

|                                                                                        |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                      |                                                                 |                                         |                                                                  |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------|--|
| 奈良工業高等専門学校                                                                             |      | 開講年度                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 令和02年度 (2020年度)      |                                                                 | 授業科目                                    | 微分積分Ⅱ                                                            |  |
| 科目基礎情報                                                                                 |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                      |                                                                 |                                         |                                                                  |  |
| 科目番号                                                                                   |      | 0038                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                      | 科目区分                                                            |                                         | 一般 / 必修                                                          |  |
| 授業形態                                                                                   |      | 講義                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                      | 単位の種別と単位数                                                       |                                         | 履修単位: 2                                                          |  |
| 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                                                                                 |      | 「新版 微分積分Ⅱ」実教出版 岡本和夫 監修, 「新版 微分積分Ⅱ 演習」実教出版 岡本和夫 監修                                                                                                                                                                                                                                                          |                      |                                                                 |                                         |                                                                  |  |
| 担当教員                                                                                   |      | 名倉 誠                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                      |                                                                 |                                         |                                                                  |  |
| 到達目標                                                                                   |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                      |                                                                 |                                         |                                                                  |  |
| 何となくわかっただけでは不十分で、自力で問題が解けなければ意味がありません。教科書の「例題」と「練習」、問題集の「A 問題」が自力で解けるようになることを最低目標とします。 |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                      |                                                                 |                                         |                                                                  |  |
| 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                                                                                  |      | いろいろな関数表示の微分法, 平均値の定理, テイラーの定理を理解し, 計算や応用ができる。                                                                                                                                                                                                                                                             |                      | いろいろな関数表示の微分計算, 平均値の定理やテイラーの定理を用いた計算ができる。                       |                                         | いろいろな関数表示の微分計算, 平均値の定理やテイラーの定理を用いた計算ができない。                       |  |
| 評価項目2                                                                                  |      | 2変数関数のグラフとその偏微分の意味, 性質を理解したうえで計算ができ, 基礎となる定理を理解した上で, 偏微分を用いて基本的な関数の基本的な性質を調べ応用することができる。                                                                                                                                                                                                                    |                      | 2変数関数のグラフとその偏微分の基礎を理解したうえで計算でき, 偏微分を用いて基本的な関数の基本的な性質を調べることができる。 |                                         | 2変数関数のグラフとその偏微分を理解して計算することができず, 偏微分を用いて基本的な関数の基本的な性質を調べることができない。 |  |
| 評価項目3                                                                                  |      | 重積分が計算でき, 重積分の応用として立体の体積や表面積の計算, 応用ができる。                                                                                                                                                                                                                                                                   |                      | 重積分が計算でき, 重積分の応用として立体の体積や表面積の計算ができる。                            |                                         | 重積分が計算できず, 重積分を応用して立体の体積や表面積を計算できない。                             |  |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                          |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                      |                                                                 |                                         |                                                                  |  |
| 準学士課程 (本科1～5年) 学習教育目標 (2)                                                              |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                      |                                                                 |                                         |                                                                  |  |
| 教育方法等                                                                                  |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                      |                                                                 |                                         |                                                                  |  |
| 概要                                                                                     |      | 円運動を表示するのによく使われる表示方法を3種類学びます。それぞれ長所短所を持ち, 微分法を用いて問題解決のために解析を行うとき, 多くの手段を持つことが有効です。このときの微分の方法, さらに面積を求める積分法をそれぞれの表示法に応じてまとめてゆきます。そのあとに2変数の微積分を学びますが, 工学で使われる微積分の入門となるのでしっかり理解しましょう。                                                                                                                         |                      |                                                                 |                                         |                                                                  |  |
| 授業の進め方・方法                                                                              |      | 座学による講義が中心です。講義項目ごとに演習問題に取り組み, 各自の理解度を確認します。また, 定期試験返却時に解説を行い, 理解が不十分な点を解消します。                                                                                                                                                                                                                             |                      |                                                                 |                                         |                                                                  |  |
| 注意点                                                                                    |      | 関連科目: 微分積分Ⅰ, 線形代数, 数学特論α, 数学特論β<br>学習指針: 微分・積分法は物理や専門科目においても使われる重要な内容ですので, よく理解して計算ができるようにしておくことが肝心です。基本的な内容は, 2年次の「微分積分Ⅰ」で学習したものを復習しながら, 複数の新しい計算方法を身につけます。<br><br>事前学習・・・あらかじめ授業内容に該当する部分の教科書を読み, 理解できるところ, 理解できないところを明らかにしておくこと。<br>事後展開学習・・・授業内容に関連する教科書の練習問題や問題集の問題に取り組むこと。また, 毎週宿題を出すので次の授業時に提出すること。 |                      |                                                                 |                                         |                                                                  |  |
| 学修単位の履修上の注意                                                                            |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                      |                                                                 |                                         |                                                                  |  |
| 授業計画                                                                                   |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                      |                                                                 |                                         |                                                                  |  |
|                                                                                        |      | 週                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 授業内容                 |                                                                 | 週ごとの到達目標                                |                                                                  |  |
| 前期                                                                                     | 1stQ | 1週                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | いろいろな関数表示 (媒介変数) (1) |                                                                 | 媒介変数表示された関数を微分できる。                      |                                                                  |  |
|                                                                                        |      | 2週                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | いろいろな関数表示 (媒介変数) (2) |                                                                 | 媒介変数表示された関数を微分できる。                      |                                                                  |  |
|                                                                                        |      | 3週                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | いろいろな関数表示 (極座標)      |                                                                 | 極座標表示された関数を微分できる。                       |                                                                  |  |
|                                                                                        |      | 4週                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 平均値の定理とその応用 (1)      |                                                                 | 連続関数の性質を理解し, 不定形の極限値を求めることができる。         |                                                                  |  |
|                                                                                        |      | 5週                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 平均値の定理とその応用 (2)      |                                                                 | 連続関数の性質を理解し, 不定形の極限値を求めることができる。         |                                                                  |  |
|                                                                                        |      | 6週                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 平均値の定理とその応用 (3)      |                                                                 | 連続関数の性質を理解し, 不定形の極限値を求めることができる。         |                                                                  |  |
|                                                                                        |      | 7週                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | テイラーの定理 (2次近似式)      |                                                                 | いろいろな関数を2次式で近似することができる。                 |                                                                  |  |
|                                                                                        |      | 8週                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 前期中間のまとめ             |                                                                 | 授業内容を理解し, 前期中間のまとめの課題に対して正しく解答することができる。 |                                                                  |  |
|                                                                                        | 2ndQ | 9週                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | テイラーの定理              |                                                                 | いろいろな関数を多項式で近似することができる。                 |                                                                  |  |
|                                                                                        |      | 10週                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2変数関数とそのグラフ (1)      |                                                                 | 2変数関数の偏導関数を計算できる。                       |                                                                  |  |
|                                                                                        |      | 11週                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2変数関数とそのグラフ (2)      |                                                                 | 2変数関数の偏導関数を計算できる。                       |                                                                  |  |
|                                                                                        |      | 12週                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 極限値と偏導関数             |                                                                 | 2変数関数の極限値, 偏導関数を計算できる。                  |                                                                  |  |
|                                                                                        |      | 13週                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 合成関数の偏導関数 (1)        |                                                                 | 2変数関数の合成関数について偏導関数を計算できる。               |                                                                  |  |
|                                                                                        |      | 14週                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 合成関数の偏導関数 (2)        |                                                                 | 2変数関数の合成関数について偏導関数を計算できる。               |                                                                  |  |
|                                                                                        |      | 15週                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 前期末試験                |                                                                 | 授業内容を理解し, 試験問題に対して正しく解答することができる。        |                                                                  |  |
|                                                                                        |      | 16週                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 試験返却・解答              |                                                                 | 試験問題を見直し, 理解が不十分な点を解消する。                |                                                                  |  |
| 後期                                                                                     | 3rdQ | 1週                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 全微分と接平面極値問題          |                                                                 | 2変数関数の近似について学ぶ。2次近似とその誤差を出せる。           |                                                                  |  |
|                                                                                        |      | 2週                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 極値問題 (1)             |                                                                 | 2変数関数の極値の求めることができる。                     |                                                                  |  |

|  |      |     |                      |                                 |
|--|------|-----|----------------------|---------------------------------|
|  |      | 3週  | 極値問題（2）              | 2変数関数の極値の求めることができる。             |
|  |      | 4週  | 陰関数の微分法（1）           | 陰関数定理を学び、陰関数の極値を求めることができる。      |
|  |      | 5週  | 陰関数の微分法（2）           | 陰関数定理を学び、陰関数の極値を求めることができる。      |
|  |      | 6週  | 条件付き極値問題（1）          | ある条件のもとでの2変数関数の極値を求めることができる。    |
|  |      | 7週  | 条件付き極値問題（2）          | ある条件のもとでの2変数関数の極値を求めることができる。    |
|  |      | 8週  | 後期中間試験               | 授業内容を理解し、試験問題に対して正しく解答することができる。 |
|  | 4thQ | 9週  | 2重積分の定義、累次積分と順序交換（1） | 積分領域を図示して、積分の順序を変更して計算できる。      |
|  |      | 10週 | 2重積分の定義、累次積分と順序交換（2） | 積分領域を図示して、積分の順序を変更して計算できる。      |
|  |      | 11週 | 2重積分と座標変換（1）         | 極座標など、座標系を変えて積分値を計算できる。         |
|  |      | 12週 | 2重積分と座標変換（2）         | 極座標など、座標系を変えて積分値を計算できる。         |
|  |      | 13週 | 体積とガウス型積分            | 立体の体積を重積分法で計算できる。               |
|  |      | 14週 | 重心とモーメント             | ものの重心の求め方、慣性モーメント計算できる。         |
|  |      | 15週 | 学年末試験                | 授業内容を理解し、試験問題に対して正しく解答することができる。 |
|  |      | 16週 | 試験返却・解答              | 試験問題を見直し、理解が不十分な点を解消する。         |

#### 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     |
|-------|----|----|------|---------------------------------------------|-------|---------|
| 基礎的能力 | 数学 | 数学 | 数学   | 2次の導関数を利用して、グラフの凹凸を調べることができる。               | 3     | 前4      |
|       |    |    |      | 関数の媒介変数表示を理解し、媒介変数を利用して、その導関数を求めることができる。    | 3     | 前1,前2   |
|       |    |    |      | 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10,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13,前14 |
|       |    |    |      | 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10,前11 |
|       |    |    |      | 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,後3   |
|       |    |    |      | 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9,後10  |
|       |    |    |      | 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,後12 |
|       |    |    |      | 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13     |
|       |    |    |      | 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7      |
|       |    |    |      | 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9      |

#### 評価割合

|         | 試験 | 課題 | 発表 | 相互評価 | 態度 | ポートフォリオ | 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   |