

|                                                                                           |                                                                                                                                                                 |              |                             |                     |                                                       |                   |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-----------------------------|---------------------|-------------------------------------------------------|-------------------|--|
| 久留米工業高等専門学校                                                                               |                                                                                                                                                                 | 開講年度         | 平成30年度 (2018年度)             |                     | 授業科目                                                  | 数学ⅢB              |  |
| 科目基礎情報                                                                                    |                                                                                                                                                                 |              |                             |                     |                                                       |                   |  |
| 科目番号                                                                                      | 3A04                                                                                                                                                            |              |                             | 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: 2                                               |                   |  |
| 開設学科                                                                                      | 機械工学科                                                                                                                                                           |              |                             | 対象学年                | 3                                                     |                   |  |
| 開設期                                                                                       | 通年                                                                                                                                                              |              |                             | 週時間数                | 2                                                     |                   |  |
| 教科書/教材                                                                                    | 教科書：新編高専の数学 3（森北出版）問題集：新編高専の数学 3 問題集（森北出版）ドリルと演習シリーズ 線形代数（電気書院）ドリルと演習シリーズ 微分積分（電気書院）                                                                            |              |                             |                     |                                                       |                   |  |
| 担当教員                                                                                      | 西岡 昌幸                                                                                                                                                           |              |                             |                     |                                                       |                   |  |
| 到達目標                                                                                      |                                                                                                                                                                 |              |                             |                     |                                                       |                   |  |
| 1. 行列, およびベクトルに関する基礎知識の定着.<br>2. （抽象的）線型空間についての定義や理論についての基礎的な問題が解ける.<br>3. 基礎的な微分方程式が解ける. |                                                                                                                                                                 |              |                             |                     |                                                       |                   |  |
| 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 線型代数                                                                                |                                                                                                                                                                 |              | 具体的な計算が着実にでき, 抽象的な議論ができる.   | 定義を理解し, 標準的な計算ができる. |                                                       | 定義を理解せず, 計算もできない. |  |
| 評価項目2 微分方程式                                                                               |                                                                                                                                                                 |              | 複雑な微分方程式を簡単なものに帰着して解を求められる. | 典型的な微分方程式が解ける.      |                                                       | 簡単な微分方程式が解けない.    |  |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                             |                                                                                                                                                                 |              |                             |                     |                                                       |                   |  |
| 教育方法等                                                                                     |                                                                                                                                                                 |              |                             |                     |                                                       |                   |  |
| 概要                                                                                        | この授業は, 線型代数の基礎と微分方程式の解法を身に着けることを目的とする. いずれの項目も工学を習得するためには必須のものである. 具体的な計算方法が身につくことが第一であるが, その計算法の背後にある理論を体得し, 工学の問題に応用するために必要な能力を獲得することも視野に入れた授業であることを強調しておきたい. |              |                             |                     |                                                       |                   |  |
| 授業の進め方・方法                                                                                 | 授業は通常の講義形式で進める. 前半は線型代数, 後半は微分方程式についての講義である. 定期試験までの期間の半ばに, 小テストを実施する. わかりやすい解説を心がけるが, 既習の内容よりも一段と高度な内容であり, また授業の進度も速くなるため, 自宅での継続的な学習がなされなければならない.             |              |                             |                     |                                                       |                   |  |
| 注意点                                                                                       | 計 4 回の定期試験ごとに, 以下の要領で評点を出し, その平均点をこの科目の点数とする.<br>要領: 小テスト3割, 定期試験 7 割の和と定期試験10割のうちで高い方を評点とする.<br>60点以上を合格とする. 必要に応じて, 再試を行う.                                    |              |                             |                     |                                                       |                   |  |
| 授業計画                                                                                      |                                                                                                                                                                 |              |                             |                     |                                                       |                   |  |
|                                                                                           |                                                                                                                                                                 | 週            | 授業内容                        |                     | 週ごとの到達目標                                              |                   |  |
| 前期                                                                                        | 1stQ                                                                                                                                                            | 1週           | ベクトルの外積, 行列式の復習             |                     | ベクトルの外積・行列式の定義を知り, 具体的なベクトル・行列についてその外積や行列式を計算できる.     |                   |  |
|                                                                                           |                                                                                                                                                                 | 2週           | ベクトルの外積, 行列式の性質             |                     | ベクトルの外積と行列式について成り立つことがらを, 証明を含めて理解する.                 |                   |  |
|                                                                                           |                                                                                                                                                                 | 3週           | 線型空間の定義                     |                     | 抽象的な線型空間の定義を学び, どのような例があるかを知る.                        |                   |  |
|                                                                                           |                                                                                                                                                                 | 4週           | 部分空間                        |                     | 部分空間の定義と例を知る.                                         |                   |  |
|                                                                                           |                                                                                                                                                                 | 5週           | 一次独立と一次従属                   |                     | 複数のベクトルが一次独立であるか, 一次従属であるかを判定できる.                     |                   |  |
|                                                                                           |                                                                                                                                                                 | 6週           | 行列の階数                       |                     | 行列の階数を求め, それが何を意味するかを知る.                              |                   |  |
|                                                                                           |                                                                                                                                                                 | 7週           | 線型空間の次元                     |                     | 線型空間の次元とは何かを知る.                                       |                   |  |
|                                                                                           |                                                                                                                                                                 | 8週           | 線型写像                        |                     | 一般的な線型写像が何を指すかを知り, どのような例があるかを把握する.                   |                   |  |
|                                                                                           | 2ndQ                                                                                                                                                            | 9週           | 表現行列                        |                     | 線型写像の表現行列が何か, 基底が変わると表現行列がどのように変わるかを知る.               |                   |  |
|                                                                                           |                                                                                                                                                                 | 10週          | 固有値と固有ベクトル                  |                     | 行列（線型写像）の固有値, 固有ベクトルを求められる.                           |                   |  |
|                                                                                           |                                                                                                                                                                 | 11週          | 対角化                         |                     | 行列の対角化を計算できる.                                         |                   |  |
|                                                                                           |                                                                                                                                                                 | 12週          | 正規直交化と直交行列                  |                     | 一次独立なベクトルについて, その正規直交化を計算できる. 直交行列の定義と, 正規直交化との関係を知る. |                   |  |
|                                                                                           |                                                                                                                                                                 | 13週          | 対称行列の対角化                    |                     | 対称行列はいつでも直交行列で対角化できることを知る.                            |                   |  |
|                                                                                           |                                                                                                                                                                 | 14週          | 二次曲線の分類                     |                     | 二次曲線にはどのようなものがあるかを知り, 与えられた二次曲線の形を判定できる.              |                   |  |
|                                                                                           |                                                                                                                                                                 | 15週          | 前期のまとめ（問題演習など）              |                     | これまでの学習内容についての, 応用的な問題の演習を通して, さらなる理解を深める.            |                   |  |
|                                                                                           |                                                                                                                                                                 | 16週          |                             |                     |                                                       |                   |  |
| 後期                                                                                        | 3rdQ                                                                                                                                                            | 1週           | 微分方程式の解                     |                     | 微分方程式とは何か, その解とは何かを知る.                                |                   |  |
|                                                                                           |                                                                                                                                                                 | 2週           | 変数分離形（1）                    |                     | 変数分離形の微分方程式が解ける.                                      |                   |  |
|                                                                                           |                                                                                                                                                                 | 3週           | 変数分離形（2）                    |                     | やや複雑な変数分離形の微分方程式が解ける.                                 |                   |  |
|                                                                                           |                                                                                                                                                                 | 4週           | 同次形                         |                     | 同次形の微分方程式が解ける.                                        |                   |  |
|                                                                                           |                                                                                                                                                                 | 5週           | 1 階線型微分方程式（1）               |                     | 1 階線型微分方程式とは何かを知る.                                    |                   |  |
|                                                                                           |                                                                                                                                                                 | 6週           | 1 階線型微分方程式（2）               |                     | 1 階線型微分方程式が解ける.                                       |                   |  |
|                                                                                           |                                                                                                                                                                 | 7週           | 完全微分形                       |                     | 完全微分形の微分方程式が解ける.                                      |                   |  |
|                                                                                           |                                                                                                                                                                 | 8週           | 線型微分方程式                     |                     | 2 階以上の線型微分方程式とは何かを知る.                                 |                   |  |
|                                                                                           | 4thQ                                                                                                                                                            | 9週           | 定数係数線型微分方程式（1）              |                     | 定数係数線型微分方程式の基本的な解法を知る.                                |                   |  |

|  |  |     |                 |                                     |
|--|--|-----|-----------------|-------------------------------------|
|  |  | 10週 | 定数係数線型微分方程式（2）  | 定数係数線型微分方程式の解の形を知り，実際に解を求めることができる。  |
|  |  | 11週 | いろいろな線型微分方程式（1） | 線型微分方程式のさまざまなパターンを知る。               |
|  |  | 12週 | いろいろな線型微分方程式（2） | やや複雑な線型微分方程式が解ける。                   |
|  |  | 13週 | 線型でない微分方程式（1）   | 扱いやすい線型でない微分方程式について知る。              |
|  |  | 14週 | 線型でない微分方程式（2）   | 線型でない微分方程式が解ける場合があることを知り，実際に解ける。    |
|  |  | 15週 | 後期のまとめ（問題演習など）  | これまでの学習内容の範囲で，やや複雑な問題の演習を通して理解を深める。 |
|  |  | 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   | 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     |     |
|       |    |    |      | 微分方程式の意味を理解し、簡単な変数分離形の微分方程式を解くことができる。 | 3     |     |
|       |    |    |      | 簡単な1階線形微分方程式を解くことができる。                | 3     |     |
|       |    |    |      | 定数係数2階斉次線形微分方程式を解くことができる。             | 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  | 70 | 0  | 0    | 0  | 0       | 30  | 100 |
| 基礎的能力   | 42 | 0  | 0    | 0  | 0       | 18  | 60  |
| 専門的能力   | 28 | 0  | 0    | 0  | 0       | 12  | 40  |
| 分野横断的能力 | 0  | 0  | 0    | 0  | 0       | 0   | 0   |