

|          |                                                                                                                                                                             |     |               |                                                                        |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|---------------|------------------------------------------------------------------------|
| 科 目      | 応用数学 I (Applied Mathematics I)                                                                                                                                              |     |               |                                                                        |
| 担当教員     | 南 政孝 非常勤講師                                                                                                                                                                  |     |               |                                                                        |
| 対象学年等    | 電気工学科・4年・通年・必修・2単位【講義】(学修単位III)                                                                                                                                             |     |               |                                                                        |
| 学習・教育目標  | A1(100%)                                                                                                                                                                    |     |               |                                                                        |
| 授業の概要と方針 | 応用数学Iでは、電磁気学、電気回路、制御工学などの専門科目を数学的に深く理解することを念頭に置いて、主に、ベクトル解析および複素関数論について講義する。理解度を高めるために演習を重視した講義とし、前述の科目に関連する課題をできるだけ多く取り入れて授業を進める。                                          |     |               |                                                                        |
|          | 到達目標                                                                                                                                                                        | 達成度 | 到達目標別の評価方法と基準 |                                                                        |
| 1        | 【A1】ベクトルの四則演算、微分、積分、線積分、面積分ができる。                                                                                                                                            |     |               | ベクトルの四則演算、微分、積分、線積分、面積分は、主に前期中間試験とレポートで評価する。                           |
| 2        | 【A1】ベクトル場の発散、回転の定義を理解し、その演算ができる。ガウスの発散定理、ストークスの定理に関する応用問題を解くことができる。                                                                                                         |     |               | ベクトル場の発散、回転の演算ができ、ガウスの発散定理、ストークスの定理に関する応用問題が解けることは、主に前期定期試験とレポートで評価する。 |
| 3        | 【A1】複素数の四則演算、微分、積分ができる。テーラー展開、ローラン展開ができる。                                                                                                                                   |     |               | 複素数の四則演算、微分、積分の計算、テーラー展開、ローラン展開ができることは、主に後期中間試験とレポートにより評価する。           |
| 4        | 【A1】コーシーの積分公式およびグールサの公式を用いた積分ができる。                                                                                                                                          |     |               | コーシーおよびグールサの公式を用いた積分ができることは、主に後期中間試験とレポートで評価する。                        |
| 5        | 【A1】留数の計算ができる。留数による複素積分、実関数の定積分、逆ラプラス変換ができる。                                                                                                                                |     |               | 留数の計算、ならびに留数による複素積分、実関数の定積分、逆ラプラス変換ができることは、主に後期定期試験とレポートにより評価する。       |
| 6        |                                                                                                                                                                             |     |               |                                                                        |
| 7        |                                                                                                                                                                             |     |               |                                                                        |
| 8        |                                                                                                                                                                             |     |               |                                                                        |
| 9        |                                                                                                                                                                             |     |               |                                                                        |
| 10       |                                                                                                                                                                             |     |               |                                                                        |
| 総合評価     | 成績は、試験85% レポート15% として評価する。試験の成績は中間試験と定期試験の平均で、レポートの成績は課題全体で評価する。合計100点満点で60点以上を合格とする。ただし、必要に応じて臨時試験を行なう場合がある。                                                               |     |               |                                                                        |
| テキスト     | 「新 応用数学」：佐藤 志保 他著(大日本図書出版社)                                                                                                                                                 |     |               |                                                                        |
| 参考書      | 「ドリルと演習シリーズ 応用数学」：日本数学教育学会高専・大学部会教材研究グループTAMS編(電気書院)<br>「応用解析学入門」：白井宏著(コロナ社)<br>「現代 基礎電気数学」：卯本重郎(オーム社)<br>「解析学概論」：矢野健太郎、石原繁(裳華房)                                            |     |               |                                                                        |
| 関連科目     | 電磁気学、電気回路、制御工学、数値解析                                                                                                                                                         |     |               |                                                                        |
| 履修上の注意事項 | 本科目は専門科目を理解するための基礎科目です。本科目を理解するためには、空間ベクトル、複素数、微分、積分の知識が必要です。したがって、3年までの数学I,II,ならびに電気数学の内容を十分に理解していることが重要です。年度最初の授業において、一般科で履修した数学の内容に関して理解度確認試験を実施しますので春休み中にしっかりと復習しておくこと。 |     |               |                                                                        |

| 授業計画(応用数学Ⅰ) |                                                                            |                                                         |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
|             | テーマ                                                                        | 内容(目標・準備など)                                             |
| 1           | 一般科数学理解度確認試験,ガイダンス                                                         | 一般科数学に関する理解度確認試験の後,1年間の授業計画の説明,授業に関する諸注意を行う。            |
| 2           | 空間ベクトル                                                                     | 空間ベクトルの内積,外積など,ベクトルの基本演算を復習し,その演習を行う。                   |
| 3           | ベクトル関数とその導関数                                                               | ベクトル関数とその導関数について講義し,その演習を行う。                            |
| 4           | 曲線および曲面                                                                    | ベクトル関数によって表現される曲線および曲面について講義し,その演習を行う。                  |
| 5           | スカラー場の勾配                                                                   | スカラー場の勾配ならびに保存場について講義し,その演習を行う。                         |
| 6           | ベクトル場の発散と回転                                                                | ベクトル場の発散と回転,渦あり場と渦なし場について講義し,その演習を行う。                   |
| 7           | ベクトル関数の線積分                                                                 | ベクトル関数の線積分について講義し,その演習を行う。                              |
| 8           | 前期中間試験                                                                     | 1)から7)の内容について試験を行う。                                     |
| 9           | 中間試験の解答,ベクトル関数の面積分                                                         | 前期中間試験の解答を解説し,これまでのまとめを行う。また,ベクトル関数の面積分について講義し,その演習を行う。 |
| 10          | ガウスの発散定理                                                                   | ガウスの発散定理について講義し,その演習を行う。                                |
| 11          | ストークスの定理                                                                   | ストークスの定理について講義し,その演習を行う。                                |
| 12          | マックスウェルの電磁方程式(1)                                                           | ガウスの法則,アンペアの法則,ファラデーの法則について講義する。                        |
| 13          | マックスウェルの電磁方程式(2)                                                           | マックスウェル方程式に関する種々の演習を行う。                                 |
| 14          | 複素数の取り扱い                                                                   | 複素数の基本的な演算について講義し,その演習を行う。                              |
| 15          | 初等関数(1)                                                                    | 複素数を変数とする指数関数,三角関数,双曲線関数について講義する。                       |
| 16          | 正則関数                                                                       | 正則関数について講義し,その演習を行う。                                    |
| 17          | 初等関数(2)                                                                    | 複素三角関数,複素双曲線関数の性質,導関数,逆関数について講義し,その演習を行う。               |
| 18          | コーシーの積分定理                                                                  | コーシーの積分定理について講義し,その応用について種々の演習を行う。                      |
| 19          | コーシーの積分公式とグールサの定理(1)                                                       | コーシーの積分公式とグールサの定理について講義し,その応用について種々の演習を行う。              |
| 20          | コーシーの積分公式とグールサの定理(2)                                                       | コーシーの積分公式とグールサの定理の応用について種々の演習を行う。                       |
| 21          | テラー展開                                                                      | テラー展開について講義し,その演習を行う。                                   |
| 22          | ローラン展開                                                                     | ローラン展開について講義し,その演習を行う。                                  |
| 23          | 後期中間試験                                                                     | 16)から22)の内容について試験を行う。                                   |
| 24          | 中間試験の解答とまとめ,特異点と分岐                                                         | 後期中間試験の解答を解説し,これまでのまとめを行う。また,特異点,分岐,極について講義し,その演習を行う。   |
| 25          | 留数定理,留数                                                                    | 留数定理について講義し,留数応用について種々の演習を行う。                           |
| 26          | 留数定理による複素積分                                                                | 留数定理を用いた複素積分について講義し,その応用について種々の演習を行う。                   |
| 27          | 留数定理による逆ラプラス変換(1)                                                          | 留数定理を用いた逆ラプラス変換について講義し,逆ラプラス変換に関する演習を行う。                |
| 28          | 留数定理による逆ラプラス変換(2)                                                          | 電気回路や制御理論で取り扱われる種々の関数の逆ラプラス変換について演習を行う。                 |
| 29          | 複素積分の実積分への応用(1)                                                            | 複素積分の実積分への応用について講義し,その演習を行う。                            |
| 30          | 複素積分の実積分への応用(2)                                                            | 複素積分の実積分への応用について種々の演習を行う。                               |
| 備考          | 前期,後期ともに中間試験および定期試験を実施する。<br>本科目の修得には,60 時間の授業の受講と 30 時間の事前・事後の自己学習が必要である。 |                                                         |