経験のある教員による授業                                      |  |
| 授業計画                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                            |                 |                                                                           |                                                              |                                                                              |  |
|                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 週                                          | 授業内容            |                                                                           | 週ごとの到達目標                                                     |                                                                              |  |
| 前期                                                                                                                                                                                                                                         | 1stQ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 1週                                         | 微分方程式           |                                                                           | 2 階微分方程式について理解し、簡単な 2 階微分方程式の問題を解くことができる。                    |                                                                              |  |
|                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 2週                                         | 微分方程式           |                                                                           | 定数係数非斉次線形微分方程式などいろいろな簡単な 2 階微分方程式を解くことができる。                  |                                                                              |  |
|                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 3週                                         | 関数の展開           |                                                                           | 多項式による近似を求めることができる。簡単な1変数関数の局所的な1次近似式・2次近似式を求めることができる。       |                                                                              |  |
|                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 4週                                         | 関数の展開           |                                                                           | 多項式による近似を求めることができる。                                          |                                                                              |  |
|                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 5週                                         | 関数の展開           |                                                                           | 不定形を含むいろいろな数列の極限を求めることができる。                                  |                                                                              |  |
|                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 6週                                         | 関数の展開           |                                                                           | 無限等比級数等の簡単な級数の収束・発散を調べ、その和を求めることができる。                        |                                                                              |  |
|                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 7週                                         | 関数の展開           |                                                                           | 無限等比級数等の簡単な級数の収束・発散を調べ、その和を求めることができる。                        |                                                                              |  |
|                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 8週                                         | 関数の展開           |                                                                           | 1変数関数のマクローリン展開を理解し、基本的な関数のマクローリン展開を求めることができる。                |                                                                              |  |
|                                                                                                                                                                                                                                            | 2ndQ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 9週                                         | 関数の展開           |                                                                           | 1変数関数のテイラー展開を理解し、基本的な関数のテイラー展開を求めることができる。                    |                                                                              |  |
|                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 10週                                        | 関数の展開           |                                                                           | オイラーの公式を用いて、複素数変数の指数関数について簡単な計算ができる。                         |                                                                              |  |
|                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 11週                                        | 偏微分法            |                                                                           | 2 変数関数について理解し簡単な曲面を考えることができる。2変数関数の定義域を理解し、不等式やグラフで表すことができる。 |                                                                              |  |
|                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 12週                                        | 偏微分法            |                                                                           | 偏導関数を求めることができる。                                              |                                                                              |  |
|                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 13週                                        | 偏微分法            |                                                                           | 全微分概念を理解し全微分に関する計算ができる。                                      |                                                                              |  |

|    |      |     |           |                                                           |
|----|------|-----|-----------|-----------------------------------------------------------|
| 後期 |      | 14週 | 偏微分法      | 接平面の方程式を求めることができる。                                        |
|    |      | 15週 | 偏微分法      | 合成関数の偏微分法を理解し、偏導関数を求めることができる。                             |
|    |      | 16週 | 期末試験      |                                                           |
|    | 3rdQ | 1週  | 偏微分法の応用   | 簡単な関数について、2次までの偏導関数を求めることができる。簡単な関数について、高次偏導関数を求めることができる。 |
|    |      | 2週  | 偏微分法の応用   | 偏導関数を用いて、基本的な2変数関数の極値を求めることができる。                          |
|    |      | 3週  | 偏微分法の応用   | 陰関数の微分法を応用した計算が出来る。                                       |
|    |      | 4週  | 偏微分法の応用   | 条件付き極値の問題を解くことができる。                                       |
|    |      | 5週  | 偏微分法の応用   | 包絡線の方程式を求めることができる。偏微分に関する応用問題が解ける。                        |
|    |      | 6週  | 2重積分      | 2重積分の定義を理解できる。                                            |
|    |      | 7週  | 2重積分      | 2重積分の性質を理解できる。                                            |
|    |      | 8週  | 2重積分      | 2重積分の定義を理解し、簡単な2重積分を累次積分に直して求めることができる。                    |
|    | 4thQ | 9週  | 2重積分      | 2重積分の順序の入れ替えができる。様々な2重積分の計算ができる。                          |
|    |      | 10週 | 2重積分      | 2重積分を用いて、簡単な立体の体積を求めることができる。                              |
|    |      | 11週 | 変数の変換と重積分 | 極座標に変換することによって2重積分を求めることができる。                             |
|    |      | 12週 | 変数の変換と重積分 | 重積分の変数変換が計算できる。                                           |
|    |      | 13週 | 変数の変換と重積分 | 広義積分を求めることができる。                                           |
|    |      | 14週 | 変数の変換と重積分 | 重積分を用いて曲面積を求めることができる。                                     |
|    |      | 15週 | 変数の変換と重積分 | 重積分を用いて平均と重心を求めることができる。                                   |
|    |      | 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                   |
|---------|-------------|--------|--------------------------------------------------------------|-------|-----------------------|
| 基礎的能力   | 数学          | 数学     | 不定形を含むいろいろな数列の極限を求めることができる。                                  | 3     | 前5                    |
|         |             |        | 無限等比級数等の簡単な級数の収束・発散を調べ、その和を求めることができる。                        | 3     | 前6,前7                 |
|         |             |        | 2変数関数の定義域を理解し、不等式やグラフで表すことができる。                              | 3     | 前11                   |
|         |             |        | 合成関数の偏微分法を利用して、偏導関数を求めることができる。                               | 3     | 前15                   |
|         |             |        | 簡単な関数について、2次までの偏導関数を求めることができる。                               | 3     | 前12,後1                |
|         |             |        | 偏導関数を用いて、基本的な2変数関数の極値を求めることができる。                             | 3     | 後2                    |
|         |             |        | 2重積分の定義を理解し、簡単な2重積分を累次積分に直して求めることができる。                       | 3     | 後6                    |
|         |             |        | 極座標に変換することによって2重積分を求めることができる。                                | 3     | 後11                   |
|         |             |        | 2重積分を用いて、簡単な立体の体積を求めることができる。                                 | 3     | 後10                   |
|         |             |        | 定数係数2階斉次線形微分方程式を解くことができる。                                    | 3     | 前1                    |
|         |             |        | 簡単な1変数関数の局所的な1次近似式を求めることができる。                                | 3     | 前3                    |
|         |             |        | 1変数関数のテイラー展開を理解し、基本的な関数のマクローリン展開を求めることができる。                  | 3     | 前8,前9                 |
|         |             |        | オイラーの公式を用いて、複素数変数の指数関数の簡単な計算ができる。                            | 3     | 前10                   |
| 分野横断的能力 | 汎用的技能       | 汎用的技能  | グループワーク、ワークショップ等の特定の合意形成の方法を実践できる。                           | 2     | 前2,前10,前15,後5,後10,後15 |
|         |             |        | 課題の解決は直感や常識にとらわれず、論理的な手順で考えなければならないことを知っている。                 | 3     | 前2,前10,前15,後5,後10,後15 |
|         |             |        | どのような過程で結論を導いたか思考の過程を他者に説明できる。                               | 3     | 前2,前10,前15,後5,後10,後15 |
|         |             |        | 結論への過程の論理性を言葉、文章、図表などを用いて表現できる。                              | 3     | 前2,前10,前15,後5,後10,後15 |
|         | 態度・志向性(人間力) | 態度・志向性 | チームで協調・共同することの意義・効果を認識している。                                  | 3     | 前2,前10,前15,後5,後10,後15 |
|         |             |        | チームで協調・共同するために自身の感情をコントロールし、他者の意見を尊重するためのコミュニケーションをとることができる。 | 3     | 前2,前10,前15,後5,後10,後15 |

| 評価割合    |    |    |                 |     |
|---------|----|----|-----------------|-----|
|         | 試験 | 課題 | 平常点（授業への取り組み状況） | 合計  |
| 総合評価割合  | 50 | 20 | 30              | 100 |
| 基礎的能力   | 50 | 15 | 30              | 95  |
| 専門的能力   | 0  | 0  | 0               | 0   |
| 分野横断的能力 | 0  | 5  | 0               | 5   |