

|                                                                                                                                        |      |                                                                                                                                                                     |                     |                                                    |      |                                           |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|----------------------------------------------------|------|-------------------------------------------|-----|
| 八戸工業高等専門学校                                                                                                                             |      | 開講年度                                                                                                                                                                | 令和04年度 (2022年度)     |                                                    | 授業科目 | 応用数学演習(5203)                              |     |
| 科目基礎情報                                                                                                                                 |      |                                                                                                                                                                     |                     |                                                    |      |                                           |     |
| 科目番号                                                                                                                                   |      | 0015                                                                                                                                                                |                     | 科目区分                                               |      | 専門 / 必修                                   |     |
| 授業形態                                                                                                                                   |      | 演習                                                                                                                                                                  |                     | 単位の種別と単位数                                          |      | 学修単位: 1                                   |     |
| 開設学科                                                                                                                                   |      | 産業システム工学専攻電気情報システム工学コース                                                                                                                                             |                     | 対象学年                                               |      | 専1                                        |     |
| 開設期                                                                                                                                    |      | 前期                                                                                                                                                                  |                     | 週時間数                                               |      | 前期:2                                      |     |
| 教科書/教材                                                                                                                                 |      | 演習と応用 線形代数 サイエンス社                                                                                                                                                   |                     |                                                    |      |                                           |     |
| 担当教員                                                                                                                                   |      | 和田 和幸                                                                                                                                                               |                     |                                                    |      |                                           |     |
| 到達目標                                                                                                                                   |      |                                                                                                                                                                     |                     |                                                    |      |                                           |     |
| 本科で学んだ行列の基本事項から復習を始め、線形（ベクトル）空間、線形写像（変換）、固有値・固有ベクトル、対角化、ジョルダン標準形、行列の指数関数について基本事項を解説・演習を行う。演習形式を通して各項目での用語の定義とその概要（計算方法）が理解できることが目標となる。 |      |                                                                                                                                                                     |                     |                                                    |      |                                           |     |
| 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                                                                                                                                  |      | 換）。各項目での用語の定義とその概要（計算方法）が正確に理解できること                                                                                                                                 |                     | 線形（ベクトル）空間、線形写像（変換）。各項目での用語の定義とその概要（計算方法）が理解できること  |      | 換）。各項目での用語の定義とその概要（計算方法）が理解できない           |     |
| 評価項目2                                                                                                                                  |      | 固有値・固有ベクトル。各項目での用語の定義とその応用（計算方法）が理解できること                                                                                                                            |                     | 固有値・固有ベクトル。各項目での用語の定義とその概要（計算方法）が理解できること           |      | 固有値・固有ベクトル。各項目での用語の定義とその概要（計算方法）が理解できない   |     |
| 評価項目3                                                                                                                                  |      | 対角化、ジョルダン標準形。各項目での用語の定義を理解できること                                                                                                                                     |                     | 対角化、ジョルダン標準形。各項目での用語の定義とその概要（計算方法）が理解できること         |      | 対角化、ジョルダン標準形。各項目での用語の定義とその概要（計算方法）が理解できない |     |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                          |      |                                                                                                                                                                     |                     |                                                    |      |                                           |     |
| ディプロマポリシー DP2 ◎                                                                                                                        |      |                                                                                                                                                                     |                     |                                                    |      |                                           |     |
| 教育方法等                                                                                                                                  |      |                                                                                                                                                                     |                     |                                                    |      |                                           |     |
| 概要                                                                                                                                     |      | 本科での線形代数をもとに、さらに理工系学生として必要な数学的能力を習得して、現在専攻している応用分野に十分活用できるように、例題・演習問題を解答して計算力をつけ、理論の内容を納得することが目標である。                                                                |                     |                                                    |      |                                           |     |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                              |      | 本科での内容についても復習をするが、細部については各自のレベルで復習を十分にしたい。授業では、用語と基本定理の説明・証明をし、教科書の例題の解法を解説していく。多くの定理の証明は省かざるを得ないが、できるかぎり活用例で補っていく。<br>毎回の演習問題への取り組みを10%, 中間試験45%, 期末レポート45%で評価をする。 |                     |                                                    |      |                                           |     |
| 注意点                                                                                                                                    |      | 授業で解説した例題の後に続く問題を必ず自分で解決して、内容の理解に努めてほしい。ポイントとなる箇所では、達成度確認のために課題を課すので確実に提出すること。疑問点については、オフィスアワーも活用すること。                                                              |                     |                                                    |      |                                           |     |
| 授業の属性・履修上の区分                                                                                                                           |      |                                                                                                                                                                     |                     |                                                    |      |                                           |     |
| <input type="checkbox"/> アクティブラーニング                                                                                                    |      | <input type="checkbox"/> ICT 利用                                                                                                                                     |                     | <input type="checkbox"/> 遠隔授業対応                    |      | <input type="checkbox"/> 実務経験のある教員による授業   |     |
| 授業計画                                                                                                                                   |      |                                                                                                                                                                     |                     |                                                    |      |                                           |     |
| 前期                                                                                                                                     | 1stQ | 週                                                                                                                                                                   | 授業内容                |                                                    |      | 週ごとの到達目標                                  |     |
|                                                                                                                                        |      | 1週                                                                                                                                                                  | 行列とベクトルの演算          |                                                    |      | 基本事項を理解する                                 |     |
|                                                                                                                                        |      | 2週                                                                                                                                                                  | 基本変形を用いた連立方程式の解法    |                                                    |      | 基本事項を理解する                                 |     |
|                                                                                                                                        |      | 3週                                                                                                                                                                  | 基本変形を用いた逆行列の導出      |                                                    |      | 基本事項を理解する                                 |     |
|                                                                                                                                        |      | 4週                                                                                                                                                                  | 行列式の計算と基本変形         |                                                    |      | 基本事項を理解する                                 |     |
|                                                                                                                                        |      | 5週                                                                                                                                                                  | 行列式の計算と余因子展開        |                                                    |      | 基本事項を理解する                                 |     |
|                                                                                                                                        |      | 6週                                                                                                                                                                  | ベクトル空間の定義・ベクトル空間の判定 |                                                    |      | 基本事項を理解する                                 |     |
|                                                                                                                                        |      | 7週                                                                                                                                                                  | 一次独立とベクトル空間の次元      |                                                    |      | 基本事項を理解する                                 |     |
|                                                                                                                                        | 2ndQ | 8週                                                                                                                                                                  | 中間試験                |                                                    |      |                                           |     |
|                                                                                                                                        |      | 9週                                                                                                                                                                  | 線形写像の定義とその性質        |                                                    |      | 基本事項を理解する                                 |     |
|                                                                                                                                        |      | 10週                                                                                                                                                                 | 線型写像の像と核            |                                                    |      | 基本事項を理解する                                 |     |
|                                                                                                                                        |      | 11週                                                                                                                                                                 | 固有値・固有ベクトルの計算       |                                                    |      | 基本事項を理解する                                 |     |
|                                                                                                                                        |      | 12週                                                                                                                                                                 | 行列の対角化と行列のべき乗       |                                                    |      | 基本事項を理解する                                 |     |
|                                                                                                                                        |      | 13週                                                                                                                                                                 | 2次正方行列のジョルダン標準形への変換 |                                                    |      | 基本事項を理解する                                 |     |
|                                                                                                                                        |      | 14週                                                                                                                                                                 | 3次正方行列のジョルダン標準形への変換 |                                                    |      | 基本事項を理解する                                 |     |
|                                                                                                                                        |      | 15週                                                                                                                                                                 | 行列の指数関数             |                                                    |      | 基本事項を理解する                                 |     |
| 16週                                                                                                                                    |      |                                                                                                                                                                     |                     |                                                    |      |                                           |     |
| 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                  | ベクトルの定義を理解し、ベクトルの基本的な計算(和・差・定数倍)ができ、大きさを求めることができる。 |      | 4                                         | 前1  |
|                                                                                                                                        |      |                                                                                                                                                                     |                     | 平面および空間ベクトルの成分表示ができ、成分表示を利用して簡単な計算ができる。            |      | 4                                         | 前1  |
|                                                                                                                                        |      |                                                                                                                                                                     |                     | 平面および空間ベクトルの内積を求めることができる。                          |      | 4                                         | 前1  |
|                                                                                                                                        |      |                                                                                                                                                                     |                     | 問題を解くために、ベクトルの平行・垂直条件を利用することができる。                  |      | 4                                         | 前1  |

|  |  |  |  |                                              |   |       |
|--|--|--|--|----------------------------------------------|---|-------|
|  |  |  |  | 空間内の直線・平面・球の方程式を求めることができる(必要に応じてベクトル方程式も扱う)。 | 4 | 前1    |
|  |  |  |  | 行列の定義を理解し、行列の和・差・スカラーとの積、行列の積を求めることができる。     | 4 | 前2    |
|  |  |  |  | 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。            | 4 | 前2,前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。         | 4 | 前4,前5 |
|  |  |  |  | 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。             | 4 | 前6,前7 |
|  |  |  |  | 合成変換や逆変換を表す行列を求めることができる。                     | 4 | 前6,前7 |
|  |  |  |  | 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。              | 4 | 前6,前7 |

| 評価割合    |    |    |      |    |         |      |     |
|---------|----|----|------|----|---------|------|-----|
|         | 試験 | 課題 | 相互評価 | 態度 | ポートフォリオ | 取り組み | 合計  |
| 総合評価割合  | 45 | 45 | 0    | 0  | 0       | 10   | 100 |
| 基礎的能力   | 0  | 0  | 0    | 0  | 0       | 0    | 0   |
| 専門的能力   | 45 | 45 | 0    | 0  | 0       | 10   | 100 |
| 分野横断的能力 | 0  | 0  | 0    | 0  | 0       | 0    | 0   |