

|                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                      |                                            |                                           |                                 |                                                             |                                         |                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|------------------------------|
| 仙台高等専門学校                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                      | 開講年度                                       | 令和04年度 (2022年度)                           |                                 | 授業科目                                                        | ロボティクス                                  |                              |
| 科目基礎情報                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                      |                                            |                                           |                                 |                                                             |                                         |                              |
| 科目番号                                                                                                                                                 | 0141                                                                                                                                                                                                 |                                            |                                           | 科目区分                            | 専門 / 選択                                                     |                                         |                              |
| 授業形態                                                                                                                                                 | 講義                                                                                                                                                                                                   |                                            |                                           | 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                            | 5                                                           |                                         |                              |
| 開設期                                                                                                                                                  | 後期                                                                                                                                                                                                   |                                            |                                           | 週時間数                            | 2                                                           |                                         |                              |
| 教科書/教材                                                                                                                                               | ロボット工学の基礎 森北出版                                                                                                                                                                                       |                                            |                                           |                                 |                                                             |                                         |                              |
| 担当教員                                                                                                                                                 | 大場 譲                                                                                                                                                                                                 |                                            |                                           |                                 |                                                             |                                         |                              |
| 到達目標                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                      |                                            |                                           |                                 |                                                             |                                         |                              |
| 【学習・教育目標】<br>・ロボットに必要な3要素について理解できる。<br>・ロボットに搭載されるセンサについてその原理と使用法を習得している。<br>・ロボットに使用されるアクチュエータについてその原理と使用法を習得している。<br>・ロボットの制御に使用される動力学、運動学を修得している。 |                                                                                                                                                                                                      |                                            |                                           |                                 |                                                             |                                         |                              |
| 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                              |                                 | 最低限のレベルの目安                                                  |                                         | 未到達レベルの目安                    |
| ロボットシステムの要素技術への理解                                                                                                                                    | ロボットシステムに用いられる要素について理解し、それらの組み合わせを独自に設計できる。                                                                                                                                                          |                                            | ロボットシステムに用いられる要素について理解し、それらを組み合わせることができる。 |                                 | ロボットシステムに用いられる要素について理解できる。                                  |                                         | ロボットシステムに用いられる要素について理解できない。  |
| ロボットシステムにおけるセンサの理解                                                                                                                                   | ロボットに用いられるセンサシステムについて理解し、望みの特性が得られるセンサを適切に使用することができる。                                                                                                                                                |                                            | ロボットに用いられるセンサシステムについて理解し、使用することができる。      |                                 | ロボットに用いられるセンサシステムについて理解できる。                                 |                                         | ロボットに用いられるセンサシステムについて理解できない。 |
| ロボットシステムにおけるアクチュエータの理解                                                                                                                               | ロボットに用いられるアクチュエータについて理解し、適切なアクチュエータを選択、使用できる。                                                                                                                                                        |                                            | ロボットに用いられるアクチュエータについて理解し、使用できる。           |                                 | ロボットに用いられるアクチュエータについて理解できる。                                 |                                         | ロボットに用いられるアクチュエータについて理解できない。 |
| 動力学、運動学の理解                                                                                                                                           | 動力学、運動学について理解し、ロボットの座標変換、軌道計算ができ、任意のロボットの設計ができる。                                                                                                                                                     |                                            | 動力学、運動学について理解し、ロボットの座標変換、軌道計算ができる。        |                                 | 動力学、運動学について理解できる。                                           |                                         | 動力学、運動学について理解できない。           |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                      |                                            |                                           |                                 |                                                             |                                         |                              |
| 教育方法等                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                      |                                            |                                           |                                 |                                                             |                                         |                              |
| 概要                                                                                                                                                   | 現代社会において必要な技術となったロボット技術について、その構成要素、制御方法を学ぶ。                                                                                                                                                          |                                            |                                           |                                 |                                                             |                                         |                              |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                            | 座学による基礎知識の習得を行いながら、適宜演習問題を繰り返し知識習得を行う。定期試験前には理解度確認のため、課題に対するレポートを課することがある。<br><br>「事前学習」<br>・毎回授業前までに、前回授業でアナウンスした数学、物理の基礎知識を復習しておくこと。<br><br>「事後学習」<br>・毎回の授業終了後、授業をで学んだことを振り返り、理解できなかった点を解決しておくこと。 |                                            |                                           |                                 |                                                             |                                         |                              |
| 注意点                                                                                                                                                  | 本科目は、電子計測、ロボティクスと関連する。<br>4年生までに学んだ「微分・積分」、「線形代数」、「ラプラス変換」、「電気回路」、「物理」、「制御工学」が関連している。多くの演習問題を解き、理解を深めることが重要である。また、いくつかの課題に対して、レポートを提出してもらう。                                                          |                                            |                                           |                                 |                                                             |                                         |                              |
| 授業の属性・履修上の区分                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                      |                                            |                                           |                                 |                                                             |                                         |                              |
| <input type="checkbox"/> アクティブラーニング                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                      | <input checked="" type="checkbox"/> ICT 利用 |                                           | <input 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                                                    |                                         |                              |
| 後期                                                                                                                                                   | 3rdQ                                                                                                                                                                                                 | 1週                                         | ガイダンス                                     |                                 | ロボットとはなにか理解できる。<br>ロボットの構成要素について説明できる。<br>ロボットの歴史について説明できる。 |                                         |                              |
|                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                      | 2週                                         | センサ<br>位置センサ<br>光センサ                      |                                 | ロボットに用いられるセンサの分類ができる。<br>位置センサ、光センサについて原理を説明できる。            |                                         |                              |
|                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                      | 3週                                         | センサ<br>物体センサ<br>磁気センサ<br>電流センサ            |                                 | 物体、磁気、電流センサについて原理を説明できる。                                    |                                         |                              |
|                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                      | 4週                                         | センサ<br>圧力センサ<br>温度センサ<br>湿度センサ<br>ガスセンサ   |                                 | 圧力、温度、湿度、ガスセンサについて原理を説明できる。                                 |                                         |                              |
|                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                      | 5週                                         | アクチュエータ<br>アクチュエータの分類<br>直動型アクチュエータ       |                                 | アクチュエータの種類について説明できる。<br>直動型アクチュエータの動作原理について理解できる。           |                                         |                              |
|                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                      | 6週                                         | アクチュエータ<br>回転型アクチュエータ                     |                                 | 各種回転型アクチュエータの動作原理について理解できる。                                 |                                         |                              |
|                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                      | 7週                                         | 運動学<br>同次変換行列                             |                                 | ロボットの構造とそこから導出される同次変換行列について理解できる                            |                                         |                              |

|  |      |     |                     |                        |
|--|------|-----|---------------------|------------------------|
|  |      | 8週  | 運動学<br>順運動学<br>逆運動学 | 順運動学、逆運動学計算ができる。       |
|  | 4thQ | 9週  | 運動学<br>運動学に関する演習    | 運動学に関連する計算ができる。        |
|  |      | 10週 | 動力学<br>ラグランジュ法      | ラグランジュ法について理解できる。      |
|  |      | 11週 | 動力学<br>ニュートン・オイラー法  | ニュートン・オイラー法について理解できる。  |
|  |      | 12週 | 動力学<br>動力学に関する演習    | 動力学に関する計算ができる。         |
|  |      | 13週 | 軌道生成                | ロボットの軌道生成ができる          |
|  |      | 14週 | 演習                  | ロボットに関する演習問題が解ける       |
|  |      | 15週 | 後期期末試験              |                        |
|  |      | 16週 | 後期期末試験の返却           | 試験答案の返却，問題の正答と解説を説明する。 |

#### 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 |
|---------|----|------|-----------|-------|-----|
| 評価割合    |    |      |           |       |     |
|         | 試験 | 小テスト | レポート      | 合計    |     |
| 総合評価割合  | 60 | 25   | 15        | 100   |     |
| 基礎的能力   | 15 | 15   | 10        | 40    |     |
| 専門的能力   | 30 | 5    | 5         | 40    |     |
| 分野横断的能力 | 15 | 5    | 0         | 20    |     |