

|                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |      |                                                                    |         |                                                      |       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|--------------------------------------------------------------------|---------|------------------------------------------------------|-------|
| 一関工業高等専門学校                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 開講年度 | 平成30年度 (2018年度)                                                    |         | 授業科目                                                 | 微分積分Ⅱ |
| 科目基礎情報                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |      |                                                                    |         |                                                      |       |
| 科目番号                                                                                                   | 0010                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |      | 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                                                                                                   | 一般科目                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |      | 対象学年                                                               | 3       |                                                      |       |
| 開設期                                                                                                    | 通年                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |      | 週時間数                                                               | 2       |                                                      |       |
| 教科書/教材                                                                                                 | 【教科書】新微分積分Ⅱ（著者：高遠節夫 他，発行：大日本図書），【問題集】新微分積分Ⅱ問題集（著者：高遠節夫 他，発行：大日本図書）                                                                                                                                                                                                                                                                                  |      |                                                                    |         |                                                      |       |
| 担当教員                                                                                                   | 佐藤 一樹                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |      |                                                                    |         |                                                      |       |
| 到達目標                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |      |                                                                    |         |                                                      |       |
| グラフや媒介変数表示・極座標で表された図形の面積・体積・曲線の長さを求めることができる。また、広義積分の値、近似式、数列や級数、マクローリン展開を求めることができる。オイラーの公式を利用することができる。 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |      |                                                                    |         |                                                      |       |
| 【教育目標】C                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |      |                                                                    |         |                                                      |       |
| 【キーワード】面積，曲線，体積，媒介変数表示，極座標，広義積分，多項式による近似，数列，級数，べき級数，マクローリン展開，オイラーの公式                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |      |                                                                    |         |                                                      |       |
| 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                                            |       |
| グラフや媒介変数表示で表された図形の面積・体積・曲線の長さを求めることができる。                                                               | グラフや媒介変数表示で表された図形の面積・体積・曲線の長さの求め方を理解し，それらに関する基本問題・応用問題を解くことができる。                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      | グラフや媒介変数表示で表された図形の面積・体積・曲線の長さの求め方を理解し，それらに関する基本問題を解くことができる。        |         | グラフや媒介変数表示で表された図形の面積・体積・曲線の長さに関する基本事項を理解できない。        |       |
| 極座標で表された図形の面積・曲線の長さおよび広義積分を求めることができる。また，変化率と積分の関係を理解できる。                                               | 極座標で表された図形の面積・曲線の長さおよび広義積分の求め方，変化率と積分の関係を理解し，それらに関する基本問題・応用問題を解くことができる。                                                                                                                                                                                                                                                                             |      | 極座標で表された図形の面積・曲線の長さおよび広義積分の求め方，変化率と積分の関係を理解し，それらに関する基本問題を解くことができる。 |         | 極座標で表された図形の面積・曲線の長さおよび広義積分に関する基本事項，変化率と積分の関係を理解できない。 |       |
| 関数の多項式による近似式を求めることができる。また，数列や無限級数の収束・発散を理解することができる。                                                    | 関数の多項式による近似式，数列や無限級数の収束・発散を理解し，それらに関する基本問題・応用問題を解くことができる。                                                                                                                                                                                                                                                                                           |      | 関数の多項式による近似式，数列や無限級数の収束・発散を理解し，それらに関する基本問題を解くことができる。               |         | 関数の多項式による近似式，数列や無限級数の収束・発散に関する基本事項を理解できない。           |       |
| べき級数の収束・発散を理解し，関数のマクローリン展開を求めることができる。また，オイラーの公式を理解することができる。                                            | べき級数の収束・発散，関数のマクローリン展開，オイラーの公式を理解し，それらに関する基本問題・応用問題を解くことができる。                                                                                                                                                                                                                                                                                       |      | べき級数の収束・発散，関数のマクローリン展開，オイラーの公式を理解し，それらに関する基本問題を解くことができる。           |         | べき級数の収束・発散，関数のマクローリン展開，オイラーの公式に関する基本事項を理解できない。       |       |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |      |                                                                    |         |                                                      |       |
| 教育方法等                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |      |                                                                    |         |                                                      |       |
| 概要                                                                                                     | 2年で学んだ微分積分Ⅰを基礎として，その発展的な内容について学ぶ。グラフや媒介変数表示・極座標で表された図形の面積・体積・曲線の長さ，広義積分，近似式，数列や級数，マクローリン展開，オイラーの公式を学ぶ。                                                                                                                                                                                                                                              |      |                                                                    |         |                                                      |       |
| 授業の進め方・方法                                                                                              | 授業は教科書に沿って進めるが，必要に応じて問題集を用いて演習を行う。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |      |                                                                    |         |                                                      |       |
| 注意点                                                                                                    | 専門科目で応用する知識を定着させるために，予習・復習は必須である。2年で学んだ微分積分Ⅰの内容を基礎とするため，よく復習しておくこと。<br><br>【事前学習】<br>「授業計画」に対応する教科書の内容を事前に読んでおくこと。また，ノートの前回の授業部分を復習しておくこと。<br><br>【評価方法・評価基準】<br>試験結果(100%)で評価する。校内実力試験と高専機構による学習到達度試験の成績も評価に組み入れる。詳細は第1回目の授業で告知する。また，自学自習を支援するため，必要に応じて課題等の提出を求める。課題の提出状況によっては，再試験の受験を認めない場合があるので注意すること。微分積分Ⅱの内容に関する全般的な理解度を評価し，総合成績60点以上を単位修得とする。 |      |                                                                    |         |                                                      |       |
| 授業計画                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |      |                                                                    |         |                                                      |       |
|                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 週    | 授業内容                                                               |         | 週ごとの到達目標                                             |       |
| 前期                                                                                                     | 1stQ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1週   | 図形の面積・曲線の長さ                                                        |         | 図形の面積・曲線の長さを求めることができる                                |       |
|                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2週   | 図形の面積・曲線の長さ                                                        |         | 図形の面積・曲線の長さを求めることができる                                |       |
|                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 3週   | 立体の体積・回転面の面積                                                       |         | 立体の体積・回転面の面積を求めることができる                               |       |
|                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 4週   | 立体の体積・回転面の面積                                                       |         | 立体の体積・回転面の面積を求めることができる                               |       |
|                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 5週   | 問題演習                                                               |         | 基礎問題・応用問題を解くことができる                                   |       |
|                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 6週   | 媒介変数表示による図形                                                        |         | 媒介変数表示による図形を理解することができる                               |       |
|                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 7週   | 媒介変数表示による図形                                                        |         | 媒介変数表示による図形を理解することができる                               |       |
|                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 8週   | 中間試験                                                               |         |                                                      |       |
|                                                                                                        | 2ndQ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 9週   | 極座標による図形                                                           |         | 極座標による図形を理解することができる                                  |       |
|                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 10週  | 極座標による図形                                                           |         | 極座標による図形を理解することができる                                  |       |
|                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 11週  | 変化率と積分                                                             |         | 変化率と積分の関係を理解できる                                      |       |
|                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 12週  | 広義積分                                                               |         | 広義積分の計算ができる                                          |       |
|                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 13週  | 広義積分                                                               |         | 広義積分の計算ができる                                          |       |
|                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 14週  | 問題演習                                                               |         | 基礎問題・応用問題を解くことができる                                   |       |
|                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 15週  | 期末試験                                                               |         |                                                      |       |
|                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 16週  | まとめ                                                                |         | 前期の内容を理解することができる                                     |       |
| 後期                                                                                                     | 3rdQ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1週   | 多項式による近似（1次・2次近似）                                                  |         | 関数を1次式・2次式で近似することができる                                |       |

|  |      |     |                    |                       |
|--|------|-----|--------------------|-----------------------|
|  |      | 2週  | 多項式による近似（ $n$ 次近似） | 関数を $n$ 次式で近似することができる |
|  |      | 3週  | 多項式による近似（ $n$ 次近似） | 関数を $n$ 次式で近似することができる |
|  |      | 4週  | 数列の極限              | 数列の収束・発散を調べることができる    |
|  |      | 5週  | 級数                 | 級数の収束・発散を調べることができる    |
|  |      | 6週  | 級数                 | 級数の収束・発散を調べることができる    |
|  |      | 7週  | 問題演習               | 基礎問題・応用問題を解くことができる    |
|  |      | 8週  | 中間試験               |                       |
|  | 4thQ | 9週  | 学習到達度試験対策          | 学習到達度試験の出題内容を理解できる    |
|  |      | 10週 | 学習到達度試験対策          | 学習到達度試験の出題内容を理解できる    |
|  |      | 11週 | べき級数とマクローリン展開      | 基本的な関数をマクローリン展開できる    |
|  |      | 12週 | べき級数とマクローリン展開      | 基本的な関数をマクローリン展開できる    |
|  |      | 13週 | オイラーの公式            | オイラーの公式、テイラー展開を理解できる  |
|  |      | 14週 | 問題演習               | 基礎問題・応用問題を解くことができる    |
|  |      | 15週 | 期末試験               |                       |
|  |      | 16週 | まとめ                | 後期の内容を理解することができる      |

#### 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 |
|-------|----|----|------|--------------------------------------------|-------|-----|
| 基礎的能力 | 数学 | 数学 | 数学   | 整式の加減乗除の計算や、式の展開ができる。                      | 3     |     |
|       |    |    |      | 因数定理等を利用して、4次までの簡単な整式の因数分解ができる。            | 3     |     |
|       |    |    |      | 分数式の加減乗除の計算ができる。                           | 3     |     |
|       |    |    |      | 実数・絶対値の意味を理解し、絶対値の簡単な計算ができる。               | 3     |     |
|       |    |    |      | 平方根の基本的な計算ができる(分母の有理化も含む)。                 | 3     |     |
|       |    |    |      | 複素数の相等を理解し、その加減乗除の計算ができる。                  | 3     |     |
|       |    |    |      | 解の公式等を利用して、2次方程式を解くことができる。                 | 3     |     |
|       |    |    |      | 因数定理等を利用して、基本的な高次方程式を解くことができる。             | 3     |     |
|       |    |    |      | 簡単な連立方程式を解くことができる。                         | 3     |     |
|       |    |    |      | 無理方程式・分数方程式を解くことができる。                      | 3     |     |
|       |    |    |      | 1次不等式や2次不等式を解くことができる。                      | 3     |     |
|       |    |    |      | 恒等式と方程式の違いを区別できる。                          | 3     |     |
|       |    |    |      | 2次関数の性質を理解し、グラフをかくことができ、最大値・最小値を求めることができる。 | 3     |     |
|       |    |    |      | 分数関数や無理関数の性質を理解し、グラフをかくことができる。             | 3     |     |
|       |    |    |      | 簡単な場合について、関数の逆関数を求め、そのグラフをかくことができる。        | 3     |     |
|       |    |    |      | 累乗根の意味を理解し、指数法則を拡張し、計算に利用することができる。         | 3     |     |
|       |    |    |      | 指数関数の性質を理解し、グラフをかくことができる。                  | 3     |     |
|       |    |    |      | 指数関数を含む簡単な方程式を解くことができる。                    | 3     |     |
|       |    |    |      | 対数の意味を理解し、対数を利用した計算ができる。                   | 3     |     |
|       |    |    |      | 対数関数の性質を理解し、グラフをかくことができる。                  | 3     |     |
|       |    |    |      | 対数関数を含む簡単な方程式を解くことができる。                    | 3     |     |
|       |    |    |      | 角を弧度法で表現することができる。                          | 3     |     |
|       |    |    |      | 三角関数の性質を理解し、グラフをかくことができる。                  | 3     |     |
|       |    |    |      | 加法定理および加法定理から導出される公式等を使うことができる。            | 3     |     |
|       |    |    |      | 三角関数を含む簡単な方程式を解くことができる。                    | 3     |     |
|       |    |    |      | 三角比を理解し、簡単な場合について、三角比を求めることができる。           | 3     |     |
|       |    |    |      | 一般角の三角関数の値を求めることができる。                      | 3     |     |
|       |    |    |      | 2点間の距離を求めることができる。                          | 3     |     |
|       |    |    |      | 内分点の座標を求めることができる。                          | 3     |     |
|       |    |    |      | 2つの直線の平行・垂直条件を利用して、直線の方程式を求めることができる。       | 3     |     |
|       |    |    |      | 簡単な場合について、円の方程式を求めることができる。                 | 3     |     |
|       |    |    |      | 放物線、楕円、双曲線の図形的な性質の違いを区別できる。                | 3     |     |
|       |    |    |      | 簡単な場合について、不等式の表す領域を求めたり領域を不等式で表すことができる。    | 3     |     |
|       |    |    |      | 積の法則と和の法則を利用して、簡単な事象の場合の数を数えることができる。       | 3     |     |
|       |    |    |      | 簡単な場合について、順列と組合せの計算ができる。                   | 3     |     |
|       |    |    |      | 等差数列・等比数列の一般項やその和を求めることができる。               | 3     |     |
|       |    |    |      | 総和記号を用いた簡単な数列の和を求めることができる。                 | 3     |     |
|       |    |    |      | 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     |     |
|       |    |    |      | 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     |     |

|  |  |  |  |                                              |   |  |
|--|--|--|--|----------------------------------------------|---|--|
|  |  |  |  | 簡単な場合について、関数の極限を求めることができる。                   | 3 |  |
|  |  |  |  | 微分係数の意味や、導関数の定義を理解し、導関数を求めることができる。           | 3 |  |
|  |  |  |  | 積・商の導関数の公式を用いて、導関数を求めることができる。                | 3 |  |
|  |  |  |  | 合成関数の導関数を求めることができる。                          | 3 |  |
|  |  |  |  | 三角関数・指数関数・対数関数の導関数を求めることができる。                | 3 |  |
|  |  |  |  | 逆三角関数を理解し、逆三角関数の導関数を求めることができる。               | 3 |  |
|  |  |  |  | 関数の増減表を書いて、極値を求め、グラフの概形をかくことができる。            | 3 |  |
|  |  |  |  | 極値を利用して、関数の最大値・最小値を求めることができる。                | 3 |  |
|  |  |  |  | 簡単な場合について、関数の接線の方程式を求めることができる。               | 3 |  |
|  |  |  |  | 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 |  |
|  |  |  |  | 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 |  |
|  |  |  |  | 不定積分の定義を理解し、簡単な不定積分を求めることができる。               | 3 |  |
|  |  |  |  | 置換積分および部分積分を用いて、不定積分や定積分を求めることができる。          | 3 |  |
|  |  |  |  | 定積分の定義と微積分の基本定理を理解し、簡単な定積分を求めることができる。        | 3 |  |
|  |  |  |  | 分数関数・無理関数・三角関数・指数関数・対数関数の不定積分・定積分を求めることができる。 | 3 |  |
|  |  |  |  | 簡単な場合について、曲線で囲まれた図形の面積を定積分で求めることができる。        | 3 |  |
|  |  |  |  | 簡単な場合について、曲線の長さを定積分で求めることができる。               | 3 |  |
|  |  |  |  | 簡単な場合について、立体の体積を定積分で求めることができる。               | 3 |  |
|  |  |  |  | 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 |  |
|  |  |  |  | 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 |  |
|  |  |  |  | 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 |  |

#### 評価割合

|                            | 前期中間試験 | 前期期末試験 | 後期中間試験 | 後期期末試験 | 校内実力試験 | 学習到達度試験 | 合計  |
|----------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|-----|
| 総合評価割合                     | 22     | 23     | 22     | 23     | 5      | 5       | 100 |
| 図形の面積・体積，曲線の長さ，媒介変数表示による図形 | 22     | 0      | 0      | 0      | 0      | 0       | 22  |
| 極座標による図形，変化率と積分，広義積分       | 0      | 23     | 0      | 0      | 0      | 0       | 23  |
| 近似式，数列，級数                  | 0      | 0      | 22     | 0      | 0      | 0       | 22  |
| べき級数，マクローリン展開，オイラーの公式      | 0      | 0      | 0      | 23     | 0      | 0       | 23  |
| 総合的能力                      | 0      | 0      | 0      | 0      | 5      | 5       | 10  |