

|                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                            |                                     |                                            |                                       |                                                        |            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------------------------|------------|
| 津山工業高等専門学校                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 開講年度                                       | 令和03年度 (2021年度)                     |                                            | 授業科目                                  | ロボットプログラミング                                            |            |
| 科目基礎情報                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                            |                                     |                                            |                                       |                                                        |            |
| 科目番号                                                                                                                                     | 0166                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                            | 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                                                                                                                                     | 総合理工学科(先進科学系)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                            | 対象学年                                |                                            | 5                                     |                                                        |            |
| 開設期                                                                                                                                      | 前期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                            | 週時間数                                |                                            | 2                                     |                                                        |            |
| 教科書/教材                                                                                                                                   | 教科書：Cによる数値計算法入門（森北出版），MATLABプログラミング入門 改訂版（星雲社）                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                            |                                     |                                            |                                       |                                                        |            |
| 担当教員                                                                                                                                     | 細谷 和範                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                            |                                     |                                            |                                       |                                                        |            |
| 到達目標                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                            |                                     |                                            |                                       |                                                        |            |
| 学習目的：ロボットに様々な機能を実装するためには、コンピュータプログラミングが必要となる。本講義でははじめにプログラミングの基礎をまなび、続いて補間、数値積分、連立方程式、微分方程式の数値的計算手法を学ぶとともに、簡単な工学問題を解くために必要なプログラミング能力を養う。 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                            |                                     |                                            |                                       |                                                        |            |
| 到達目標                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                            |                                     |                                            |                                       |                                                        |            |
| 1. 変数とデータ型の概念を理解できる。<br>2. 代入や演算子の概念を理解できる。<br>3. コンピュータを用いて数値計算に関連した問題を解くことができる。                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                            |                                     |                                            |                                       |                                                        |            |
| ルーブリック                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                            |                                     |                                            |                                       |                                                        |            |
|                                                                                                                                          | 優                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                            | 良                                   |                                            | 可                                     |                                                        | 不可         |
| 評価項目1                                                                                                                                    | 変数とデータ型の概念を理解でき、問題解決のために使いこなすことができる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                            | 変数とデータ型の概念を理解でき、問題解決の方法を模索することができる。 |                                            | 変数とデータ型の概念を理解できる。                     |                                                        | 左記に達していない。 |
| 評価項目2                                                                                                                                    | 代入や演算子の概念を理解でき、使いこなすことができる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                            | 代入や演算子の概念を理解でき、問題解決の方法を模索することができる。  |                                            | 代入や演算子の概念を理解できる。                      |                                                        | 左記に達していない。 |
| 評価項目3                                                                                                                                    | コンピュータを用いて数値計算に関連した問題を解くことができ、応用することができる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                            | コンピュータを用いて数値計算に関連した問題を解くことができる。     |                                            | コンピュータを用いて数値計算に関連した問題を解くための基礎を理解している。 |                                                        | 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                                                                                                                                       | 一般・専門の別：専門 学習の分野：エネルギー・計測と 制御<br>基礎となる学問分野：工学／機械工学<br>学習教育目標との関連：本科目は「②確かな基礎科学の知識修得，③基盤となる専門性の深化」に相当する科目である。<br>。技術者教育プログラムとの関連：本科目が主体とする学習・教育到達目標は「（A）技術に関する基礎知識の深化」であるが、付随的には「（C），（D）」にも関与する。<br>授業の概要：ロボット技術を学ぶ上でコンピュータプログラミングは欠かせない。本講義の前半は力学シミュレーターを用いてロボットプログラミングに必要な数値的計算方法を学ぶ。中盤はインタプリタ言語を用いて基本的な文法を簡単な例題を交えながら解説していく。実験のデータ処理や制御，数値解析の道具として使うための基礎知識を習得する。後半は工学系計算の基本となっている項目（非線形方程式，補間，数値積分，連立方程式，微分方程式）の数値計算手法を学習する。                                                                                              |                                            |                                     |                                            |                                       |                                                        |            |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                | 授業の方法：各計算アルゴリズムを例題提示し，その応用問題をプログラムの改良によって解かせることで理解させる。プログラミング言語はMATLAB互換のインタプリタ言語を使用する。<br>成績評価方法：定期試験（6 0％）および演習課題（4 0％）にて評価を行う。なお必要に応じて再試験を実施する。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                            |                                     |                                            |                                       |                                                        |            |
| 注意点                                                                                                                                      | 履修上の注意：本科目を選択した者は，学年の課程修了のために履修（欠課時間数が所定授業時間数の3分の1以下）が必須である。また，本科目は「授業時間外の学修を必要とする科目」である。当該授業時間と授業時間外の学修を合わせて，1単位あたり45時間の学修が必要である。授業時間外の学修については，担当教員の指示に従うこと。<br>基礎科目：総合理工基礎（全系1年），情報リテラシー（全1），計算科学（全系3年），メカトロニクスI（3年），メカトロニクスII（4年），ロボット制御（4年），センサ工学（4年），ロボット創造演習（4年），ロボット工学概論（4年）など<br>関連科目：専門科目全般（全系3年以降）<br>事前に行う準備学習として，関連する力学や計算法の予習を必ず行うこと。<br>受講上のアドバイス：人が使う言語に比べてコンピュータ言語は極めて貧困な単語しかなく，短期間で誰でも覚えられる言葉である。この言葉を適切に使いこなすためには，プログラミング作法を習得する必要があるので，多くのプログラムを自分で作ってみることが上達の早道である。遅刻について，授業開始25分以内であれば遅刻とし，遅刻3回で1欠課とする。 |                                            |                                     |                                            |                                       |                                                        |            |
| 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 checked="" type="checkbox"/> 遠隔授業対応 |                                       | <input checked="" type="checkbox"/> 実務経験のある教員による授業     |            |
| 履修選択                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                            |                                     |                                            |                                       |                                                        |            |
| 授業計画                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                            |                                     |                                            |                                       |                                                        |            |
|                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 週                                          | 授業内容                                |                                            |                                       | 週ごとの到達目標                                               |            |
| 前期                                                                                                                                       | 1stQ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1週                                         | 科目の位置づけ，学習内容，方法に関するガイダンス，演習室利用の説明   |                                            |                                       | 科目の位置づけを理解できる。                                         |            |
|                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2週                                         | 力学シミュレーションによる演習：ロボットシミュレーションの概念の理解  |                                            |                                       | 物理エンジンをういたシミュレーションを実施し，静力学および動力学計算に使用される数値計算の重要性を理解する。 |            |
|                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 3週                                         | 力学シミュレーションによる演習：ロボットシミュレーションの概念の理解  |                                            |                                       | 物理エンジンをういた力学に関する課題に取り組み，解を求めることができる。                   |            |
|                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 4週                                         | インタプリタ言語を用いたプログラムの基本操作と基礎知識〔基本データ型〕 |                                            |                                       | MATLAB互換のアプリケーションを用いたプログラミングの基礎〔基本データ型〕について理解できる。      |            |
|                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 5週                                         | インタプリタ言語を用いたプログラムの基礎知識〔入出力〕         |                                            |                                       | MATLAB互換のアプリケーションを用いたプログラミングの基礎〔入出力〕について理解できる。         |            |
|                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 6週                                         | データと演算子〔演算子の種類〕〔演算子の取り扱い〕           |                                            |                                       | データと演算子〔演算子の種類〕〔演算子の取り扱い〕について理解できる。                    |            |
|                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 7週                                         | 演算子を応用したプログラミング                     |                                            |                                       | 演算子を応用したプログラミングを行うことができる。                              |            |

|  |      |     |                                       |                                               |
|--|------|-----|---------------------------------------|-----------------------------------------------|
|  |      | 8週  | 中間試験（実施せずにレポートによる評価を行う）               |                                               |
|  | 2ndQ | 9週  | 中間テストの答案を返却して解説，演習：パソコン演習の復習          | 前期中間試験の内容を理解する                                |
|  |      | 10週 | 分岐と繰り返し〔if文〕                          | 分岐と繰り返し〔if文〕について理解できる。                        |
|  |      | 11週 | 連立一次方程式〔LU分解(1)〕，演習：LU分解法のプログラムの作成と実行 | LU分解法の原理とその特性を理解し目的のプログラムを作成・実行できる。           |
|  |      | 12週 | 数値補間法〔スプライン補間，カーブフィッティング，FFT〕         | 数値補間法〔スプライン補間，カーブフィッティング，FFT〕のプログラムを作成・実行できる。 |
|  |      | 13週 | 数値補間法〔スプライン補間，カーブフィッティング，FFT〕         | 数値補間法〔スプライン補間，カーブフィッティング，FFT〕のプログラムを作成・実行できる。 |
|  |      | 14週 | 非線形方程式の解法〔不動点法，2分法，ニュートン法〕            | 非線形方程式の解法〔不動点法，2分法，ニュートン法〕のプログラムを作成・実行できる。    |
|  |      | 15週 | 前期末試験                                 |                                               |
|  |      | 16週 | 前期末試験の返却と解答解説                         | 前期末試験の内容を理解する                                 |

#### 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 |
|----|----|------|-----------|-------|-----|
|----|----|------|-----------|-------|-----|

#### 評価割合

|         | 試験 | 発表 | 相互評価 | 演習態度 | 課題 | その他 | 合計  |
|---------|----|----|------|------|----|-----|-----|
| 総合評価割合  | 60 | 0  | 0    | 0    | 40 | 0   | 100 |
| 基礎的能力   | 0  | 0  | 0    | 0    | 0  | 0   | 0   |
| 専門的能力   | 60 | 0  | 0    | 0    | 40 | 0   | 100 |
| 分野横断的能力 | 0  | 0  | 0    | 0    | 0  | 0   | 0   |