

|                                                                                                                                                                                                              |                                        |                                                                                                                |                                                               |         |                                  |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|---------|----------------------------------|-----|
| 福井工業高等専門学校                                                                                                                                                                                                   |                                        | 開講年度                                                                                                           | 平成29年度 (2017年度)                                               |         | 授業科目                             | 解析Ⅲ |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                                                       |                                        |                                                                                                                |                                                               |         |                                  |     |
| 科目番号                                                                                                                                                                                                         | 0026                                   |                                                                                                                | 科目区分                                                          | 一般 / 必修 |                                  |     |
| 授業形態                                                                                                                                                                                                         | 講義                                     |                                                                                                                | 単位の種別と単位数                                                     | 学修単位: 2 |                                  |     |
| 開設学科                                                                                                                                                                                                         | 電子情報工学科                                |                                                                                                                | 対象学年                                                          | 4       |                                  |     |
| 開設期                                                                                                                                                                                                          | 通年                                     |                                                                                                                | 週時間数                                                          | 1       |                                  |     |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                                                       | 「微分積分2」(森北出版), 「応用数学」, 「応用数学問題集」(森北出版) |                                                                                                                |                                                               |         |                                  |     |
| 担当教員                                                                                                                                                                                                         | 坪川 武弘                                  |                                                                                                                |                                                               |         |                                  |     |
| 到達目標                                                                                                                                                                                                         |                                        |                                                                                                                |                                                               |         |                                  |     |
| (1) 2階線形の微分方程式を解くことができ、さらに応用について理解する。<br>(2) ベクトルの内積と外積, スカラー場とベクトル場, 勾配・発散・回転について理解している。<br>(3) 線積分と面積分, 発散定理などについて基礎的な理解をしている。<br>(4) 複素関数の基礎的な概念(複素数の計算, 正則関数の性質)を理解している。<br>(5) 複素積分, コーラン展開, 留数を理解している。 |                                        |                                                                                                                |                                                               |         |                                  |     |
| 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                                                                                                                                                                                                        |                                        | コーラン展開および留数を求めることができる。                                                                                         | 複素数および複素関数の基本的な性質を理解している。コーシー・リーマンの関係式を理解している。簡単な複素積分の計算ができる。 |         | 複素数および複素関数の基本的な性質を理解していない。       |     |
| 評価項目2                                                                                                                                                                                                        |                                        | 非斉次2階線形の微分方程式の階を求めることができる。                                                                                     | 基本的な2階線形の微分方程式の解を求めることができる。                                   |         | 基本的な2階線形の微分方程式の解を求めることができない。     |     |
| 評価項目3                                                                                                                                                                                                        |                                        | 線積分、面積分の計算ができる。                                                                                                | ベクトル解析の基本的な概念を理解している。                                         |         | ベクトル解析の基本的な概念が理解できていない。          |     |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                                                                |                                        |                                                                                                                |                                                               |         |                                  |     |
| 教育方法等                                                                                                                                                                                                        |                                        |                                                                                                                |                                                               |         |                                  |     |
| 概要                                                                                                                                                                                                           |                                        | 3年までに学習した解析 (Ⅰ, Ⅱ) や線形代数の内容を基本として、2階線形微分方程式、複素関数論、ラプラス変換およびベクトル解析の面積分までについて学ぶ。これらの基本的な概念の習得と、その応用問題に対する習熟を目指す。 |                                                               |         |                                  |     |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                                                    |                                        | 予習を前提とし、学び合いを中心とした方法で行う。必要であればプリントや自作の教材を配布し、具体的な問題を扱う。節ごとに小テストを行い、理解と定着の確認を行う。                                |                                                               |         |                                  |     |
| 注意点                                                                                                                                                                                                          |                                        |                                                                                                                |                                                               |         |                                  |     |
| 授業計画                                                                                                                                                                                                         |                                        |                                                                                                                |                                                               |         |                                  |     |
|                                                                                                                                                                                                              |                                        | 週                                                                                                              | 授業内容                                                          |         | 週ごとの到達目標                         |     |
| 前期                                                                                                                                                                                                           | 1stQ                                   | 1週                                                                                                             | ガイダンス・復習 微分方程式<br>【授業外学習】次回の予習                                |         | 基本的な1階の微分方程式が解ける。                |     |
|                                                                                                                                                                                                              |                                        | 2週                                                                                                             | 2階微分方程式 1<br>【授業外学習】次回の予習                                     |         | 2階微分方程式の一般的な性質が理解できる。            |     |
|                                                                                                                                                                                                              |                                        | 3週                                                                                                             | 2階微分方程式 2<br>【授業外学習】次回の予習                                     |         | 斉次形の2階線形微分方程式の一般解を求めることができる。     |     |
|                                                                                                                                                                                                              |                                        | 4週                                                                                                             | 2階微分方程式 3<br>【授業外学習】次回の予習                                     |         | 簡単な非斉次形の2階線形微分方程式の特殊解を求めることができる。 |     |
|                                                                                                                                                                                                              |                                        | 5週                                                                                                             | 2階微分方程式 4<br>【授業外学習】次回の予習                                     |         | 非斉次形の2階線形微分方程式の特殊解を求めることができる。    |     |
|                                                                                                                                                                                                              |                                        | 6週                                                                                                             | 2階微分方程式 5<br>【授業外学習】次回の予習                                     |         | 2階線形微分方程式の解を求めることができる。           |     |
|                                                                                                                                                                                                              |                                        | 7週                                                                                                             | ベクトル解析 1<br>【授業外学習】次回の予習                                      |         | ベクトルと内積, ベクトルの外積が計算できる。          |     |
|                                                                                                                                                                                                              |                                        | 8週                                                                                                             | 前期中間考査<br>【授業外学習】試験の準備                                        |         | 前期中間考査                           |     |
|                                                                                                                                                                                                              | 2ndQ                                   | 9週                                                                                                             | ベクトル解析 2<br>【授業外学習】次回の予習                                      |         | 前期中間考査の解説, スカラー場とベクトル場について理解できる。 |     |
|                                                                                                                                                                                                              |                                        | 10週                                                                                                            | ベクトル解析 3<br>【授業外学習】次回の予習                                      |         | スカラー場の勾配とベクトル場の発散を理解し求めることができる。  |     |
|                                                                                                                                                                                                              |                                        | 11週                                                                                                            | ベクトル解析 4<br>【授業外学習】次回の予習                                      |         | ベクトル場の回転を理解し求めることができる。           |     |
|                                                                                                                                                                                                              |                                        | 12週                                                                                                            | ベクトル解析 5<br>【授業外学習】次回の予習                                      |         | 空間曲線を理解し, その微分を求めることができる。        |     |
|                                                                                                                                                                                                              |                                        | 13週                                                                                                            | ベクトル解析 6<br>【授業外学習】次回の予習                                      |         | スカラー場の線積分を求めることができる。             |     |
|                                                                                                                                                                                                              |                                        | 14週                                                                                                            | ベクトル解析 7<br>【授業外学習】まとめの課題                                     |         | ベクトル場の線積分を求めることができる。             |     |
|                                                                                                                                                                                                              |                                        | 15週                                                                                                            | まとめ<br>【授業外学習】試験の予習                                           |         | まとめ                              |     |
|                                                                                                                                                                                                              |                                        | 16週                                                                                                            | 前期期末試験                                                        |         |                                  |     |
| 後期                                                                                                                                                                                                           | 3rdQ                                   | 1週                                                                                                             | 複素関数 1<br>【授業外学習】次回の予習                                        |         | 複素数の性質を理解し四則演算ができる。              |     |
|                                                                                                                                                                                                              |                                        | 2週                                                                                                             | 複素関数 2<br>【授業外学習】次回の予習                                        |         | 複素平面を理解し極形式で複素数を表すことができる。        |     |
|                                                                                                                                                                                                              |                                        | 3週                                                                                                             | 複素関数 3<br>【授業外学習】次回の予習                                        |         | 複素関数とその極限について理解している。             |     |

|  |      |     |                           |                                  |
|--|------|-----|---------------------------|----------------------------------|
|  |      | 4週  | 複素関数 4<br>【授業外学習】 次回の予習   | 複素関数の微分とコーシーリーマンの関係式を理解している。     |
|  |      | 5週  | 複素関数 5<br>【授業外学習】 次回の予習   | 正則関数の理解と基本的な関数の導関数を求めることができる。    |
|  |      | 6週  | 複素関数 6<br>【授業外学習】 次回の予習   | 正則関数と写像について理解している。               |
|  |      | 7週  | 複素関数 7<br>【授業外学習】 次回の予習   | 複素関数の積分について理解している。               |
|  |      | 8週  | 後期中間考査                    | 中間考査                             |
|  | 4thQ | 9週  | 複素関数 8<br>【授業外学習】 次回の予習   | 中間考査の解説，コーシーの積分定理を理解している。        |
|  |      | 10週 | 複素関数 9<br>【授業外学習】 次回の予習   | コーシーの積分表示を理解している。                |
|  |      | 11週 | 複素関数 10<br>【授業外学習】 次回の予習  | べき級数とテーラー展開を理解し簡単な関数のべき級数展開ができる。 |
|  |      | 12週 | 複素関数 11<br>【授業外学習】 次回の予習  | ローラン展開を理解し，簡単な関数のローラン展開が求められる。   |
|  |      | 13週 | 複素関数 12<br>【授業外学習】 次回の予習  | 留数と留数定理を理解している。                  |
|  |      | 14週 | 複素関数 12<br>【授業外学習】 まとめの予習 | 留数定理を用いた積分計算ができる。                |
|  |      | 15週 | まとめ<br>【授業外学習】 次回の予習      | 後期の内容を概観できる。                     |
|  |      | 16週 | 後期期末試験                    |                                  |

#### 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 |
|---------|----|------|-----------|-------|-----|
| 評価割合    |    |      |           |       |     |
|         |    | 試験   | 課題        | 合計    |     |
| 総合評価割合  |    | 60   | 40        | 100   |     |
| 基礎的能力   |    | 60   | 40        | 100   |     |
| 専門的能力   |    | 0    | 0         | 0     |     |
| 分野横断的能力 |    | 0    | 0         | 0     |     |