

|                                                                                                                                                                                                         |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                        |                             |         |                                                                         |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-----------------------------|---------|-------------------------------------------------------------------------|--|
| 舞鶴工業高等専門学校                                                                                                                                                                                              |                 | 開講年度                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 平成29年度 (2017年度)        |                             | 授業科目    | 応用数学Ⅱ A                                                                 |  |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                                                  |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                        |                             |         |                                                                         |  |
| 科目番号                                                                                                                                                                                                    | 0170            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 科目区分                   |                             | 専門 / 必修 |                                                                         |  |
| 授業形態                                                                                                                                                                                                    | 授業              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 単位の種別と単位数              |                             | 履修単位: 1 |                                                                         |  |
| 開設学科                                                                                                                                                                                                    | 電気情報工学科         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 対象学年                   |                             | 4       |                                                                         |  |
| 開設期                                                                                                                                                                                                     | 前期              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 週時間数                   |                             | 2       |                                                                         |  |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                                                  | 齋藤正彦「線型代数学」東京図書 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                        |                             |         |                                                                         |  |
| 担当教員                                                                                                                                                                                                    | 亀谷 睦            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                        |                             |         |                                                                         |  |
| 到達目標                                                                                                                                                                                                    |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                        |                             |         |                                                                         |  |
| ① 行列の定義を理解し、行列の和・差・スカラーとの積、行列の積を計算できる。<br>② 行列の転置・逆・跡・累乗などを計算できる。<br>③ 行列の基本変形を理解している。<br>④ 基本変形を階数や1次方程式系に応用できる。<br>⑤ ベクトルの内積と関係する正方行列の性質（対称性・エルミート性・直交性など）がわかる。<br>⑥ 行列式の定義および性質を理解し、基本的な行列式の値を求められる。 |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                        |                             |         |                                                                         |  |
| 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                                                               |  |
| 到達目標項目①, 2                                                                                                                                                                                              |                 | 行列の演算に関する応用問題や証明問題が解ける。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                        | 行列の演算に関する基本問題が解ける。          |         | 行列の演算ができない。                                                             |  |
| 到達目標項目3, 4                                                                                                                                                                                              |                 | 基本変形に関する応用問題や証明問題が解ける。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                        | 基本変形に関する基本問題が解ける。           |         | 基本変形に関する問題を解けない。                                                        |  |
| 到達目標項目5                                                                                                                                                                                                 |                 | 内積と関係する正方行列の性質に関する応用問題や証明問題が解ける。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                        | 内積と関係する正方行列の性質に関する基本問題が解ける。 |         | 内積と関係する正方行列の性質に関する問題が解けない。                                              |  |
| 到達目標項目⑥                                                                                                                                                                                                 |                 | 行列式に関する応用問題や証明問題が解ける。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                        | 行列式に関する基本問題が解ける。            |         | 行列式に関する問題を解けない。                                                         |  |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                                                           |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                        |                             |         |                                                                         |  |
| 教育方法等                                                                                                                                                                                                   |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                        |                             |         |                                                                         |  |
| 概要                                                                                                                                                                                                      |                 | 線形代数の一般論を講義する。前期は、行列論、1次方程式系および行列式を扱う。後期は、固有値と固有ベクトル、行列の解析学、線型空間と線型写像などのより進んだ話題を扱う。<br>A general theory of linear algebra is lectured. In the first half we treat topics such as theory of matrices, system of linear equations and theory of determinant. In the second half we treat more advanced topics such as eigenvalue and eigenvector, analysis of matrices and linear maps between linear spaces.                                                                                                                                                                |                        |                             |         |                                                                         |  |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                                               |                 | 講義を中心に進めるが、必要に応じて問題演習を行う。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                        |                             |         |                                                                         |  |
| 注意点                                                                                                                                                                                                     |                 | 【学習方法】授業のノートをしっかりとり、理解できないところはその場で質問すること。また、授業を聴いてそれで終りとせずに、必ず復習を行うこと。<br>【履修上の注意】2年次で履修した線形代数Iおよび線形代数IIの内容をしっかり思い出すこと。<br>【定期試験の実施方法】中間試験と期末試験を行う。<br>【成績の評価方法・評価基準】定期試験の結果から到達目標への到達度を判定し、それに基づき成績評価を行う。<br>【学生へのメッセージ】<br>この科目は大学初年級の線形代数に相当する。そこでテキストとして、東大での長年の講義をまとめた齋藤正彦氏の教科書「線型代数学」（2014年刊行）を使用することにした。因みに同氏の教科書としては、有名な「線型代数入門」（1966年刊行）もあるが、これを採用しなかったのは難しすぎると判断したからである。とは言え、新しい方も正攻法の教科書であり、高専での授業テキストに使用するのには、やはり冒険であろう。しかしこの冒険を楽しみたいと考えているので、学生諸君も、東大の名に臆することなく地道に勉学に励んでほしい。<br><br>研 究 室 A棟2階 (A212) , 内線電話 8916, e-mail: kametani (アットマーク) maizuru-ct.ac.jp |                        |                             |         |                                                                         |  |
| 授業計画                                                                                                                                                                                                    |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                        |                             |         |                                                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                         |                 | 週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 授業内容                   |                             |         | 週ごとの到達目標                                                                |  |
| 前期                                                                                                                                                                                                      | 1stQ            | 1週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | シラバスの説明, 準備と復習         |                             |         | ① 行列の定義を理解し、行列の和・差・スカラーとの積、行列の積を計算できる。                                  |  |
|                                                                                                                                                                                                         |                 | 2週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 行列の定義と演算               |                             |         | ① 行列の定義を理解し、行列の和・差・スカラーとの積、行列の積を計算できる。                                  |  |
|                                                                                                                                                                                                         |                 | 3週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 行列に関する諸概念              |                             |         | 2 行列の転置・逆・跡・累乗などを計算できる。                                                 |  |
|                                                                                                                                                                                                         |                 | 4週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | ベクトルの線型独立性, 基本行列, 基本変形 |                             |         | 3 行列の基本変形を理解している。                                                       |  |
|                                                                                                                                                                                                         |                 | 5週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 階数標準形                  |                             |         | 3 行列の基本変形を理解している。<br>4 基本変形を階数や1次方程式系に応用できる。                            |  |
|                                                                                                                                                                                                         |                 | 6週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 正則行列                   |                             |         | 3 行列の基本変形を理解している。<br>4 基本変形を階数や1次方程式系に応用できる。                            |  |
|                                                                                                                                                                                                         |                 | 7週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 階数と列ベクトルの線形独立性         |                             |         | 4 基本変形を階数や1次方程式系に応用できる。                                                 |  |
|                                                                                                                                                                                                         |                 | 8週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | ★前期中間試験                |                             |         |                                                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                         | 2ndQ            | 9週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 前期中間試験返却, 1次方程式系       |                             |         | 4 基本変形を階数や1次方程式系に応用できる。                                                 |  |
|                                                                                                                                                                                                         |                 | 10週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 1次方程式系(続き), ベクトルの内積    |                             |         | 4 基本変形を階数や1次方程式系に応用できる。<br>5 ベクトルの内積と関係する正方行列の性質(対称性・エルミート性・直交性など)がわかる。 |  |
|                                                                                                                                                                                                         |                 | 11週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 重要な正方行列                |                             |         | 5 ベクトルの内積と関係する正方行列の性質(対称性・エルミート性・直交性など)がわかる。                            |  |
|                                                                                                                                                                                                         |                 | 12週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 置換                     |                             |         | ⑥ 行列式の定義および性質を理解し、基本的な行列式の値を求められる。                                      |  |
|                                                                                                                                                                                                         |                 | 13週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 行列式の定義と性質              |                             |         | ⑥ 行列式の定義および性質を理解し、基本的な行列式の値を求められる。                                      |  |
|                                                                                                                                                                                                         |                 | 14週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 行列式の定義と性質(続き)          |                             |         | ⑥ 行列式の定義および性質を理解し、基本的な行列式の値を求められる。                                      |  |

|                       |     |     |            |                                          |                                    |     |   |     |
|-----------------------|-----|-----|------------|------------------------------------------|------------------------------------|-----|---|-----|
|                       |     | 15週 | 行列式の展開，余因子 |                                          | ⑥ 行列式の定義および性質を理解し，基本的な行列式の値を求められる。 |     |   |     |
|                       |     | 16週 | ★前期期末試験    |                                          |                                    |     |   |     |
| 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 |   |     |
| 基礎的能力                 | 数学  | 数学  | 数学         | 行列の定義を理解し、行列の和・差・スカラーとの積、行列の積を求めることができる。 | 3                                  |     |   |     |
|                       |     |     |            | 行列の和・差・数との積の計算ができる。                      | 3                                  |     |   |     |
|                       |     |     |            | 行列の積の計算ができる。                             | 3                                  |     |   |     |
|                       |     |     |            | 逆行列の定義を理解し、2次の正方行列の逆行列を求めることができる。        | 3                                  |     |   |     |
|                       |     |     |            | 行列式の定義および性質を理解し、基本的な行列式の値を求めることができる。     | 3                                  |     |   |     |
|                       |     |     |            | 線形変換の定義を理解し、線形変換を表す行列を求めることができる。         | 3                                  |     |   |     |
|                       |     |     |            | 合成変換や逆変換を表す行列を求めることができる。                 | 3                                  |     |   |     |
|                       |     |     |            | 平面内の回転に対応する線形変換を表す行列を求めることができる。          | 3                                  |     |   |     |
| 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                | 100 | 0   | 0          | 0                                        | 0                                  | 0   | 0 | 100 |
| 基礎的能力                 | 50  | 0   | 0          | 0                                        | 0                                  | 0   | 0 | 50  |
| 専門的能力                 | 50  | 0   | 0          | 0                                        | 0                                  | 0   | 0 | 50  |
| 分野横断的能力               | 0   | 0   | 0          | 0                                        | 0                                  | 0   | 0 | 0   |