

|                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                          |                                              |                                                  |                                                                     |                                       |                                         |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------|-----|
| 宇部工業高等専門学校                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                          | 開講年度                                         | 令和06年度 (2024年度)                                  |                                                                     | 授業科目                                  | 線形代数Ⅱ                                   |     |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                          |                                              |                                                  |                                                                     |                                       |                                         |     |
| 科目番号                                                                                                                                                                                                                            | 23008                                                                                                                                                                                                                                    |                                              |                                                  | 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: 1                               |                                         |     |
| 開設学科                                                                                                                                                                                                                            | 電気工学科                                                                                                                                                                                                                                    |                                              |                                                  | 対象学年                                                                | 3                                     |                                         |     |
| 開設期                                                                                                                                                                                                                             | 2nd-Q                                                                                                                                                                                                                                    |                                              |                                                  | 週時間数                                                                | 4                                     |                                         |     |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                                                                          | 「新線形代数改訂版」 高遠節夫他著 (大日本図書)<br>「ドリルと演習シリーズ線形代数」 (電気書院)                                                                                                                                                                                     |                                              |                                                  |                                                                     |                                       |                                         |     |
| 担当教員                                                                                                                                                                                                                            | 三浦 敬                                                                                                                                                                                                                                     |                                              |                                                  |                                                                     |                                       |                                         |     |
| 到達目標                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                          |                                              |                                                  |                                                                     |                                       |                                         |     |
| 高学年の数学や物理および専門科目の基礎となる科目である。第2学年で学んだ代数の続きとして、行列の固有値・固有ベクトル、対角化を学ぶ。<br>これらについて、基本的な問題を解くことができ、概念を理解および説明できるレベルを到達目標とする。<br>①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。<br>②合成変換や逆変換、回転を表す行列を求めることができる。<br>③固有値・固有ベクトルを求めることができ、行列の対角化ができる。 |                                                                                                                                                                                                                                          |                                              |                                                  |                                                                     |                                       |                                         |     |
| ルーブリック                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                          |                                              |                                                  |                                                                     |                                       |                                         |     |
|                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                          | 理想的な到達レベルの目安 (優)                             | 標準的な到達レベルの目安 (良)                                 | 最低限の到達レベルの目安 (可)                                                    | 未到達レベルの目安 (可)                         |                                         |     |
| 評価項目1                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                          | 線形変換の定義を理解し、線形変換の応用に適用することができる。              | 線形変換の定義を理解し、線形変換を表す行列を求める、説明することができる。            | 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。                                    | 線形変換の定義を理解しておらず、線形変換を表す行列を求めることができない。 |                                         |     |
| 評価項目2                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                          | 合成変換や逆変換、回転を表す行列を求めることができ、それらの応用に適用することができる。 | 合成変換や逆変換、回転を表す行列を求めることができ、説明することができる。            | 合成変換や逆変換、回転を表す行列を求めることができる。                                         | 合成変換や逆変換、回転を表す行列を求めることができない。          |                                         |     |
| 評価項目3                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                          | 固有値・固有ベクトルを求めることができ、行列の対角化を用いた応用に適用することができる。 | 固有値・固有ベクトルを求めることができ、行列の対角化ができる。またそれらを説明することができる。 | 固有値・固有ベクトルを求めることができ、行列の対角化ができる。                                     | 固有値・固有ベクトルを求めることができず、行列の対角化ができない。     |                                         |     |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                          |                                              |                                                  |                                                                     |                                       |                                         |     |
| 教育方法等                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                          |                                              |                                                  |                                                                     |                                       |                                         |     |
| 概要                                                                                                                                                                                                                              | 本講義では、行列の応用として線形変換、固有値、固有ベクトル、行列の対角化を扱う。これらは、高学年で学ぶ解析学の応用である、ベクトル解析や微分方程式の理論に必要な概念であるばかりでなく、工学の基礎ともなる理論である。                                                                                                                              |                                              |                                                  |                                                                     |                                       |                                         |     |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                                                                       | 線形変換のもつ性質は、その行列の固有値・固有ベクトルを求めることで全てが解明される。すなわち、拡大・縮小の方向とその倍率によって図形の変換は決定される。行列がどんなに複雑であっても基底を取り替えることにより行列は非常に見やすい形に変形される。このことは、今後、専門科目で行列を扱うときに大きな武器になるであろう。応用範囲の広い固有値の概念を是非ともマスターしてほしい。                                                 |                                              |                                                  |                                                                     |                                       |                                         |     |
| 注意点                                                                                                                                                                                                                             | この科目で扱う内容は、今後学ぶ数学や物理および専門科目に直接使われるものであるため、内容をしっかりと身につけることが必要となる。そのためには、授業の予習、復習を欠かさず行い、問題集を活用して自発的に問題演習に取り組むことが重要となる。<br>また、今までに学んだ数学の内容が基礎となるので、しっかりと復習し、弱点を克服しておくことが肝要である。継続的な学習の確認として小テストを実施する。小テストを実施するときは、事前にアナウンスをするのでしっかりと勉強すること。 |                                              |                                                  |                                                                     |                                       |                                         |     |
| 授業の属性・履修上の区分                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                          |                                              |                                                  |                                                                     |                                       |                                         |     |
| <input type="checkbox"/> アクティブラーニング                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                          | <input type="checkbox"/> ICT 利用              |                                                  | <input type="checkbox"/> 遠隔授業対応                                     |                                       | <input type="checkbox"/> 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                                                                                                                                                                                                                              | 2ndQ                                                                                                                                                                                                                                     | 9週                                           | ガイダンス<br>線形変換 (1)                                | シラバスから、学習の意義、授業の進め方、評価方法を理解できる。<br>線形変換の定義を理解できる。                   |                                       |                                         |     |
|                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                          | 10週                                          | 線形変換 (2)<br>線形変換 (3)                             | 線形変換の性質を理解できる。<br>合成変換と逆変換を理解し、それらを求めることができる。                       |                                       |                                         |     |
|                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                          | 11週                                          | 線形変換 (4)<br>線形変換 (5)                             | 回転を表す線形変換を理解し、求めることができる。<br>直交変換を理解できる。                             |                                       |                                         |     |
|                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                          | 12週                                          | 線形変換 (6)<br>固有値 (1)                              | 線形変換のまとめとして問題演習を行う。線形変換に関する基本的な問題を解くことができる。<br>固有値・固有ベクトルの定義を理解できる。 |                                       |                                         |     |
|                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                          | 13週                                          | 固有値 (2)<br>固有値 (3)                               | 2次正方行列の固有値・固有ベクトルを求めることができる。<br>3次正方行列の固有値・固有ベクトルを求めることができる。        |                                       |                                         |     |
|                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                          | 14週                                          | 固有値 (4)<br>固有値 (5)                               | 行列の対角化を理解できる。<br>行列の対角化を理解し、計算することができる。                             |                                       |                                         |     |
|                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                          | 15週                                          | 固有値 (6)<br>固有値 (7)                               | 対称行列の対角化を理解できる。<br>対角化の応用について、2次形式の標準形や行列のべき乗を計算できる。                |                                       |                                         |     |
|                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                          | 16週                                          | 期末試験<br>答案返却・解説                                  | 試験問題の解説を通じて間違った箇所を理解できる。                                            |                                       |                                         |     |
| 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9,前16  |
|                          |    |    |      | 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10,前16 |
|                          |    |    |      | 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11,前16 |
| 評価割合                     |    |    |      |                                  |     |         |
|                          |    | 試験 | 小テスト | レポート                             | 合計  |         |
| 総合評価割合                   |    | 60 | 20   | 20                               | 100 |         |
| 知識の基本的な理解【知識・記憶, 理解レベル】  |    | 40 | 10   | 10                               | 60  |         |
| 思考・推論・創造への適用力【適用, 分析レベル】 |    | 10 | 10   | 10                               | 30  |         |
| 汎用的技能【論理的思考力】            |    | 10 | 0    | 0                                | 10  |         |