

|          |   |             |   |
|----------|---|-------------|---|
| 科目       | 応用数学II (Applied Mathematics II)   |             |   |
| 担当教員     | 長 保浩 教授   |             |   |
| 対象学年等    | 機械工学科・4年C組・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 | 科学技術分野で応用する行列の演算，一次変換，ベクトル空間及び線形写像，ベクトルの一次独立及び従属，部分空間，行列の階数，固有値，内積及び正規直交系について講義し，連立一次方程式の解き方や行列式の性質や展開を使った行列式の計算方法，行列の対角化を学ばせる． |             |   |
|          | 到達目標  | 達成度         | 到達目標毎の評価方法と基準                                 |
| 1        | 【A1】 行列の演算ができ，一次変換（線形写像）について説明できる．  |             | 行列の各種演算ができ，一次変換（線形写像）について説明できるか中間試験で評価する．     |
| 2        | 【A1】 ベクトルの一次独立及び従属，部分空間，行列の階数について説明できる．   |             | ベクトルの一次独立及び従属，部分空間，行列の階数について説明できるか定期試験で評価する．  |
| 3        | 【A1】 同次（非同次）連立一次方程式を解くことができる．   |             | 同次（非同次）連立一次方程式を解くことができるか定期試験で評価する．            |
| 4        | 【A1】 行列式の性質や展開を用いて行列式の因数分解や計算ができる．  |             | 行列式の性質や展開を用いて行列式の因数分解や計算ができるかレポート及び中間試験で評価する． |
| 5        | 【A1】 固有値，内積及び正規直交系について説明でき，行列の対角化ができる．  |             | 固有値，内積及び正規直交系について説明でき，行列の対角化ができるか定期試験で評価する．   |
| 6        |   |             |   |
| 7        |   |             |   |
| 8        |   |             |   |
| 9        |   |             |   |
| 10       |   |             |   |
| 総合評価     | 成績は，試験95%，レポート5%として評価する．なお，試験成績は，中間試験と定期試験の平均点とする．100点満点で60点以上を合格とする．   |             |   |
| テキスト     | 「線形代数・ベクトル解析」：田島一郎・近藤次郎著（培風館）   |             |   |
| 参考書      | 「教養の線形代数」：村上正康他著（培風館）   |             |   |
| 関連科目     | 本科M5Cの「線形システム理論」やM5選択の「ロボット工学」，専攻科1年の「シミュレーション工学」など多くの科目で活用される数学の基礎科目である．   |             |   |
| 履修上の注意事項 |   |             |   |

| 授業計画 1 (応用数学II) |                            |   |
|-----------------|----------------------------|---|
| 週               | テーマ                        | 内容(目標, 準備など)  |
| 1               | 行列の定義, 行列の和とスカラー           | 行列の定義および行列の和とスカラー倍について理解させる.                          |
| 2               | 行列の積                       | 行列の積の定義および法則について理解させる.                                |
| 3               | 転置行列及び正方行列                 | 転置行列, 正方行列(スカラー行列, 対角行列, 三角行列), 対称行列および交代行列について理解させる. |
| 4               | 小行列・行列の分割                  | 小行列および行列の分割による演算について理解させる.                            |
| 5               | 一次変換                       | 一次変換の線形性について理解させる.                                    |
| 6               | ベクトル空間                     | ベクトル空間の定義, 線形写像および同型について理解させる.                        |
| 7               | 一次独立・一次従属                  | 一次独立および一次従属の意味について理解させる.                              |
| 8               | 中間試験                       | 第1回目から第7回目までの授業内容に関する試験を行う.                           |
| 9               | 一次独立・一次従属                  | 一次独立および一次従属に関する主な定理について理解させる.                         |
| 10              | 部分空間                       | 部分空間の定義, 次元および基底について理解させる.                            |
| 11              | 行列の階数                      | 行列の階数の定義および求め方について理解させる. また, 行階数と列階数について理解させる.        |
| 12              | 同次連立一次方程式                  | 同次連立一次方程式の解き方について理解させる.                               |
| 13              | 非同次連立一次方程式                 | 非同次連立一次方程式の解き方について理解させる.                              |
| 14              | 行列式の定義                     | 順列の概念を導入した行列式の定義について理解させる.                            |
| 15              | 行列式の性質                     | 行列式の値を求めるあるいは因数分解をする上で便利な行列式の性質について理解させる.             |
| 16              | 行列式の展開                     | 行列式の値を求めるあるいは因数分解をする上で便利な行列式の展開について理解させる.             |
| 17              | 行列式の積                      | 行列式の値を求める上で便利な行列式の積について理解させる.                         |
| 18              | 逆行列                        | 逆行列の定義, 性質および消去法による逆行列の求め方について理解させる.                  |
| 19              | クラームルの公式                   | 連立一次方程式をとくのに便利なクラームルの公式について理解させる.                     |
| 20              | 行列の階数と行列式                  | 行列の階数と行列式の関係について理解させる. また, 行列の積の階数の性質について理解させる.       |
| 21              | 複素行列                       | 複素数の性質, 共役行列, 共役転置行列について理解させる.                        |
| 22              | エルミット行列・ユニタリ行列             | エルミット行列およびユニタリ行列の性質について理解させる.                         |
| 23              | 中間試験                       | 第16回目から第22回目までの授業内容に関する試験を行う.                         |
| 24              | 2次形式・エルミット形式               | 2次形式およびエルミット形式の定義について理解させる.                           |
| 25              | 固有値・固有ベクトル                 | 固有値および固有ベクトルの意味と求め方について理解させる.                         |
| 26              | 固有値・固有ベクトル                 | エルミット行列やユニタリ行列の固有値およびケイリー・ハミルトンの定理について理解させる.          |
| 27              | 内積                         | 複素ベクトルの内積の定義と性質について理解させる.                             |
| 28              | 正規直交系                      | 正規直交系の求め方とユニタリ行列の関係について理解させる.                         |
| 29              | 行列の対角化                     | 一般的な行列の対角化について理解させる.                                  |
| 30              | 正規行列, ジョルダンの標準形            | 正規行列の対角化およびジョルダンの標準形などについて理解させる.                      |
| 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. |   |