

|                                                                                         |                                                                                                                                                                                            |      |                 |                               |                                 |                                |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----------------|-------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|--|
| 長野工業高等専門学校                                                                              |                                                                                                                                                                                            | 開講年度 | 令和02年度 (2020年度) |                               | 授業科目                            | 数理科学I                          |  |
| 科目基礎情報                                                                                  |                                                                                                                                                                                            |      |                 |                               |                                 |                                |  |
| 科目番号                                                                                    | 0018                                                                                                                                                                                       |      |                 | 科目区分                          | 専門 / 選択                         |                                |  |
| 授業形態                                                                                    | 授業                                                                                                                                                                                         |      |                 | 単位の種別と単位数                     | 学修単位: 2                         |                                |  |
| 開設学科                                                                                    | 生産環境システム専攻                                                                                                                                                                                 |      |                 | 対象学年                          | 専1                              |                                |  |
| 開設期                                                                                     | 前期                                                                                                                                                                                         |      |                 | 週時間数                          | 2                               |                                |  |
| 教科書/教材                                                                                  | 参考書：薩摩順吉 四ツ谷晶二 著「キーポイント線形代数」岩波出版、石谷茂 著「2 次行列のすべて」現代数学者、赤尾和男 著「線形代数と群」共立出版、西山享 著「重点解説 ジョルダン標準形 行列の標準形と分解をめぐる」                                                                               |      |                 |                               |                                 |                                |  |
| 担当教員                                                                                    | 小原 大樹                                                                                                                                                                                      |      |                 |                               |                                 |                                |  |
| 到達目標                                                                                    |                                                                                                                                                                                            |      |                 |                               |                                 |                                |  |
| ジョルダン標準形の基本的事項と標準的な計算方法についての概要を理解できることを目標とする。授業内容を60%以上理解し計算できることで、学習・教育目標の(C-1)の達成とする。 |                                                                                                                                                                                            |      |                 |                               |                                 |                                |  |
| 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                      |  |
| 線形写像                                                                                    | 線形写像の像，核を応用した問題をとくことができる。                                                                                                                                                                  |      |                 | 線形写像の像，核を求めることができる。           |                                 | 線形写像の像，核を求めることができない。           |  |
| 行列の対角化                                                                                  | 行列の対角化を用いて問題を解くことができる。                                                                                                                                                                     |      |                 | 対角化可能な行列を対角化することができる。         |                                 | 対角化可能な行列を対角化することができない。         |  |
| ジョルダン標準形                                                                                | 行列のジョルダン標準形を用いて問題を解くことができる。                                                                                                                                                                |      |                 | 対角化不可能な行列のジョルダン標準形を求めることができる。 |                                 | 対角化不可能な行列のジョルダン標準形を求めることができない。 |  |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                           |                                                                                                                                                                                            |      |                 |                               |                                 |                                |  |
| 教育方法等                                                                                   |                                                                                                                                                                                            |      |                 |                               |                                 |                                |  |
| 概要                                                                                      | 本科で学んだ行列の対角化を発展させる。具体的にはジョルダン標準形を求め、その応用として行列のベキを求めたり、高次常微分方程式を解く。                                                                                                                         |      |                 |                               |                                 |                                |  |
| 授業の進め方・方法                                                                               | 授業方法は講義を中心とし、演習問題や課題を出す。適宜、レポートを課すので、期限に遅れないように提出すること。なお、この科目は学修単位科目であり、授業時間30時間に加えて、自学自習時間60時間が必要である。事前・事後学習として課題等を与える。                                                                   |      |                 |                               |                                 |                                |  |
| 注意点                                                                                     | <成績評価> 定期試験(80%)，平常点(20%)の合計100 点満点で(C-1)を評価し、6 割以上を獲得した者をこの科目の合格者とする。<br><オフィスアワー> 毎週水曜日14:30～15:00<br><備考> 本科で学んだ線形代数が基礎となる。特に固有値、固有ベクトルの求め方、対角化については授業中に説明するが、理解が不十分と思う者は、予めよく復習しておくこと。 |      |                 |                               |                                 |                                |  |
| 授業計画                                                                                    |                                                                                                                                                                                            |      |                 |                               |                                 |                                |  |
|                                                                                         |                                                                                                                                                                                            | 週    | 授業内容            |                               | 週ごとの到達目標                        |                                |  |
| 前期                                                                                      | 1stQ                                                                                                                                                                                       | 1週   | ベクトル空間の基底       |                               | n 次元ベクトル空間の基底について学ぶ             |                                |  |
|                                                                                         |                                                                                                                                                                                            | 2週   | 行列と数ベクトル空間      |                               | 行列とn次元数ベクトル空間の関係について学ぶ          |                                |  |
|                                                                                         |                                                                                                                                                                                            | 3週   | 線形写像とその行列表示     |                               | 線形写像の定義および行列との関係について学ぶ          |                                |  |
|                                                                                         |                                                                                                                                                                                            | 4週   | 基底の取り換え（1）      |                               | 線形写像の表現行列と基底の取り換えの関係について学ぶ      |                                |  |
|                                                                                         |                                                                                                                                                                                            | 5週   | 基底の取り換え（2）      |                               | 線形変換の行列と、その基底の取り換えについて学ぶ        |                                |  |
|                                                                                         |                                                                                                                                                                                            | 6週   | 固有値と固有ベクトル      |                               | n 次行列の固有値と固有ベクトルについて学ぶ          |                                |  |
|                                                                                         |                                                                                                                                                                                            | 7週   | 行列の対角化          |                               | 基底の取り換えの性質を利用して、n 次行列の対角化について学ぶ |                                |  |
|                                                                                         |                                                                                                                                                                                            | 8週   | 理解度の確認          |                               | 理解度の確認                          |                                |  |
|                                                                                         | 2ndQ                                                                                                                                                                                       | 9週   | 最小多項式           |                               | 最小多項式の定義とその性質について学ぶ             |                                |  |
|                                                                                         |                                                                                                                                                                                            | 10週  | 冪零行列の標準形        |                               | 冪零行列の標準形について学ぶ                  |                                |  |
|                                                                                         |                                                                                                                                                                                            | 11週  | ジョルダン標準形（1）     |                               | 一般の行列の標準形を学ぶ                    |                                |  |
|                                                                                         |                                                                                                                                                                                            | 12週  | ジョルダン標準形（2）     |                               | ジョルダン標準形の例を学ぶ                   |                                |  |
|                                                                                         |                                                                                                                                                                                            | 13週  | スペクトル           |                               | 線形変換のスペクトルについて学ぶ                |                                |  |
|                                                                                         |                                                                                                                                                                                            | 14週  | 行列の指数関数         |                               | 行列の指数関数について学ぶ                   |                                |  |
|                                                                                         |                                                                                                                                                                                            | 15週  | 定数係数連立微分方程式     |                               | ジョルダン標準形を微分方程式に応用する             |                                |  |
|                                                                                         |                                                                                                                                                                                            | 16週  | 達成度試験           |                               | 達成度試験                           |                                |  |
| 評価割合                                                                                    |                                                                                                                                                                                            |      |                 |                               |                                 |                                |  |
|                                                                                         | 試験                                                                                                                                                                                         | 小テスト | 平常点             | レポート                          | その他                             | 合計                             |  |
| 総合評価割合                                                                                  | 80                                                                                                                                                                                         | 0    | 20              | 0                             | 0                               | 100                            |  |
| 配点                                                                                      | 80                                                                                                                                                                                         | 0    | 20              | 0                             | 0                               | 100                            |  |