

|          |                                                                                                             |             |                                                                   |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------------------------------------------------------------|
| 科 目      | 応用数学I (Applied Mathematics I)                                                                               |             |                                                                   |
| 担当教員     | (前期)辻本 剛三 教授, (後期)鳥居 宣之 准教授                                                                                 |             |                                                                   |
| 対象学年等    | 都市工学科・4年・通年・必修・2単位 (学修単位III)                                                                                |             |                                                                   |
| 学習・教育目標  | A1(100%)                                                                                                    | JABEE基準1(1) | (c),(d)1                                                          |
| 授業の概要と方針 | ベクトル解析の取扱いについて学習する。さらに、行列、逆行列、行列式、固有値の基本概念とその解法についても学習する。                                                   |             |                                                                   |
|          | 到達目標                                                                                                        | 達成度         | 到達目標毎の評価方法と基準                                                     |
| 1        | 【A1】ベクトルとスカラーの基礎的概念が理解できる。                                                                                  |             | ベクトルとスカラーの基礎的概念が理解できているかを、前期中間試験、レポートで評価する                        |
| 2        | 【A1】ベクトルの加減法や積の概念と計算方法が理解できる                                                                                |             | ベクトルの加減法や積の概念と計算が理解できているかを、前期中間試験、レポートで評価する                       |
| 3        | 【A1】ベクトルの内積・外積の概念と計算が理解できる                                                                                  |             | ベクトルの内積や外積の概念と計算が理解できているかを、前期定期試験・レポートで評価する                       |
| 4        | 【A1】ベクトルの微分やその応用が理解できる                                                                                      |             | ベクトルの微分やその応用が理解できているかを、前期定期試験・レポートで評価する                           |
| 5        | 【A1】ベクトル界について理解できる                                                                                          |             | ベクトルの発散、回転、スカラー勾配を理解できているかを、前期定期試験・レポートで評価する                      |
| 6        | 【A1】行列の基本的な概念と行列に関する諸計算、行列を用いた連立一次方程式の解法について理解できる。                                                          |             | 行列の基本的な概念と諸計算、行列を用いた連立一次方程式の解法について理解できているか、後期中間試験・レポート・小テストで評価する。 |
| 7        | 【A1】行列式の基本的な概念と行列式に関する諸計算について理解できる。                                                                         |             | 行列式の基本的な概念と諸計算について理解できているか、後期中間試験・レポート・小テストで評価する。                 |
| 8        | 【A1】線形空間と線形写像の基本的な概念と諸計算について理解できる。                                                                          |             | 線形空間と線形写像の基本的な概念と諸計算について理解できているか、後期定期試験・レポート・小テストで評価する。           |
| 9        | 【A1】行列の固有値、固有ベクトル、対角化の基本的な概念と諸計算について理解できる。                                                                  |             | 行列の固有値、固有ベクトル、対角化の基本的な概念と諸計算について理解できているか、後期定期試験・レポート・小テストで評価する。   |
| 10       |                                                                                                             |             |                                                                   |
| 総合評価     | 成績は、試験80% レポート20% として評価する。前期は試験80%、レポート20%、後期は試験80%、レポート10%、小テスト10%で評価し、通年成績は前期と後期の平均として100点満点で60点以上を合格とする。 |             |                                                                   |
| テキスト     | 前期：「ベクトル解析」：安達忠次(培風館)<br>後期：「大学・高専生のための解法演習線形代数学」：堂平良一（森北出版）<br>後期：「土木応用数学」：近藤泰夫・江崎一博（コロナ社）（応用数学IIと共通）      |             |                                                                   |
| 参考書      | 線形代数学：佐藤正次、永井治（学術図書）<br>よくわかる線形代数：有馬哲、石村貞夫（東京図書）                                                            |             |                                                                   |
| 関連科目     | 数学II(2年)、応用数学II(4年)                                                                                         |             |                                                                   |
| 履修上の注意事項 | 数学II(2年)の基礎知識が必要です。概念の理解と演習が大切ですので、各自十分な計算練習等を行うことにより復習すること                                                 |             |                                                                   |

| 授業計画 1 (応用数学I) |                                                                        |                                                                 |
|----------------|------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| 回              | テーマ                                                                    | 内容(目標, 準備など)                                                    |
| 1              | ベクトルの基礎(1)                                                             | スカラーとベクトルの違いについて学習する                                            |
| 2              | ベクトルの基礎(2)                                                             | ベクトルの相等と加減法について学習する                                             |
| 3              | ベクトルの基礎(3)                                                             | ベクトルとスカラーの積について学習する                                             |
| 4              | ベクトルの内積と外積(1)                                                          | ベクトルの内積について学習する。                                                |
| 5              | ベクトルの内積と外積(2)                                                          | ベクトルの外積について学習する                                                 |
| 6              | ベクトルの内積と外積(3)                                                          | 3つのベクトルの積について学習する                                               |
| 7              | ベクトルの微分(1)                                                             | ベクトルの微分について学習する                                                 |
| 8              | 中間試験(前期)                                                               | 第1～6回までの中間試験                                                    |
| 9              | ベクトルの微分(2)                                                             | ベクトルの微分について学習する                                                 |
| 10             | 力学への応用                                                                 | 速度と加速度について学習する                                                  |
| 11             | ベクトル界(1)                                                               | 多変数のベクトル関数について学習する                                              |
| 12             | ベクトル界(2)                                                               | スカラー勾配について学習する                                                  |
| 13             | ベクトル界(3)                                                               | スカラー・ベクトルの方向微係数について学習する                                         |
| 14             | ベクトル界(4)                                                               | ベクトルの発散について学習する                                                 |
| 15             | ベクトル界(5)                                                               | ベクトルの回転について学習する                                                 |
| 16             | 行列(1)                                                                  | 行列の定義と行列の基本的な演算方法について学習する。                                      |
| 17             | 行列(2)                                                                  | 逆行列の定義について学習する。さらに、逆行列の応用による連立1次方程式の解法について学習する。                 |
| 18             | 行列(3)                                                                  | 行列の基本変形と階数の定義、掃きだし法による連立1次方程式の解法について学習する。                       |
| 19             | 行列式(1)                                                                 | 行列式の定義とその性質について学習する。さらに、二次や三次の正方行列の行列式の計算方法について学習する。            |
| 20             | 行列式(2)                                                                 | 行列式の展開法について学習する。                                                |
| 21             | 行列式(3)                                                                 | クラメールの公式を用いた連立一次方程式の解法について学習する。                                 |
| 22             | 線形空間(1)                                                                | 線形独立と線形従属の定義とその演算方法について学習する。さらに、部分空間の定義とその演算方法について学習する。         |
| 23             | 中間試験(後期)                                                               | 行列(1)～(3), 行列式(1)～(3)までの内容についての中間試験を行う。                         |
| 24             | 線形空間(2)                                                                | 基底と次元の定義とその演算方法について学習する。                                        |
| 25             | 線形空間(3)                                                                | 線形写像の定義とその演算方法について学習する                                          |
| 26             | 線形空間(4)                                                                | 表現行列の定義と図形の線形写像の演算方法について学習する。                                   |
| 27             | 固有値と固有ベクトル(1)                                                          | 固有値と固有ベクトルの定義とその演算方法について学習する。                                   |
| 28             | 固有値と固有ベクトル(2)                                                          | 前回到引き続き, 固有値と固有ベクトルの定義とその演算方法について学習する。さらに, 正規直交基底の演算方法について学習する。 |
| 29             | 固有値と固有ベクトル(3)                                                          | 行列の対角化の演算方法について学習する。                                            |
| 30             | 固有値と固有ベクトル(4)                                                          | 対角化による2次曲線の標準形への変換方法について学習する。                                   |
| 備考             | 本科目の修得には, 60 時間の授業の受講と 30 時間の自己学習が必要である。<br>前期, 後期ともに中間試験および定期試験を実施する。 |                                                                 |