

|                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |      |                              |                                        |                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------------------------------|----------------------------------------|----------------------------|
| 大分工業高等専門学校                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 開講年度 | 平成30年度 (2018年度)              | 授業科目                                   | 数学特論Ⅱ                      |
| 科目基礎情報                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |      |                              |                                        |                            |
| 科目番号                                                                                                                                     | 30G514                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |      | 科目区分                         | 一般 / 選択                                |                            |
| 授業形態                                                                                                                                     | 授業                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |      | 単位の種別と単位数                    | 履修単位: 1                                |                            |
| 開設学科                                                                                                                                     | 一般科目                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |      | 対象学年                         | 5                                      |                            |
| 開設期                                                                                                                                      | 後期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |      | 週時間数                         | 2                                      |                            |
| 教科書/教材                                                                                                                                   | 複素関数論 E. クライツィグ著 倍風館                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |      |                              |                                        |                            |
| 担当教員                                                                                                                                     | 北川 友美子                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |      |                              |                                        |                            |
| 到達目標                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |      |                              |                                        |                            |
| (1) 複素数と複素平面について理解すること.<br>(2) 複素解析関数により定義される複素解析を取り扱えるようになること.<br>(3) 複素平面での線積分について理解できること.<br>(4) 複素べき級数, 特にテイラー級数, ローラン級数について理解できること. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |      |                              |                                        |                            |
| 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                                                                                                                                    | 複素数と複素平面について理解すること.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |      | 複素数について理解できること.              |                                        | 複素数と複素平面について理解できていない.      |
| 評価項目2                                                                                                                                    | 複素解析関数により定義される複素解析を取り扱えるようになること.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |      | 複素解析関数を取り扱えるようになること.         |                                        | 複素解析関数により定義される複素解析を取り扱えない. |
| 評価項目3                                                                                                                                    | 複素平面での線積分について理解できること.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |      | 線積分について理解できること.              |                                        | 線積分について理解できていない.           |
| 評価項目4                                                                                                                                    | 複素べき級数, 特にテイラー級数, ローラン級数について理解できること.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |      | 複素べき級数, 特にテイラー級数について理解できること. |                                        | 複素べき級数について理解できていない.        |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |      |                              |                                        |                            |
| 学習・教育到達度目標 (B1)<br>JABEE 1(2)(c) JABEE 1(2)(g)                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |      |                              |                                        |                            |
| 教育方法等                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |      |                              |                                        |                            |
| 概要                                                                                                                                       | 多くの工学上の問題が, 複素数および複素関数を含む方法によって取り扱われている. このような問題は2つの種類に分けられる. 1つは, 複素数についての多少の知識があれば十分な初等的問題であり, これは電気回路または機械振動系への多くの応用を含んでいる. もう1つは複素解析関数の理論およびその強力でエレガントな方法に精通していなければならない, より高度な問題である. 熱伝導, 流体の流れ, 静電気などの興味深い問題はこの分類に入る. ここでは, 複素解析およびその応用について学ぶ. 工学系の数学における複素解析関数の重要性は次の2つに起因することがわかる:<br>1. 解析関数の実部と虚部は, 2つの独立変数をもつラプラス方程式の解である. したがって2次元のポテンシャル問題は, 解析関数に関連して発展してきた方法で取り扱える.<br>2. 工学系の数学に現れる多くの高等関数は解析関数であって, 独立変数が複素数値を取る場合のふるまいを調べれば, それらの性質をよりよく深く理解することができる. さらに複素積分は, 実用的に興味のある複雑な複素積分や実積分を計算するのに役に立つ. |      |                              |                                        |                            |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                | 演習を通じて, 数学的手法を実際の物理現象と結びつけて理解できるよう意識して講義を進める.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |      |                              |                                        |                            |
| 注意点                                                                                                                                      | 講義の後に必ず復習をすること. 総合評価60点以上を合格とする. 再試験は実施しない.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |      |                              |                                        |                            |
| 評価                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |      |                              |                                        |                            |
| 授業計画                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |      |                              |                                        |                            |
|                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 週    | 授業内容                         | 週ごとの到達目標                               |                            |
| 後期                                                                                                                                       | 3rdQ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 1週   | 複素数, 複素平面                    | 複素数, 複素平面が理解できる.                       |                            |
|                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 2週   | 複素数の極形式, ベキおよびベキ根            | 複素数の極形式が理解できる.                         |                            |
|                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 3週   | 導関数, 解析関数                    | 導関数, 解析関数について理解できる.                    |                            |
|                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 4週   | コーシー・リーマンの方程式, ラプラスの方程式      | コーシー・リーマンの方程式, ラプラスの方程式が扱える.           |                            |
|                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 5週   | 指数関数, 三角関数, 双曲関数             | 指数関数, 三角関数, 双曲関数が扱える.                  |                            |
|                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 6週   | 対数, 一般ベキ                     | 対数, 一般ベキが扱える.                          |                            |
|                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 7週   | 1次分数変換                       | 1次分数変換が出来る.                            |                            |
|                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 8週   | 練習問題                         | さまざまな複素解析関数の性質を理解するため, 基礎的な問題を理解する.    |                            |
|                                                                                                                                          | 4thQ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 9週   | 後期中間試験                       | 試験で理解度を測る.                             |                            |
|                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 10週  | 複素平面での線積分, コーシーの積分定理, 積分公式   | 複素平面での線積分の定義, コーシーの積分定理を理解し, 積分公式が使える. |                            |
|                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 11週  | 解析関数の導関数<br>数列, 級数, 収束判定     | 解析関数の導関数が理解できる. 数列, 級数, 収束判定が扱える.      |                            |
|                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 12週  | テイラー級数とマクローリン級数              | テイラー級数とマクローリン級数が扱える.                   |                            |
|                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 13週  | ローラン級数                       | ローラン級数について理解できる.                       |                            |
|                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 14週  | 特異点と零点, 無限遠点, 留数積分法          | 特異点と零点, 無限遠点について理解できる. 留数積分法が扱える.      |                            |
|                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 15週  | 学年末試験                        | 試験で理解度を測る.                             |                            |
|                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 16週  | 学年末試験の解答と解説                  | 誤った点を復習する.                             |                            |
| 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                        |
| 評価割合                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |      |                              |                                        |                            |

|         | 試験 | レポート | 合計  |
|---------|----|------|-----|
| 総合評価割合  | 70 | 30   | 100 |
| 基礎的能力   | 70 | 30   | 100 |
| 専門的能力   | 0  | 0    | 0   |
| 分野横断的能力 | 0  | 0    | 0   |