

|                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                |                                            |                                 |                                            |                                                    |                                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------------|----------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| 函館工業高等専門学校                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                | 開講年度                                       | 令和04年度 (2022年度)                 |                                            | 授業科目                                               | コンピュータアーキテクチャ                           |
| 科目基礎情報                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                |                                            |                                 |                                            |                                                    |                                         |
| 科目番号                                                                                                          | 0042                                                                                                                                                                                                                           |                                            | 科目区分                            | 専門 / 必修                                    |                                                    |                                         |
| 授業形態                                                                                                          | 授業                                                                                                                                                                                                                             |                                            | 単位の種別と単位数                       | 履修単位: 2                                    |                                                    |                                         |
| 開設学科                                                                                                          | 生産システム工学科                                                                                                                                                                                                                      |                                            | 対象学年                            | 2                                          |                                                    |                                         |
| 開設期                                                                                                           | 通年                                                                                                                                                                                                                             |                                            | 週時間数                            | 2                                          |                                                    |                                         |
| 教科書/教材                                                                                                        | なし（配布プリント）                                                                                                                                                                                                                     |                                            |                                 |                                            |                                                    |                                         |
| 担当教員                                                                                                          | 圓山 由子                                                                                                                                                                                                                          |                                            |                                 |                                            |                                                    |                                         |
| 到達目標                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                |                                            |                                 |                                            |                                                    |                                         |
| 1. コンピュータの五大装置それぞれの役割とこれらの間でのデータの流れを説明できる。<br>2. プロセッサを実現するために考案された主要な技術を説明できる。<br>3. アセンブリ言語を用いたプログラミングができる。 |                                                                                                                                                                                                                                |                                            |                                 |                                            |                                                    |                                         |
| 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                                                                                                         | コンピュータの5大機能とその働きを、マイコンの各要素と対応付けて具体的に説明できる。                                                                                                                                                                                     |                                            | コンピュータの5大機能とその働きを説明できる。         |                                            | コンピュータの5大機能とその働きを説明できない。                           |                                         |
| 評価項目2                                                                                                         | CPU、レジスタ、ALU、メモリ間における命令やデータの流れについて説明できる。                                                                                                                                                                                       |                                            | 各種命令とレジスタ、ALU、メモリとの関係について説明できる。 |                                            | コンピュータを動かす各種命令の意味を理解していない。                         |                                         |
| 評価項目3                                                                                                         | サブルーチン化など実行効率の良いアセンブリプログラミングができる。                                                                                                                                                                                              |                                            | アセンブリ言語の構文を理解しプログラミングできる。       |                                            | アセンブリ言語によるプログラミングができない。                            |                                         |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                |                                            |                                 |                                            |                                                    |                                         |
| 函館高専教育目標 B                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                |                                            |                                 |                                            |                                                    |                                         |
| 教育方法等                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                |                                            |                                 |                                            |                                                    |                                         |
| 概要                                                                                                            | 本科目では、コンピュータとはどのように作られていて、どのような動きをするのかという仕組みについての知識を学ぶ。特に、コンピュータを構成する各要素（レジスタ、ALUなど）の動きや、各種命令によるデータの流れについて学び、コンピュータを設計するための基本的知識を習得することを目的とする。授業では、学生1人にマイクロコンピュータ搭載ボード1台を用意し、演習を交えながら授業を進める。また、マイコン動作をシミュレーションできるWebアプリも活用する。 |                                            |                                 |                                            |                                                    |                                         |
| 授業の進め方・方法                                                                                                     | 本授業は、情報処理基礎、工学リテラシー、プログラミング入門で学んだデジタル基礎技術を基に、コンピュータに関する技術を学習する。<br>＜関連科目＞ 情報処理基礎、工学リテラシー、プログラミング入門、プログラミング基礎、工学基礎実験、論理回路、論理設計、コンピュータ工学                                                                                         |                                            |                                 |                                            |                                                    |                                         |
| 注意点                                                                                                           | 2進数、16進数のデジタルデータ表現とその演算について理解しておく必要がある。<br>評価 前期中テスト（B,20%）、前期期末試験（B,20%）、後期中テスト（B,20%）、学年末試験（B,20%）、課題（B,20%）                                                                                                                 |                                            |                                 |                                            |                                                    |                                         |
| 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 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                                         | コンピュータの基本的な仕組み                  |                                            | コンピュータの5大機能とその働きを説明できる。                            |                                         |
|                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                | 2週                                         | 機械語によるプログラミング                   |                                            | 実習ボードを使いフローチャートに対応したアセンブリ言語のプログラムが書ける。また機械語に変換できる。 |                                         |
|                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                | 3週                                         | データ表現                           |                                            | 補数計算、および補数による差の計算ができる。                             |                                         |
|                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                | 4週                                         | 入出力装置の使い方                       |                                            | キーボード入力やディスプレイ表示の方法を理解できる。                         |                                         |
|                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                | 5週                                         | 演算命令                            |                                            | データ移動命令、演算命令が理解できる。                                |                                         |
|                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                | 6週                                         | フラグと分岐命令                        |                                            | 分岐命令とフラグとの関係を理解できる。                                |                                         |
|                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                | 7週                                         | 乗算アルゴリズム                        |                                            | 分岐命令を用いた乗算のプログラムを作成できる。                            |                                         |
|                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                | 8週                                         | 中テスト                            |                                            | 学習内容をテストで確認する。                                     |                                         |
|                                                                                                               | 2ndQ                                                                                                                                                                                                                           | 9週                                         | 答案返却と解説                         |                                            | 学習内容をテストで確認し、間違った問題の正答を求めることができる。                  |                                         |
|                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                | 10週                                        | ペアレジスタ                          |                                            | ペアレジスタの仕組みと利点を説明できる。また、ペアレジスタを用いた演算のプログラムを作成できる。   |                                         |
|                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                | 11週                                        | 除算アルゴリズム                        |                                            | 分岐命令を用いた除算のプログラムを作成できる。                            |                                         |
|                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                | 12週                                        | 除算アルゴリズム                        |                                            | 分岐命令を用いた除算のプログラムを作成できる。                            |                                         |
|                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                | 13週                                        | 10進数表現                          |                                            | BCDコードを用いた10進表現の方法について理解し、プログラムを作成できる。             |                                         |
|                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                | 14週                                        | メモリレジスタ                         |                                            | メモリレジスタの仕組みを理解できる。                                 |                                         |
|                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                | 15週                                        | 前期期末試験                          |                                            |                                                    |                                         |
|                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                | 16週                                        | 答案返却と解説                         |                                            | 学習内容をテストで確認し、間違った問題の正答を求めることができる。                  |                                         |
| 後期                                                                                                            | 3rdQ                                                                                                                                                                                                                           | 1週                                         | 論理演算命令、比較命令                     |                                            | AND、OR、XORの論理演算ができる。また、比較命令の用途について理解できる。           |                                         |
|                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                | 2週                                         | 論理演算命令、比較命令                     |                                            | AND、OR、XORの論理演算ができる。また、比較命令の用途について理解できる。           |                                         |

|  |      |     |              |                                                    |
|--|------|-----|--------------|----------------------------------------------------|
|  |      | 3週  | 回転命令         | ビットシフトの意味を理解し、回転命令を用いたプログラムを作成できる。                 |
|  |      | 4週  | 回転命令         | ビットシフトの意味を理解し、回転命令を用いたプログラムを作成できる。                 |
|  |      | 5週  | スタック、サブルーチン  | スタックの概念、構造、働きを説明でき、プログラムのサブルーチン化ができる。              |
|  |      | 6週  | スタック、サブルーチン  | スタックの概念、構造、働きを説明でき、プログラムのサブルーチン化ができる。              |
|  |      | 7週  | スタック、サブルーチン  | スタックの概念、構造、働きを説明でき、プログラムのサブルーチン化ができる。              |
|  |      | 8週  | 中テスト         | 後期1週～7週の学習内容についての理解度を確認する。                         |
|  | 4thQ | 9週  | 答案返却と解説      | 学習内容をテストで確認し、間違った問題の正答を求めることができる。                  |
|  |      | 10週 | クロックとマシンサイクル | クロックとマシンサイクルの関係を理解でき、むだ時間生成サブルーチンを利用したプログラムを作成できる。 |
|  |      | 11週 | クロックとマシンサイクル | クロックとマシンサイクルの関係を理解でき、むだ時間生成サブルーチンを利用したプログラムを作成できる。 |
|  |      | 12週 | 乗算プログラム      | 回転命令を用いた乗算プログラムを作成できる。                             |
|  |      | 13週 | 除算プログラム      | 回転命令を用いた除算プログラムを作成できる。                             |
|  |      | 14週 | 総合演習         | 学習内容を総合したプログラミングができる。                              |
|  |      | 15週 | 学年末試験        |                                                    |
|  |      | 16週 | 答案返却と解説      | 学習内容をテストで確認し、間違った問題の正答を求めることができる。                  |

#### 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 | 計算機工学 | 整数・小数をコンピュータのメモリ上でデジタル表現する方法を説明できる。       | 4     | 後6        |
|       |          |       |       | 基数が異なる数の間で相互に変換できる。                       | 4     | 後2,後6     |
|       |          |       |       | 整数を2進数、10進数、16進数で表現できる。                   | 4     | 後2,後6     |
|       |          |       |       | 基本的な論理演算を行うことができる。                        | 2     | 後9        |
|       |          |       |       | コンピュータを構成する基本的な要素の役割とこれらの間でのデータの流れを説明できる。 | 4     | 後3        |
|       |          |       |       | プロセッサを実現するために考案された主要な技術を説明できる。            | 4     | 後3,後4,後13 |
|       |          |       |       | メモリシステムを実現するために考案された主要な技術を説明できる。          | 4     | 後3,後11    |
|       |          |       |       | 入出力を実現するために考案された主要な技術を説明できる。              | 4     | 後4        |
|       |          |       |       | コンピュータアーキテクチャにおけるトレードオフについて説明できる。         | 4     | 後15       |

#### 評価割合

|         | 試験 | 発表 | 相互評価 | 態度 | ポートフォリオ | 課題 | 合計  |
|---------|----|----|------|----|---------|----|-----|
| 総合評価割合  | 80 | 0  | 0    | 0  | 0       | 20 | 100 |
| 基礎的能力   | 80 | 0  | 0    | 0  | 0       | 20 | 100 |
| 専門的能力   | 0  | 0  | 0    | 0  | 0       | 0  | 0   |
| 分野横断的能力 | 0  | 0  | 0    | 0  | 0       | 0  | 0   |