

|                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                 |                                        |                                                                |                                                            |                                                             |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|--|
| 米子工業高等専門学校                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 開講年度                            | 令和05年度 (2023年度)                        |                                                                | 授業科目                                                       | 計算機工学 I                                                     |  |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                 |                                        |                                                                |                                                            |                                                             |  |
| 科目番号                                                                                                                                                                                                                                                                    | 0084                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                 |                                        | 科目区分                                                           | 専門 / 必修                                                    |                                                             |  |
| 授業形態                                                                                                                                                                                                                                                                    | 講義                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                 |                                        | 単位の種別と単位数                                                      | 学修単位: 2                                                    |                                                             |  |
| 開設学科                                                                                                                                                                                                                                                                    | 電子制御工学科                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                 |                                        | 対象学年                                                           | 4                                                          |                                                             |  |
| 開設期                                                                                                                                                                                                                                                                     | 後期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                 |                                        | 週時間数                                                           | 2                                                          |                                                             |  |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                                                                                                                  | ①春日健, 館泉雄治著:「計算機システム(改訂版)」, コロナ社 ②堀桂太郎著:「デジタル電子回路の基礎」, 東京電機大学                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                 |                                        |                                                                |                                                            |                                                             |  |
| 担当教員                                                                                                                                                                                                                                                                    | 河野 清尊                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                 |                                        |                                                                |                                                            |                                                             |  |
| 到達目標                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                 |                                        |                                                                |                                                            |                                                             |  |
| 工学への「基礎力」を養うために, 計算機システムのハードウェアに関して次の内容を理解すること。<br>(1) 計算機システムの概要(機能, 構成, 動作原理, マイクロプロセッサのアーキテクチャ)について説明することができる。<br>(2) 数体系(基数の選定と変換, 補数, 演算法)について説明することができる。<br>(3) 計算機におけるデータの内部表現(数値、コード、文字、音声、画・図形、動画)について説明することができる。<br>(4) 論理数学と論理回路(組合せ回路, 順序回路)について説明することができる。 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                 |                                        |                                                                |                                                            |                                                             |  |
| 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                                                                                                                                                                                                                                                                   | 計算機システムの概要(機能, 構成, 動作原理, マイクロプロセッサのアーキテクチャ)について説明することができる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                 |                                        | 計算機システムの概要(機能, 構成, 動作原理, マイクロプロセッサのアーキテクチャ)についてある程度説明することができる。 |                                                            | 計算機システムの概要(機能, 構成, 動作原理, マイクロプロセッサのアーキテクチャ)について説明することができない。 |  |
| 評価項目2                                                                                                                                                                                                                                                                   | 数体系(基数の選定と変換, 補数, 演算法)について説明することができる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                 |                                        | 数体系(基数の選定と変換, 補数, 演算法)についてある程度説明することができる。                      |                                                            | 数体系(基数の選定と変換, 補数, 演算法)について説明することができない。                      |  |
| 評価項目3                                                                                                                                                                                                                                                                   | 計算機におけるデータの内部表現(数値、コード、文字、音声、画・図形、動画)について説明することができる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                 |                                        | 計算機におけるデータの内部表現(数値、コード、文字、音声、画・図形、動画)についてある程度説明することができる。       |                                                            | 計算機におけるデータの内部表現(数値、コード、文字、音声、画・図形、動画)について説明することができない。       |  |
| 評価項目4                                                                                                                                                                                                                                                                   | 論理数学と論理回路(組合せ回路, 順序回路)について説明することができる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                 |                                        | 論理数学と論理回路(組合せ回路, 順序回路)についてある程度説明することができる。                      |                                                            | 論理数学と論理回路(組合せ回路, 順序回路)について説明することができない。                      |  |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                 |                                        |                                                                |                                                            |                                                             |  |
| 学習・教育到達度目標 B-1                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                 |                                        |                                                                |                                                            |                                                             |  |
| 教育方法等                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                 |                                        |                                                                |                                                            |                                                             |  |
| 概要                                                                                                                                                                                                                                                                      | 本科目は, 本校教育目標の「基礎力」を養う科目である。具体的には, 計算機システムのハードウェアに関する基礎知識を習得するもので, 計算機システムの機能と構成, 動作原理, マイクロプロセッサのアーキテクチャ, 数体系と補数・演算法, 各種情報(文字, コード, 音声, 画像・図形, 動画)の内部表現, 論理数学と論理回路, 組合せ回路と順序回路の設計に関する知識の習得をねらいとする。また, 情報処理技術者試験の受験のために必要となる知識の習得も目指す。この科目は, 企業でマイコンソフトウェア開発環境および基本ソフトウェア(OS, UNIX)の開発を担当していた教員が, その経験を活かし, 計算機システムのハードウェア, ソフトウェア, プログラミング, 信号処理等について講義形式で授業を行うものである。                                                                                         |                                 |                                        |                                                                |                                                            |                                                             |  |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                                                                                                               | 座学を中心に, 必要に応じて演習および課題(レポート)を実施する。授業では, 1~3年生の「情報処理Ⅰ・Ⅱ」, 「計算機概論」, 「デジタル回路Ⅰ・Ⅱ」での関連する内容の復習を行うとともに, 情報処理技術者試験対策の講義も行う。試験は, 中間, 期末の2回実施する。とにかく, 積極的に授業に参加することが肝要である。なお, 授業日の放課後17時までをオフィスアワーとするので, 質問などがある場合には河野研究室まで来ること。                                                                                                                                                                                                                                         |                                 |                                        |                                                                |                                                            |                                                             |  |
| 注意点                                                                                                                                                                                                                                                                     | (1) 次のような自学自習を60時間以上行うこと。<br>・授業内容を理解するため, 教科書およびあらかじめ配布したプリントで予習する。<br>・授業内容の理解を深めるため復習を行う。<br>・毎週ないしは隔週で課題を与えるので, レポートを作成し提出する。<br>・定期試験の準備を行う。<br>(2) 到達目標に対する達成度を下記の割合で総合評価し, 60点以上を合格とする。<br>・評価点が40点以上60点未満の学生には再試験を実施し, 所定の点数に達した場合は合格とし, 評価点を60点とする。<br>・レポート(課題)の提出が期限を遅れた場合にはレポート点を減点する。<br>・本科目は「基礎力」を養成する科目ではあるが, 一方で授業に主体的に取り組むということも技術者として基本的な事項である。そこで, 授業態度を「態度」として5点の重みで評価する(普通に取り組んで0点とし, 主体的に取り組んだ場合は5% まで加点, 取り組まなかった場合については -5% まで減点する)。 |                                 |                                        |                                                                |                                                            |                                                             |  |
| 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 type="checkbox"/> ICT 利用 |                                        | <input 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          |  |
| 授業計画                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                 |                                        |                                                                |                                                            |                                                             |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 週                               | 授業内容                                   |                                                                | 週ごとの到達目標                                                   |                                                             |  |
| 後期                                                                                                                                                                                                                                                                      | 3rdQ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1週                              | ガイダンス, 計算機システムの概要 (1) 機能と構成            |                                                                | 計算機システムの概要(機能, 構成, 動作原理, マイクロプロセッサのアーキテクチャ)について説明することができる。 |                                                             |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2週                              | 計算機システムの概要 (2) 動作原理, マイクロプロセッサのアーキテクチャ |                                                                | 計算機システムの概要(機能, 構成, 動作原理, マイクロプロセッサのアーキテクチャ)について説明することができる。 |                                                             |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 3週                              | 数体系 (1) 基数の選定, 基数の変換                   |                                                                | 数体系(基数の選定と変換, 補数, 演算法)について説明することができる。                      |                                                             |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 4週                              | 数体系 (2) 補数(負の数の表し方), 演算法               |                                                                | 数体系(基数の選定と変換, 補数, 演算法)について説明することができる。                      |                                                             |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 5週                              | データの内部表現 (1) 数値(固定小数点方式, 浮動小数点方式)      |                                                                | 計算機におけるデータの内部表現(数値、コード、文字、音声、画・図形、動画)にいて説明することができる。        |                                                             |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 6週                              | データの内部表現 (2) 10進数コード, 誤り検出・訂正コード       |                                                                | 計算機におけるデータの内部表現(数値、コード、文字、音声、画・図形、動画)にいて説明することができる。        |                                                             |  |

|  |      |     |                                          |                                                     |
|--|------|-----|------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
|  |      | 7週  | データの内部表現（３） 演習                           | 計算機におけるデータの内部表現（数値、コード、文字、音声、画・図形、動画）にいて説明することができる。 |
|  |      | 8週  | 中間までの復習（中間試験）                            | 中間までに習った内容を理解する。                                    |
|  | 4thQ | 9週  | データの内部表現（４） 文字コード                        | 計算機におけるデータの内部表現（数値、コード、文字、音声、画・図形、動画）にいて説明することができる。 |
|  |      | 10週 | データの内部表現（５） 音声（A/D変換、標本化、量子化、符号化）、画像、動画  | 計算機におけるデータの内部表現（数値、コード、文字、音声、画・図形、動画）にいて説明することができる。 |
|  |      | 11週 | 論理数学と論理回路（１） ブール代数、論理関数の標準形              | 論理数学と論理回路（組合せ回路、順序回路）について説明することができる。                |
|  |      | 12週 | 論理数学と論理回路（２） 論理関数の簡略化と組合せ回路の設計           | 論理数学と論理回路（組合せ回路、順序回路）について説明することができる。                |
|  |      | 13週 | 論理数学と論理回路（３） 順序回路の状態遷移表・状態遷移図と同期式順序回路の設計 | 論理数学と論理回路（組合せ回路、順序回路）について説明することができる。                |
|  |      | 14週 | 論理数学と論理回路（４） 演習                          | 論理数学と論理回路（組合せ回路、順序回路）について説明することができる。                |
|  |      | 15週 | 定期試験                                     |                                                     |
|  |      | 16週 | 定期試験解答およびまとめ                             | 期末試験について、自らの問題点を把握し修正できる。                           |

#### 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。          | 2     | 後2,後8 |
|       |          |       |       | 基数が異なる数の間で相互に変換できる。                          | 2     | 後2,後8 |
|       |          |       |       | 整数を2進数、10進数、16進数で表現できる。                      | 2     | 後4,後8 |
|       |          |       |       | 小数を2進数、10進数、16進数で表現できる。                      | 2     | 後6,後8 |
|       |          |       |       | 基本的な論理演算を行うことができる。                           | 2     | 後8    |
|       |          |       |       | 基本的な論理演算を組合わせて、論理関数を論理式として表現できる。             | 2     |       |
|       |          |       |       | 論理式の簡単化の概念を説明できる。                            | 2     |       |
|       |          |       |       | 簡単化の手法を用いて、与えられた論理関数を簡単化することができる。            | 2     |       |
|       |          |       |       | 論理ゲートを用いて論理式を組合せ論理回路として表現することができる。           | 2     |       |
|       |          |       |       | 与えられた組合せ論理回路の機能を説明することができる。                  | 2     |       |
|       |          |       |       | 組合せ論理回路を設計することができる。                          | 2     |       |
|       |          |       |       | フリップフロップなどの順序回路の基本素子について、その動作と特性を説明することができる。 | 2     |       |
|       |          |       |       | レジスタやカウンタなどの基本的な順序回路の動作について説明できる。            | 2     |       |
|       |          |       |       | 与えられた順序回路の機能を説明することができる。                     | 2     |       |
|       |          |       |       | 順序回路を設計することができる。                             | 2     |       |
|       |          |       |       | 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。    | 2     | 後14   |
|       |          |       |       | 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。               | 2     |       |
|       |          |       |       | 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。             | 2     |       |
|       |          |       |       | 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。                 | 2     |       |
|       |          |       |       | 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。            | 2     |       |

#### 評価割合

|         | 試験 | 発表 | 相互評価 | 態度 | ポートフォリオ | レポート | 合計  |
|---------|----|----|------|----|---------|------|-----|
| 総合評価割合  | 75 | 0  | 0    | 5  | 0       | 20   | 100 |
| 基礎的能力   | 75 | 0  | 0    | 5  | 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   |