

|                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |      |                       |                                                  |         |                                                  |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----------------------|--------------------------------------------------|---------|--------------------------------------------------|--|
| 鈴鹿工業高等専門学校                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 開講年度 | 平成31年度 (2019年度)       |                                                  | 授業科目    | 応用数学 I                                           |  |
| 科目基礎情報                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |      |                       |                                                  |         |                                                  |  |
| 科目番号                                                                                                                            | 0095                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |      |                       | 科目区分                                             | 専門 / 必修 |                                                  |  |
| 授業形態                                                                                                                            | 授業                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |      |                       | 単位の種別と単位数                                        | 履修単位: 2 |                                                  |  |
| 開設学科                                                                                                                            | 材料工学科                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      |                       | 対象学年                                             | 4       |                                                  |  |
| 開設期                                                                                                                             | 通年                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |      |                       | 週時間数                                             | 2       |                                                  |  |
| 教科書/教材                                                                                                                          | 教科書：「高専の数学3」田代・難波著（森北出版）問題集：「高専の数学3問題集」（第2版）田代嘉宏編（森北出版）参考書：「常微分方程式」矢嶋信男著（岩波書店）, 「新訂確率統計」高藤節夫・斉藤斉等（大日本図書）                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |      |                       |                                                  |         |                                                  |  |
| 担当教員                                                                                                                            | 大城 和秀                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      |                       |                                                  |         |                                                  |  |
| 到達目標                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |      |                       |                                                  |         |                                                  |  |
| ＜この授業の達成目標＞<br>微分方程式、確率・統計の理論の基礎となる数学の知識（特に、解析学）を理解し、それに基づいて微分方程式の解を求めたりデータを分析したりすることが可能で、専門教科等に表れる問題を含めてこの分野の様々な問題を解決することができる。 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |      |                       |                                                  |         |                                                  |  |
| 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                                                                                                                           | 微分方程式を理解し基本的な1階及び2階の微分方程式に関する様々な問題で適切に解くことができる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |      |                       | 微分方程式を理解し基本的な1階及び2階の微分方程式に関する典型的な問題で適切に解くことができる。 |         | 微分方程式を理解せず基本的な1階及び2階の微分方程式に関する問題を解くことができない。      |  |
| 評価項目2                                                                                                                           | 確率や確率分布の基礎概念(平均,分散,標準偏差等)を理解し,様々な問題で適切な計算ができる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |      |                       | 確率や確率分布の基礎概念(平均,分散,標準偏差等)を理解し,典型的な問題で適切な計算ができる。  |         | 確率や確率分布の基礎概念(平均,分散,標準偏差等)を理解せず,関連する問題を解くことができない。 |  |
| 評価項目3                                                                                                                           | 統計の基礎概念を理解し1次元,2次元の場合に関連する様々な問題で適切な計算ができる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |      |                       | 統計の基礎概念を理解し1次元,2次元の場合に関連する典型的な問題で適切な計算ができる。      |         | 統計の基礎概念を理解せず,1次元,2次元の場合に関連する問題を解くことができない。        |  |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |      |                       |                                                  |         |                                                  |  |
| 教育方法等                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |      |                       |                                                  |         |                                                  |  |
| 概要                                                                                                                              | ＜授業のねらい＞ 講義は微分方程式と確率・統計の理論からなる。これらの計算や理論は工学にとって必須のものであり,道具として自由に使いこなせるようになることが授業の狙いである。どの理論も今まで学んできた微分積分学を始めとする数学全般の生きた知識が要求されるので,その都度確認し復習する。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |      |                       |                                                  |         |                                                  |  |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                       | ・ ＜授業の内容＞ この授業の内容は全て学習・教育到達目標 (B)＜基礎＞及びJABEE基準 1 (2) (c)に対応する。<br>・ 授業は講義形式で行う。講義中は集中して聴講する。<br>・ 「授業計画」における各週の「到達目標」はこの授業で習得する「知識・能力」に相当するものとする。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |      |                       |                                                  |         |                                                  |  |
| 注意点                                                                                                                             | ＜到達目標の評価方法と基準＞ 下記授業計画の「到達目標」(微分方程式) 1～9, 確率・統計 10～15を網羅した問題を2回の中間試験, 2回の定期試験で出題し, 目標の達成度を評価する。達成度評価における各到達目標の重みは概ね均等とするが, 各試験においては, 結果だけでなく途中の計算を重視する。合計点が百分法で60点以上の場合に目標の達成とする。<br>＜学業成績の評価方法および評価基準＞ 前期中間, 前期末, 後期中間, 学年末の4回の試験の平均点で評価する。ただし, 前期中間, 前期末, 後期中間の3回の試験でそれぞれについて60点に達していない者には再試験を課し(無断欠席者を除く), 再試験の成績が再試験の対象となった試験の成績を上回った場合には, 60点を上限としてそれぞれの試験の成績を再試験の成績で置き換えることがある。<br>＜単位修得要件＞ 学業成績で60点以上を取得すること。〔あらかじめ要求される基礎知識の範囲〕 微積分の全ての基礎知識。その他に低学年の数学の授業で学んだこと。本教科は微分積分Ⅱ, 線形代数Ⅱや数学講究の学習が基礎となる教科である。<br>＜注意事項＞ 微積分を始めとして数学の多くの知識を使うので, 低学年次に学んだことの復習を同時にすること。疑問が生じたら直ちに質問すること。他の専門教科との関連で授業内容の順序を変更することがあるがその都度事前に連絡する。本教科は後に学習する応用数学Ⅱの基礎となる教科である。<br>＜レポート等＞ 理解を深めるための課題を適宜出題する。 |      |                       |                                                  |         |                                                  |  |
| 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, 微分方程式の例。       |                                                  |         | 1 微分方程式を導いたり, 一般解や特殊解等の基本概念を理解している。              |  |
|                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 2週   | 変数分離形の解法。             |                                                  |         | 2 変数分離形微分方程式が解ける。                                |  |
|                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 3週   | 斉次形の解法。               |                                                  |         | 3 斉次形微分方程式が解ける。                                  |  |
|                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 4週   | 一階線形微分方程式の解法。         |                                                  |         | 4 1階線形微分方程式が解ける。                                 |  |
|                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 5週   | 完全微分方程式の解法。           |                                                  |         | 5 完全形微分方程式が解ける。                                  |  |
|                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 6週   | 一階非線形微分方程式の解法。        |                                                  |         | 6 簡単な一階非線形微分方程式が解ける。                             |  |
|                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 7週   | 二階線形微分方程式の例と解法。       |                                                  |         | 7 2階微分方程式を1解の微分方程式に帰着して解くことができる。                 |  |
|                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 8週   | 中間試験。                 |                                                  |         | これまでに学習した内容を説明し, 微分方程式を解くことができる。                 |  |
|                                                                                                                                 | 2ndQ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 9週   | 二階定数係数斉次線形微分方程式。      |                                                  |         | 8 定数係数斉次2階線形微分方程式が解ける。                           |  |
|                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 10週  | 特性方程式が重複度を持つ場合について。   |                                                  |         | 8                                                |  |
|                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 11週  | 二階定数係数非斉次線形微分方程式 (1)。 |                                                  |         | 9 特殊解を用いて非斉次線形微分方程式が解ける。                         |  |
|                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 12週  | 二階定数係数非斉次線形微分方程式 (2)。 |                                                  |         | 9。                                               |  |
|                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 13週  | ロンスキアンを使った特殊解の見つけ方。   |                                                  |         | 9。                                               |  |
|                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 14週  | 初期値問題と境界値問題。          |                                                  |         | 1, 7, 8, 9                                       |  |
|                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 15週  | 微分方程式の纏め。             |                                                  |         | 1, 7, 8, 9                                       |  |
|                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 16週  |                       |                                                  |         |                                                  |  |
| 後期                                                                                                                              | 3rdQ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 1週   | 記述統計学, 推測統計学とは何か。     |                                                  |         | 10 確率統計を学ぶ意義や, その定義と基本的性質を理解し計算できる。              |  |

|  |      |     |                      |                                             |
|--|------|-----|----------------------|---------------------------------------------|
|  |      | 2週  | 確率の定義と性質.            | 10 確率統計を学ぶ意義や、その定義と基本的性質を理解し計算できる.          |
|  |      | 3週  | 条件付確率と事象の独立, ベイズの定理. | 10 確率統計を学ぶ意義や、その定義と基本的性質を理解し計算できる.          |
|  |      | 4週  | 確率変数, 二項分布とポアソン分布.   | 12 二項分布, ポアソン分布, 正規分布を理解し, 確率などを具体的に計算できる.  |
|  |      | 5週  | 確率変数の平均と分散.          | 11 確率変数と確率分布の基本概念を理解している.                   |
|  |      | 6週  | 正規分布.                | 12 二項分布, ポアソン分布, 正規分布を理解し, 確率などを具体的に計算できる.  |
|  |      | 7週  | 正規分布の標準化.            | 11, 12                                      |
|  |      | 8週  | 中間試験.                | これまでに学習した内容を説明し, 関連する諸量を求めることができる.          |
|  | 4thQ | 9週  | 中心極限定理.              | 12 二項分布, ポアソン分布, 正規分布を理解し, 確率などを具体的に計算できる.  |
|  |      | 10週 | データの代表値と散布度.         | 13 データを解析するときの統計の考え方を理解し, 平均・分散・標準偏差等を計算できる |
|  |      | 11週 | 相関グラフと相関係数.          | 14 代表値や散布度, 相関係数, 回帰直線等を求めることができる.          |
|  |      | 12週 | 母平均, 母分散の点推定.        | 13                                          |
|  |      | 13週 | 母平均の区間推定.            | 12, 13.                                     |
|  |      | 14週 | 統計的検定.               | 15 推定・検定の考え方を理解し, 具体例を扱える.                  |
|  |      | 15週 | 演習.                  | 12, 13, 14, 15.                             |
|  |      | 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   | 整式の加減乗除の計算や、式の展開ができる。                      | 3     |     |
|       |    |    |      | 因数定理等を利用して、4次までの簡単な整式の因数分解ができる。            | 3     |     |
|       |    |    |      | 分数式の加減乗除の計算ができる。                           | 3     |     |
|       |    |    |      | 実数・絶対値の意味を理解し、絶対値の簡単な計算ができる。               | 3     |     |
|       |    |    |      | 平方根の基本的な計算ができる(分母の有理化も含む)。                 | 3     |     |
|       |    |    |      | 複素数の相等を理解し、その加減乗除の計算ができる。                  | 3     |     |
|       |    |    |      | 解の公式等を利用して、2次方程式を解くことができる。                 | 3     |     |
|       |    |    |      | 因数定理等を利用して、基本的な高次方程式を解くことができる。             | 3     |     |
|       |    |    |      | 簡単な連立方程式を解くことができる。                         | 3     |     |
|       |    |    |      | 無理方程式・分数方程式を解くことができる。                      | 3     |     |
|       |    |    |      | 1次不等式や2次不等式を解くことができる。                      | 3     |     |
|       |    |    |      | 恒等式と方程式の違いを区別できる。                          | 3     |     |
|       |    |    |      | 2次関数の性質を理解し、グラフをかくことができ、最大値・最小値を求めることができる。 | 3     |     |
|       |    |    |      | 分数関数や無理関数の性質を理解し、グラフをかくことができる。             | 3     |     |
|       |    |    |      | 簡単な場合について、関数の逆関数を求め、そのグラフをかくことができる。        | 3     |     |
|       |    |    |      | 累乗根の意味を理解し、指数法則を拡張し、計算に利用することができる。         | 3     |     |
|       |    |    |      | 指数関数の性質を理解し、グラフをかくことができる。                  | 3     |     |
|       |    |    |      | 指数関数を含む簡単な方程式を解くことができる。                    | 3     |     |
|       |    |    |      | 対数の意味を理解し、対数を利用した計算ができる。                   | 3     |     |
|       |    |    |      | 対数関数の性質を理解し、グラフをかくことができる。                  | 3     |     |
|       |    |    |      | 対数関数を含む簡単な方程式を解くことができる。                    | 3     |     |
|       |    |    |      | 角を弧度法で表現することができる。                          | 3     |     |
|       |    |    |      | 三角関数の性質を理解し、グラフをかくことができる。                  | 3     |     |
|       |    |    |      | 加法定理および加法定理から導出される公式等を使うことができる。            | 3     |     |
|       |    |    |      | 三角関数を含む簡単な方程式を解くことができる。                    | 3     |     |
|       |    |    |      | 三角比を理解し、簡単な場合について、三角比を求めることができる。           | 3     |     |
|       |    |    |      | 一般角の三角関数の値を求めることができる。                      | 3     |     |
|       |    |    |      | 2点間の距離を求めることができる。                          | 3     |     |
|       |    |    |      | 内分点の座標を求めることができる。                          | 3     |     |
|       |    |    |      | 2つの直線の平行・垂直条件を利用して、直線の方程式を求めることができる。       | 3     |     |
|       |    |    |      | 簡単な場合について、円の方程式を求めることができる。                 | 3     |     |
|       |    |    |      | 積の法則と和の法則を利用して、簡単な事象の場合の数を数えることができる。       | 3     |     |

|  |  |  |                                                            |   |  |
|--|--|--|------------------------------------------------------------|---|--|
|  |  |  | 簡単な場合について、順列と組合せの計算ができる。                                   | 3 |  |
|  |  |  | 簡単な場合について、関数の極限を求めることができる。                                 | 3 |  |
|  |  |  | 微分係数の意味や、導関数の定義を理解し、導関数を求めることができる。                         | 3 |  |
|  |  |  | 積・商の導関数の公式を用いて、導関数を求めることができる。                              | 3 |  |
|  |  |  | 合成関数の導関数を求めることができる。                                        | 3 |  |
|  |  |  | 三角関数・指数関数・対数関数の導関数を求めることができる。                              | 3 |  |
|  |  |  | 逆三角関数を理解し、逆三角関数の導関数を求めることができる。                             | 3 |  |
|  |  |  | 関数の増減表を書いて、極値を求め、グラフの概形をかくことができる。                          | 3 |  |
|  |  |  | 極値を利用して、関数の最大値・最小値を求めることができる。                              | 3 |  |
|  |  |  | 簡単な場合について、関数の接線の方程式を求めることができる。                             | 3 |  |
|  |  |  | 2次の導関数を利用して、グラフの凹凸を調べることができる。                              | 3 |  |
|  |  |  | 関数の媒介変数表示を理解し、媒介変数を利用して、その導関数を求めることができる。                   | 3 |  |
|  |  |  | 不定積分の定義を理解し、簡単な不定積分を求めることができる。                             | 3 |  |
|  |  |  | 置換積分および部分積分を用いて、不定積分や定積分を求めることができる。                        | 3 |  |
|  |  |  | 定積分の定義と微積分の基本定理を理解し、簡単な定積分を求めることができる。                      | 3 |  |
|  |  |  | 分数関数・無理関数・三角関数・指数関数・対数関数の不定積分・定積分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 |  |
|  |  |  | 独立試行の確率、余事象の確率、確率の加法定理、排反事象の確率を理解し、簡単な場合について、確率を求めることができる。 | 3 |  |
|  |  |  | 条件付き確率、確率の乗法定理、独立事象の確率を理解し、簡単な場合について確率を求めることができる。          | 3 |  |
|  |  |  | 1次元のデータを整理して、平均・分散・標準偏差を求めることができる。                         | 3 |  |
|  |  |  | 2次元のデータを整理して散布図を作成し、相関係数・回帰直線を求めることができる。                   | 3 |  |

#### 評価割合

|        | 試験  | 課題 | 相互評価 | 態度 | 発表 | その他 | 合計  |
|--------|-----|----|------|----|----|-----|-----|
| 総合評価割合 | 100 | 0  | 0    | 0  | 0  | 0   | 100 |
| 配点     | 100 | 0  | 0    | 0  | 0  | 0   | 100 |