

|                                                                                               |      |                                                                                                                                                                                   |                                                 |                                           |         |                                   |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------|-----------------------------------|--|
| 久留米工業高等専門学校                                                                                   |      | 開講年度                                                                                                                                                                              | 令和02年度 (2020年度)                                 |                                           | 授業科目    | 応用数理II                            |  |
| 科目基礎情報                                                                                        |      |                                                                                                                                                                                   |                                                 |                                           |         |                                   |  |
| 科目番号                                                                                          |      | 6A09                                                                                                                                                                              |                                                 | 科目区分                                      | 専門 / 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                                                                                          |      | 機械・電気システム工学専攻（機械工学コース）                                                                                                                                                            |                                                 | 対象学年                                      | 専1      |                                   |  |
| 開設期                                                                                           |      | 後期                                                                                                                                                                                |                                                 | 週時間数                                      | 2       |                                   |  |
| 教科書/教材                                                                                        |      |                                                                                                                                                                                   |                                                 |                                           |         |                                   |  |
| 担当教員                                                                                          |      | 菰田 智恵子,三木 弘史                                                                                                                                                                      |                                                 |                                           |         |                                   |  |
| 到達目標                                                                                          |      |                                                                                                                                                                                   |                                                 |                                           |         |                                   |  |
| 1. ベクトル空間における抽象的概念が理解できる。<br>2. 数ベクトル空間上の線形写像が行列で表現できることを理解し、この行列の単純化(=対角化)についての理解を深めることができる。 |      |                                                                                                                                                                                   |                                                 |                                           |         |                                   |  |
| 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                                                                                         |      | ベクトル空間における抽象的概念が理解でき、使いこなすことができる。                                                                                                                                                 |                                                 | ベクトル空間における抽象的概念が理解できる。                    |         | ベクトル空間における抽象的概念が理解できない。           |  |
| 評価項目2                                                                                         |      | 数ベクトル空間上の線形写像が行列で表現できることを理解し、対角化を応用できる。                                                                                                                                           |                                                 | 数ベクトル空間上の線形写像が行列で表現できることを理解し、基礎的な対角化ができる。 |         | 数ベクトル空間上の線形写像が行列で表現できることを理解できない。  |  |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                 |      |                                                                                                                                                                                   |                                                 |                                           |         |                                   |  |
| JABEE B-1                                                                                     |      |                                                                                                                                                                                   |                                                 |                                           |         |                                   |  |
| 教育方法等                                                                                         |      |                                                                                                                                                                                   |                                                 |                                           |         |                                   |  |
| 概要                                                                                            |      | 数学は多くの工学系教育にとって欠かすことのできない科目である。講義ではこれまでに学んだ平面ベクトルや空間ベクトルを抽象化して、一般のベクトル空間を考え、このベクトル空間の性質を学ぶことにより、抽象的概念と具体例がどのように結びつくのかを理解する。                                                       |                                                 |                                           |         |                                   |  |
| 授業の進め方・方法                                                                                     |      | 授業の進め方は講義が主である。抽象的概念の理解のためには具体的な例を用いた演習が必須であるため、授業でいくつかの例を説明するだけでなく課題として他の例にも触れてもらう。<br>なお、本講義を受講するにあたって今までに学んだ線形代数についての知識は前提とする。<br>本科目は学修単位科目であるので、授業時間以外での学修が必要であり、これを課題として課す。 |                                                 |                                           |         |                                   |  |
| 注意点                                                                                           |      | 点数配分：定期試験（テストおよびレポート） 65%、課題 35%を目安として評価する。<br>評価基準：60点以上を合格とする。<br>再試：再試は行わない。<br>諸注意：授業後に毎回課題を課すので、次回に小レポートとして提出すること。                                                           |                                                 |                                           |         |                                   |  |
| 授業計画                                                                                          |      |                                                                                                                                                                                   |                                                 |                                           |         |                                   |  |
|                                                                                               |      | 週                                                                                                                                                                                 | 授業内容                                            |                                           |         | 週ごとの到達目標                          |  |
| 後期                                                                                            | 3rdQ | 1週                                                                                                                                                                                | 準備（講義等によく使う数学的記号・略号、否定文の作り方）<br>数学の講義でよく使う独特の表現 |                                           |         | 論理記号を用いて否定文が作れる。                  |  |
|                                                                                               |      | 2週                                                                                                                                                                                | 集合と写像                                           |                                           |         | 単斜・全射を理解し証明できる。                   |  |
|                                                                                               |      | 3週                                                                                                                                                                                | 線形空間の定義                                         |                                           |         | 線形空間の概念が理解できる。                    |  |
|                                                                                               |      | 4週                                                                                                                                                                                | 部分空間                                            |                                           |         | 部分空間の概念が理解できる。                    |  |
|                                                                                               |      | 5週                                                                                                                                                                                | 線形独立性、線形従属性                                     |                                           |         | 線形独立性、線形従属性を理解し証明できる。             |  |
|                                                                                               |      | 6週                                                                                                                                                                                | 基底と次元                                           |                                           |         | 基底と次元を求めることができる。                  |  |
|                                                                                               |      | 7週                                                                                                                                                                                | 線形写像の諸概念                                        |                                           |         | 線形写像の概念が理解できる。                    |  |
|                                                                                               |      | 8週                                                                                                                                                                                | 数ベクトル空間上の線形写像                                   |                                           |         | 特に、数ベクトル空間上の線形写像について理解を深めることができる。 |  |
|                                                                                               | 4thQ | 9週                                                                                                                                                                                | 線形写像の表現の単純化－基底の取り替え                             |                                           |         | 線形写像の表現の単純化について理解できる。             |  |
|                                                                                               |      | 10週                                                                                                                                                                               | 固有値、固有ベクトル                                      |                                           |         | 固有値、固有ベクトルが求められる。                 |  |
|                                                                                               |      | 11週                                                                                                                                                                               | 行列の対角化                                          |                                           |         | 行列の対角化ができる。                       |  |
|                                                                                               |      | 12週                                                                                                                                                                               | 対角化の応用－線形漸化式への応用                                |                                           |         | 対角化を線形漸化式へ応用することができる。             |  |
|                                                                                               |      | 13週                                                                                                                                                                               | 対角化の応用－線形微分方程式への応用                              |                                           |         | 対角化を線形微分方程式へ応用することができる。           |  |
|                                                                                               |      | 14週                                                                                                                                                                               | エルミート行列とユニタリ行列                                  |                                           |         | エルミート行列とユニタリ行列                    |  |
|                                                                                               |      | 15週                                                                                                                                                                               | 複素行列の対角化                                        |                                           |         | 複素行列の対角化ができる。                     |  |
|                                                                                               |      | 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                               |  |
| 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       |                                   |  |
|                                                                                               |      |                                                                                                                                                                                   |                                                 | 線形変換の定義を理解し、線形変換を表す行列を求めることができる。          | 3       |                                   |  |
|                                                                                               |      |                                                                                                                                                                                   |                                                 | 合成変換や逆変換を表す行列を求めることができる。                  | 3       |                                   |  |
|                                                                                               |      |                                                                                                                                                                                   |                                                 | 平面内の回転に対応する線形変換を表す行列を求めることができる。           | 3       |                                   |  |
| 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  | 65 | 0  | 0    | 0  | 0       | 35  | 100 |
| 基礎的能力   | 30 | 0  | 0    | 0  | 0       | 20  | 50  |
| 専門的能力   | 35 | 0  | 0    | 0  | 0       | 15  | 50  |
| 分野横断的能力 | 0  | 0  | 0    | 0  | 0       | 0   | 0   |