

|                                                                                                                                       |                                                                                                                                            |        |                                                             |  |                                     |                                                                           |                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------------------------------------------------------------|--|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| 東京工業高等専門学校                                                                                                                            |                                                                                                                                            | 開講年度   | 平成31年度 (2019年度)                                             |  | 授業科目                                | 解析 I                                                                      |                               |
| 科目基礎情報                                                                                                                                |                                                                                                                                            |        |                                                             |  |                                     |                                                                           |                               |
| 科目番号                                                                                                                                  | 0151                                                                                                                                       |        | 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                                                                                                                                  | 電気工学科                                                                                                                                      |        | 対象学年                                                        |  | 3                                   |                                                                           |                               |
| 開設期                                                                                                                                   | 前期                                                                                                                                         |        | 週時間数                                                        |  | 4                                   |                                                                           |                               |
| 教科書/教材                                                                                                                                | 高専テキストシリーズ 微分積分2 森北出版、高専テキストシリーズ 微分積分2 問題集 森北出版                                                                                            |        |                                                             |  |                                     |                                                                           |                               |
| 担当教員                                                                                                                                  | 安富 義泰                                                                                                                                      |        |                                                             |  |                                     |                                                                           |                               |
| 到達目標                                                                                                                                  |                                                                                                                                            |        |                                                             |  |                                     |                                                                           |                               |
| 1. 媒介変数で表された曲線について、複数の曲線で囲まれた図形の面積、曲線の長さを計算できる。<br>2. 関数のマクローリン展開が計算でき、マクローリンの定理を用いて近似計算ができる。<br>3. 2つ以上の2変数関数の合成関数の導関数または偏導関数を計算できる。 |                                                                                                                                            |        |                                                             |  |                                     |                                                                           |                               |
| ルーブリック                                                                                                                                |                                                                                                                                            |        |                                                             |  |                                     |                                                                           |                               |
|                                                                                                                                       | 理想的な到達レベルの目安                                                                                                                               |        | 標準的な到達レベルの目安                                                |  | 最低限の到達レベルの目安 (可)                    |                                                                           | 未到達レベルの目安                     |
| 媒介変数で表された曲線                                                                                                                           | 媒介変数で表された曲線で囲まれた図形が複雑な場合に、面積および曲線の長さを計算できる。                                                                                                |        | 媒介変数で表された曲線で囲まれた図形が複雑な場合に、面積を計算できる。                         |  | 媒介変数で表された曲線で囲まれた図形が簡単な場合に、面積を計算できる。 |                                                                           | 媒介変数で表された曲線で囲まれた図形の面積を計算できない。 |
| 関数の展開                                                                                                                                 | 複雑な関数をマクローリン展開でき、近似計算ができる。                                                                                                                 |        | 複雑な関数をマクローリン展開できる。                                          |  | 簡単な関数のマクローリン展開が理解できる。               |                                                                           | 関数をマクローリン展開できない。              |
| 偏微分                                                                                                                                   | 複雑な2変数関数の合成関数の導関数または偏導関数を計算できる。                                                                                                            |        | 複雑な2変数関数の偏導関数を計算できる。                                        |  | 簡単な2変数関数の偏導関数を計算できる。                |                                                                           | 2変数関数の偏導関数を計算できない。            |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                         |                                                                                                                                            |        |                                                             |  |                                     |                                                                           |                               |
| 学習・教育目標 C1<br>JABEE (C)                                                                                                               |                                                                                                                                            |        |                                                             |  |                                     |                                                                           |                               |
| 教育方法等                                                                                                                                 |                                                                                                                                            |        |                                                             |  |                                     |                                                                           |                               |
| 概要                                                                                                                                    | ものづくりに携わる技術者としての基礎を作るため、曲線の媒介変数表示、極方程式、台形公式、広義積分、べき級数の収束半径、マクローリンの定理、マクローリン展開、テイラー展開、オイラーの公式、2変数関数の極限、偏微分、合成関数の導関数、全微分などを学習し、その知識を理解・修得する。 |        |                                                             |  |                                     |                                                                           |                               |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                             | 教科書を中心に講義形式で行う。レポート問題を課すことがある。春課題試験も定期試験と同等の割合で評価する。                                                                                       |        |                                                             |  |                                     |                                                                           |                               |
| 注意点                                                                                                                                   | 基礎数学I, 基礎数学II, 微分積分I, 微分積分IIの知識が必要になるので、しっかり復習しておくこと。予習、復習を行い、自学自習の習慣を身につけること。                                                             |        |                                                             |  |                                     |                                                                           |                               |
| 授業計画                                                                                                                                  |                                                                                                                                            |        |                                                             |  |                                     |                                                                           |                               |
| 前期                                                                                                                                    | 1stQ                                                                                                                                       | 週      | 授業内容                                                        |  |                                     | 週ごとの到達目標                                                                  |                               |
|                                                                                                                                       |                                                                                                                                            | 1週     | ガイダンス、曲線の媒介変数表示、媒介変数表示された曲線の接線ベクトル                          |  |                                     | 曲線の媒介変数表示について理解する。媒介変数表示された曲線の接線ベクトルを求めることができる。                           |                               |
|                                                                                                                                       |                                                                                                                                            | 2週     | 接線の方程式、媒介変数表示された曲線と面積                                       |  |                                     | 媒介変数表示された曲線の接線の方程式を求めることができる。媒介変数表示された曲線の面積を求めることができる。                    |                               |
|                                                                                                                                       |                                                                                                                                            | 3週     | 媒介変数表示された曲線の長さ                                              |  |                                     | 媒介変数表示された曲線の長さを求めることができる。                                                 |                               |
|                                                                                                                                       |                                                                                                                                            | 4週     | 直交座標と極座標、極方程式、いろいろな曲線                                       |  |                                     | 直交座標と極座標について理解する。極方程式について理解できる。                                           |                               |
|                                                                                                                                       |                                                                                                                                            | 5週     | 極方程式と面積、極方程式で表された曲線の長さ                                      |  |                                     | 極方程式で表される曲線で囲まれる面積を求めることができる。極方程式で表された曲線の長さを求めることができる。                    |                               |
|                                                                                                                                       |                                                                                                                                            | 6週     | 台形公式、図形の面積の数値計算（区分求積法）、広義積分（積分区間の端点で関数が定義されていない場合）          |  |                                     | 台形公式を用いて面積の近似値を求めることができる。広義積分（積分区間の端点で関数が定義されていない場合）を計算することができる。          |                               |
|                                                                                                                                       |                                                                                                                                            | 7週     | 広義積分（積分区間が無限区間である場合）                                        |  |                                     | 広義積分（積分区間が無限区間である場合）を計算することができる。                                          |                               |
|                                                                                                                                       | 8週                                                                                                                                         | 前期中間試験 |                                                             |  |                                     |                                                                           |                               |
|                                                                                                                                       | 2ndQ                                                                                                                                       | 9週     | 関数の展開（高次導関数、べき級数）、関数の展開（べき級数の項別微分・項別積分）                     |  |                                     | 高次導関数の計算ができる。べき級数の収束半径が計算できる。べき級数の項別微分・項別積分ができる。                          |                               |
|                                                                                                                                       |                                                                                                                                            | 10週    | 関数の展開（マクローリン級数とマクローリン多項式、マクローリンの定理）、関数の展開（マクローリン展開、オイラーの公式） |  |                                     | マクローリン級数とマクローリン多項式、マクローリンの定理を理解できる。基本的な関数のマクローリン展開を理解し、オイラーの公式を用いた計算ができる。 |                               |
|                                                                                                                                       |                                                                                                                                            | 11週    | 関数の展開（テイラー展開、関数の近似式）、関数の展開（関数の近似式、誤差の見積もり）                  |  |                                     | テイラー展開を理解し、関数の近似計算ができる。関数の近似計算の際の誤差の計算ができる。                               |                               |
|                                                                                                                                       |                                                                                                                                            | 12週    | 偏微分法（2変数関数とそのグラフ）、偏微分法（2変数関数の極限值、連続性）                       |  |                                     | 2変数関数を理解し、グラフを描くことができる。2変数関数の極限計算ができる。2変数関数の連続性を理解できる。                    |                               |
|                                                                                                                                       |                                                                                                                                            | 13週    | 偏微分法（偏導関数）、偏微分法（第2次偏導関数）                                    |  |                                     | 偏導関数の計算ができる。第2次偏導関数を求めることができる。                                            |                               |
|                                                                                                                                       |                                                                                                                                            | 14週    | 偏微分法（合成関数の偏導関数、接平面）、偏導関数（全微分と近似）                            |  |                                     | 合成関数の偏導関数を用いて、接平面を求めることができる。全微分を理解し、全微分による近似が計算できる。                       |                               |
|                                                                                                                                       |                                                                                                                                            | 15週    | 演習                                                          |  |                                     |                                                                           |                               |
| 16週                                                                                                                                   |                                                                                                                                            | 前期末試験  |                                                             |  |                                     |                                                                           |                               |
| 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 | 数学   | 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       |     |     |
|         |    |    |      | 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       |     |     |
|         |    |    |      | 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       |     |     |
|         |    |    |      | 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       |     |     |
|         |    |    |      | 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       |     |     |
|         |    |    |      | 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       |     |     |
|         |    |    |      | 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    |    |    |      |                                             |         |     |     |
|         | 試験 | 発表 | 相互評価 | 態度                                          | ポートフォリオ | その他 | 合計  |
| 総合評価割合  | 80 | 0  | 0    | 0                                           | 0       | 20  | 100 |
| 基礎的能力   | 80 | 0  | 0    | 0                                           | 0       | 20  | 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   |