

|                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |      |                 |                                 |         |                                       |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----------------|---------------------------------|---------|---------------------------------------|-----|
| 有明工業高等専門学校                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 開講年度 | 平成29年度 (2017年度) |                                 | 授業科目    | 代数・幾何                                 |     |
| 科目基礎情報                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |      |                 |                                 |         |                                       |     |
| 科目番号                                                                                    | 0005                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |      |                 | 科目区分                            | 一般 / 選択 |                                       |     |
| 授業形態                                                                                    | 授業                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |      |                 | 単位の種別と単位数                       | 履修単位: 1 |                                       |     |
| 開設学科                                                                                    | 電子情報工学科                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |      |                 | 対象学年                            | 3       |                                       |     |
| 開設期                                                                                     | 前期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |      |                 | 週時間数                            | 前期:1    |                                       |     |
| 教科書/教材                                                                                  | 有明高専の数学 第3巻; 有明高専数学科編、プリント等                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |      |                 |                                 |         |                                       |     |
| 担当教員                                                                                    | 嘉藤 直子                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |      |                 |                                 |         |                                       |     |
| 到達目標                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |      |                 |                                 |         |                                       |     |
| 1. 行列式の意味を理解し、その値を計算できる。<br>2. 行列の固有値、固有ベクトルの概念を理解し、求めることができる。<br>3. 種々の行列を対角化することができる。 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |      |                 |                                 |         |                                       |     |
| 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                                                                                   | 行列式を用い、逆行列、連立方程式の解を計算することができる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |      |                 | 行列式の意味を理解し、その値を計算できる。           |         | 行列式の計算ができない。                          |     |
| 評価項目2                                                                                   | 行列の固有値、固有ベクトルの概念を理解し、応用できる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |      |                 | 行列の固有値、固有ベクトルの概念を理解し、求めることができる。 |         | 行列の固有値、固有ベクトルを求めることができない。             |     |
| 評価項目3                                                                                   | 2次曲線のグラフに対称行列の対角化を応用できる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |      |                 | 種々の行列を対角化することができる。              |         | 行列を対角化することができない。                      |     |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |      |                 |                                 |         |                                       |     |
| 学習教育到達目標 B-1                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |      |                 |                                 |         |                                       |     |
| 教育方法等                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |      |                 |                                 |         |                                       |     |
| 概要                                                                                      | <p>この科目では、2学年で学んだ行列に対して行列式を導入し、これを用いて逆行列・行列の対角化の基礎知識、およびその応用を学びます。</p> <p>工学を学ぶために、数学は必要不可欠です。なぜなら、工学の主たる部分は、数学的な記法(数式など)を用いて記述されたり、数学的手法(微分積分法や線形代数的手法など)を用いて展開されているからです。また、工学の問題を解決するときの論理的思考形態(筋道を立ててものごとを考えていくことなど)は、数学の問題を解くときのそれに類似しているからです。つまり、工学を学ぶためには、さまざまな数学の記法や手法(新しい数式や新しい計算方法など)を理解し、確実に使いこなせる必要があります。また、問題を解決するための論理的思考を、常に、行う習慣を身に付ける必要があります。</p> <p>そこで、この科目では、次の1),2),3)に重点を置いて、授業を行います。</p> <p>1) 正方行列に対して定義される行列式という概念を理解し、それらの基本的な計算法を習得すること。</p> <p>2) 行列式の意味を理解し、これが様々な問題に応用できることを認識し、それらの応用法を習得すること。</p> <p>3) 常に、筋道を立てた考え方を行う習慣を付けること。</p> <p>1)については、2学年で習得した正方行列に対し行列式を導入し、まず、それらの基本的な計算法を扱います。定義の正確な理解、および、基本的な計算法の習得と確実な定着を図ることが目標です。</p> <p>2)については、まず行列式の三次元空間での幾何学的意味を考え、これが平行六面体の体積に対応していることを理解します。続いて、行列式の値と行列の性質との関連を学び、これを基に、逆行列の求め方、行列の対角化の仕方を習得します。この応用のひとつとして、2次曲線の解析ができることを理解し、それらに関する問題の解法も習得します。そして、これらの解法は、専門科目に応用されます。</p> <p>3)については、たとえば、例題の解法を理解し、その解法を類似の問題へアレンジして適用できるようになることは勿論のこと、新しい数式が専門科目に使われるときにすぐに応用できるようになること、さらに、数学や専門科目などの学習だけに限らず、日常のさまざまな場面でも、新しい数式などが利用できないかと考え続けることも含まれます。</p> |      |                 |                                 |         |                                       |     |
| 授業の進め方・方法                                                                               | 講義形式、グループワーク等による授業および問題演習<br>内容の理解と定着をはかるため、教科書本文中の演習問題あるいは教科書巻末の問題集の演習問題のいくつかを適宜レポートとして解答・提出してもらいます。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |      |                 |                                 |         |                                       |     |
| 注意点                                                                                     | 2年生までに学習した数学の知識を利用しますので、事前の復習と内容の理解度を上げるために、予習を心がけるようにしてください。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |      |                 |                                 |         |                                       |     |
| 授業計画                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |      |                 |                                 |         |                                       |     |
|                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 週    | 授業内容            |                                 |         | 週ごとの到達目標                              |     |
| 前期                                                                                      | 1stQ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1週   | 授業の概要説明         |                                 |         |                                       |     |
|                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2週   | 行列式の計算方法        |                                 |         | 行列式の値の確実な計算ができる。                      |     |
|                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 3週   | 行列式の幾何学的意味      |                                 |         | 行列式の値と平行四辺形の面積や平行六面体の体積の関係を理解し、計算できる。 |     |
|                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 4週   | 余因子             |                                 |         | 余因子に関する性質を理解し、計算できる。                  |     |
|                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 5週   | 逆行列             |                                 |         | 逆行列に関する性質を理解し、計算できる。                  |     |
|                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 6週   | クラメルの公式         |                                 |         | クラメルの公式を理解し、計算できる。                    |     |
|                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 7週   | 固有値、固有ベクトル      |                                 |         | 固有値・固有ベクトルの計算の計算ができる。                 |     |
|                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 8週   | 中間試験            |                                 |         |                                       |     |
|                                                                                         | 2ndQ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 9週   | 行列の対角化          |                                 |         | 行列の対角化の計算ができる。                        |     |
|                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 10週  | 対称行列の対角化        |                                 |         | 対称行列が直交行列で対角化できることを理解し、その計算ができる。      |     |
|                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 11週  | 対称行列の対角化        |                                 |         | 対称行列が直交行列で対角化できることを理解し、その計算ができる。      |     |
|                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 12週  | 行列の累乗           |                                 |         | 対角化の応用として、累乗の計算ができる。                  |     |
|                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 13週  | 2次形式・2次曲線       |                                 |         | 2次形式について理解し、2次曲線を標準化できる。              |     |
|                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 14週  | 2次形式・2次曲線       |                                 |         | 2次曲線を分類できる。                           |     |
|                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 15週  | 期末試験            |                                 |         |                                       |     |
|                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 16週  | テスト返却と解説        |                                 |         |                                       |     |
| モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |      |                 |                                 |         |                                       |     |
| 分類                                                                                      | 分野                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 学習内容 | 学習内容の到達目標       |                                 |         | 到達レベル                                 | 授業週 |

|         |    |    |      |                                      |         |     |
|---------|----|----|------|--------------------------------------|---------|-----|
| 基礎的能力   | 数学 | 数学 | 数学   | 行列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       |     |
| 評価割合    |    |    |      |                                      |         |     |
|         | 試験 | 発表 | 相互評価 | 態度                                   | ポートフォリオ | 合計  |
| 総合評価割合  | 70 | 0  | 0    | 0                                    | 30      | 100 |
| 基礎的能力   | 70 | 0  | 0    | 0                                    | 30      | 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   |