

|                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                            |                                         |                                                        |                        |                                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------|------------------------|-----------------------------------------|
| 福井工業高等専門学校                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                 | 開講年度                                       | 令和06年度 (2024年度)                         |                                                        | 授業科目                   | 数値計算                                    |
| 科目基礎情報                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                            |                                         |                                                        |                        |                                         |
| 科目番号                                                                                                               | 0030                                                                                                                                                                                                                                                            |                                            |                                         | 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: 1                |                                         |
| 開設学科                                                                                                               | 電子情報工学科                                                                                                                                                                                                                                                         |                                            |                                         | 対象学年                                                   | 3                      |                                         |
| 開設期                                                                                                                | 前期                                                                                                                                                                                                                                                              |                                            |                                         | 週時間数                                                   | 2                      |                                         |
| 教科書/教材                                                                                                             | 「だれでもわかる数値解析入門」新濃清志・船田哲男共著（近代科学社）                                                                                                                                                                                                                               |                                            |                                         |                                                        |                        |                                         |
| 担当教員                                                                                                               | 西 仁司                                                                                                                                                                                                                                                            |                                            |                                         |                                                        |                        |                                         |
| 到達目標                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                            |                                         |                                                        |                        |                                         |
| (1) コンピュータを用いた計算で発生する数値誤差を評価できること。<br>(2) 数値計算に関するアルゴリズムの特徴を理解すること。<br>(3) プログラミング等の情報処理技術を用いて、数値計算アルゴリズムを実装できること。 |                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                            |                                         |                                                        |                        |                                         |
| 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              |                                         |
| 上記の到達目標(1)                                                                                                         | 計算アルゴリズムから、誤差の原因を特定して誤差を評価することができる。                                                                                                                                                                                                                             |                                            | 具体的な数値に対して誤差を評価することができる。                |                                                        | 数値誤差を評価することができない。      |                                         |
| 上記の到達目標(2)                                                                                                         | 実際の計算結果を用いて、アルゴリズムの特徴を説明することができる。                                                                                                                                                                                                                               |                                            | アルゴリズムの特徴を説明することができる。                   |                                                        | アルゴリズムの特徴を説明することができない。 |                                         |
| 上記の到達目標(3)                                                                                                         | 数値誤差の影響を考慮しながら、数値計算アルゴリズムを実装できる。また、そのアルゴリズムの流れを説明できる。                                                                                                                                                                                                           |                                            | 数値誤差の影響を考慮しながら、数値計算アルゴリズムを実装できる。        |                                                        | 数値計算アルゴリズムを実装できる。      |                                         |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                            |                                         |                                                        |                        |                                         |
| 学習・教育到達度目標 RB2                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                            |                                         |                                                        |                        |                                         |
| 教育方法等                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                            |                                         |                                                        |                        |                                         |
| 概要                                                                                                                 | 各種産業プラント・ロボット制御・音声画像処理・知識工学へと、数値演算の領域が広がってきており、電子情報分野の専門家には数値計算に関する基礎的な理解が必須である。この授業では、数学の知識に加えて、情報処理の技術に基づいて、実験や数値シミュレーションの結果を処理できる力を育成する。特に、公式やアルゴリズムが導かれる過程を追跡する事によって、それらの特徴などを理解し、数値解析の基本的事項を学ぶ。                                                            |                                            |                                         |                                                        |                        |                                         |
| 授業の進め方・方法                                                                                                          | 座学を中心とし、教科書に沿って講義を行い、数値演算の長所・短所を認識する。また、授業中にプログラム演習を行い、講義内容を確認する。レポートとして課すプログラム演習を通して習熟度を高める。                                                                                                                                                                   |                                            |                                         |                                                        |                        |                                         |
| 注意点                                                                                                                | 本科(準学士課程)の学習教育目標：RB2(◎)<br>関連科目：解析Ⅱ（本科3年）、線形代数（本科2年）、プログラミング基礎（本科2年）、プログラミング応用（本科3年）、計算機シミュレーション（本科5年）<br>学習教育目標の達成度評価方法：2回の試験(配分50%)と課題レポート(配分50%)により評価する。合格点に満たない場合は課題の追加提出、および再試験を実施することもあるが、その場合の最高点は60点とする。<br>学習教育目標の達成度評価基準：達成度評価方法（100点満点）で60点以上を合格とする。 |                                            |                                         |                                                        |                        |                                         |
| 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 checked="" 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                                               |                        |                                         |
| 前期                                                                                                                 | 1stQ                                                                                                                                                                                                                                                            | 1週                                         | シラバスの説明及びガイダンス<br>誤差と計算機の中の数値           | 誤差の種類と発生メカニズムを理解できる<br>計算機内での数値の記憶方法を理解できる             |                        |                                         |
|                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2週                                         | 誤差に関する演習                                | 誤差が発生するプログラムを作成し、その結果を説明できる                            |                        |                                         |
|                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                 | 3週                                         | ホーナー法                                   | ホーナー法のアルゴリズムを説明できる<br>アルゴリズムと計算時間の関係を説明できる             |                        |                                         |
|                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                 | 4週                                         | 区間縮小法（2分法，10等分法）<br>反復法（ニュートン法、線形逆補間法）  | 区間縮小法、ニュートン法、線形逆補間法のアルゴリズムを説明できる                       |                        |                                         |
|                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                 | 5週                                         | プログラム演習                                 | 非線形方程式を数値的に解くプログラムを作成できる                               |                        |                                         |
|                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                 | 6週                                         | 区分求積法、台形公式、ラグランジュの補間多項式                 | 数値積分の各手法を説明できる                                         |                        |                                         |
|                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                 | 7週                                         | シンプソン公式、複合台形公式、複合シンプソン公式                | 数値積分の各手法を説明できる                                         |                        |                                         |
|                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                 | 8週                                         | 前期のここまでの復習                              | ここまでの学修内容に関する問題を解くことができる                               |                        |                                         |
|                                                                                                                    | 2ndQ                                                                                                                                                                                                                                                            | 9週                                         | 計算機の誤差、非線形方程式の近似解、数値積分の間<br>確認試験        | 非線形方程式の近似解計算手法と数値積分のプログラムを作成できる                        |                        |                                         |
|                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                 | 10週                                        | 試験の解答・解説<br>掃出法<br>直接法、誤差の影響を考慮したアルゴリズム | 計算機で掃出し法のアルゴリズムを実装する際に注意すべきことを説明できる<br>直接法のプログラムを作成できる |                        |                                         |
|                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                 | 11週                                        | ガウスの消去法、LU分解                            | ガウスの消去法、LU分解のアルゴリズムを説明できる                              |                        |                                         |
|                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                 | 12週                                        | ガウスの消去法、LU分解の演習                         | ガウスの消去法、LU分解のアルゴリズムの相違点を説明できる                          |                        |                                         |
|                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                 | 13週                                        | 反復法（ヤコビ法、ガウス・ザイデル法）                     | 反復法のアルゴリズムを説明できる                                       |                        |                                         |
|                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                 | 14週                                        | 収束性と誤差<br>CSR形式による係数の記憶                 | 反復法の収束性について説明できる<br>CSR形式のデータに対応した反復法のプログラムを説明できる      |                        |                                         |
|                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                 | 15週                                        | 連立方程式の解導出アルゴリズムの比較                      | アルゴリズムによる誤差や計算速度の違いを説明できる                              |                        |                                         |
|                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                 | 16週                                        | 期末試験の解説、学習のまとめ                          | 前期の範囲の全体を振り返り、理解する                                     |                        |                                         |

| 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                               |
| 専門的能力                 | 分野別の専門工学 | 情報系分野    | 情報数学・情報理論 | コンピュータ上での数値の表現方法が誤差に関係することを説明できる。   | 4     | 前1,前2                             |
|                       |          |          |           | コンピュータ上で数値計算を行う際に発生する誤差の影響を説明できる。   | 4     | 前10,前13                           |
|                       |          |          |           | コンピュータ向けの主要な数値計算アルゴリズムの概要や特徴を説明できる。 | 4     | 前3,前4,前5,前6,前7,前9,前11,前12,前14,前15 |
| 評価割合                  |          |          |           |                                     |       |                                   |
|                       |          | 前期中間確認試験 | 前期期末試験    | 課題・レポート                             | 合計    |                                   |
| 総合評価割合                |          | 25       | 25        | 50                                  | 100   |                                   |
| 基礎知識                  |          | 20       | 20        | 25                                  | 65    |                                   |
| 応用能力                  |          | 5        | 5         | 25                                  | 35    |                                   |