

|                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                 |                 |                                 |                                                         |                                         |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------|---------------------------------|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------|--|
| 沼津工業高等専門学校                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 開講年度                            | 令和05年度 (2023年度) |                                 | 授業科目                                                    | 応用数学B                                   |  |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                 |                 |                                 |                                                         |                                         |  |
| 科目番号                                                                                                                                                                                       | 2023-319                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                 |                 | 科目区分                            | 専門 / 必修                                                 |                                         |  |
| 授業形態                                                                                                                                                                                       | 授業                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                 |                 | 単位の種別と単位数                       | 学修単位: 1                                                 |                                         |  |
| 開設学科                                                                                                                                                                                       | 電子制御工学科                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                 |                 | 対象学年                            | 4                                                       |                                         |  |
| 開設期                                                                                                                                                                                        | 後期                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                 |                 | 週時間数                            | 後期:2                                                    |                                         |  |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                                     | データ分析に必須の知識・考え方「統計学入門」阿部真人著, ソシム                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                 |                 |                                 |                                                         |                                         |  |
| 担当教員                                                                                                                                                                                       | 鄭 萬溶                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                 |                 |                                 |                                                         |                                         |  |
| 到達目標                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                 |                 |                                 |                                                         |                                         |  |
| 1. 統計学の目的と役割を理解できる<br>2. 母集団と標本について理解し, 基本統計量の意味を理解して活用できる<br>3. 推計統計と信頼区間について理解でき, 活用できる<br>4. 仮説検定の種類について知り, それぞれ使い方について理解できる<br>5. 回帰と相関について理解し, 統計モデルを作成できる<br>6. ベイズ統計について理解でき, 活用できる |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                 |                 |                                 |                                                         |                                         |  |
| 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                                                                                                                                                                                      | データ分析における統計学の役割を理解でき, その重要性がわかる                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                 |                 | データ分析における統計学の役割を理解できる           |                                                         | データ分析における統計学の役割を理解できない                  |  |
| 評価項目2                                                                                                                                                                                      | 母集団と標本の関係と基本統計量の活用法を理解できる                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                 |                 | 母集団から標本を選び, 基本統計量を計算できる         |                                                         | 母集団と標本の関係を理解できなく, 基本統計量を計算できない          |  |
| 評価項目3                                                                                                                                                                                      | 様々な仮説検定を理解し活用できる                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                 |                 | 一部の仮説検定のみを理解し活用できる              |                                                         | 仮説検定を理解できない                             |  |
| 評価項目4                                                                                                                                                                                      | 回帰と相関の違いを理解でき, 様々な統計モデルを作成し活用できる                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                 |                 | 回帰と相関の違いを理解でき, 基本的な統計モデルを作成できる  |                                                         | 回帰と相関の違いを理解できなく, 基本的な統計モデルの作成もできない      |  |
| 評価項目5                                                                                                                                                                                      | ベイズ統計について理解でき, 機械学習に応用できる                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                 |                 | ベイズ統計について理解できる                  |                                                         | ベイズ統計について理解できない                         |  |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                 |                 |                                 |                                                         |                                         |  |
| 【本校学習・教育目標 (本科のみ)】 2                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                 |                 |                                 |                                                         |                                         |  |
| 教育方法等                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                 |                 |                                 |                                                         |                                         |  |
| 概要                                                                                                                                                                                         | 現実世界の事象は, 決定論的に扱うことができない場合が多く, また決定論的に扱ってはいけないことが多々ある。そのため, 統計学の考え方, 統計学に基づく仮説の検証などは極めて重要である。本授業では, 基本統計量を理解し, 標本から母集団の性質を推測できたり, それに基づいて判断できたりすることは, 様々な場面で役に立つ。データサイエンスとそれに基づく機械学習が急激に進化している中, 統計学の考え方とその活用に関する理論を知り, 深く理解することは近年ますます重要になってきている。本授業では, その基礎から応用まで学習することで, その他の工学知識をさらに拡張して適用できるようになることを期待している。 |                                 |                 |                                 |                                                         |                                         |  |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                                  | 授業は講義を中心に適宜学習内容について解説し, 議論する。確率との関連について学習させ, 統計学が社会課題解決にどのように活用されるかを理解してもらいモチベーション向上につなげる。適宜課題を課すので翌週の授業開始時に提出することとする。授業時間に理解が不十分だった場合, オフィスアワーを活用し, 補うこととする。                                                                                                                                                    |                                 |                 |                                 |                                                         |                                         |  |
| 注意点                                                                                                                                                                                        | 評価について, 評価割合に従って行う。ただし, 適宜追加課題を課し, 加点することがある。                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                 |                 |                                 |                                                         |                                         |  |
| 授業の属性・履修上の区分                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                 |                 |                                 |                                                         |                                         |  |
| <input type="checkbox"/> アクティブラーニング                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <input type="checkbox"/> ICT 利用 |                 | <input type="checkbox"/> 遠隔授業対応 |                                                         | <input type="checkbox"/> 実務経験のある教員による授業 |  |
| 授業計画                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                 |                 |                                 |                                                         |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 週                               | 授業内容            |                                 | 週ごとの到達目標                                                |                                         |  |
| 後期                                                                                                                                                                                         | 3rdQ                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 1週                              | 統計学とは           |                                 | 統計学を学ぶ意義: どのような立場・観点から統計学を学ぶかを理解できる                     |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2週                              | 母集団と標本          |                                 | データ分析の目的と対象を設定でき, 標本から母集団の性質を知ることができる                   |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 3週                              | 統計分析の基礎         |                                 | データの種類, 統計量, 確率について理解でき, 確率分布を意識してデータ分析ができる             |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 4週                              | 推測統計と信頼区間       |                                 | 信頼区間を利用してデータから母集団の性質を推測する                               |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 5週                              | 仮説検定            |                                 | 仮説の検定とp値, 有意水準に基づいて仮説を判断できる                             |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 6週                              | 様々な仮説検定         |                                 | データのタイプに合わせて, t検定, カイ二乗検定などを使い分けることができる                 |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 7週                              | 回帰と相関           |                                 | 2つの量的変数の関係を回帰と相関で区別して関連付けてモデルを作成できる                     |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 8週                              | 統計モデリング         |                                 | 線形回帰モデルから一般化線形モデルへ拡張できる                                 |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                            | 4thQ                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 9週                              | 仮説検定における注意点     |                                 | 再現可能性, 仮説検定の問題点, p-hackingなどについて理解し, データ分析やモデル確率時に活用できる |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 10週                             | 因果と相関           |                                 | 誤った解釈をしないために, 因果関係と相関関係の違いを理解し, 統計的因果推論ができる             |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 11週                             | ベイズ統計           |                                 | 柔軟な分析のためにベイズ統計の考え方を理解し, 関連アルゴリズムについて知る                  |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 12週                             | 統計分析に関わるその他の手法  |                                 | 主成分分析, 機械学習, 教師なし学習と教師あり学習について理解できる                     |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 13週                             | モデル             |                                 | 統計モデル, 機械学習モデル, 数理モデルの違いを理解し, 使い分けることができる               |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 14週                             | 機械学習への応用        |                                 | 統計学に基づいた機械学習アルゴリズムを実装できる                                |                                         |  |

|  |  |     |          |                          |
|--|--|-----|----------|--------------------------|
|  |  | 15週 | 機械学習への応用 | 統計学に基づいた機械学習アルゴリズムを実装できる |
|  |  | 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   | 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     |     |
|       |    |    |      | 簡単な場合について、曲線で囲まれた図形の面積を定積分で求めることができる。       | 3     |     |
|       |    |    |      | 簡単な場合について、曲線の長さを定積分で求めることができる。              | 3     |     |
|       |    |    |      | 簡単な場合について、立体の体積を定積分で求めることができる。              | 3     |     |
|       |    |    |      | 簡単な1変数関数の局所的な1次近似式を求めることができる。               | 3     |     |
|       |    |    |      | 1変数関数のテイラー展開を理解し、基本的な関数のマクローリン展開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  | 80 | 0  | 0    | 0  | 20      | 0   | 100 |
| 基礎的能力   | 40 | 0  | 0    | 0  | 10      | 0   | 50  |
| 専門的能力   | 30 | 0  | 0    | 0  | 5       | 0   | 35  |
| 分野横断的能力 | 10 | 0  | 0    | 0  | 5       | 0   | 15  |