

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                  |      |                             |         |                                            |      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----------------------------|---------|--------------------------------------------|------|
| 福井工業高等専門学校                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                  | 開講年度 | 平成30年度 (2018年度)             |         | 授業科目                                       | 基礎数学 |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                  |      |                             |         |                                            |      |
| 科目番号                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 0128                                                                                                             |      | 科目区分                        | 一般 / 必修 |                                            |      |
| 授業形態                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 講義                                                                                                               |      | 単位の種別と単位数                   | 履修単位: 2 |                                            |      |
| 開設学科                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 環境都市工学科                                                                                                          |      | 対象学年                        | 3       |                                            |      |
| 開設期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 通年                                                                                                               |      | 週時間数                        | 2       |                                            |      |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | ドリルと演習シリーズ 線形代数 (電気書院)                                                                                           |      |                             |         |                                            |      |
| 担当教員                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 長水 壽寛                                                                                                            |      |                             |         |                                            |      |
| 到達目標                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                  |      |                             |         |                                            |      |
| (1) ベクトルについての理解: ベクトルの加法・スカラー倍・内積の計算ができる。<br>具体的な図形の方程式を求めることができる。<br>(2) 行列の演算についての理解: 行列の型を区別し, 加法・減法・乗法の計算ができる。<br>逆行列の意味を理解し, 求めることができる。<br>(3) 連立1次方程式の解法: 解を求めることができる。解の仕組みを理解できる。<br>(4) 線形変換についての理解: 具体的な線形変換について, 行列の性質を用いて問題を解くことができる。<br>(5) 行列式の理解と応用: 行列式の定義と性質からその計算ができる。<br>(6) 固有値の理解: 固有値と固有ベクトルを求めることができ, その応用 (対角化など) ができる。 |                                                                                                                  |      |                             |         |                                            |      |
| 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 複雑な線形代数の問題を解く事ができる                                                                                               |      | 線形代数の基礎を理解し、基本的な問題を解く事ができる。 |         | 線形代数の基礎を理解できず、基本的な問題を解く事ができない。             |      |
| 評価項目2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                  |      |                             |         |                                            |      |
| 評価項目3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                  |      |                             |         |                                            |      |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                  |      |                             |         |                                            |      |
| 学習・教育到達度目標 RB1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                  |      |                             |         |                                            |      |
| 教育方法等                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                  |      |                             |         |                                            |      |
| 概要                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 福井高専の一年から三年までの数学の内容を日本語で理解することを目指す。特に留学生がすでに受けている数学教育と福井高専の数学との整合性をとるようにする。                                      |      |                             |         |                                            |      |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 講義と問題練習を中心とする。<br>既習事項と福井高専での授業とを点検しながら授業を進める。特に線形代数に重点を置く。<br>数学を通して、日本語会話および書取りも練習する。<br>日常の質問 (数学、生活など) を優先する |      |                             |         |                                            |      |
| 注意点                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 100点満点で評価する。前期成績と後期成績の平均点で、60点以上を合格とする。<br>前期・後期成績 = 期末試験×0.6 + 課題点 (40点分)                                       |      |                             |         |                                            |      |
| 授業計画                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                  |      |                             |         |                                            |      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                  | 週    | 授業内容                        |         | 週ごとの到達目標                                   |      |
| 前期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 1stQ                                                                                                             | 1週   | ガイダンス／シラバスの説明、ベクトルの基礎       |         | ベクトルの定義を理解する                               |      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                  | 2週   | ベクトルの演算                     |         | ベクトルの基本的な計算ができ、大きさを求められる                   |      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                  | 3週   | 内積を用いた計算                    |         | 内積を計算できる                                   |      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                  | 4週   | ベクトルの成分と内積                  |         | 成分表示ができ、それを用いて内積を計算する事ができる。                |      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                  | 5週   | ベクトルの1次独立・1次従属              |         | ベクトルの1次独立、1次従属を理解する                        |      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                  | 6週   | 直線のベクトル方程式                  |         | 直線のベクトル方程式を理解し、基本的な問題を解く事ができる。             |      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                  | 7週   | 円のベクトル方程式                   |         | 円のベクトル方程式を理解し、基本的な問題を解く事ができる。              |      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                  | 8週   | (中間考査)                      |         |                                            |      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 2ndQ                                                                                                             | 9週   | 空間ベクトル                      |         | 空間ベクトルの基礎を理解する                             |      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                  | 10週  | 空間における直線の方程式                |         | 空間ベクトルを用いて直線の方程式を求める事ができる                  |      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                  | 11週  | 平面の方程式                      |         | 空間ベクトルを用いて平面の方程式を求める事ができる                  |      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                  | 12週  | 球面の方程式                      |         | 空間ベクトルを用いて球面の方程式を求める事ができる                  |      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                  | 13週  | 行列の定義と演算                    |         | 行列の定義を理解し、基本的な演算ができる                       |      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                  | 14週  | 転置行列、対称行列、直交行列              |         | 転置行列、対称行列、直交行列を理解する                        |      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                  | 15週  | まとめ                         |         |                                            |      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                  | 16週  |                             |         |                                            |      |
| 後期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 3rdQ                                                                                                             | 1週   | 1次変換                        |         | 1次変換 (線形変換) の定義を理解する                       |      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                  | 2週   | 回転行列、1次変換の合成                |         | 回転を表す線形変換ならびに行列を求める事ができる。<br>また、変換の合成ができる。 |      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                  | 3週   | 1次変換と逆変換                    |         | 逆変換を求める事ができる                               |      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                  | 4週   | 行列式の定義                      |         | 行列式の定義を理解する                                |      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                  | 5週   | 行列式の性質                      |         | 行列式の性質を理解し、それを用いて基本的な行列式の値を求める事ができる        |      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                  | 6週   | 行列式の展開                      |         | 行列式の展開ができる                                 |      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                  | 7週   | クラメルの公式、掃き出し法               |         | クラメルの公式、掃き出し法ができる                          |      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                  | 8週   | (中間考査)                      |         |                                            |      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 4thQ                                                                                                             | 9週   | 中間試験の返却と解説、行列の階数            |         | 行列の階数について理解し、求める事ができる                      |      |

|  |  |     |               |                             |
|--|--|-----|---------------|-----------------------------|
|  |  | 10週 | 線形空間の基底と次元    | 線形空間の定義を理解し、基底や次元を求めることができる |
|  |  | 11週 | 固有値と固有ベクトル（１） | 固有値・固有ベクトルの定義を理解する          |
|  |  | 12週 | 固有値と固有ベクトル（２） | 固有値・固有ベクトルの基本的な問題を解く事ができる   |
|  |  | 13週 | ２次形式の標準形      | 2次形式の標準形を理解し、求める事ができる       |
|  |  | 14週 | 複素数の計算        | 複素数の基本的な計算ができる              |
|  |  | 15週 | まとめ           |                             |
|  |  | 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。 | 3     |     |
|       |    |    |      | 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。            | 3     |     |
|       |    |    |      | 平面および空間ベクトルの内積を求めることができる。                          | 3     |     |
|       |    |    |      | 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。                  | 3     |     |
|       |    |    |      | 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)。       | 3     |     |
|       |    |    |      | 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     |     |
|       |    |    |      | 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 | 課題 |   |   |   | 合計  |
|---------|----|----|---|---|---|-----|
| 総合評価割合  | 60 | 40 | 0 | 0 | 0 | 100 |
| 基礎的能力   | 60 | 40 | 0 | 0 | 0 | 100 |
| 専門的能力   | 0  | 0  | 0 | 0 | 0 | 0   |
| 分野横断的能力 | 0  | 0  | 0 | 0 | 0 | 0   |