

|                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                     |                                 |                                  |                                            |                                                                                         |                                         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| 仙台高等専門学校                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                     | 開講年度                            | 令和06年度 (2024年度)                  |                                            | 授業科目                                                                                    | 情報理論                                    |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                     |                                 |                                  |                                            |                                                                                         |                                         |
| 科目番号                                                                                                                                                                                                           | 0090                                                                                                                                                                                                                                                |                                 |                                  | 科目区分                                       | 専門 / 選択                                                                                 |                                         |
| 授業形態                                                                                                                                                                                                           | 授業                                                                                                                                                                                                                                                  |                                 |                                  | 単位の種別と単位数                                  | 学修単位: 2                                                                                 |                                         |
| 開設学科                                                                                                                                                                                                           | 総合工学科 I 類                                                                                                                                                                                                                                           |                                 |                                  | 対象学年                                       | 4                                                                                       |                                         |
| 開設期                                                                                                                                                                                                            | 前期                                                                                                                                                                                                                                                  |                                 |                                  | 週時間数                                       | 2                                                                                       |                                         |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                                                         | 「情報科学の基礎」 山崎秀記 著 (サイエンス社)                                                                                                                                                                                                                           |                                 |                                  |                                            |                                                                                         |                                         |
| 担当教員                                                                                                                                                                                                           | 岡本 圭史                                                                                                                                                                                                                                               |                                 |                                  |                                            |                                                                                         |                                         |
| 到達目標                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                     |                                 |                                  |                                            |                                                                                         |                                         |
| 記号を扱う数学的概念の総称である離散構造の範疇の中で、特にコンピュータサイエンスに関係深い概念を理解していること。具体的には以下の到達目標を設定する。<br>・ 集合及び論理に関する概念、記法を理解し、それらに関する基本的な性質を示せる。<br>・ 帰納的定義及び帰納的証明法を理解し、形式言語等の具体例に適用できる。<br>・ グラフ及び2項関係に関する概念、記法を理解し、それらに関する基本的な性質を示せる。 |                                                                                                                                                                                                                                                     |                                 |                                  |                                            |                                                                                         |                                         |
| 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                                                                               |                                         |
| 集合に関する概念、記法を理解し、それらに関する基本的な性質を示せる。                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                     | 集合に関する性質を証明できる。                 | 集合に関する概念を具体例を用いて説明できる。           |                                            | 集合に関する基本的定義を説明できない。                                                                     |                                         |
| 帰納的定義を理解し、形式言語等の具体例に適用できる。                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                     | 帰納的定義に関する性質を証明でき、帰納的証明を実行できる。   | 帰納的定義に関する概念を具体例を用いて説明できる。        |                                            | 帰納的定義に関する概念を具体例を用いて説明できない。                                                              |                                         |
| オートマトンに関する概念を説明できる。                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                     | オートマトンに関する概念・性質を説明でき、性質を証明できる。  | オートマトンに関する概念を説明できる。              |                                            | オートマトンに関する概念を説明できない。                                                                    |                                         |
| 情報のモデル化・符号化について理解し、応用できる。                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                     | 情報のモデル化・符号化について説明でき、応用事例に適用できる。 | 情報のモデル化・符号化について説明でき、簡単な計算を事項できる。 |                                            | 情報のモデル化・符号化についてせつめいできない。                                                                |                                         |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                     |                                 |                                  |                                            |                                                                                         |                                         |
| 学習・教育到達度目標 1 工学分野についての幅広い知識と技術を活用できる実践的な能力<br>JABEE (A) 実践的技術者としての高度でかつ幅広い基本的能力・素養                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                     |                                 |                                  |                                            |                                                                                         |                                         |
| 教育方法等                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                     |                                 |                                  |                                            |                                                                                         |                                         |
| 概要                                                                                                                                                                                                             | 基本的な数学概念である集合、関係、写像をまず理解し、学習する。さらに、知識処理や推論の基礎として有用な数理論理学を理解する。コンパイラや言語認識の土台となるオートマトンと言語理論や、計算機上の情報表現についても修得する。                                                                                                                                      |                                 |                                  |                                            |                                                                                         |                                         |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                                                      | * 授業は講義形式と演習を組み合わせで実施される。<br>* 事前学習として、次回の授業内容について配布資料を確認し、登場する用語や概念の理解に努めること。<br>* 事後学習として、授業内容を振り返り、用語や概念の理解の定着に努め、演習問題の解答例の理解に努めること。                                                                                                             |                                 |                                  |                                            |                                                                                         |                                         |
| 注意点                                                                                                                                                                                                            | 数学という名称は付いているが、学習内容の大半は新規に登場する抽象度の高い概念である。これらの概念を定着させ、実際に応用するためにも、多くの具体例に習熟するよう留意すること。また、新規に登場した記法は、積極的にそれらを用いて習熟するよう留意すること。<br>参考書：<br>「やさしく学べる離散数学」 石村園子 著 (共立出版株式会社)<br>「基礎 情報数学」 横森貴/小林聡 著 (サイエンス社)<br>「グラフ理論」 R.ディーステル 著, 根上 生也/太田 克弘 訳 (丸善出版) |                                 |                                  |                                            |                                                                                         |                                         |
| 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 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                              | 集合とその記法                          |                                            | 集合に関する基本的な概念を理解し、集合を記述できる。                                                              |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                     | 2週                              | 集合演算                             |                                            | 集合演算を理解し、集合演算を実行できる。                                                                    |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                     | 3週                              | 関係                               |                                            | 集合の間の関係（関係）に関する基本的な概念を説明できる。                                                            |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                     | 4週                              | 写像                               |                                            | 集合の間の関係（関数）に関する基本的な概念を説明できる。                                                            |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                     | 5週                              | 文字列と言語の記法 1                      |                                            | 文字列の概念について説明できる。                                                                        |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                     | 6週                              | 文字列と言語の記法 2                      |                                            | 形式言語の概念について説明できる。                                                                       |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                     | 7週                              | 数学的帰納法と帰納的定義                     |                                            | 離散数学に関する知識がアルゴリズムの設計に利用できることを理解している。                                                    |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                     | 8週                              | 小テスト                             |                                            | 集合に関する基本的概念を理解、説明、計算できる。<br>・ 形式言語に関する基本的概念を説明できる。帰納法に関する基本的概念とアルゴリズム設計へ利用できることを理解している。 |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                | 2ndQ                                                                                                                                                                                                                                                | 9週                              | 言語における帰納 1                       |                                            | 形式言語の帰納的定義について説明できる。                                                                    |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                     | 10週                             | 言語における帰納 2                       |                                            | 形式言語が制限の多さにしたがって分類されることを説明できる。                                                          |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                     | 11週                             | 有向グラフ、無向グラフ                      |                                            | グラフに関する基本的な概念を理解している。                                                                   |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                     | 12週                             | 有限オートマトン                         |                                            | 有限オートマトンに関する基本的な性質を理解している。コンパイラの役割と仕組みについて説明できる。                                        |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                     | 13週                             | 計算の数学的モデル                        |                                            | プログラミング言語は計算モデルによって分類されることを説明できる。主要な計算モデルを説明できる。                                        |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                     | 14週                             | コンピュータが扱うデータ                     |                                            | 情報量の概念・定義を理解し、実際に計算することができる。                                                            |                                         |

|                       |          |       |                  |                                                                                                                |                  |
|-----------------------|----------|-------|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
|                       |          | 15週   | 符号化              | 情報源のモデルと情報源符号化について説明できる。                                                                                       |                  |
|                       |          | 16週   | まとめ(期末試験答案返却と解説) | 形式言語に関する基本的な概念と分類を理解している。<br>・有限オートマトンやコンパイラの役割を理解, 説明できる。<br>・計算の数学モデル, コンピュータが扱うデータ, 符号化に関する基本的性質を理解, 説明できる。 |                  |
| 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 | プログラミング          | プログラミング言語は計算モデルによって分類されることを説明できる。                                                                              | 4 前13            |
|                       |          |       |                  | 主要な計算モデルを説明できる。                                                                                                | 4 前13            |
|                       |          |       | システムプログラム        | 形式言語の概念について説明できる。                                                                                              | 4 前5,前6          |
|                       |          |       |                  | オートマトンの概念について説明できる。                                                                                            | 4 前12            |
|                       |          |       |                  | コンパイラの役割と仕組みについて説明できる。                                                                                         | 4 前12            |
|                       |          |       |                  | 形式言語が制限の多さにしがって分類されることを説明できる。                                                                                  | 4 前9,前10,前11,前12 |
|                       |          |       |                  | 正規表現と有限オートマトンの関係を説明できる。                                                                                        | 4 前9,前10,前11,前12 |
|                       |          |       | 情報数学・情報理論        | 集合に関する基本的な概念を理解し、集合演算を実行できる。                                                                                   | 4 前1,前2          |
|                       |          |       |                  | 集合の間の関係(関数)に関する基本的な概念を説明できる。                                                                                   | 4 前3,前4          |
|                       |          |       |                  | 離散数学に関する知識をアルゴリズムの設計、解析に利用することができる。                                                                            | 4 前7             |
|                       |          |       |                  | 情報量の概念・定義を理解し、実際に計算することができる。                                                                                   | 4 前14            |
|                       |          |       |                  | 情報源のモデルと情報源符号化について説明できる。                                                                                       | 4 前15            |
|                       |          |       |                  | 通信路のモデルと通信路符号化について説明できる。                                                                                       | 4 前15            |
| 評価割合                  |          |       |                  |                                                                                                                |                  |
|                       |          | 試験    | 課題               | 合計                                                                                                             |                  |
| 総合評価割合                |          | 80    | 20               | 100                                                                                                            |                  |
| 基礎的能力                 |          | 80    | 20               | 100                                                                                                            |                  |