

|                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                              |      |                                         |                                                                              |                                 |                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|----------------|
| 明石工業高等専門学校                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                              | 開講年度 | 平成29年度 (2017年度)                         |                                                                              | 授業科目                            | コンピュータシミュレーション |
| 科目基礎情報                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                              |      |                                         |                                                                              |                                 |                |
| 科目番号                                                                                                                                       | 0032                                                                                                                                                                                                         |      | 科目区分                                    | 専門 / 選択                                                                      |                                 |                |
| 授業形態                                                                                                                                       | 講義                                                                                                                                                                                                           |      | 単位の種別と単位数                               | 学修単位: 2                                                                      |                                 |                |
| 開設学科                                                                                                                                       | 電気情報工学科 (情報工学コース)                                                                                                                                                                                            |      | 対象学年                                    | 5                                                                            |                                 |                |
| 開設期                                                                                                                                        | 後期                                                                                                                                                                                                           |      | 週時間数                                    | 2                                                                            |                                 |                |
| 教科書/教材                                                                                                                                     | 田中 敏幸:「数値計算法基礎」, コロナ社                                                                                                                                                                                        |      |                                         |                                                                              |                                 |                |
| 担当教員                                                                                                                                       | 上 泰                                                                                                                                                                                                          |      |                                         |                                                                              |                                 |                |
| 到達目標                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                              |      |                                         |                                                                              |                                 |                |
| 1. 数値計算上発生する主要な誤差について, その原因を説明できる.<br>2. アルゴリズムについて, オータを導出できる.<br>3. 基本的な数学の問題について, 解を求める手法 (アルゴリズム) を説明できる.<br>4. 3.の手法を実現するプログラムを実装できる. |                                                                                                                                                                                                              |      |                                         |                                                                              |                                 |                |
| 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                                                                                                                                      | 数値計算上発生する主要な誤差の解決策や改善策を説明できる                                                                                                                                                                                 |      | 数値計算上発生する主要な誤差について, その原因を説明できる          |                                                                              | 数値計算上発生する主要な誤差について, その原因を説明できない |                |
| 評価項目2                                                                                                                                      | いくつかのアルゴリズムについて, オータを導出できる.                                                                                                                                                                                  |      | 少なくとも1つのアルゴリズムについて, オータを導出できる.          |                                                                              | アルゴリズムのオーダを導出できない               |                |
| 評価項目3                                                                                                                                      | 指定されたすべての問題について, 解を求める手法 (アルゴリズム) を正確に説明できる.                                                                                                                                                                 |      | いくつかの問題について, 解を求める手法 (アルゴリズム) の概要を説明できる |                                                                              | 問題の解を求める手法 (アルゴリズム) を説明できない     |                |
| 評価項目4                                                                                                                                      | 指定されたすべての問題について, 解 (近時解) を求める手法をプログラム実装できる                                                                                                                                                                   |      | いくつかの問題について, 解 (近時解) を求める手法をプログラム実装できる  |                                                                              | 問題の解を求める手法をプログラム実装できない          |                |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                              |      |                                         |                                                                              |                                 |                |
| 学習・教育目標 (D) 学習・教育目標 (H)                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                              |      |                                         |                                                                              |                                 |                |
| 教育方法等                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                              |      |                                         |                                                                              |                                 |                |
| 概要                                                                                                                                         | 数値計算の手法を基礎から分かりやすく解説し, 数学の知識だけで数値計算ができるわけではないことを理解することに主眼を置いている. 内容としてはニュートン法, 2分法, ガウスの消去法, 反復法, 差分法, 台形公式, シンプソンの公式をはじめとする代表的な数値計算アルゴリズムについて学ぶ.                                                            |      |                                         |                                                                              |                                 |                |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                              |      |                                         |                                                                              |                                 |                |
| 注意点                                                                                                                                        | 数値計算特有の誤差などを念頭において各アルゴリズムを理解し, 実際にプログラムを実装して結果を確認すること. 本科目は学修単位適用科目であるため, 未提出課題が1/4以上ある場合は合格の対象とならない. 本科目は, 授業で保証する学習時間と, 予習・復習及び課題レポート作成に必要な標準的な自己学習時間の総計が, 90時間に相当する学習内容である.<br>合格の対象としない欠席条件(割合) 1/3以上の欠課 |      |                                         |                                                                              |                                 |                |
| 授業計画                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                              |      |                                         |                                                                              |                                 |                |
|                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                              | 週    | 授業内容                                    | 週ごとの到達目標                                                                     |                                 |                |
| 後期                                                                                                                                         | 3rdQ                                                                                                                                                                                                         | 1週   | アルゴリズムと計算量, 漸化式                         | 計算量の概念を理解した上で, (時間的) 計算量を導出できる.<br>いくつかの問題の解法を漸化式に帰着できる                      |                                 |                |
|                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                              | 2週   | 反復法. 誤差と桁落ち・情報落ち                        | 反復式から得られる数値が解となる方程式を導出できる.<br>打切誤差や桁落ち, 情報落ちなど, 数値計算上発生する現象について, その原因を説明できる. |                                 |                |
|                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                              | 3週   | 非線形方程式の解法                               | ニュートン法のアルゴリズムを説明できる<br>2分法のアルゴリズムを説明できる                                      |                                 |                |
|                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                              | 4週   | 連立方程式の解法(1)                             | ガウスの消去法のアルゴリズムを説明できる<br>掃き出し法のアルゴリズムを説明できる                                   |                                 |                |
|                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                              | 5週   | 連立方程式の解法(2)                             | ヤコビ法のアルゴリズムを説明できる<br>ガウス・ザイデル法のアルゴリズムを説明できる<br>SOR法のアルゴリズムを説明できる             |                                 |                |
|                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                              | 6週   | 固有値問題                                   | ヤコビ法のアルゴリズムを説明できる<br>累乗法のアルゴリズムを説明できる                                        |                                 |                |
|                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                              | 7週   | 復習                                      | 前半の内容の復習を行う.                                                                 |                                 |                |
|                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                              | 8週   | 中間試験                                    |                                                                              |                                 |                |
|                                                                                                                                            | 4thQ                                                                                                                                                                                                         | 9週   | 多項式補間                                   | 線形補間について説明できる<br>ニュートンの前進差分補間について説明できる<br>ラグランジュ補間について説明できる                  |                                 |                |
|                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                              | 10週  | 最小2乗法                                   | 最小2乗法について説明できる                                                               |                                 |                |
|                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                              | 11週  | 数値微分                                    | 前進・中間・後退差分により, 1階, および, 2階の微分を差分近似できる<br>ラグランジュ補間を用いた1階の微分係数の計算方法を説明できる      |                                 |                |
|                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                              | 12週  | 数値積分                                    | 方形公式・台形公式について説明できる<br>シンプソンの公式について説明できる                                      |                                 |                |
|                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                              | 13週  | 微分方程式の初期値問題                             | オイラー法, ホイン法・ルンゲクッタ法のアルゴリズムを説明できる                                             |                                 |                |
|                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                              | 14週  | 微分方程式の境界値問題                             | 差分法について説明できる                                                                 |                                 |                |
|                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                              | 15週  | 復習                                      | 後半の内容の復習を行う.                                                                 |                                 |                |
|                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                              | 16週  | 期末試験                                    |                                                                              |                                 |                |

| 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 |
| 評価割合                  |    |      |           |    |         |       |     |
|                       | 試験 | 課題   | 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 | 30   | 0         | 0  | 0       | 0     | 100 |
| 基礎的能力                 | 0  | 0    | 0         | 0  | 0       | 0     | 0   |
| 専門的能力                 | 70 | 30   | 0         | 0  | 0       | 0     | 100 |
| 分野横断的能力               | 0  | 0    | 0         | 0  | 0       | 0     | 0   |