

|                                                                                                                                                                                                            |                                                                                   |                                                |                   |                                                                             |         |                                                                              |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------|---------|------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 沼津工業高等専門学校                                                                                                                                                                                                 |                                                                                   | 開講年度                                           | 令和03年度 (2021年度)   |                                                                             | 授業科目    | 有限オートマトンと言語理論                                                                |     |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                                                     |                                                                                   |                                                |                   |                                                                             |         |                                                                              |     |
| 科目番号                                                                                                                                                                                                       | 2021-796                                                                          |                                                |                   | 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                                                                                                                                                                                                       | 新機能材料工学コース                                                                        |                                                |                   | 対象学年                                                                        | 専2      |                                                                              |     |
| 開設期                                                                                                                                                                                                        | 後期                                                                                |                                                |                   | 週時間数                                                                        | 2       |                                                                              |     |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                                                     | 教員作成の独自教材を利用する                                                                    |                                                |                   |                                                                             |         |                                                                              |     |
| 担当教員                                                                                                                                                                                                       | 鈴木 康人                                                                             |                                                |                   |                                                                             |         |                                                                              |     |
| 到達目標                                                                                                                                                                                                       |                                                                                   |                                                |                   |                                                                             |         |                                                                              |     |
| 1.形式言語と形式言語に関わる基本的な定義や概念について他人に説明できる(B1-4)<br>2.正規文法やオートマトンによって正規言語を正しく定義できる<br>3.文脈自由文法やプッシュダウン・オートマトンによって文脈自由言語を正しく定義できる<br>4.再帰的数え上げ可能言語に対応するチューリング機械 (= 狭義のアルゴリズム ) が与えられたとき、与えられた語が受理されるか、されないかを追跡できる |                                                                                   |                                                |                   |                                                                             |         |                                                                              |     |
| ルーブリック                                                                                                                                                                                                     |                                                                                   |                                                |                   |                                                                             |         |                                                                              |     |
|                                                                                                                                                                                                            |                                                                                   | 理想的な到達レベルの目安(優/良)                              |                   | 標準的な到達レベルの目安(可)                                                             |         | 未到達レベルの目安                                                                    |     |
| 形式言語と形式言語に関わる基本的な定義や概念について他人に説明できる(B1-4)                                                                                                                                                                   |                                                                                   | □形式言語と形式言語に関わる基本的な定義や概念について他人に説明できる            |                   |                                                                             |         | □形式言語と形式言語に関わる基本的な定義や概念について他人に説明できない                                         |     |
| 正規文法やオートマトンと関連させて正規言語を正しく定義できる                                                                                                                                                                             |                                                                                   | □可の基準に加えて正規言語で表現できない言語が存在することをポンプの補題で証明できる     |                   | □正規文法やオートマトンによって正規言語を正しく定義できる                                               |         | □正規文法やオートマトンによって正規言語を正しく定義できない                                               |     |
| 文脈自由文法やプッシュダウン・オートマトンと関連させて文脈自由言語を正しく定義できる                                                                                                                                                                 |                                                                                   | □可の基準に加えて文脈自由言語で表現できない言語が存在することをポンプの補題で証明できる   |                   | □文脈自由文法やプッシュダウン・オートマトンによって文脈自由言語を正しく定義できる                                   |         | □文脈自由文法やプッシュダウン・オートマトンによって文脈自由言語を正しく定義できない                                   |     |
| チューリング機械による言語の定義を理解できる                                                                                                                                                                                     |                                                                                   | □可の基準に加えて再帰的数え上げ可能言語が与えられたとき、そのアルゴリズムを正しく表記できる |                   | □再帰的数え上げ可能言語に対応するチューリング機械 (= 狭義のアルゴリズム ) が与えられたとき、与えられた語が受理されるか、されないかを追跡できる |         | □再帰的数え上げ可能言語に対応するチューリング機械 (= 狭義のアルゴリズム ) が与えられたとき、与えられた語が受理されるか、されないかを追跡できない |     |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                                                              |                                                                                   |                                                |                   |                                                                             |         |                                                                              |     |
| 【プログラム学習・教育目標】 B 実践指針 (B1) 実践指針のレベル (B1-4)                                                                                                                                                                 |                                                                                   |                                                |                   |                                                                             |         |                                                                              |     |
| 教育方法等                                                                                                                                                                                                      |                                                                                   |                                                |                   |                                                                             |         |                                                                              |     |
| 概要                                                                                                                                                                                                         | 計算機の数学モデルであるチューリング機械について構成要素と働き、動作を表記でき、計算機の理論上の限界を理解できる。                         |                                                |                   |                                                                             |         |                                                                              |     |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                                                  | 座学による講義での授業。適宜、授業の前に自筆ノート参照可とする小試験を実施する。この小試験を持ってノート検査に換える。                       |                                                |                   |                                                                             |         |                                                                              |     |
| 注意点                                                                                                                                                                                                        | 1.評価については、評価割合に従って行います。ただし、適宜再試や追加課題を課し、加点することがあります。<br>2.中間試験を授業時間内に実施することがあります。 |                                                |                   |                                                                             |         |                                                                              |     |
| 授業の属性・履修上の区分                                                                                                                                                                                               |                                                                                   |                                                |                   |                                                                             |         |                                                                              |     |
| □ アクティブラーニング                                                                                                                                                                                               |                                                                                   | □ ICT 利用                                       |                   | ☑ 遠隔授業対応                                                                    |         | □ 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                                             | オリエンテーション         | 講義内容概説                                                                      |         |                                                                              |     |
|                                                                                                                                                                                                            |                                                                                   | 2週                                             | 形式言語、アルファベット、正規表現 | 形式言語を説明できる、アルファベットを説明できる、正規表現から該当する言語に属する/属さない元を判断できる                       |         |                                                                              |     |
|                                                                                                                                                                                                            |                                                                                   | 3週                                             | 正規言語(1)           | 決定性有限オートマトン(DFA)を書くことが出来る                                                   |         |                                                                              |     |
|                                                                                                                                                                                                            |                                                                                   | 4週                                             | 正規言語(2)           | 非決定性有限オートマトン(NFA)を書くことが出来る                                                  |         |                                                                              |     |
|                                                                                                                                                                                                            |                                                                                   | 5週                                             | 正規言語(3)           | DFAとNFA、正規表現の等価性を説明できる                                                      |         |                                                                              |     |
|                                                                                                                                                                                                            |                                                                                   | 6週                                             | 正規言語(4)           | ポンプの補題を用いて非正規言語が正規言語ではないことを証明できる                                            |         |                                                                              |     |
|                                                                                                                                                                                                            |                                                                                   | 7週                                             | 文脈自由言語(1)         | 文脈自由文法(CFG)を書くことが出来る                                                        |         |                                                                              |     |
|                                                                                                                                                                                                            |                                                                                   | 8週                                             | 文脈自由言語(2)         | プッシュダウン・オートマトンを書くことが出来る                                                     |         |                                                                              |     |
|                                                                                                                                                                                                            | 4thQ                                                                              | 9週                                             | 文脈自由言語(3)         | CFGの扱える言語とPDAが扱える言語の範囲が等価であることを理解できる                                        |         |                                                                              |     |
|                                                                                                                                                                                                            |                                                                                   | 10週                                            | 文脈自由言語(4)         | CFGの扱える言語とPDAが扱える言語の範囲が等価であることを説明できる                                        |         |                                                                              |     |
|                                                                                                                                                                                                            |                                                                                   | 11週                                            | 文脈自由言語(5)         | ポンプの補題を用いて非文脈自由言語が文脈自由言語ではないことを証明できる                                        |         |                                                                              |     |
|                                                                                                                                                                                                            |                                                                                   | 12週                                            | 文脈自由言語(6)         | ポンプの補題を用いて非文脈自由言語が文脈自由言語ではないことを証明できる                                        |         |                                                                              |     |
|                                                                                                                                                                                                            |                                                                                   | 13週                                            | 再帰的数え上げ可能言語(1)    | チューリング機械(TM)を書くことが出来る                                                       |         |                                                                              |     |
|                                                                                                                                                                                                            |                                                                                   | 14週                                            | 再帰的数え上げ可能言語(2)    | TMの動作を表現できる、アルゴリズムとチャーチ・チューリングの提唱を説明できる                                     |         |                                                                              |     |
|                                                                                                                                                                                                            |                                                                                   | 15週                                            | 再帰的数え上げ可能言語(3)    | 再帰的数え上げ可能ではない言語が存在することを説明できる                                                |         |                                                                              |     |
|                                                                                                                                                                                                            |                                                                                   | 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 |

| 評価割合                                       |    |       |     |     |
|--------------------------------------------|----|-------|-----|-----|
|                                            | 試験 | ノート検査 | その他 | 合計  |
| 総合評価割合                                     | 80 | 20    | 0   | 100 |
| 形式言語と形式言語に関わる基本的な定義や概念について他人に説明できる(B1-4)   | 20 | 10    | 0   | 30  |
| 正規文法やオートマトンと関連させて正規言語を正しく定義できる             | 20 | 5     | 0   | 25  |
| 文脈自由文法やプッシュダウン・オートマトンと関連させて文脈自由言語を正しく定義できる | 20 | 5     | 0   | 25  |
| チューリング機械による言語の定義を理解できる                     | 20 | 0     | 0   | 20  |