

|                                                                                                                                              |                                                                                                                |      |                                                      |         |                                                                                                                           |       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------------------------------------------------------|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 函館工業高等専門学校                                                                                                                                   |                                                                                                                | 開講年度 | 平成31年度 (2019年度)                                      |         | 授業科目                                                                                                                      | 線形代数Ⅱ |
| 科目基礎情報                                                                                                                                       |                                                                                                                |      |                                                      |         |                                                                                                                           |       |
| 科目番号                                                                                                                                         | 0072                                                                                                           |      | 科目区分                                                 | 一般 / 必修 |                                                                                                                           |       |
| 授業形態                                                                                                                                         | 授業                                                                                                             |      | 単位の種別と単位数                                            | 履修単位: 1 |                                                                                                                           |       |
| 開設学科                                                                                                                                         | 生産システム工学科                                                                                                      |      | 対象学年                                                 | 3       |                                                                                                                           |       |
| 開設期                                                                                                                                          | 前期                                                                                                             |      | 週時間数                                                 | 2       |                                                                                                                           |       |
| 教科書/教材                                                                                                                                       | 「新 線形代数」高遠節夫ほか 5 名（大日本図書）／「新線形代数問題集」高遠節夫ほか 5 名（大日本図書）                                                          |      |                                                      |         |                                                                                                                           |       |
| 担当教員                                                                                                                                         | 須藤 絢                                                                                                           |      |                                                      |         |                                                                                                                           |       |
| 到達目標                                                                                                                                         |                                                                                                                |      |                                                      |         |                                                                                                                           |       |
| 1. 行列の定義および 計算を理解し、和・差・実数倍・積が計算できる。<br>2. 逆行列の定義を理解し、2次の正方行列の逆行列が求められる。<br>3. 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られる。<br>4. 行列や行列式を利用して連立1次方程式が解ける。 |                                                                                                                |      |                                                      |         |                                                                                                                           |       |
| 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                                                                                                                                        | 行列についての方程式を、各成分との関係から解くことができる。                                                                                 |      | 行列の和・差・実数倍・積などの計算ができる。                               |         | 行列についての記法や用語を理解せず、計算もできない。                                                                                                |       |
| 評価項目2                                                                                                                                        | 行列を代数的に取り扱って、行列についての方程式などが解ける。                                                                                 |      | 2次の正方行列の逆行列が求められる。                                   |         | 逆行列の定義を理解せず、逆行列の計算もできない。                                                                                                  |       |
| 評価項目3                                                                                                                                        | 行列の線形性や交代性を理解して、発展的な問題も解くことができる。                                                                               |      | サラスの法則によって3次以下の行列式の値を求めたり、基本変形を利用して一般の行列式の値を求めたりできる。 |         | 行列式の定義を理解せず、行列式の値を求められない。                                                                                                 |       |
| 評価項目4                                                                                                                                        | 連立1次方程式が不定や不能となる場合でも、適切に処理してその方程式を解ける。                                                                         |      | 連立1次方程式を行列によって表し、クラメルの公式で解が求められる。                    |         | 連立方程式を行列によって表すことができない。                                                                                                    |       |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                |                                                                                                                |      |                                                      |         |                                                                                                                           |       |
| 函館高専教育目標 B                                                                                                                                   |                                                                                                                |      |                                                      |         |                                                                                                                           |       |
| 教育方法等                                                                                                                                        |                                                                                                                |      |                                                      |         |                                                                                                                           |       |
| 概要                                                                                                                                           | 「線形代数Ⅱ」では、これから学んでいく数学や専門科目などの基礎となる科目であり、学習内容をしっかりと身に付けることが望まれる。そのために、授業の予習・復習を継続しながら、問題集など活用して自発的に問題演習に取り組むこと。 |      |                                                      |         |                                                                                                                           |       |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                    | 継続的学習の確認として小テストとレポート課題（宿題）を実施する。レポートについては、態度・志向性（主体性および自己管理能力）として評価する。                                         |      |                                                      |         |                                                                                                                           |       |
| 注意点                                                                                                                                          | 学習内容についてわからないことがあれば、教員室を積極的に訪問して質問すること。原則的には授業担当の教員が対応するが他の教員に当たってもかまわない。                                      |      |                                                      |         |                                                                                                                           |       |
| 授業計画                                                                                                                                         |                                                                                                                |      |                                                      |         |                                                                                                                           |       |
|                                                                                                                                              |                                                                                                                | 週    | 授業内容                                                 |         | 週ごとの到達目標                                                                                                                  |       |
| 前期                                                                                                                                           | 1stQ                                                                                                           | 1週   | ガイダンス (0.5h)<br>行列 (1.5h、コア)                         |         | ・ 行列の定義・用語・記号を理解する                                                                                                        |       |
|                                                                                                                                              |                                                                                                                | 2週   | 行列の計算（コア）                                            |         | ・ 行列の加法・減法が計算できる<br>・ 行列の実数倍が計算できる<br>・ 零行列の性質を理解する                                                                       |       |
|                                                                                                                                              |                                                                                                                | 3週   | 行列の計算（コア）                                            |         | ・ 行列の積が計算できる<br>・ 単位行列の性質を理解する                                                                                            |       |
|                                                                                                                                              |                                                                                                                | 4週   | いろいろな行列                                              |         | ・ 転置行列を求められる<br>・ 対称行列・交代行列の性質を理解する<br>・ 直交行列の性質を理解する                                                                     |       |
|                                                                                                                                              |                                                                                                                | 5週   | 逆行列（コア）                                              |         | 逆行列の定義・記号を理解する<br>・ 2次の行列の逆行列が求められる<br>・ 逆行列の性質を利用した行列の計算ができる                                                             |       |
|                                                                                                                                              |                                                                                                                | 6週   | 行列式の定義(コア)                                           |         | ・ 2次、3次の行列式をサラスの方法により計算できる                                                                                                |       |
|                                                                                                                                              |                                                                                                                | 7週   | 行列式の定義(コア)                                           |         | ・ 行列式の定義・記号を理解する<br>・ 1 列目の成分が最初を除いて 0 である n 次の行列式を計算できる                                                                  |       |
|                                                                                                                                              |                                                                                                                | 8週   | 中間試験                                                 |         |                                                                                                                           |       |
|                                                                                                                                              | 2ndQ                                                                                                           | 9週   | 答案返却、定期試験問題解説（0.5h）<br>行列式の性質（1.5hコア）                |         | 間違った問題の正答を理解する<br>・ 転置行列の行列式について理解する<br>・ 行列式の行や列についての線形性および交代性を理解し計算できる<br>・ 行や列の基本変形により行列式の計算ができる<br>・ 行列の積の行列式について理解する |       |
|                                                                                                                                              |                                                                                                                | 10週  | 行列式の展開                                               |         | ・ 行列式の因数分解ができる<br>・ 余因子の定義・記号を理解する<br>・ 行列式の余因子展開による計算を理解する                                                               |       |
|                                                                                                                                              |                                                                                                                | 11週  | 行列式の展開                                               |         | 行列式を余因子展開によって計算できる                                                                                                        |       |
|                                                                                                                                              |                                                                                                                | 12週  | 逆行列                                                  |         | ・ 余因子行列を用いた逆行列の表現を理解する<br>・ 3次の行列の逆行列を求められる                                                                               |       |
|                                                                                                                                              |                                                                                                                | 13週  | 行列式と連立1次方程式                                          |         | ・ クラメルの公式を用いて連立1次方程式が解ける<br>・ 解の一つが全て 0 である連立方程式がそれ以外の解を持つための条件を理解する                                                      |       |

|  |  |     |               |                                                                                                                                                                                       |
|--|--|-----|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | 14週 | 行列式の幾何学的意味    | <ul style="list-style-type: none"> <li>・行列式を用いて平行四辺形の面積や平行6面体の体積を求められる</li> <li>・外積の定義を理解し、空間での2つのベクトルに垂直なベクトルが求められ、その2つのベクトルでできる平行四辺形の面積が計算できる</li> <li>・ベクトルの線形独立性が判定できる</li> </ul> |
|  |  | 15週 | 期末試験          |                                                                                                                                                                                       |
|  |  | 16週 | 答案返却、定期試験問題解説 | ・間違った問題の正答を理解する                                                                                                                                                                       |

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   | 行列の定義を理解し、行列の和・差・スカラーとの積、行列の積を求めることができる。 | 3     |     |
|       |    |    |      | 逆行列の定義を理解し、2次の正方行列の逆行列を求めることができる。        | 3     |     |
|       |    |    |      | 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 | 小テスト | 相互評価 | 態度 | ポートフォリオ | レポート | 合計  |
|---------|----|------|------|----|---------|------|-----|
| 総合評価割合  | 80 | 10   | 0    | 0  | 0       | 10   | 100 |
| 基礎的能力   | 80 | 10   | 0    | 0  | 0       | 0    | 90  |
| 専門的能力   | 0  | 0    | 0    | 0  | 0       | 0    | 0   |
| 分野横断的能力 | 0  | 0    | 0    | 0  | 0       | 10   | 10  |