

|                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                     |      |                                                                     |  |                                                    |       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---------------------------------------------------------------------|--|----------------------------------------------------|-------|
| 高知工業高等専門学校                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                     | 開講年度 | 平成27年度 (2015年度)                                                     |  | 授業科目                                               | 応用数学B |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                     |      |                                                                     |  |                                                    |       |
| 科目番号                                                                                                                                                                                                                                                               | 0017                                                                                                                                                                                                |      | 科目区分                                                                |  | 専門 / 必修                                            |       |
| 授業形態                                                                                                                                                                                                                                                               | 講義                                                                                                                                                                                                  |      | 単位の種別と単位数                                                           |  | 学修単位: 2                                            |       |
| 開設学科                                                                                                                                                                                                                                                               | 環境都市デザイン工学科                                                                                                                                                                                         |      | 対象学年                                                                |  | 4                                                  |       |
| 開設期                                                                                                                                                                                                                                                                | 通年                                                                                                                                                                                                  |      | 週時間数                                                                |  | 1                                                  |       |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                                                                                                             | 教科書：高遠節夫他「新訂確率統計」（大日本図書），高遠節夫他「新訂応用数学」（大日本図書）                                                                                                                                                       |      |                                                                     |  |                                                    |       |
| 担当教員                                                                                                                                                                                                                                                               | 土井 克則                                                                                                                                                                                               |      |                                                                     |  |                                                    |       |
| 到達目標                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                     |      |                                                                     |  |                                                    |       |
| 【到達目標】<br>1. 確率，データ整理，確率分布を理解し，具体的な問題に応用できる。<br>2. ベクトルの微分積分，微分演算子解析法を理解し，具体的な問題に応用できる。<br>3. 線積分，面積分，積分定理などを理解し，具体的な問題に応用できる。<br>4. ラプラス変換及びラプラス逆変換の基本性質を理解し，具体的な問題に応用できる。<br>5. ラプラス変換による微分方程式の解法を理解し，具体的な問題に応用できる。<br>6. フーリエ級数，フーリエ積分，フーリエ変換を理解し，具体的な問題に応用できる。 |                                                                                                                                                                                                     |      |                                                                     |  |                                                    |       |
| 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                                                                                                                                                                                                                                                              | 確率，データ整理，確率分布等に関連する知識を正しく理解し，それらの知識を複合して用いる問題に応用し，正しい解答を導き出すことができる。                                                                                                                                 |      | 確率，データ整理，確率分布等に関連する知識を正しく理解し，それらの知識を個別に用いる問題に適用し，正しい解答を導き出すことができる。  |  | 確率，データ整理，確率分布等に関連する知識を正しく理解しておらず，それらを適用することができない。  |       |
| 評価項目2                                                                                                                                                                                                                                                              | ベクトル解析に関連する知識を正しく理解し，それらの知識を複合して用いる問題に応用し，正しい解答を導き出すことができる。                                                                                                                                         |      | ベクトル解析に関連する知識を正しく理解し，それらの知識を個別に用いる問題に適用し，正しい解答を導き出すことができる。          |  | ベクトル解析に関連する知識を正しく理解しておらず，それらを適用することができない。          |       |
| 評価項目3                                                                                                                                                                                                                                                              | ラプラス変換およびフーリエ変換に関連する知識を正しく理解し，それらの知識を複合して用いる問題に応用し，正しい解答を導き出すことができる。                                                                                                                                |      | ラプラス変換およびフーリエ変換に関連する知識を正しく理解し，それらの知識を個別に用いる問題に適用し，正しい解答を導き出すことができる。 |  | ラプラス変換およびフーリエ変換に関連する知識を正しく理解しておらず，それらを適用することができない。 |       |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                     |      |                                                                     |  |                                                    |       |
| 教育方法等                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                     |      |                                                                     |  |                                                    |       |
| 概要                                                                                                                                                                                                                                                                 | 確率，ベクトル解析，ラプラス変換，フーリエ解析の基礎を，理工学（力学，電磁気学，流体力学等）への応用例に触れながら説明を行う。それらの解析法の基本的な考え方を理解し，理工学に関する問題を解くことができる応用力を養う。                                                                                        |      |                                                                     |  |                                                    |       |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                                                                                                          | 主に講義形式で履修内容を解説する。                                                                                                                                                                                   |      |                                                                     |  |                                                    |       |
| 注意点                                                                                                                                                                                                                                                                | 試験の成績を70%，平素の学習状況等（小テスト・演習〔応用数学A演習〕を含む）を30%の割合で総合的に評価する。学期毎の評価は中間と期末の各期間の評価の平均，学年の評価は前学期と後学期の評価の平均とする。なお，通年科目における後学期中間の評価は前学期中間，前学期末，後学期中間の各期間の評価の平均とする。技術者が身につけるべき専門基礎として，到達目標に対する達成度を試験等において評価する。 |      |                                                                     |  |                                                    |       |
| 授業計画                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                     |      |                                                                     |  |                                                    |       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                     | 週    | 授業内容                                                                |  | 週ごとの到達目標                                           |       |
| 前期                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1stQ                                                                                                                                                                                                | 1週   | 確率の定義，基本性質，いろいろな確率[1-2]：確率の定義，基本性質などについて学ぶ。                         |  | 確率の定義，基本性質を正しく理解することができる。                          |       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                     | 2週   | 確率の定義，基本性質，いろいろな確率[1-2]：確率の定義，基本性質などについて学ぶ。                         |  | 確率の定義，基本性質の知識を具体的な問題に適用することができる。                   |       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                     | 3週   | データの整理，度数分布，母集団，相関[3-4]：データの整理について学ぶ。                               |  | データの整理，度数分布，母集団，相関を正しく理解することができる。                  |       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                     | 4週   | データの整理，度数分布，母集団，相関[3-4]：データの整理について学ぶ。                               |  | データの整理，度数分布，母集団，相関の知識を具体的な問題に適用することができる。           |       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                     | 5週   | 確率変数と確率分布[5-6]：確率分布について学ぶ。                                          |  | 確率変数，確率分布を正しく理解することができる。                           |       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                     | 6週   | 確率変数と確率分布[5-6]：確率分布について学ぶ。                                          |  | 確率変数，確率分布の知識を具体的な問題に適用することができる。                    |       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                     | 7週   | いろいろな確率分布[7-8]：いろいろな確率分布について学ぶ。                                     |  | いろいろな確率分布について正しく理解することができる。                        |       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                     | 8週   | いろいろな確率分布[7-8]：いろいろな確率分布について学ぶ。                                     |  | いろいろな確率分布についての知識を具体的な問題に適用することができる。                |       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2ndQ                                                                                                                                                                                                | 9週   | ベクトル関数，曲線，曲面[9-10]：ベクトル関数，曲線，曲面について学ぶ。                              |  | ベクトル関数，曲線，曲面について正しく理解することができる。                     |       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                     | 10週  | ベクトル関数，曲線，曲面[9-10]：ベクトル関数，曲線，曲面について学ぶ。                              |  | ベクトル関数，曲面，曲面についての知識を具体的な問題に適用することができる。             |       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                     | 11週  | 微分演算子，発散，勾配，回転[11-12]：微分演算子，発散，勾配，回転について学ぶ。                         |  | 微分演算子，発散，勾配，回転について正しく理解することができる。                   |       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                     | 12週  | 微分演算子，発散，勾配，回転[11-12]：微分演算子，発散，勾配，回転について学ぶ。                         |  | 微分演算子，発散，勾配，回転についての知識を具体的な問題に適用することができる。           |       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                     | 13週  | 線積分，面積分，積分定理[13-15]：線積分，面積分，積分定理について学ぶ。                             |  | 線積分，面積分，積分定理について正しく理解することができる。                     |       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                     | 14週  | 線積分，面積分，積分定理[13-15]：線積分，面積分，積分定理について学ぶ。                             |  | 線積分，面積分，積分定理についての知識を手順の決まった問題に適用することができる。          |       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                     | 15週  | 線積分，面積分，積分定理[13-15]：線積分，面積分，積分定理について学ぶ。                             |  | 線積分，面積分，積分定理についての知識を具体的な問題に適用することができる。             |       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                     | 16週  |                                                                     |  |                                                    |       |

|    |      |     |                                                |                                              |
|----|------|-----|------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| 後期 | 3rdQ | 1週  | ラプラス変換の定義, 基本性質[16-18]: ラプラス変換の定義, 基本性質について学ぶ。 | ラプラス変換の定義, 基本性質を正しく理解することができる。               |
|    |      | 2週  | ラプラス変換の定義, 基本性質[16-18]: ラプラス変換の定義, 基本性質について学ぶ。 | ラプラス変換の定義, 基本性質についての知識を手順の決まった問題に適用することができる。 |
|    |      | 3週  | ラプラス変換の定義, 基本性質[16-18]: ラプラス変換の定義, 基本性質について学ぶ。 | ラプラス変換の定義, 基本性質についての知識を具体的な問題に適用することができる。    |
|    |      | 4週  | 逆ラプラス変換[19-20]: 逆ラプラス変換について学ぶ。                 | 逆ラプラス変換について正しく理解することができる。                    |
|    |      | 5週  | 逆ラプラス変換[19-20]: 逆ラプラス変換について学ぶ。                 | 逆ラプラス変換についての知識を具体的な問題に適用することができる。            |
|    |      | 6週  | 常微分方程式の解法[21-23]: 常微分方程式の解法について学ぶ。             | ラプラス変換を用いた常微分方程式の解法を正しく理解することができる。           |
|    |      | 7週  | 常微分方程式の解法[21-23]: 常微分方程式の解法について学ぶ。             | ラプラス変換を用いた常微分方程式の解法を手順の決まった問題に適用することができる。    |
|    |      | 8週  | 常微分方程式の解法[21-23]: 常微分方程式の解法について学ぶ。             | ラプラス変換を用いた常微分方程式の解法を具体的な問題に適用することができる。       |
|    | 4thQ | 9週  | フーリエ級数[24-25]: フーリエ級数について学ぶ。                   | フーリエ級数について正しく理解することができる。                     |
|    |      | 10週 | フーリエ級数[24-25]: フーリエ級数について学ぶ。                   | フーリエ級数についての知識を具体的な問題に適用することができる。             |
|    |      | 11週 | 複素フーリエ級数[26]: 複素フーリエ級数について学ぶ。                  | 複素フーリエ級数について正しく理解し具体的な問題に適用することができる。         |
|    |      | 12週 | フーリエ変換, 逆フーリエ変換[27-28]: フーリエ変換, 逆フーリエ変換について学ぶ。 | フーリエ変換, 逆フーリエ変換について正しく理解することができる。            |
|    |      | 13週 | フーリエ変換, 逆フーリエ変換[27-28]: フーリエ変換, 逆フーリエ変換について学ぶ。 | フーリエ変換, 逆フーリエ変換についての知識を具体的な問題に適用することができる。    |
|    |      | 14週 | 偏微分方程式の解法[29-30]: 偏微分方程式の解法について学ぶ。             | フーリエ変換を用いた偏微分方程式の解法を正しく理解することができる。           |
|    |      | 15週 | 偏微分方程式の解法[29-30]: 偏微分方程式の解法について学ぶ。             | フーリエ変換を用いた偏微分方程式の解法を具体的な問題に適用することができる。       |
|    |      | 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   | 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     |     |
|       |    |    |      | 1元連立1次不等式を解くことができる。                                  | 3     |     |
|       |    |    |      | 基本的な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。                                    | 2     |     |
|       |    |    |      | 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     |     |
|       |    |    |      | 無理関数の性質を理解し、グラフをかくことができる。                            | 3     |     |
|       |    |    |      | 関数のグラフと座標軸との共有点を求めることができる。                           | 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     |     |
|       |    |    |      | 三角比を理解し、三角関数表を用いて三角比を求めることができる。一般角の三角関数の値を求めることができる。 | 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     |     |

|  |  |  |  |                                                            |   |  |
|--|--|--|--|------------------------------------------------------------|---|--|
|  |  |  |  | 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。                       | 2 |  |
|  |  |  |  | 簡単な場合について、順列と組合せの計算ができる。                                   | 3 |  |
|  |  |  |  | 等差数列・等比数列の一般項やその和を求めることができる。                               | 3 |  |
|  |  |  |  | 総和記号を用いた簡単な数列の和を求めることができる。                                 | 3 |  |
|  |  |  |  | 不定形を含むいろいろな数列の極限を求めることができる。                                | 3 |  |
|  |  |  |  | 無限等比級数等の簡単な級数の収束・発散を調べ、その和を求めることができる。                      | 3 |  |
|  |  |  |  | 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。                   | 2 |  |
|  |  |  |  | 行列の和・差・数との積の計算ができる。                                        | 3 |  |
|  |  |  |  | 行列の積の計算ができる。                                               | 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。                           | 2 |  |
|  |  |  |  | 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 |  |
|  |  |  |  | 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 |  |
|  |  |  |  | 導関数の定義を理解している。                                             | 2 |  |
|  |  |  |  | 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。                             | 2 |  |
|  |  |  |  | 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。                             | 2 |  |
|  |  |  |  | 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。                      | 2 |  |
|  |  |  |  | 微積分の基本定理を理解している。                                           | 2 |  |
|  |  |  |  | 定積分の基本的な計算ができる。                                            | 3 |  |
|  |  |  |  | 置換積分および部分積分を用いて、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。                      | 2 |  |
|  |  |  |  | 基本的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。                         | 4 |  |

## 評価割合

|         | 試験 | 発表 | 相互評価 | 平素の学習状況等 | ポートフォリオ | その他 | 合計  |
|---------|----|----|------|----------|---------|-----|-----|
| 総合評価割合  | 70 | 0  | 0    | 30       | 0       | 0   | 100 |
| 基礎的能力   | 45 | 0  | 0    | 30       | 0       | 0   | 75  |
| 専門的能力   | 25 | 0  | 0    | 0        | 0       | 0   | 25  |
| 分野横断的能力 | 0  | 0  | 0    | 0        | 0       | 0   | 0   |