

|                                                                                                                  |                                                                                                                                                           |                                         |                       |                 |                          |                                             |     |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------|-----------------|--------------------------|---------------------------------------------|-----|--|
| 久留米工業高等専門学校                                                                                                      |                                                                                                                                                           | 開講年度                                    | 平成31年度 (2019年度)       |                 | 授業科目                     | リベラルアーツ特論2 (線形代数学：抽象ベクトル空間)                 |     |  |
| 科目基礎情報                                                                                                           |                                                                                                                                                           |                                         |                       |                 |                          |                                             |     |  |
| 科目番号                                                                                                             | 4S29                                                                                                                                                      |                                         | 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                                                                                                             | 制御情報工学科                                                                                                                                                   |                                         | 対象学年                  |                 | 4                        |                                             |     |  |
| 開設期                                                                                                              | 後期                                                                                                                                                        |                                         | 週時間数                  |                 | 2                        |                                             |     |  |
| 教科書/教材                                                                                                           |                                                                                                                                                           |                                         |                       |                 |                          |                                             |     |  |
| 担当教員                                                                                                             | 高橋 正郎                                                                                                                                                     |                                         |                       |                 |                          |                                             |     |  |
| 到達目標                                                                                                             |                                                                                                                                                           |                                         |                       |                 |                          |                                             |     |  |
| 1. 線形写像, 線形変換を理解しその行列表現の標準形を理解する<br>2. 内積を理解する<br>3. 2次形式を理解する<br>4. 大学編入試験レベルの線形代数の問題を, 参考書などを参考にしながら, 解けるようになる |                                                                                                                                                           |                                         |                       |                 |                          |                                             |     |  |
| 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>線形写像, 線形変換の標準形                                                                                          |                                                                                                                                                           | 線形変換, 線形写像の行列表現の標準形が求められる               |                       | 行列の対角化ができる      |                          | 線形変換の行列表現を理解していない                           |     |  |
| 評価項目2<br>内積を理解する                                                                                                 |                                                                                                                                                           | 同じベクトル空間に二つ内積が与えられたとき, その関係を理解でき, 記述できる |                       | 数ベクトル空間の内積を理解する |                          | 抽象ベクトル空間の内積の例を全く知らない                        |     |  |
| 評価項目3<br>二次形式                                                                                                    |                                                                                                                                                           | 実二次形式の分類を理解する                           |                       | 二次形式の標準形が求められる  |                          | 二次形式の行列表現ができない                              |     |  |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                    |                                                                                                                                                           |                                         |                       |                 |                          |                                             |     |  |
| 教育方法等                                                                                                            |                                                                                                                                                           |                                         |                       |                 |                          |                                             |     |  |
| 概要                                                                                                               | 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。                                                                |                                         |                       |                 |                          |                                             |     |  |
| 授業計画                                                                                                             |                                                                                                                                                           |                                         |                       |                 |                          |                                             |     |  |
| 後期                                                                                                               | 3rdQ                                                                                                                                                      | 週                                       | 授業内容                  |                 |                          | 週ごとの到達目標                                    |     |  |
|                                                                                                                  |                                                                                                                                                           | 1週                                      | ガイダンス                 |                 |                          | 授業の内容, 進め方を理解する                             |     |  |
|                                                                                                                  |                                                                                                                                                           | 2週                                      | 前期の復習                 |                 |                          | 前期の内容を整理する                                  |     |  |
|                                                                                                                  |                                                                                                                                                           | 3週                                      | 行列の階数, 対角化の復習         |                 |                          | 行列の階数, 対角を求める                               |     |  |
|                                                                                                                  |                                                                                                                                                           | 4週                                      | 線形写像, 線形変換の行列表現による標準形 |                 |                          | 線形写像, 線形変換についての階数, 行列の対角化を理解する              |     |  |
|                                                                                                                  |                                                                                                                                                           | 5週                                      | 演習                    |                 |                          | 線形写像, 線形変換の行列表現における標準化を求める                  |     |  |
|                                                                                                                  |                                                                                                                                                           | 6週                                      | 内積の定義                 |                 |                          | 実内積, エルミート内積の定義を理解する                        |     |  |
|                                                                                                                  |                                                                                                                                                           | 7週                                      | 内積の基本的な性質             |                 |                          | シュワルツの不等式, 三角不等式などを理解する                     |     |  |
|                                                                                                                  | 8週                                                                                                                                                        | 演習                                      |                       |                 | 標準内積でない内積の実例と基本的な性質を理解する |                                             |     |  |
|                                                                                                                  | 4thQ                                                                                                                                                      | 9週                                      | 内積を不変にする行列と実対称行列 1    |                 |                          | 内積を不変にする行列と直行行列の関係を理解する。実対称行列の定義を理解する       |     |  |
|                                                                                                                  |                                                                                                                                                           | 10週                                     | 内積を不変にする行列と実対称行列 2    |                 |                          | 内積を不変にする行列の基本的な性質を理解する。実対称行列の基本的な性質を理解する    |     |  |
|                                                                                                                  |                                                                                                                                                           | 11週                                     | 演習                    |                 |                          | 内積を不変にする行列を実対称行列の基本的な性質を理解し, 簡単な問題が解けるようになる |     |  |
|                                                                                                                  |                                                                                                                                                           | 12週                                     | 二次形式                  |                 |                          | 二次形式の定義を理解する                                |     |  |
|                                                                                                                  |                                                                                                                                                           | 13週                                     | 二次形式の標準形              |                 |                          | 二次形式の標準形を学ぶ                                 |     |  |
|                                                                                                                  |                                                                                                                                                           | 14週                                     | 二次形式の応用               |                 |                          | 二次形式の簡単な応用を学ぶ                               |     |  |
|                                                                                                                  |                                                                                                                                                           | 15週                                     | 演習                    |                 |                          | 二次形式に関する簡単な問題を解けるようになる                      |     |  |
|                                                                                                                  |                                                                                                                                                           | 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                                                                                                           | 30                                                                                                                                                        | 30                                      | 0                     | 0               | 0                        | 40                                          | 100 |  |
| 基礎的能力                                                                                                            | 30                                                                                                                                                        | 30                                      | 0                     | 0               | 0                        | 40                                          | 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   |  |