

|                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                             |        |                             |           |                               |                                         |            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-----------------------------|-----------|-------------------------------|-----------------------------------------|------------|
| 長岡工業高等専門学校                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                             | 開講年度   | 平成31年度 (2019年度)             |           | 授業科目                          | 数値解析法                                   |            |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                             |        |                             |           |                               |                                         |            |
| 科目番号                                                                                                                                                                                                                           | 0144                                                                                                                                        |        |                             | 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                                                                                                                                                                                                                           | 機械工学科                                                                                                                                       |        |                             | 対象学年      | 5                             |                                         |            |
| 開設期                                                                                                                                                                                                                            | 前期                                                                                                                                          |        |                             | 週時間数      | 2                             |                                         |            |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                                                                         | 「Cによる数値計算法入門」森北出版株式会社/配布プリント                                                                                                                |        |                             |           |                               |                                         |            |
| 担当教員                                                                                                                                                                                                                           | 吉野 正信                                                                                                                                       |        |                             |           |                               |                                         |            |
| 到達目標                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                             |        |                             |           |                               |                                         |            |
| <p>(科目コード：11620 英語名：Numerical Analysis)</p> <p>この科目は長岡高専の教育目標の(C)と主体的に関わる。この科目の到達目標と、各到達目標と長岡高専の学習・教育目標との関連を順で次に示す。</p> <p>①数値解析の意義について知る。10%(c2)、②C言語による実践的なプログラミングを習得する。30%(c1)、③工学における数学的諸問題を数値的に解く方法を理解する。60%(c1)(d1)。</p> |                                                                                                                                             |        |                             |           |                               |                                         |            |
| 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                |           | 最低限の到達レベルの目安                  |                                         | 未到達レベルの目安  |
| 評価項目1                                                                                                                                                                                                                          | 数値解析の意義について詳細に知る。                                                                                                                           |        | 数値解析の意義について知る。              |           | 数値解析の意義について概ね知る。              |                                         | 左記に達していない。 |
| 評価項目2                                                                                                                                                                                                                          | C言語による実践的なプログラミングを詳細に修得する。                                                                                                                  |        | C言語による実践的なプログラミングを修得する。     |           | C言語による実践的なプログラミングを概ね修得する。     |                                         | 左記に達していない。 |
| 評価項目3                                                                                                                                                                                                                          | 工学における数学的諸問題を数値的に解く方法を詳細に理解する。                                                                                                              |        | 工学における数学的諸問題を数値的に解く方法を理解する。 |           | 工学における数学的諸問題を数値的に説く方法を概ね理解する。 |                                         | 左記に達していない。 |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                             |        |                             |           |                               |                                         |            |
| 教育方法等                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                             |        |                             |           |                               |                                         |            |
| 概要                                                                                                                                                                                                                             | 実用上や工学的問題の解や式が解っていても、理論的に解くことが困難な場合が非常に多い。その場合であってもコンピュータにより数値的に解を求め、グラフを描くことは可能である。その基礎的な手法を学び、C言語プログラムで実際に解いてみる。<br>○関連する科目：情報処理演習（3年次履修） |        |                             |           |                               |                                         |            |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                                                                      | プログラミングも行うが、講義形式を基本に進める。課題演習はグループワークで行い、グループは毎回変更する。                                                                                        |        |                             |           |                               |                                         |            |
| 注意点                                                                                                                                                                                                                            | プログラミングの演習授業ではない。1～3年で習った情報処理の基本が必要であるが、C言語プログラミングは2, 3年で習う内容で十分であるので、受講までによく復習しておくこと。                                                      |        |                             |           |                               |                                         |            |
| 授業計画                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                             |        |                             |           |                               |                                         |            |
|                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                             | 週      | 授業内容                        |           |                               | 週ごとの到達目標                                |            |
| 前期                                                                                                                                                                                                                             | 1stQ                                                                                                                                        | 1週     | 誤差、2次方程式                    |           |                               | 数値解析の誤差を理解し、2次方程式の解法を例に誤差の回避方法の例を学ぶ。    |            |
|                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                             | 2週     | 方程式（2分法、ニュートン法）             |           |                               | 非線型方程式の解法である2分法とニュートン法の解法を理解する。         |            |
|                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                             | 3週     | 課題演習（方程式）                   |           |                               | 2分法とニュートン法のプログラムを作成し、演習問題を解く。           |            |
|                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                             | 4週     | 連立1次方程式（ガウスの消去法）            |           |                               | ガウスの消去法による連立方程式の解法を理解する。                |            |
|                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                             | 5週     | 連立1次方程式（ガウス・ジョルダン法と逆行列）     |           |                               | ガウス・ジョルダン法による逆行列の求め方を理解する。              |            |
|                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                             | 6週     | 課題演習（連立方程式）                 |           |                               | ガウス・ジョルダン法のプログラムを作成し、与えられた行列の逆行列を求める。   |            |
|                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                             | 7週     | 固有値問題                       |           |                               | 固有値・固有ベクトルの導出方法を理解し、数値解法を学ぶ。            |            |
|                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                             | 8週     | 中間理解度確認試験、試験解説              |           |                               | 試験時間：50分                                |            |
|                                                                                                                                                                                                                                | 2ndQ                                                                                                                                        | 9週     | 補間法                         |           |                               | 線形補間、ラグランジュ補間の原理を理解する。                  |            |
|                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                             | 10週    | 曲線のあてはめ                     |           |                               | スプライン補間、最小二乗法の原理を理解する。                  |            |
|                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                             | 11週    | 数値積分                        |           |                               | 台形公式、シンプソンの公式、ガウスの公式の原理を理解する。           |            |
|                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                             | 12週    | 課題演習（数値積分）                  |           |                               | 台形公式、シンプソンの公式、ガウスの公式のプログラムを作成し、演習問題を解く。 |            |
|                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                             | 13週    | 微分方程式                       |           |                               | オイラー法とルンゲ・クッタ法の原理を理解する。                 |            |
|                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                             | 14週    | 課題演習（微分方程式）                 |           |                               | オイラー法とルンゲ・クッタ法のプログラムを作成し、演習問題を解く。       |            |
|                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                             | 15週    | その他のプログラミング言語               |           |                               | 最近の動向                                   |            |
|                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                             | 16週    | 期末試験（演習問題）<br>17週：試験解説と発展授業 |           |                               | 試験時間：80分                                |            |
| 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（中間）                                                                                                                                      | 試験（期末） | レポート                        |           |                               |                                         | 合計         |
| 総合評価割合                                                                                                                                                                                                                         | 30                                                                                                                                          | 30     | 40                          | 0         | 0                             | 0                                       | 100        |
| 基礎的能力                                                                                                                                                                                                                          | 15                                                                                                                                          | 15     | 20                          | 0         | 0                             | 0                                       | 50         |
| 専門的能力                                                                                                                                                                                                                          | 15                                                                                                                                          | 15     | 20                          | 0         | 0                             | 0                                       | 50         |
| 分野横断的能力                                                                                                                                                                                                                        | 0                                                                                                                                           | 0      | 0                           | 0         | 0                             | 0                                       | 0          |