

|                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                  |                                 |                                  |                                 |                                                  |                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| 仙台高等専門学校                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                  | 開講年度                            | 令和03年度 (2021年度)                  |                                 | 授業科目                                             | 情報理論                                    |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                  |                                 |                                  |                                 |                                                  |                                         |
| 科目番号                                                                                                                                                                                                            | 0084                                                                                                                                                                                                                                             |                                 |                                  | 科目区分                            | 専門 / 必修                                          |                                         |
| 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                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                  |                                 |                                  |                                 |                                                  |                                         |
| JABEE (A) 実践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。                                                                                                                                                                                                                          |                                 |                                  |                                 |                                                  |                                         |
| 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 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                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                  |                                 |                                  |                                 |                                                  |                                         |
| 前期                                                                                                                                                                                                              | 1stQ                                                                                                                                                                                                                                             | 週                               | 授業内容                             |                                 | 週ごとの到達目標                                         |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                  | 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。             |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                 | 2ndQ                                                                                                                                                                                                                                             | 8週                              | 小テスト                             |                                 |                                                  |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                  | 9週                              | 言語における帰納 1                       |                                 | 形式言語の概念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                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                  |                                 |                                  |                                 |                                                  |                                         |
| 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 |                       |
|       |          |       |           | 主要な計算モデルを説明できる。                     | 4 |                       |
|       |          |       | 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8                 |
|       |          |       |           | オートマトンの概念について説明できる。                 | 4 | 前9,前10                |
|       |          |       |           | コンパイラの役割と仕組みについて説明できる。              | 4 |                       |
|       |          |       |           | 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。      | 4 |                       |
|       |          |       |           | 正規表現と有限オートマトンの関係を説明できる。             | 4 | 前11                   |
|       |          |       | 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                    |
|       |          |       |           | 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,前12,前13,前14,前15 |
|       |          |       |           | 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6,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 |                       |
|       |          |       |           | 情報源のモデルと情報源符号化について説明できる。            | 4 |                       |
|       |          |       |           | 通信路のモデルと通信路符号化について説明できる。            | 4 |                       |

|        |    |    |     |
|--------|----|----|-----|
| 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 |