

|                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                 |                                 |                                             |                                            |                                                                                     |                                         |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|--|
| 明石工業高等専門学校                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                 | 開講年度                            | 令和03年度 (2021年度)                             |                                            | 授業科目                                                                                | メカトロシステム                                |  |
| 科目基礎情報                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                 |                                 |                                             |                                            |                                                                                     |                                         |  |
| 科目番号                                                                                                                          | 0034                                                                                                                                                                                            |                                 | 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                                                                                                                          | 機械・電子システム工学専攻                                                                                                                                                                                   |                                 | 対象学年                                        |                                            | 専2                                                                                  |                                         |  |
| 開設期                                                                                                                           | 前期                                                                                                                                                                                              |                                 | 週時間数                                        |                                            | 2                                                                                   |                                         |  |
| 教科書/教材                                                                                                                        | 適宜資料を配布する。                                                                                                                                                                                      |                                 |                                             |                                            |                                                                                     |                                         |  |
| 担当教員                                                                                                                          | 関森 大介                                                                                                                                                                                           |                                 |                                             |                                            |                                                                                     |                                         |  |
| 到達目標                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                 |                                 |                                             |                                            |                                                                                     |                                         |  |
| (1)センサ・アクチュエータの基礎知識や動作原理が理解でき、コンピュータによる制御ができる。<br>(2)センサ・アクチュエータの融合方法が理解でき、基本的なシステムが実現できる。<br>(3)プログラミングによってシステム全体の知能化が実現できる。 |                                                                                                                                                                                                 |                                 |                                             |                                            |                                                                                     |                                         |  |
| ルーブリック                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                 |                                 |                                             |                                            |                                                                                     |                                         |  |
|                                                                                                                               | 理想的な到達レベルの目安                                                                                                                                                                                    |                                 | 標準的な到達レベルの目安                                |                                            | 未到達レベルの目安                                                                           |                                         |  |
| 評価項目1                                                                                                                         | センサ・アクチュエータの基礎知識や動作原理が理解でき、コンピュータによる制御が的確にできる。                                                                                                                                                  |                                 | センサ・アクチュエータの基礎知識や動作原理が理解でき、コンピュータによる制御ができる。 |                                            | センサ・アクチュエータの基礎知識や動作原理が理解でき、コンピュータによる制御ができない。                                        |                                         |  |
| 評価項目2                                                                                                                         | センサ・アクチュエータの融合方法が理解でき、基本的なシステムが的確に実現できる。                                                                                                                                                        |                                 | センサ・アクチュエータの融合方法が理解でき、基本的なシステムが実現できる。       |                                            | センサ・アクチュエータの融合方法が理解でき、基本的なシステムが実現できない。                                              |                                         |  |
| 評価項目3                                                                                                                         | プログラミングによってシステム全体の知能化が的確に実現できる。                                                                                                                                                                 |                                 | プログラミングによってシステム全体の知能化が実現できる。                |                                            | プログラミングによってシステム全体の知能化が実現できない。                                                       |                                         |  |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                 |                                 |                                             |                                            |                                                                                     |                                         |  |
| 学習・教育目標 (D) 学習・教育目標 (F) 学習・教育目標 (H)                                                                                           |                                                                                                                                                                                                 |                                 |                                             |                                            |                                                                                     |                                         |  |
| 教育方法等                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                 |                                 |                                             |                                            |                                                                                     |                                         |  |
| 概要                                                                                                                            | 本授業では、メカトロニクスに必要な機械、電気、電子、情報工学の基礎知識を総合的に講義し、さらに実機を用いた演習を行う。授業の内容としては、自律移動ロボットを題材にして、そのサブシステムである、(1)センサ、(2)アクチュエータ、(3)制御システムを中心に取り上げ、実際の仕組みや具体的な制御方法について基礎から段階的に解説する。そして、最後にこれらを統合する考え方について説明する。 |                                 |                                             |                                            |                                                                                     |                                         |  |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                     | 配布資料に沿った講義を行う。また、ロボット教材を用いた演習も行う。                                                                                                                                                               |                                 |                                             |                                            |                                                                                     |                                         |  |
| 注意点                                                                                                                           | 本科目は、授業で保証する学習時間と、予習・復習及び課題レポート作成に必要な標準的な自己学習時間の総計が、90時間に相当する学習内容である。<br>合格の対象としない欠席条件(割合) 1/3以上の欠課                                                                                             |                                 |                                             |                                            |                                                                                     |                                         |  |
| 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                              | 移動ロボットの概要                                   |                                            | 移動ロボットのハードウェア、ソフトウェア、インターフェイスなどの基本構成について理解できる。さらに、実機の移動ロボットをサンプルプログラムにて動作させることができる。 |                                         |  |
|                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                 | 2週                              | マイコンの制御                                     |                                            | ロボットシステム全体の制御を行なうマイコンの機能と基本構成について理解できる。また、マイコンのプログラム言語を用いた具体的な制御方法について理解できる。        |                                         |  |
|                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                 | 3週                              | センサの原理と制御方法                                 |                                            | ロボットのセンサとして広く用いられている、光センサ、力覚センサ、視覚センサ、ロータリエンコーダ等の原理と制御方法について理解できる。                  |                                         |  |
|                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                 | 4週                              | 赤外線近接センサの制御                                 |                                            | 赤外線近接センサの制御演習を通して、制御回路やインターフェイス回路について理解でき、実際の赤外線近接センサを用いて、物体の検出方法が修得できる。            |                                         |  |
|                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                 | 5週                              | ロータリエンコーダの制御                                |                                            | ロータリエンコーダの制御演習を通して、制御回路等について理解でき、実際のロータリエンコーダを用いて、モータの回転角度、角速度等の測定方法が修得できる。         |                                         |  |
|                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                 | 6週                              | アクチュエータの原理と制御方法                             |                                            | ロボットのアクチュエータの主流であるステッピングモータ、DCモータ等を取り上げ、その原理と制御方法について理解できる。                         |                                         |  |
|                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                 | 7週                              | DCモータの制御(1)                                 |                                            | DCモータの制御演習を通して、制御回路やインターフェイス回路について理解でき、実際のDCモータを用いて、モータの正逆転、PWM方式などの駆動方法が修得できる。     |                                         |  |
|                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                 | 8週                              | DCモータの制御(2)                                 |                                            | DCモータの制御演習を通して、PI制御理論について理解でき、実際のDCモータを用いて、モータの速度制御方法が修得できる。                        |                                         |  |
|                                                                                                                               | 2ndQ                                                                                                                                                                                            | 9週                              | DCモータの制御(3)                                 |                                            | 同上                                                                                  |                                         |  |
|                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                 | 10週                             | 移動ロボットの位置制御(1)                              |                                            | 移動ロボットの機構および運動学について理解できる。また、フィードフォワードとフィードバックを用いた位置制御方法について理解できる。                   |                                         |  |
|                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                 | 11週                             | 移動ロボットの位置制御(2)                              |                                            | 移動ロボットの位置制御演習を通して、フィードフォワードとフィードバックによる位置精度を測定し、その結果について考察することができる。                  |                                         |  |

|  |  |     |             |                                                                 |
|--|--|-----|-------------|-----------------------------------------------------------------|
|  |  | 12週 | 移動ロボットの位置推定 | 移動ロボットの実用的な位置推定方法であるデッドレコニングについて理解でき、実際の移動ロボットを用いた位置推定方法が修得できる。 |
|  |  | 13週 | 障害物回避(1)    | 移動ロボットに搭載された赤外線近接センサを用いて、障害物を検出・回避しながら、移動ロボットを目的地へ誘導する方法が修得できる。 |
|  |  | 14週 | 障害物回避(2)    | 同上                                                              |
|  |  | 15週 | 障害物回避(3)    | 同上                                                              |
|  |  | 16週 | 期末試験        |                                                                 |

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 | 発表 | 相互評価 | 態度 | ポートフォリオ | その他 | 演習課題 | 合計  |
| 総合評価割合  | 50 | 0  | 0    | 0  | 0       | 0   | 50   | 100 |
| 基礎的能力   | 0  | 0  | 0    | 0  | 0       | 0   | 0    | 0   |
| 専門的能力   | 50 | 0  | 0    | 0  | 0       | 0   | 50   | 100 |
| 分野横断的能力 | 0  | 0  | 0    | 0  | 0       | 0   | 0    | 0   |