

|                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                      |                                                |                                          |                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------|----------------------------|
| 都城工業高等専門学校                                                                                                                                                              | 開講年度                                                                                                                                                                                 | 令和06年度 (2024年度)                                | 授業科目                                     | 数学特論                       |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                      |                                                |                                          |                            |
| 科目番号                                                                                                                                                                    | 0042                                                                                                                                                                                 | 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                                                                                                                                                                    | 機械工学科                                                                                                                                                                                | 対象学年                                           | 3                                        |                            |
| 開設期                                                                                                                                                                     | 通年                                                                                                                                                                                   | 週時間数                                           | 2                                        |                            |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                  | 新線形代数 改訂版 (大日本図書) ISBN:978-4-477-03341-9<br>新線形代数 問題集 改訂版 (大日本図書) ISBN:978-4-477-03342-6<br>新確率統計 改訂版 (大日本図書) ISBN:978-4-477-03425-6<br>新確率統計 問題集 改訂版 (大日本図書) ISBN:978-4-477-03426-3 |                                                |                                          |                            |
| 担当教員                                                                                                                                                                    | 田中 守                                                                                                                                                                                 |                                                |                                          |                            |
| 到達目標                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                      |                                                |                                          |                            |
| 1. 線形変換について理解し、線形変換による図形の像を求めることができる。<br>2. 行列の固有値、固有ベクトルを求めて、対角化ができる。<br>3. 確率の基本的な性質を理解し、確率を求めることができる。<br>4. 確率分布の平均、分散、標準偏差を求めることができる。<br>5. 仮説検定の考え方を理解し、簡単な検定ができる。 |                                                                                                                                                                                      |                                                |                                          |                            |
| ルーブリック                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                      |                                                |                                          |                            |
|                                                                                                                                                                         | 理想的な到達レベルの目安<br>A                                                                                                                                                                    | 標準的な到達レベルの目安<br>B                              | 未到達レベルの目安<br>C                           | (学生記入欄)<br>到達したレベルに○をすること。 |
| 評価項目 1                                                                                                                                                                  | いろいろな線形変換を行列で表すことができ、線形変換による様々な図形の像を求めることができる。                                                                                                                                       | 基本的な線形変換を行列で表すことができ、線形変換により基本的な図形の像を求めることができる。 | 特定の線形変換を行列で表すことができ、線形変換による点の像は求めることができる。 | A ・ B ・ C                  |
| 評価項目 2                                                                                                                                                                  | 2次形式の標準形を求め、概形を描くことができる。正方行列の累乗を対角化を利用して計算することができる。                                                                                                                                  | 2次、3次の正方行列の固有値と固有ベクトルを求め、その行列を対角化できる。          | 特定の2次正方行列の固有値と固有ベクトルを求めることはできる。          | A ・ B ・ C                  |
| 評価項目 3                                                                                                                                                                  | 確率の基本的性質を理解し、条件付き確率と期待値を求めて、応用することができる。                                                                                                                                              | 確率の基本的性質を理解し、条件付き確率と期待値を求めることができる。             | 確率の基本的性質を理解し、特定の問題に対しては確率を求めることができる。     | A ・ B ・ C                  |
| 評価項目 4                                                                                                                                                                  | 基礎的な確率分布の平均、分散、標準偏差を求めることができ、応用できる。                                                                                                                                                  | 基礎的な確率分布の平均、分散、標準偏差を求めることができる。                 | 一部の確率分布に対し、平均、分散、標準偏差を求めることはできる。         | A ・ B ・ C                  |
| 評価項目 5                                                                                                                                                                  | 母平均を区間推定でき、仮説検定を理解し、母平均の検定ができる。                                                                                                                                                      | 母平均を区間推定でき、仮説検定について理解できる。                      | 母集団、標本については理解できる。                        | A ・ B ・ C                  |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                      |                                                |                                          |                            |
| 学習・教育到達度目標 2-1                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                      |                                                |                                          |                            |
| 教育方法等                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                      |                                                |                                          |                            |
| 概要                                                                                                                                                                      | 2年次に学習したベクトル・行列の応用として、線形変換と固有値、固有ベクトル、対角化について学習する。次に、データを科学するための基礎としての確率の概念や確率分布の基礎を理解し、区間推定や仮説検定について学習する。                                                                           |                                                |                                          |                            |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                               | 教科書・問題集に準じた講義を行います。<br>理解を深めるために随時小テスト・レポートを課します。<br>長期休暇には、長期休暇明けに行われる実力試験のための課題を課します。                                                                                              |                                                |                                          |                            |
| 注意点                                                                                                                                                                     | 1. 1年生で習った場合の数、2年生で習った線形代数の内容をよく復習しておくこと。<br>2. 定期試験・実力試験は全学科共通試験で実施します。<br>3. 実力試験の結果も学年末最終成績に加味します。<br>4. 小テスト・課題は平常点に加味します。                                                       |                                                |                                          |                            |
| ポートフォリオ                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                      |                                                |                                          |                            |

(学生記入欄)

【授業計画の説明】実施状況を記入してください。

【理解の度合】理解の度合について記入してください。  
(記入例) ファラデーの法則、交流の発生についてはほぼ理解できたが、渦電流についてはあまり理解できなかった。

・前期中間試験まで：

・前期末試験まで：

・後期中間試験まで：

・学年末試験まで：

【試験の結果】定期試験の点数を記入し、試験全体の総評をしてください。  
(記入例) ファラデーの法則に関する基礎問題はできたが、応用問題が解けず、理解不足だった。

・前期中間試験 点数：総評：

・前期末試験 点数：総評：

・後期中間試験 点数：総評：

・学年末試験 点数：総評：

【総合到達度】「到達目標」どおりに達成することができたかどうか、記入してください。  
・総合評価の点数：総評：

(教員記入欄)

【授業計画の説明】実施状況を記入してください。

【授業の実施状況】実施状況を記入してください。  
・前期中間試験まで：  
  
・前期末試験まで：  
  
・後期中間試験まで：  
  
・学年末試験まで：

【評価の実施状況】総合評価を出した後に記入してください。

授業の属性・履修上の区分

☐ アクティブラーニング

☒ ICT 利用

☒ 遠隔授業対応

☐ 実務経験のある教員による授業

授業計画

|    |      | 週   | 授業内容                                   | 週ごとの到達目標                                  |
|----|------|-----|----------------------------------------|-------------------------------------------|
| 前期 | 1stQ | 1週  | 授業計画・達成目標・成績の評価方法等の説明<br>線形変換の定義       | 線形変換の定義を理解し、線形変換を行列を用いて表せる。               |
|    |      | 2週  | 線形変換の基本性質                              | 線形変換の基本的な性質を理解する。                         |
|    |      | 3週  | 合成変換と逆変換                               | 線形変換の合成、逆変換を行列を用いて表せる。                    |
|    |      | 4週  | 回転を表す線形変換と直交変換                         | 回転移動を表す直交変換の性質を理解する。                      |
|    |      | 5週  | 固有値と固有ベクトルの定義                          | 2次、3次の正方行列に対する固有値と固有ベクトルの定義を理解する。         |
|    |      | 6週  | 固有値と固有ベクトルの計算                          | 2次、3次の正方行列に対する固有値と固有ベクトルを求められる。           |
|    |      | 7週  | 行列の対角化                                 | 2次の正方行列の行列を対角化する方法を理解する。                  |
|    |      | 8週  | 前期中間試験                                 |                                           |
|    | 2ndQ | 9週  | 対称行列の直交行列を用いた対角化                       | 2次の対称行列を直交行列により対角化できる。                    |
|    |      | 10週 | 対角化の応用（1）                              | 2次形式の標準形を求め、2次曲線を描ける。                     |
|    |      | 11週 | 対角化の応用（2）                              | 対角化を用いて行列の冪を求められる。                        |
|    |      | 12週 | 確率の定義                                  | 試行と事象、確率の定義を理解し、簡単な確率を求められる。              |
|    |      | 13週 | 確率の基本性質                                | 確率の加法定理などの基本的性質を理解し、それを用いた確率の計算ができる。      |
|    |      | 14週 | 期待値                                    | 期待値の定義を理解し、期待値の計算ができる。                    |
|    |      | 15週 | 条件付き確率の乗法定理                            | 乗法定理を理解し、それを用いた確率の計算ができる。                 |
|    |      | 16週 | 前期末試験<br>(17週目は試験答案の返却・解説及びポートフォリオの記入) |                                           |
| 後期 | 3rdQ | 1週  | 事象の独立                                  | 事象の独立を理解し、それを用いた確率の計算ができる。                |
|    |      | 2週  | 反復試行                                   | 反復試行の確率を求められる。                            |
|    |      | 3週  | 確率変数と確率分布                              | 離散型確率変数の確率分布、期待値（平均）と分散について理解し、それらを求められる。 |

|  |      |     |                                        |                                          |
|--|------|-----|----------------------------------------|------------------------------------------|
|  |      | 4週  | 二項分布                                   | 二項分布の定義および平均・分散について理解し、平均・分散を求められる。      |
|  |      | 5週  | 連続型確率分布                                | 連続型確率変数の確率分布の定義について理解する。                 |
|  |      | 6週  | 連続型確率分布の平均・分散                          | 連続型確率変数の平均・分散について理解し、平均・分散を求められる。        |
|  |      | 7週  | 正規分布                                   | 正規分布に従うときの確率を計算できる。                      |
|  |      | 8週  | 後期中間試験                                 |                                          |
|  | 4thQ | 9週  | 二項分布と正規分布の関係                           | 二項分布に従う確率を正規分布を利用して計算できる。                |
|  |      | 10週 | 母集団、標本、確率変数の関数                         | 母集団、標本について理解し、確率変数の関数の平均・分散を求められる。       |
|  |      | 11週 | 統計量と標本分布                               | 統計量と大数の法則について理解し、標本平均の平均・分散を求められる。       |
|  |      | 12週 | カイ2乗分布、t分布                             | カイ2乗分布に従う確率変数およびt分布に従う確率変数に対して、確率を計算できる。 |
|  |      | 13週 | 区間推定                                   | t分布を用いて母平均を区間推定できる。                      |
|  |      | 14週 | 仮説と検定                                  | 仮説と検定を理解し、帰無仮説と対立仮説を立てることができる。           |
|  |      | 15週 | 母平均の検定                                 | t分布を用いて棄却域により母平均を検定できる。                  |
|  |      | 16週 | 学年末試験<br>(17週目は試験答案の返却・解説及びポートフォリオの記入) |                                          |

#### 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   | 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     | 前1,前2   |
|       |    |    |      | 合成変換や逆変換を表す行列を求めることができる。                                   | 3     | 前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     | 前4      |
|       |    |    |      | 独立試行の確率、余事象の確率、確率の加法定理、排反事象の確率を理解し、簡単な場合について、確率を求めることができる。 | 3     | 前12,前13 |
|       |    |    |      | 条件付き確率、確率の乗法定理、独立事象の確率を理解し、簡単な場合について確率を求めることができる。          | 3     | 前15,後1  |

#### 評価割合

|               | 試験 | その他 | 合計  |
|---------------|----|-----|-----|
| 総合評価割合        | 80 | 20  | 100 |
| 知識の基本的な理解     | 50 | 10  | 60  |
| 思考・推論・創造への適応力 | 20 | 5   | 25  |
| 汎用的技能         | 10 | 0   | 10  |
| 態度・志向性（人間力）   | 0  | 5   | 5   |