

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                      |      |                                    |  |                                               |       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------------------------------------|--|-----------------------------------------------|-------|
| 奈良工業高等専門学校                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                      | 開講年度 | 平成30年度 (2018年度)                    |  | 授業科目                                          | 応用数学β |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                      |      |                                    |  |                                               |       |
| 科目番号                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 0050                                                                                                                                                                                                                                                                 |      | 科目区分                               |  | 専門 / 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                               |  | 4                                             |       |
| 開設期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 通年                                                                                                                                                                                                                                                                   |      | 週時間数                               |  | 2                                             |       |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 「新確率統計」大日本図書、高遠節夫他(24週まで)「新応用数学」大日本図書、高遠節夫他(25週以降)                                                                                                                                                                                                                   |      |                                    |  |                                               |       |
| 担当教員                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 安田 智之                                                                                                                                                                                                                                                                |      |                                    |  |                                               |       |
| 到達目標                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                      |      |                                    |  |                                               |       |
| 内容理解ができているかどうかを確かめる目安として、教科書の「例題」と「問」が解けて、解答が書けることを低目標としてください。各定期試験時での到達目標は次の通りです。前期中間試験：(1) 確率の基本問題が解ける (2) 統計の用語を用いた設問を解ける。前 期 末 試験：(1) 確率変数より期待値を計算できる (2) 二項分布を自由に計算出来る (3) ポアソン分布、正規分布の違いがわかり、統計量を計算できる。後期中間試験：(1) 多次元確率変数を計算ができる (2) いろいろな確率分布を計算ができる (3) 推定、検定を行うことができる。学 年 末 試 験：(1) ラプラス変換、逆ラプラス変換ができる (2) ラプラス変換の応用として微分方程式を解ける |                                                                                                                                                                                                                                                                      |      |                                    |  |                                               |       |
| 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 確率の加法定理、乗法定理、事象の独立が理解でき、実際の適用、判別ができる。                                                                                                                                                                                                                                |      | 確率の加法定理、乗法定理、が適用でき、事象の独立の判別ができる。   |  | 確率の加法定理、乗法定理、が適用でき、事象の独立の判別ができない。             |       |
| 評価項目2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | ベイズの定理を理解しその適用ができる。                                                                                                                                                                                                                                                  |      | ベイズの定理の適用ができる。                     |  | ベイズの定理の適用ができない。                               |       |
| 評価項目3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 一次元のデータから散布度、四分位数が求められ、箱ひげ図が作成でき、その意味が理解できる。                                                                                                                                                                                                                         |      | 一次元のデータから散布度、四分位数が求められ、箱ひげ図が作成できる。 |  | 一次元のデータから散布度、四分位数が求められ、箱ひげ図が作成でき、その意味が理解できない。 |       |
| 評価項目 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 二次元データから共分散、相関係数を求めることができ、その意味が理解できる。                                                                                                                                                                                                                                |      | 二次元データから共分散、相関係数を求めることができる。        |  | 二次元データから共分散、相関係数を求めることができない。                  |       |
| 評価項目 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 二項分布、ポアソン分布、正規分布を理解し、確率計算に適用できる。                                                                                                                                                                                                                                     |      | 二項分布、ポアソン分布、正規分布を確率計算に適用できる。       |  | 二項分布、ポアソン分布、正規分布を確率計算に適用できない。                 |       |
| 評価項目 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | カイ二乗分布、t 分布、F分布を理解し、推定と検定に適用できる。                                                                                                                                                                                                                                     |      | カイ二乗分布、t 分布、F分布を推定と検定に適用できる。       |  | カイ二乗分布、t 分布、F分布を推定と検定に適用できない。                 |       |
| 評価項目 7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ラプラス変換、逆変換を理解し適用ができる。                                                                                                                                                                                                                                                |      | ラプラス変換、逆変換の適用ができる。                 |  | ラプラス変換、逆変換の適用ができない。                           |       |
| 評価項目 8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ラプラス変換を用いた微分方程式の解法を理解し適用できる。                                                                                                                                                                                                                                         |      | ラプラス変換を用いた微分方程式の解法が適用できる。          |  | ラプラス変換を用いた微分方程式の解法が適用できる。                     |       |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                      |      |                                    |  |                                               |       |
| 準学士課程 (本科1～5年) 学習教育目標 (2)<br>JABEE基準 (c) JABEE基準 (d-2a)<br>システム創成工学教育プログラム学習・教育目標 B-1 システム創成工学教育プログラム学習・教育目標 D-1                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                      |      |                                    |  |                                               |       |
| 教育方法等                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                      |      |                                    |  |                                               |       |
| 概要                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 概要： 統計学の問題として、視聴されているテレビ番組の調査をして、全国の家庭での視聴率を推定することがあります。視聴している番組調査を部分的に実施することで統計的に推定されたといわれます。この言葉に惑わされて、つい確定値を信じがちです。ここでの「統計的に処理された」とは一体どういう事を考えて欲しいと思います。一方、ラプラス変換に関しては専門科目ですでに学習していることもあるかと思いますが、基礎に戻って丁寧に基本的関数のラプラス変換を計算します。応用として、比較的簡単な手法で微分方程式への解法を与えることができます。 |      |                                    |  |                                               |       |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 授業の進め方と授業内容・方法： 教室での座学が中心です。新しい内容について説明したあと、演習問題に取り組み、各自の理解度を確認します。また、定期試験返却時にはその解説を行い、試験範囲の総復習をします。                                                                                                                                                                 |      |                                    |  |                                               |       |
| 注意点                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 注意点： 関連科目 微分積分Ⅰ、微分積分Ⅱ、応用数学α、応用物理Ⅱ、各専門科目 学習指針 前半で学ぶ確率統計では、工学のみならず多くの学問でデータ処理に必要な基本事項を学びます。よく理解して、データから得られる結論を統計という客観的な手法で評価出来るようにしておくことが大切です。授業とノートを参考にしながら、演習問題に何度も取り組んで下さい。                                                                                         |      |                                    |  |                                               |       |
| 学修単位の履修上の注意                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                      |      |                                    |  |                                               |       |
| 授業計画                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                      |      |                                    |  |                                               |       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                      | 週    | 授業内容                               |  | 週ごとの到達目標                                      |       |
| 前期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 1stQ                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1週   | 確率の基本性質                            |  | 確率の概念、特に加法定理と期待値の求めることができる。                   |       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2週   | 条件付き確率と事象の独立性                      |  | 事象の独立性の理解し、判別ができる                             |       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                      | 3週   | ベイズの定理、演習                          |  | ベイズの定理の理解し、条件付き確率を利用できる                       |       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                      | 4週   | 1次元のデータ(1)                         |  | 度数分布を用いて、代表値を算出できる                            |       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                      | 5週   | 1次元のデータ(2)                         |  | 散布度、四分位と箱ひげ図をデータから作成できる                       |       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                      | 6週   | 2次元のデータ(1)                         |  | 2つの変量の相関、相関係数を求めてその状態を判断できる                   |       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                      | 7週   | 2次元のデータ(2)                         |  | 最小2乗法の例となる再帰直線を求めることができる                      |       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                      | 8週   | 確率変数と確率分布                          |  | 確率変数、分布の概念の理解できる。                             |       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2ndQ                                                                                                                                                                                                                                                                 | 9週   | 二項分布                               |  | 二項分布の理解と具体的な計算をできる。                           |       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                      | 10週  | ポアソン分布                             |  | ポアソン分布の理解と電卓を使った計算ができる                        |       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                      | 11週  | 連続型確率分布                            |  | 連続型確率分布を理解して、統計量の計算をできる                       |       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                      | 12週  | 連続型確率変数の 平均分散                      |  | 連続分布の平均、分散と標準偏差の意味を説明できる                      |       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                      | 13週  | 正規分布                               |  | 正規分布の理解と数表を使った計算ができる。                         |       |

|    |      |     |                                               |                                |
|----|------|-----|-----------------------------------------------|--------------------------------|
| 後期 |      | 14週 | 二項分布と正規分布                                     | 二項分布の正規分布による近似してることがわかる        |
|    |      | 15週 | 前期末試験                                         | 授業内容を理解し、試験問題に対して正しく解答することができる |
|    |      | 16週 | 試験返却・解答                                       | 試験問題を見直し、理解が不十分な点を解消する         |
|    | 3rdQ | 1週  | 確率変数の関数                                       | 特に2次元確率変数を理解して、計算ができる          |
|    |      | 2週  | 統計量と標本分布                                      | 標本調査、標本分布、中心極限定理の意味が分かる        |
|    |      | 3週  | いろいろな確率分布                                     | カイ自乗分布、t分布、F分布を理解できる           |
|    |      | 4週  | 母数の推定(1)                                      | 標本統計より、点推定、母平均の区間推定ができる。       |
|    |      | 5週  | 母数の推定(2)                                      | 標本統計より、母分散、母比率の区間推定ができる        |
|    |      | 6週  | 仮説の検定(1)                                      | 仮説を立てて、標本統計より検定をできる            |
|    |      | 7週  | 仮説の検定(2)                                      | 母平均の検定ができる。                    |
|    | 4thQ | 8週  | 8週 仮説の検定(3)。9週 10週 11週。13週 例題と演習。14週 15週 16週。 | 母分散の検定と等分散の検定ができる              |
|    |      | 9週  | 仮説の検定(4)                                      | 母平均の差の検定、母比率の検定ができる。           |
|    |      | 10週 | ラプラス変換の定義                                     | ラプラス変換を理解し、積分で表現できる。           |
|    |      | 11週 | 例題と演習                                         | ラプラス変換の基本的な性質の理解し運用ができる        |
|    |      | 12週 | 逆ラプラス変換の定義と例                                  | 逆ラプラス変換を理解し原関数を求めることができる       |
|    |      | 13週 | 例題と演習                                         | 逆ラプラス変換の式を変形して求めることができる        |
|    |      | 14週 | 微分方程式への応用                                     | 簡単な微分方程式をラプラス変換で解くことができる       |
|    |      | 15週 | 学年末試験                                         | 授業内容を理解し、試験問題に正しく解答することができる    |
|    |      | 16週 | 試験返却・解答                                       | 試験問題を見直し、理解が不十分な点を解消する         |

#### 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   | 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     | 前1          |
|       |    |    |      | 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     | 前2          |
|       |    |    |      | 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     | 前4,前5,前6,前7 |
|       |    |    |      | 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 | 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   | 70 | 0  | 0    | 0  | 0       | 30  | 100 |
| 専門的能力   | 0  | 0  | 0    | 0  | 0       | 0   | 0   |
| 分野横断的能力 | 0  | 0  | 0    | 0  | 0       | 0   | 0   |