

|                                                                                                                          |                                                                                                                                                              |                                                             |                       |                                 |                                      |                                         |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-----------------------|---------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------------|-----|
| 久留米工業高等専門学校                                                                                                              |                                                                                                                                                              | 開講年度                                                        | 令和05年度 (2023年度)       |                                 | 授業科目                                 | リベラルアーツ特論1 (線形代数学：抽象ベクトル空間)             |     |
| 科目基礎情報                                                                                                                   |                                                                                                                                                              |                                                             |                       |                                 |                                      |                                         |     |
| 科目番号                                                                                                                     | 4AR11                                                                                                                                                        |                                                             |                       | 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                                                                                                                     | 機械工学科                                                                                                                                                        |                                                             |                       | 対象学年                            | 4                                    |                                         |     |
| 開設期                                                                                                                      | 前期                                                                                                                                                           |                                                             |                       | 週時間数                            | 2                                    |                                         |     |
| 教科書/教材                                                                                                                   |                                                                                                                                                              |                                                             |                       |                                 |                                      |                                         |     |
| 担当教員                                                                                                                     | 高橋 正郎                                                                                                                                                        |                                                             |                       |                                 |                                      |                                         |     |
| 到達目標                                                                                                                     |                                                                                                                                                              |                                                             |                       |                                 |                                      |                                         |     |
| 1. 抽象ベクトル空間と数ベクトル空間の違いと関係を理解する。<br>2. 複素ベクトル空間と実ベクトル空間を理解する。<br>3. 1次独立, 1次従属, 次元, 基底の概念を理解する。<br>4. 線形写像と行列の違いと関係を理解する。 |                                                                                                                                                              |                                                             |                       |                                 |                                      |                                         |     |
| 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                               |     |
| 評価項目1<br>抽象ベクトル空間の定義の理解                                                                                                  |                                                                                                                                                              | 実数体, 複素数体上の抽象ベクトル空間の定義を理解し, 与えられた例が, ベクトル空間かどうか定義に沿って判定できる. |                       | ベクトル空間になる例とならない例を把握している         |                                      | ベクトル空間の例をなにもあげられない                      |     |
| 評価項目2<br>基底と次元の概念を理解する                                                                                                   |                                                                                                                                                              | 有限次元のベクトル空間の基底と次元を求めることができる                                 |                       | 簡単な場合に部分空間の次元を求めることができる         |                                      | 簡単な場合でも与えられたベクトルが基底になっているかどうか判定できない.    |     |
| 評価項目3<br>抽象ベクトル空間の線形写像を理解する                                                                                              |                                                                                                                                                              | 線形写像の次元定理を理解し, 応用できる                                        |                       | 線形写像の表現行列を求めることができる             |                                      | 抽象ベクトル空間の線形写像を理解していない                   |     |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                            |                                                                                                                                                              |                                                             |                       |                                 |                                      |                                         |     |
| 4                                                                                                                        |                                                                                                                                                              |                                                             |                       |                                 |                                      |                                         |     |
| 教育方法等                                                                                                                    |                                                                                                                                                              |                                                             |                       |                                 |                                      |                                         |     |
| 概要                                                                                                                       | 線形代数学 (抽象ベクトル空間)<br>大学の理系では標準的に学ぶが, 久留米高専本科では学習しない内容に抽象ベクトル空間がある. 抽象ベクトル空間は大学編入試験でもよく出題される内容である. この授業では主に抽象ベクトル空間について学ぶ. また, 二次曲線の分類等の線形代数学の簡単な応用についても取り上げる. |                                                             |                       |                                 |                                      |                                         |     |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                | 授業は通年で行う. そして, 講義と演習を半々程度で行っていきたい. また, 授業の進度, 内容については受講者と相談しながら多少の修正を行う.                                                                                     |                                                             |                       |                                 |                                      |                                         |     |
| 注意点                                                                                                                      | この内容の本は多数出版されているので, 教科書は指定しない. 各自で, 自分に合いそうな本を参考書として使用してほしい. ただし, 授業の時にいくつかの参考書は紹介したいと思っている.<br>事前学習について: 授業が復習になるように, 各自よく予習をしてください.                        |                                                             |                       |                                 |                                      |                                         |     |
| 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                                                                                                                       | 1stQ                                                                                                                                                         | 1週                                                          | ガイダンス                 |                                 | 授業の内容, 進め方を理解する                      |                                         |     |
|                                                                                                                          |                                                                                                                                                              | 2週                                                          | 1, 2, 3年で習った線形代数の復習   |                                 | 1, 2, 3年生で習ったベクトル, 行列の内容を確認する        |                                         |     |
|                                                                                                                          |                                                                                                                                                              | 3週                                                          | 抽象ベクトル空間の定義,, 部分空間の定義 |                                 | 実数体, 複素数体上の抽象ベクトル空間の概念, 部分空間の概念を理解する |                                         |     |
|                                                                                                                          |                                                                                                                                                              | 4週                                                          | 演習                    |                                 | 簡単な具体例に関して, ベクトル空間かどうか判定できるようになる     |                                         |     |
|                                                                                                                          |                                                                                                                                                              | 5週                                                          | 1次独立と1次従属 (その1)       |                                 | 1次独立と1次従属の概念を理解する                    |                                         |     |
|                                                                                                                          |                                                                                                                                                              | 6週                                                          | 1次独立と1次従属 (その2)       |                                 | 1次独立, 1次従属の簡単な性質を理解する                |                                         |     |
|                                                                                                                          |                                                                                                                                                              | 7週                                                          | 演習                    |                                 | 簡単な具体例に関して, 1次独立と1次従属を判定できる          |                                         |     |
|                                                                                                                          |                                                                                                                                                              | 8週                                                          | 基底と次元                 |                                 | 基底と次元の概念を理解する                        |                                         |     |
|                                                                                                                          | 2ndQ                                                                                                                                                         | 9週                                                          | 演習                    |                                 | 簡単な場合に基底と次元を求めることができる                |                                         |     |
|                                                                                                                          |                                                                                                                                                              | 10週                                                         | 線形写像の定義と例             |                                 | 線形写像の定義と例を理解する                       |                                         |     |
|                                                                                                                          |                                                                                                                                                              | 11週                                                         | 線形写像の次元公式             |                                 | 線形写像の次元公式を理解する                       |                                         |     |
|                                                                                                                          |                                                                                                                                                              | 12週                                                         | 演習                    |                                 | 線形写像の次元公式に関する簡単な問題を解くことができる          |                                         |     |
|                                                                                                                          |                                                                                                                                                              | 13週                                                         | 線形写像の行列表現             |                                 | 線形写像の行列表現を理解する                       |                                         |     |
|                                                                                                                          |                                                                                                                                                              | 14週                                                         | 演習                    |                                 | 簡単な場合に線形写像の行列表現を求めることができる            |                                         |     |
|                                                                                                                          |                                                                                                                                                              | 15週                                                         | 演習                    |                                 | 前期の内容の総合的な問題演習                       |                                         |     |
|                                                                                                                          |                                                                                                                                                              | 16週                                                         |                       |                                 |                                      |                                         |     |
| 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 |
| 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                                                                                                                   | 0                                                                                                                                                            | 0                                                           | 0                     | 0                               | 0                                    | 100                                     | 100 |

|         |   |   |   |   |   |     |     |
|---------|---|---|---|---|---|-----|-----|
| 基礎的能力   | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 100 | 100 |
| 專門的能力   | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0   | 0   |
| 分野横断的能力 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0   | 0   |