

|                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                             |      |                                                |          |                         |      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|------|------------------------------------------------|----------|-------------------------|------|
| 長岡工業高等専門学校                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                             | 開講年度 | 平成28年度 (2016年度)                                |          | 授業科目                    | 代数幾何 |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                             |      |                                                |          |                         |      |
| 科目番号                                                                                                                                                                                                                            | 0014                                                                                        |      | 科目区分                                           | 一般 / 必履修 |                         |      |
| 授業形態                                                                                                                                                                                                                            | 授業                                                                                          |      | 単位の種別と単位数                                      | 履修単位: 2  |                         |      |
| 開設学科                                                                                                                                                                                                                            | 一般教育科                                                                                       |      | 対象学年                                           | 2        |                         |      |
| 開設期                                                                                                                                                                                                                             | 通年                                                                                          |      | 週時間数                                           | 2        |                         |      |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                                                                          | 高遠節夫 他 著, 新 線形代数, 大日本図書                                                                     |      |                                                |          |                         |      |
| 担当教員                                                                                                                                                                                                                            | 野澤 武司,富樫 瑠美                                                                                 |      |                                                |          |                         |      |
| 到達目標                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                             |      |                                                |          |                         |      |
| ①ベクトルの概念を理解し, 計算方法を身につける. 25%(c1)<br>②ベクトルを使って直線や平面などの図形を表せるようになる. 25%(c1)<br>③行列の演算および消去法や行列式などの行列に関する計算に習熟する. 25%(c1)<br>④逆行列の概念および求め方を修得し, それがクラメルの公式に応用されていることを理解する. 15%(c1)<br>⑤ベクトルにおける線形独立・線形従属の概念と行列式との関係を理解する. 10%(c1) |                                                                                             |      |                                                |          |                         |      |
| 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                                                                                                                                                                                                                           | ベクトルの概念を理解し, 計算方法を身につける                                                                     |      | ベクトルの概念を理解し, 計算方法を概ね身につける                      |          | 左記に達していない               |      |
| 評価項目2                                                                                                                                                                                                                           | ベクトルを使って直線や平面などの図形を表せるようになる.                                                                |      | ベクトルを使って直線や平面などの図形を概ね表せるようになる.                 |          | 左記に達していない               |      |
| 評価項目3                                                                                                                                                                                                                           | 行列の演算および消去法や行列式などの行列に関する計算に習熟する.                                                            |      | 行列の演算および消去法や行列式などの行列に関する計算に概ね習熟する.             |          | 左記に達していない               |      |
| 評価項目4                                                                                                                                                                                                                           | 逆行列の概念および求め方を修得し, それがクラメルの公式に応用されていることを理解する.                                                |      | 逆行列の概念および求め方を修得し, それがクラメルの公式に応用されていることを概ね理解する. |          | 左記に達していない               |      |
| 評価項目5                                                                                                                                                                                                                           | ベクトルにおける線形独立・線形従属の概念と行列式との関係を理解する.                                                          |      | ベクトルにおける線形独立・線形従属の概念と行列式との関係を概ね理解する.           |          | 左記に達していない               |      |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                             |      |                                                |          |                         |      |
| 教育方法等                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                             |      |                                                |          |                         |      |
| 概要                                                                                                                                                                                                                              | ベクトル・行列                                                                                     |      |                                                |          |                         |      |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                                                                       | 講義形式で授業を進める。また、レポート・長期休みの課題などを課す。                                                           |      |                                                |          |                         |      |
| 注意点                                                                                                                                                                                                                             | ここで学習する内容は, 工学系の学生は避けて通ることのできない微分方程式, 数値計算等にも応用される。自分自身で図を書き, 計算をし, 具体的なイメージをしっかりと身につけてほしい。 |      |                                                |          |                         |      |
| 授業計画                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                             |      |                                                |          |                         |      |
|                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                             | 週    | 授業内容                                           |          | 週ごとの到達目標                |      |
| 前期                                                                                                                                                                                                                              | 1stQ                                                                                        | 1週   | ベクトル, ベクトルの演算                                  |          | ベクトル演算ができる              |      |
|                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                             | 2週   | ベクトルの演算, ベクトルの成分                               |          | ベクトルの成分表示がわかる           |      |
|                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                             | 3週   | ベクトルの内積                                        |          | ベクトルの内積が計算できる           |      |
|                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                             | 4週   | ベクトルの内積, ベクトルの平行と垂直                            |          | ベクトルの平行垂直条件がわかる         |      |
|                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                             | 5週   | ベクトルの図形への応用                                    |          | ベクトル方程式で直線と円を表せる        |      |
|                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                             | 6週   | ベクトルの線形独立・線形従属                                 |          | ベクトルの線形独立がわかる           |      |
|                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                             | 7週   | 中間試験                                           |          | 試験で50点以上を取る             |      |
|                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                             | 8週   | 試験返却と解説, 空間座標                                  |          | 空間座標がわかる                |      |
|                                                                                                                                                                                                                                 | 2ndQ                                                                                        | 9週   | ベクトルの成分, 内積                                    |          | ベクトルの成分表示と内積がわかる        |      |
|                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                             | 10週  | 内積                                             |          | ベクトルの内積が計算できる           |      |
|                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                             | 11週  | 直線の方程式                                         |          | 直線を方程式で表せる              |      |
|                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                             | 12週  | 平面の方程式                                         |          | 平面を方程式で表せる。             |      |
|                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                             | 13週  | 球の方程式, ベクトルの線形独立・線形従属                          |          | 球をベクトル方程式であらわせる         |      |
|                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                             | 14週  | ベクトルの線形独立・線形従属                                 |          | ベクトルの線形独立がわかる           |      |
|                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                             | 15週  | 期末試験                                           |          | 試験で50点以上を取る             |      |
|                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                             | 16週  | 試験の解説と発展授業                                     |          | 発展授業                    |      |
| 後期                                                                                                                                                                                                                              | 3rdQ                                                                                        | 1週   | 行列の定義, 行列の和・差, 数との積                            |          | 行列の基礎計算ができる             |      |
|                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                             | 2週   | 行列の積                                           |          | 行列の積が計算できる              |      |
|                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                             | 3週   | 転置行列, 逆行列                                      |          | 転置行列と逆行列が説明できる          |      |
|                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                             | 4週   | 消去法                                            |          | 消去法で連立方程式が解ける           |      |
|                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                             | 5週   | 消去法, 逆行列と連立 1 次方程式                             |          | 逆行列を掃き出し法で計算できる         |      |
|                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                             | 6週   | 行列の階数                                          |          | 行列の階数が計算できる             |      |
|                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                             | 7週   | 中間試験                                           |          | 試験で50点以上をとる             |      |
|                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                             | 8週   | 試験の返却と解説, 行列式の定義(1)                            |          | 行列式の定義に従って計算できる。        |      |
|                                                                                                                                                                                                                                 | 4thQ                                                                                        | 9週   | 行列式の定義(2), 行列式の性質                              |          | 行列式の定義に従って計算できる。        |      |
|                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                             | 10週  | 行列式の性質, 行列の積の行列式                               |          | 行列式の性質を使って計算できる。        |      |
|                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                             | 11週  | 行列式の展開                                         |          | 行・列による行列式の展開ができる。       |      |
|                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                             | 12週  | 行列式と逆行列                                        |          | 余因子行列を用いて逆行列を求められる。     |      |
|                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                             | 13週  | 連立 1 次方程式と行列式,                                 |          | クラメルの公式を用いて連立方程式を解ける。   |      |
|                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                             | 14週  | 行列式の図形的意味                                      |          | 平行四辺形の面積と平行六面体の体積を求められる |      |

|  |  |     |            |             |
|--|--|-----|------------|-------------|
|  |  | 15週 | 学年末試験      | 試験で50点以上を取る |
|  |  | 16週 | 試験の解説と発展授業 | 発展授業        |

# 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     | 前1,前2,前8,前9   |
|       |    |    |      | 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     | 前2,前9         |
|       |    |    |      | 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     | 前3,前4,前10,前11 |
|       |    |    |      | 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     | 前4,前11        |
|       |    |    |      | 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     | 前5,前6,前12,前13 |
|       |    |    |      | 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     | 後1,後9         |
|       |    |    |      | 行列の和・差・数との積の計算ができる。                                | 3     | 後2            |
|       |    |    |      | 行列の積の計算ができる。                                       | 3     | 後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     | 後4            |
|       |    |    |      | 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     | 後5            |

## 評価割合

|         | 試験 | 発表 | 相互評価 | 態度 | ポートフォリオ | レポート | 合計  |
|---------|----|----|------|----|---------|------|-----|
| 総合評価割合  | 65 | 0  | 0    | 0  | 0       | 35   | 100 |
| 基礎的能力   | 65 | 0  | 0    | 0  | 0       | 35   | 100 |
| 専門的能力   | 0  | 0  | 0    | 0  | 0       | 0    | 0   |
| 分野横断的能力 | 0  | 0  | 0    | 0  | 0       | 0    | 0   |