

|                                                 |                                                                                                                |                                 |                 |                                                                   |                                         |                                                                      |     |
|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------|-------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-----|
| 木更津工業高等専門学校                                     |                                                                                                                | 開講年度                            | 令和03年度 (2021年度) |                                                                   | 授業科目                                    | 応用数学特論                                                               |     |
| 科目基礎情報                                          |                                                                                                                |                                 |                 |                                                                   |                                         |                                                                      |     |
| 科目番号                                            | 0002                                                                                                           |                                 |                 | 科目区分                                                              | 専門 / 必修選択                               |                                                                      |     |
| 授業形態                                            | 講義                                                                                                             |                                 |                 | 単位の種別と単位数                                                         | 学修単位: 2                                 |                                                                      |     |
| 開設学科                                            | 環境建設工学専攻                                                                                                       |                                 |                 | 対象学年                                                              | 専1                                      |                                                                      |     |
| 開設期                                             | 後期                                                                                                             |                                 |                 | 週時間数                                                              | 2                                       |                                                                      |     |
| 教科書/教材                                          | 教科書：碓氷ほか著『はじめて学ぶベクトル空間』大日本図書、2016年、1600円(+税)                                                                   |                                 |                 |                                                                   |                                         |                                                                      |     |
| 担当教員                                            | 田所 勇樹                                                                                                          |                                 |                 |                                                                   |                                         |                                                                      |     |
| 到達目標                                            |                                                                                                                |                                 |                 |                                                                   |                                         |                                                                      |     |
| 線形空間、線形写像、固有空間、ジョルダン標準形に関する諸概念を標準的な問題を解くことができる。 |                                                                                                                |                                 |                 |                                                                   |                                         |                                                                      |     |
| 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                                           | 学習したベクトル空間の諸概念（ベクトル空間の定義、基底、次元）をすべて説明することができる。                                                                 |                                 |                 | 学習したベクトル空間の諸概念（ベクトル空間の定義、基底、次元）をおおよそ説明することができる。                   |                                         | 学習したベクトル空間の諸概念（ベクトル空間の定義、基底、次元）をほとんどまたは全て説明することができない。                |     |
| 評価項目2                                           | 行列や行列式の計算，連立1次方程式の解法への応用に関する応用的な問題を解くことができ、また連立1次方程式と階数の関係を説明できる。                                              |                                 |                 | 行列や行列式の計算，連立1次方程式の解法への応用に関する基本的な問題を解くことができ、また連立1次方程式と階数の関係を説明できる。 |                                         | 行列や行列式の計算，連立1次方程式の解法への応用に関する基本的な問題を解くことができない。また連立1次方程式と階数の関係を説明できない。 |     |
| 評価項目3                                           | 固有値や固有ベクトル、に関する応用的な問題を解くことができ、さらに4次までのジョルダン標準形を求めることができる。                                                      |                                 |                 | 固有値や固有ベクトル、に関する基本的な問題を解くことができ、さらに小さいサイズのジョルダン標準形を求めることができる。       |                                         | 固有値や固有ベクトル、に関する基本的な問題を解くことができない。                                     |     |
| 学科の到達目標項目との関係                                   |                                                                                                                |                                 |                 |                                                                   |                                         |                                                                      |     |
| 専攻科課程 B-1<br>JABEE B-1                          |                                                                                                                |                                 |                 |                                                                   |                                         |                                                                      |     |
| 教育方法等                                           |                                                                                                                |                                 |                 |                                                                   |                                         |                                                                      |     |
| 概要                                              | 本科2年生のときに学んだ代数幾何の内容をさらに抽象化した線形空間を学ぶ。具体的にはベクトル空間を土台として、基底、線形写像、階数などの諸概念や（一般）固有空間を通して、対角化やジョルダン標準形の意味とその計算方法を学ぶ。 |                                 |                 |                                                                   |                                         |                                                                      |     |
| 授業の進め方・方法                                       | 最初に講義を行い、残り時間は演習を行う。                                                                                           |                                 |                 |                                                                   |                                         |                                                                      |     |
| 注意点                                             | 授業時間だけで理解することは難しいので、演習問題を積極的に解くことを推奨する。                                                                        |                                 |                 |                                                                   |                                         |                                                                      |     |
| 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                                |                                                                      |     |
| 後期                                              | 3rdQ                                                                                                           | 1週                              | ガイダンス、行列        |                                                                   | 連立一次方程式と階数の関係や、行列式の性質を理解し、基本的な演算ができる。   |                                                                      |     |
|                                                 |                                                                                                                | 2週                              | ベクトル空間と線形独立     |                                                                   | ベクトル空間、線形独立の基本的な問題を解くことができる。            |                                                                      |     |
|                                                 |                                                                                                                | 3週                              | 基底              |                                                                   | 基底であるかどうかを判定することができる。                   |                                                                      |     |
|                                                 |                                                                                                                | 4週                              | 基底の変換           |                                                                   | 基底の変換行列の定義を理解し、基本的な問題を解くことができる。         |                                                                      |     |
|                                                 |                                                                                                                | 5週                              | 内積とシュミットの直交化    |                                                                   | 内積の定義を理解し、シュミットの直交化で問題を解くことができる。        |                                                                      |     |
|                                                 |                                                                                                                | 6週                              | 線形変換と線型写像       |                                                                   | 線形変換の定義を理解し、基本的な問題を解くことができる。            |                                                                      |     |
|                                                 |                                                                                                                | 7週                              | 固有値と固有ベクトル      |                                                                   | 固有値と固有ベクトルを計算することができる。                  |                                                                      |     |
|                                                 |                                                                                                                | 8週                              | 中間試験            |                                                                   |                                         |                                                                      |     |
|                                                 | 4thQ                                                                                                           | 9週                              | 対角化の条件          |                                                                   | 対角化の条件を説明できる。                           |                                                                      |     |
|                                                 |                                                                                                                | 10週                             | 対称行列とその応用       |                                                                   | 対称行列の対角化を計算することができ、応用することができる。          |                                                                      |     |
|                                                 |                                                                                                                | 11週                             | 部分空間            |                                                                   | 部分空間の定義を理解し、基本的な問題を解くことができる。            |                                                                      |     |
|                                                 |                                                                                                                | 12週                             | 直交補空間           |                                                                   | 直交補空間の定義を理解し、基本的な問題を解くことができる。           |                                                                      |     |
|                                                 |                                                                                                                | 13週                             | ベクトル空間          |                                                                   | ベクトル空間の定義を理解し、基本的な問題を解くことができる。          |                                                                      |     |
|                                                 |                                                                                                                | 14週                             | ベクトル空間の内積       |                                                                   | 一般のベクトル空間の内積を説明することができ、基本的な問題を解くことができる。 |                                                                      |     |
|                                                 |                                                                                                                | 15週                             | 定期試験            |                                                                   |                                         |                                                                      |     |
|                                                 |                                                                                                                | 16週                             | 試験返却および解説       |                                                                   |                                         |                                                                      |     |
| 評価割合                                            |                                                                                                                |                                 |                 |                                                                   |                                         |                                                                      |     |
|                                                 | 試験                                                                                                             | 発表                              | 相互評価            | 態度                                                                | ポートフォリオ                                 | その他                                                                  | 合計  |
| 総合評価割合                                          | 90                                                                                                             | 0                               | 0               | 0                                                                 | 0                                       | 10                                                                   | 100 |
| 基礎的能力                                           | 90                                                                                                             | 0                               | 0               | 0                                                                 | 0                                       | 10                                                                   | 100 |
| 専門的能力                                           | 0                                                                                                              | 0                               | 0               | 0                                                                 | 0                                       | 0                                                                    | 0   |

|         |   |   |   |   |   |   |   |
|---------|---|---|---|---|---|---|---|
| 分野横断的能力 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
|---------|---|---|---|---|---|---|---|