

|                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                 |                                                      |                                 |                                                     |                                                    |                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| 宇部工業高等専門学校                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 開講年度                            | 令和03年度 (2021年度)                                      |                                 | 授業科目                                                | 基礎ロボット工学                                           |                                             |
| 科目基礎情報                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                 |                                                      |                                 |                                                     |                                                    |                                             |
| 科目番号                                                                                                                  | 15023                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                 |                                                      | 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: 1                                             |                                                    |                                             |
| 開設学科                                                                                                                  | 機械工学科                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                 |                                                      | 対象学年                            | 5                                                   |                                                    |                                             |
| 開設期                                                                                                                   | 3rd-Q                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                 |                                                      | 週時間数                            | 2                                                   |                                                    |                                             |
| 教科書/教材                                                                                                                | アクチュエータの駆動と制御 武藤 高義 (コロナ社) / 現場で役立つ制御工学の基本 涌井伸二ら (コロナ社)                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                 |                                                      |                                 |                                                     |                                                    |                                             |
| 担当教員                                                                                                                  | 南野 郁夫                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                 |                                                      |                                 |                                                     |                                                    |                                             |
| 到達目標                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                 |                                                      |                                 |                                                     |                                                    |                                             |
| (1)サーボシステムとPID制御設計の理解、(2)アクチュエータの概要と基礎計算、(3)電動アクチュエータおよび、(4)油圧と空気圧のアクチュエータそれぞれの基本原理アクチュエータの基本特性の計算ができることが本科目の到達目標である。 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                 |                                                      |                                 |                                                     |                                                    |                                             |
| 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                                         |                                 | 最低限の到達レベルの目安 (可)                                    |                                                    | 未到達レベルの目安                                   |
| 評価項目1                                                                                                                 | サーボシステムおよびPID制御の原理を詳しく説明でき、複数の調整則に基づき安定なPIDパラメータを正確に設計できる。                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                 | サーボシステムまたはPID制御の原理を説明でき、複数の調整則に基づき安定なPIDパラメータを設計できる。 |                                 | サーボシステムの原理を説明でき、1つの調整則に基づき安定なPIDパラメータを設計できる。        |                                                    | サーボシステムの原理を説明できず、1つの調整則に基づくPIDパラメータ設計もできない。 |
| 評価項目2                                                                                                                 | アクチュエータの概要およびセンサの概要を詳しく説明でき、アクチュエータのトルクや速度を正確に計算できる。                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                 | アクチュエータの概要またはセンサの概要を説明でき、アクチュエータのトルクや速度を計算できる。       |                                 | アクチュエータの概要を説明でき、アクチュエータのトルクを計算できる。                  |                                                    | アクチュエータの概要を説明できず、アクチュエータのトルクも計算できない。        |
| 評価項目3                                                                                                                 | 電動アクチュエータのサーボモータおよび電磁リレーの基本動作原理について詳しく説明でき、力や速度を正確に計算できる。                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                 | 電動アクチュエータのサーボモータまたは電磁リレーの基本動作原理について説明でき、力や速度を計算できる。  |                                 | 電動アクチュエータのサーボモータの基本動作原理について説明でき、速度を計算できる。           |                                                    | 電動アクチュエータのサーボモータの基本動作原理について説明できず、速度も計算できない。 |
| 評価項目4                                                                                                                 | 油圧アクチュエータおよび空気圧アクチュエータについて詳しく説明でき、それらの力や速度を正確に計算できる。                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                 | 油圧アクチュエータまたは空気圧アクチュエータについて説明でき、それらの力や速度を計算できる。       |                                 | 油圧アクチュエータについて説明でき、それらの速度を計算できる。                     |                                                    | 油圧アクチュエータについて説明できず、それらの速度も計算できない。           |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                 |                                                      |                                 |                                                     |                                                    |                                             |
| JABEE (C)<br>教育目標 (C) ①                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                 |                                                      |                                 |                                                     |                                                    |                                             |
| 教育方法等                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                 |                                                      |                                 |                                                     |                                                    |                                             |
| 概要                                                                                                                    | 第3学期開講<br>私達が利用している様々な品物は産業用ロボットによって生み出されている。この産業用ロボットのほとんどはフィードバック制御を行うサーボシステムであり、PID制御を採用する場合が多い。そのため、まずサーボシステムの概要とPID制御の設計方法を学習する。つぎに、サーボシステム要素の中でロボットに動きを与えるアクチュエータの概論を学ぶ。さらに3通りのアクチュエータ (電動アクチュエータや油圧アクチュエータ、空気圧アクチュエータ) の基本原理と特徴、構造について学習する。<br>※実務との関係<br>この科目は電子機器メーカーで温度調節器のPID制御アルゴリズムの開発を担当した教員が、講義形式で授業を行うものである。 |                                 |                                                      |                                 |                                                     |                                                    |                                             |
| 授業の進め方・方法                                                                                                             | 毎回プリントを配布し、特に重要な項目を【ポイント】として挙げています。担当教員の説明を聞き、自分の頭で論理的に理解した内容を【ポイント】の項目に書き込みましょう。自学自習レポート【宿題】は、基礎ロボット工学の分野に興味を持ち理解を深めるためのものです。将来の仕事に関連する情報などをインターネットを使って収集するなど、個々人の将来計画に合わせた目的意識付けも狙っています。                                                                                                                                   |                                 |                                                      |                                 |                                                     |                                                    |                                             |
| 注意点                                                                                                                   | 毎回忘れずに自学自習レポートを提出することが重要です。理解できなかったことは必ず質問し、しっかりと実力を身に付けてください。                                                                                                                                                                                                                                                               |                                 |                                                      |                                 |                                                     |                                                    |                                             |
| 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 checked="" 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                              | 産業用ロボットの概要とサーボシステム                                   |                                 | 産業用ロボットの制御とアクチュエータ、サーボシステムの基本構成とシステムの動特性について説明ができる。 |                                                    |                                             |
|                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2週                              | サーボシステムの制御                                           |                                 | PID制御を安定化させるパラメータ設計とPID制御の具体的事例が説明できる。              |                                                    |                                             |
|                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 3週                              | コントローラとセンサ、アクチュエータ概論                                 |                                 | コントローラとサーボ用センサ、各種アクチュエータの動作原理とその特性について説明ができる。       |                                                    |                                             |
|                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 4週                              | 電動アクチュエータ (1)                                        |                                 | 電動アクチュエータ概要と直流サーボモータについて説明でき、基本特性の計算ができる。           |                                                    |                                             |
|                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 5週                              | 電動アクチュエータ (2)                                        |                                 | 電動アクチュエータの他の事例について説明できる。                            |                                                    |                                             |
|                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 6週                              | 油圧アクチュエータ                                            |                                 | 油圧システムの基本構成とその特性について説明でき、基本特性の計算ができる。               |                                                    |                                             |
|                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 7週                              | 空気圧アクチュエータ                                           |                                 | 空気圧システムの基本構成とその特性について説明でき、基本特性の計算ができる。              |                                                    |                                             |
|                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 8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                                         |

|       |          |       |      |                          |   |  |
|-------|----------|-------|------|--------------------------|---|--|
| 専門的能力 | 分野別の専門工学 | 機械系分野 | 計測制御 | 自動制御の定義と種類を説明できる。        | 4 |  |
|       |          |       |      | フィードバック制御の概念と構成要素を説明できる。 | 4 |  |
|       |          |       |      | 伝達関数を説明できる。              | 4 |  |
|       |          |       |      | ブロック線図を用いて制御系を表現できる。     | 4 |  |
|       |          |       |      | 制御系の過渡特性について説明できる。       | 4 |  |
|       |          |       |      | 制御系の定常特性について説明できる。       | 4 |  |
|       |          |       |      | 制御系の周波数特性について説明できる。      | 4 |  |

|         |    |      |      |    |         |     |     |
|---------|----|------|------|----|---------|-----|-----|
| 評価割合    |    |      |      |    |         |     |     |
|         | 試験 | レポート | 自学自習 | 態度 | ポートフォリオ | その他 | 合計  |
| 総合評価割合  | 60 | 30   | 10   | 0  | 0       | 0   | 100 |
| 基礎的能力   | 30 | 10   | 10   | 0  | 0       | 0   | 50  |
| 専門的能力   | 30 | 20   | 0    | 0  | 0       | 0   | 50  |
| 分野横断的能力 | 0  | 0    | 0    | 0  | 0       | 0   | 0   |