

|                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |          |                 |                                                                                   |                                                 |                                                                                      |     |
|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 沼津工業高等専門学校                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 開講年度     | 令和05年度 (2023年度) |                                                                                   | 授業科目                                            | 線形代数学                                                                                |     |
| 科目基礎情報                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |          |                 |                                                                                   |                                                 |                                                                                      |     |
| 科目番号                                       | 2023-767                                                                                                                                                                                                                                                                                          |          |                 | 科目区分                                                                              | 専門 / 選択                                         |                                                                                      |     |
| 授業形態                                       | 授業                                                                                                                                                                                                                                                                                                |          |                 | 単位の種別と単位数                                                                         | 学修単位: 2                                         |                                                                                      |     |
| 開設学科                                       | 新機能材料工学コース                                                                                                                                                                                                                                                                                        |          |                 | 対象学年                                                                              | 専1                                              |                                                                                      |     |
| 開設期                                        | 前期                                                                                                                                                                                                                                                                                                |          |                 | 週時間数                                                                              | 2                                               |                                                                                      |     |
| 教科書/教材                                     | はじめて学ぶベクトル空間(大日本図書)                                                                                                                                                                                                                                                                               |          |                 |                                                                                   |                                                 |                                                                                      |     |
| 担当教員                                       | 澤井 洋                                                                                                                                                                                                                                                                                              |          |                 |                                                                                   |                                                 |                                                                                      |     |
| 到達目標                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |          |                 |                                                                                   |                                                 |                                                                                      |     |
| 1. 線形代数の諸概念に関する定義と性質を理解する(B1-4)            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |          |                 |                                                                                   |                                                 |                                                                                      |     |
| 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                                                                            |     |
| 1. 線形代数に関する諸概念に関する定義と性質を理解する。(B1-4)        | □具体的に与えられた線形空間および部分空間、線形写像等について次元・核・像などを求めることができる。                                                                                                                                                                                                                                                |          |                 | □線形空間・部分空間の定義と性質を理解している。<br><br>□線形空間の次元の定義と性質を理解している。<br><br>□線形写像の定義と性質を理解している。 |                                                 | □線形空間・部分空間の定義と性質を理解していない。<br><br>□線形空間の次元の定義と性質を理解していない。<br><br>□線形写像の定義と性質を理解していない。 |     |
| 学科の到達目標項目との関係                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |          |                 |                                                                                   |                                                 |                                                                                      |     |
| 【プログラム学習・教育目標】 B 実践指針 (B1) 実践指針のレベル (B1-4) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |          |                 |                                                                                   |                                                 |                                                                                      |     |
| 教育方法等                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |          |                 |                                                                                   |                                                 |                                                                                      |     |
| 概要                                         | 線形代数学は微分積分学と並んで理工系の学生にとって必須科目である。高専本科ですでに行列の諸性質と計算方法について学んでいるが、本講義ではまず線形代数学を展開する舞台としてベクトル空間を導入する。ベクトル空間は「大きさと向きをもつ量」として→で記述されるベクトルにおける「和とスカラー倍」に関する本質的な性質を取り出すことにより定義された空間である。ベクトルのもつ矢印のイメージをいったん離れ、「和とスカラー倍」のみに注目して理論を展開していく。2つのベクトル空間の間の写像として線形写像(変換)を導入し、行列との関連を調べる。また、行列の対角化と線形変換の関係についても調べる。 |          |                 |                                                                                   |                                                 |                                                                                      |     |
| 授業の進め方・方法                                  | 講義形式で行う。また問題演習を自学自習課題として課す。                                                                                                                                                                                                                                                                       |          |                 |                                                                                   |                                                 |                                                                                      |     |
| 注意点                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |          |                 |                                                                                   |                                                 |                                                                                      |     |
| 授業の属性・履修上の区分                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |          |                 |                                                                                   |                                                 |                                                                                      |     |
| □ アクティブラーニング                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | □ ICT 利用 |                 | □ 遠隔授業対応                                                                          |                                                 | □ 実務経験のある教員による授業                                                                     |     |
| 授業計画                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |          |                 |                                                                                   |                                                 |                                                                                      |     |
|                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 週        | 授業内容            |                                                                                   | 週ごとの到達目標                                        |                                                                                      |     |
| 前期                                         | 1stQ                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 1週       | 数ベクトル空間・線形独立    |                                                                                   | 線形独立性の定義を述べ、数ベクトルの線形独立性を判定できる。                  |                                                                                      |     |
|                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 2週       | 基底              |                                                                                   | 基底の定義を述べることができる。                                |                                                                                      |     |
|                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 3週       | 基底の変換           |                                                                                   | 基底の変換行列を求めることができる。                              |                                                                                      |     |
|                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 4週       | 内積と正規直交基底       |                                                                                   | 内積や正規直交基底の定義を述べることができる。                         |                                                                                      |     |
|                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 5週       | 直交化法・直交行列       |                                                                                   | グラムシュミットの直交化法を用いて正規直交基底を作ることができる。               |                                                                                      |     |
|                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 6週       | 線形変換            |                                                                                   | 線形変換の定義を述べることができる。                              |                                                                                      |     |
|                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 7週       | 表現行列            |                                                                                   | 線形変換の表現行列の定義を述べることができる。基底の変換と表現行列の関係を述べることができる。 |                                                                                      |     |
|                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 8週       | 固有値・固有ベクトル・対角化  |                                                                                   | 線形変換の固有値・固有ベクトルの定義と性質を述べることができる。                |                                                                                      |     |
|                                            | 2ndQ                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 9週       | 対称行列による対角化      |                                                                                   | 対称行列は直交行列により対角化できることを理解し、実際に対角化できる。             |                                                                                      |     |
|                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 10週      | 線形写像            |                                                                                   | 線形写像の定義を述べることができ、表現行列との関係を述べることができる。            |                                                                                      |     |
|                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 11週      | 部分空間            |                                                                                   | 部分空間の定義を述べることができ、例をあげることができる。                   |                                                                                      |     |
|                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 12週      | 部分空間の基底と次元      |                                                                                   | 部分空間の基底と次元の定義を述べることができる。また、行列の階数との関係を述べることができる。 |                                                                                      |     |
|                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 13週      | 線形写像と部分空間       |                                                                                   | 線形写像の像と核の定義を述べることができ、それらの次元に関する関係式を述べることができる。   |                                                                                      |     |
|                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 14週      | 直交補空間           |                                                                                   | 直交補空間の定義を述べることができ、実際に求めることができる。                 |                                                                                      |     |
|                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 15週      | いろいろなベクトル空間     |                                                                                   | ベクトル空間の公理を述べることができる。数ベクトルでないベクトル空間の例をあげることができる。 |                                                                                      |     |
|                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 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 |
| 評価割合                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |          |                 |                                                                                   |                                                 |                                                                                      |     |
|                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 試験       | 課題              |                                                                                   | 合計                                              |                                                                                      |     |
| 総合評価割合                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 60       | 40              |                                                                                   | 100                                             |                                                                                      |     |

|       |    |    |     |
|-------|----|----|-----|
| 基礎的能力 | 60 | 40 | 100 |
|-------|----|----|-----|