

|                                                                                                                                                                                                                |      |                                                                                                            |                        |                                             |          |                                         |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|---------------------------------------------|----------|-----------------------------------------|--|
| 新居浜工業高等専門学校                                                                                                                                                                                                    |      | 開講年度                                                                                                       | 令和06年度 (2024年度)        |                                             | 授業科目     | 応用数学 B                                  |  |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                                                         |      |                                                                                                            |                        |                                             |          |                                         |  |
| 科目番号                                                                                                                                                                                                           |      | 151402                                                                                                     |                        | 科目区分                                        |          | 専門 / 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                                                                                                                                                                                                           |      | 環境材料工学科                                                                                                    |                        | 対象学年                                        |          | 4                                       |  |
| 開設期                                                                                                                                                                                                            |      | 通年                                                                                                         |                        | 週時間数                                        |          | 2                                       |  |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                                                         |      | 高専テキストシリーズ 応用数学 [第2版] 上野健爾[監修] 高専の数学教材研究会[編](森北出版)<br>高専テキストシリーズ 応用数学問題集[第2版] 上野健爾[監修] 高専の数学教材研究会[編](森北出版) |                        |                                             |          |                                         |  |
| 担当教員                                                                                                                                                                                                           |      | 門田 慎也                                                                                                      |                        |                                             |          |                                         |  |
| 到達目標                                                                                                                                                                                                           |      |                                                                                                            |                        |                                             |          |                                         |  |
| 1.ベクトルの内積, 外積, 勾配, 発散, 回転の計算ができること<br>2.曲線の長さおよび曲面の面積, 線積分, 面積分の計算ができること<br>3.複素数の極形式を使った計算ができること<br>4.正則関数, コーシー・リーマンの関係式, 正則関数の導関数を理解すること<br>5.円や直線について複素積分を計算できる. また, コーシーの積分定理を理解できる<br>6.ローラン展開, 留数計算ができる |      |                                                                                                            |                        |                                             |          |                                         |  |
| ルーブリック                                                                                                                                                                                                         |      |                                                                                                            |                        |                                             |          |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                |      | 理想的な到達レベルの目安                                                                                               |                        | 標準的な到達レベルの目安                                |          | 未到達レベルの目安                               |  |
| 評価項目1                                                                                                                                                                                                          |      | ベクトルの内積, 外積, 勾配, 発散, 回転についてその物理的な意味を説明できる                                                                  |                        | ベクトルの内積, 外積, 勾配, 発散, 回転の計算ができる              |          | ベクトルの内積, 外積, 勾配, 発散, 回転の計算ができない         |  |
| 評価項目2                                                                                                                                                                                                          |      | 線積分, 面積分の物理的な意味を説明できる                                                                                      |                        | 曲線の長さおよび曲面の面積, スカラー場の線積分, 面積分の計算ができる        |          | 曲線の長さおよび曲面の面積, スカラー場の線積分, 面積分の計算ができない   |  |
| 評価項目3                                                                                                                                                                                                          |      | 複素数の計算を複素平面上の図形の問題に応用できる                                                                                   |                        | 複素数の極形式を使って, 複素数の基本的な計算ができる                 |          | 複素数の極形式を使った基本的な計算ができない                  |  |
| 評価項目4                                                                                                                                                                                                          |      | 正則関数, コーシー・リーマンの関係式について説明できる                                                                               |                        | 基本的な関数の計算ができ, コーシー・リーマンの関係式を利用して正則関数の判定ができる |          | 基本的な関数の計算や, 正則関数の判定ができない                |  |
| 評価項目5                                                                                                                                                                                                          |      | 複素積分の計算からコーシーの積分定理が理解できる                                                                                   |                        | 複素積分の計算ができる                                 |          | 複素積分の計算ができない                            |  |
| 評価項目6                                                                                                                                                                                                          |      | 留数を計算し, 実積分の計算に応用できる                                                                                       |                        | 留数が計算できる                                    |          | 留数が計算できない                               |  |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                                                                  |      |                                                                                                            |                        |                                             |          |                                         |  |
| 工学基礎知識 (A)                                                                                                                                                                                                     |      |                                                                                                            |                        |                                             |          |                                         |  |
| 教育方法等                                                                                                                                                                                                          |      |                                                                                                            |                        |                                             |          |                                         |  |
| 概要                                                                                                                                                                                                             |      | ベクトル解析, 複素関論の各分野について, 基本知識を理解, 定着させることを目標とする。                                                              |                        |                                             |          |                                         |  |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                                                      |      | 3年生までの数学の内容の理解が必要であるので, 学習内容を確実なものにして授業に臨んでもらいたい. 適宜宿題を出すので, 家庭で復習するとともに, 問題集の応用問題にも自主的に取り組んでほしい。          |                        |                                             |          |                                         |  |
| 注意点                                                                                                                                                                                                            |      | 本授業は工学の基礎であり, 将来の応用範囲は広い. 物理や専門科目への応用例や実用例に関心を持ち, 理解を深めて欲しい。                                               |                        |                                             |          |                                         |  |
| 本科目の区分                                                                                                                                                                                                         |      |                                                                                                            |                        |                                             |          |                                         |  |
| Webシラバスと本校履修要覧の科目区分では表記が異なるので注意すること. 本科目は履修要覧(p.9)に記載する「③選択必修科目」である。                                                                                                                                           |      |                                                                                                            |                        |                                             |          |                                         |  |
| 授業の属性・履修上の区分                                                                                                                                                                                                   |      |                                                                                                            |                        |                                             |          |                                         |  |
| <input type="checkbox"/> アクティブラーニング                                                                                                                                                                            |      | <input type="checkbox"/> ICT 利用                                                                            |                        | <input 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                                                                                                         | ベクトルとその内積              |                                             | 1        |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                |      | 2週                                                                                                         | ベクトルの外積                |                                             | 1        |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                |      | 3週                                                                                                         | スカラー場とベクトル場            |                                             | 1        |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                |      | 4週                                                                                                         | 勾配                     |                                             | 1        |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                |      | 5週                                                                                                         | 発散                     |                                             | 1        |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                |      | 6週                                                                                                         | 回転                     |                                             | 1        |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                |      | 7週                                                                                                         | 中間試験                   |                                             |          |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                |      | 8週                                                                                                         | 試験返却                   |                                             |          |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                | 2ndQ | 9週                                                                                                         | 曲線                     |                                             | 2        |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                |      | 10週                                                                                                        | 線積分                    |                                             | 2        |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                |      | 11週                                                                                                        | 曲面                     |                                             | 2        |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                |      | 12週                                                                                                        | 面積分                    |                                             | 2        |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                |      | 13週                                                                                                        | ガウスの発散定理               |                                             | 2        |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                |      | 14週                                                                                                        | ストークスの定理               |                                             | 2        |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                |      | 15週                                                                                                        | 期末試験                   |                                             |          |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                |      | 16週                                                                                                        | 試験返却                   |                                             |          |                                         |  |
| 後期                                                                                                                                                                                                             | 3rdQ | 1週                                                                                                         | 学習の意義・進め方, 複素平面        |                                             | 3        |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                |      | 2週                                                                                                         | 極形式                    |                                             | 3        |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                |      | 3週                                                                                                         | 複素関数, 基本的な複素関数         |                                             | 4        |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                |      | 4週                                                                                                         | 複素関数の極限, コーシー・リーマンの関係式 |                                             | 4        |                                         |  |

|  |      |     |                     |      |
|--|------|-----|---------------------|------|
|  |      | 5週  | 正則関数とその導関数, 複素関数の積分 | 4, 5 |
|  |      | 6週  | コーシーの積分定理           | 5    |
|  |      | 7週  | 中間試験                |      |
|  |      | 8週  | 試験返却                |      |
|  | 4thQ | 9週  | 級数, テイラー展開          | 6    |
|  |      | 10週 | ローラン展開              | 6    |
|  |      | 11週 | 留数                  | 6    |
|  |      | 12週 | 留数定理                | 6    |
|  |      | 13週 | 実積分への応用             | 6    |
|  |      | 14週 | 演習                  | 5, 6 |
|  |      | 15週 | 期末試験                |      |
|  |      | 16週 | 試験返却                |      |

#### 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   | 複素数の相等を理解し、その加減乗除の計算ができる。                          | 3     | 後1,後2          |
|       |    |    |      | 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     |                |
|       |    |    |      | ベクトルの定義を理解し、ベクトルの基本的な計算(和・差・定数倍)ができ、大きさを求めることができる。 | 3     | 前1,前3,前9       |
|       |    |    |      | 平面および空間ベクトルの成分表示ができ、成分表示を利用して簡単な計算ができる。            | 3     | 前1,前9          |
|       |    |    |      | 平面および空間ベクトルの内積を求めることができる。                          | 3     | 前1,前9          |
|       |    |    |      | 空間内の直線・平面・球の方程式を求めることができる(必要に応じてベクトル方程式も扱う)。       | 3     | 前2             |
|       |    |    |      | 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     | 後5             |
|       |    |    |      | 合成関数の導関数を求めることができる。                                | 3     | 後5             |
|       |    |    |      | 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     | 後3,後4,後5       |
|       |    |    |      | 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     | 後6,後9,後13,後14  |
|       |    |    |      | 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     | 後13,後14        |
|       |    |    |      | 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     | 前10            |
|       |    |    |      | 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4,前5,前6,後4,後5 |
|       |    |    |      | 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     | 前11,前12,前13    |
|       |    |    |      | 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     | 前13,前14        |
|       |    |    |      | 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     | 後10,後11,後12    |

#### 評価割合

|         | 試験 | 小テスト・課題提出・受講状況 | 合計  |
|---------|----|----------------|-----|
| 総合評価割合  | 80 | 20             | 100 |
| 基礎的能力   | 80 | 20             | 100 |
| 専門的能力   | 0  | 0              | 0   |
| 分野横断的能力 | 0  | 0              | 0   |