

|                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                         |      |                      |                                            |                                                              |                                             |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|----------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|-----|
| 木更津工業高等専門学校                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                         | 開講年度 | 平成29年度 (2017年度)      |                                            | 授業科目                                                         | 応用数学B                                       |     |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                         |      |                      |                                            |                                                              |                                             |     |
| 科目番号                                                                                                                                                                                   | 0038                                                                                                                                                                    |      |                      | 科目区分                                       | 専門 / 必修選択                                                    |                                             |     |
| 授業形態                                                                                                                                                                                   | 授業                                                                                                                                                                      |      |                      | 単位の種別と単位数                                  | 学修単位: 2                                                      |                                             |     |
| 開設学科                                                                                                                                                                                   | 電子制御工学科                                                                                                                                                                 |      |                      | 対象学年                                       | 4                                                            |                                             |     |
| 開設期                                                                                                                                                                                    | 後期                                                                                                                                                                      |      |                      | 週時間数                                       | 2                                                            |                                             |     |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                                 | 教科書：高遠ほか著『新応用数学』大日本図書、2014年、1800円(+税), 補助教材：高遠ほか著『新応用数学問題集』大日本図書、2015年、840円 (+税)                                                                                        |      |                      |                                            |                                                              |                                             |     |
| 担当教員                                                                                                                                                                                   | 関口 昌由                                                                                                                                                                   |      |                      |                                            |                                                              |                                             |     |
| 到達目標                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                         |      |                      |                                            |                                                              |                                             |     |
| 複素数平面という概念を理解し、複素数の極形式による計算ができる。<br>コーシー・リーマンの関係式を用いて正則関数であるか否か判定できる。<br>複素積分の定義を理解し、基本的な例の計算と、積分の絶対値の評価ができる。<br>関数の極におけるローラン展開を計算できる。<br>コーシーの積分定理や留数定理の主張を理解し、複素積分の計算や留数定理を使うことができる。 |                                                                                                                                                                         |      |                      |                                            |                                                              |                                             |     |
| 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                                                                                                                                                                                  | 複素数の計算や正則関数に関する応用的な問題を解くことができる。                                                                                                                                         |      |                      | 複素数の計算や正則関数に関する基本的な問題を解くことができる。            |                                                              | 複素数の計算や正則関数に関する基本的な問題を解くことができない。            |     |
| 評価項目2                                                                                                                                                                                  | コーシーの積分定理や留数定理を用いて複素積分に関する応用的な問題を解くことができる。                                                                                                                              |      |                      | コーシーの積分定理や留数定理を用いて複素積分に関する基礎的な問題を解くことができる。 |                                                              | コーシーの積分定理や留数定理を用いる複素積分に関する基礎的な問題を解くことができない。 |     |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                         |      |                      |                                            |                                                              |                                             |     |
| 教育方法等                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                         |      |                      |                                            |                                                              |                                             |     |
| 概要                                                                                                                                                                                     | 前半は、複素数に関する演算、複素数平面、極形式、正則関数に関して学ぶ。後半は、複素積分の計算、関数の極におけるローラン展開、コーシーの積分定理や留数定理について学ぶ。                                                                                     |      |                      |                                            |                                                              |                                             |     |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                              | 授業は講義形式と演習が交差しながら進んでいく。                                                                                                                                                 |      |                      |                                            |                                                              |                                             |     |
| 注意点                                                                                                                                                                                    | 授業では具体例を通して説明することに努め、計算ができるようになることを目標とするが、複素数自体が既に高度に抽象的であり、その上で展開される関数の理論はなかなか馴染みにくいかもしれない。質問には喜んで応じるが、分からない場合はまずは定義からよく復習し、授業で扱った例や教科書の例題などを通して、自分の中に抽象的な概念を育むことを勧める。 |      |                      |                                            |                                                              |                                             |     |
| 授業計画                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                         |      |                      |                                            |                                                              |                                             |     |
|                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                         | 週    | 授業内容                 |                                            | 週ごとの到達目標                                                     |                                             |     |
| 後期                                                                                                                                                                                     | 3rdQ                                                                                                                                                                    | 1週   | 複素数と極形式              |                                            | 複素数平面と極形式について理解し、複素数に関する基本的な計算ができる。                          |                                             |     |
|                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                         | 2週   | 絶対値と偏角               |                                            | 絶対値と偏角に関する性質について理解し、それらに関する基本的な問題が解ける。                       |                                             |     |
|                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                         | 3週   | 複素関数                 |                                            | 複素関数の概念を理解し、基本的な計算ができる。                                      |                                             |     |
|                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                         | 4週   | 正則関数                 |                                            | 複素関数の極限、連続性、微分可能性、および正則関数について理解し、基本的な計算ができる。                 |                                             |     |
|                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                         | 5週   | コーシー・リーマンの関係式<br>逆関数 |                                            | コーシー・リーマンの関係式を用いて、正則関数か否かの判定に関する基本的な計算ができる。                  |                                             |     |
|                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                         | 6週   | 複素積分                 |                                            | 複素積分の定義とその基本的な計算方法について理解し、計算を行うことができる。                       |                                             |     |
|                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                         | 7週   | 複素積分                 |                                            | 複素積分の性質について理解し、それらと絶対値の評価に関する基本的な問題が解ける。                     |                                             |     |
|                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                         | 8週   | 中間試験                 |                                            |                                                              |                                             |     |
|                                                                                                                                                                                        | 4thQ                                                                                                                                                                    | 9週   | 試験返却・解説<br>コーシーの積分定理 |                                            | コーシーの積分定理の主張を理解し、この定理を用いた基本的な計算ができる。                         |                                             |     |
|                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                         | 10週  | コーシーの積分定理            |                                            | コーシーの積分定理の応用について理解し、それらを用いた基本的な問題が解ける。                       |                                             |     |
|                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                         | 11週  | コーシーの積分表示            |                                            | コーシーの積分表示および導関数の積分表示の主張を理解し、基本的な計算ができる。                      |                                             |     |
|                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                         | 12週  | 数列と級数<br>テイラー展開      |                                            | 複素数の数列や無限級数の収束・発散、べき級数の収束半径について理解し、これらとテイラー展開に関する基本的な計算ができる。 |                                             |     |
|                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                         | 13週  | ローラン展開               |                                            | 孤立特異点とローラン展開について理解し、基本的な計算ができる。                              |                                             |     |
|                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                         | 14週  | 孤立特異点と留数             |                                            | 留数の概念を理解し、基本的な関数の孤立特異点における留数を計算できる。                          |                                             |     |
|                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                         | 15週  | 留数定理                 |                                            | 留数定理の主張を理解し、この定理を用いた基本的な計算ができる。                              |                                             |     |
|                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                         | 16週  | 定期試験                 |                                            |                                                              |                                             |     |
| 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   |