

| 学 科  | 人工知能学科   |                 | 科 目 区 分                                    | 専門分野   | 授業の方法             | 講義                |
|--|----------|-----------------|--|--------|-------------------|-------------------|
| 科 目 名  | ロボット制御工学 |                 | 必修/選択の別                                    | 必修     | 授業時数(単位数)         | 30 (2) 時間(単位)     |
| 対 象 学 年  | 2年       |                 | 学期及び曜時限                                    | 前期     | 教室名               | 303教室             |
| 担 当 教 員  | 白井 壮大    | 実務経験と<br>その関連資格 |  |        |                   |                   |
| 《授業科目における学習内容》   |          |                 |  |        |                   |                   |
| 伝達関数とブロック線図を用いてシステムの特性を表現する手法を学ぶ。PID制御系の設計法を習得し、実際のモータ制御に応用する。           |          |                 |  |        |                   |                   |
| 《成績評価の方法と基準》   |          |                 |  |        |                   |                   |
| レポート70% 出席20% 平常10%  |          |                 |  |        |                   |                   |
| 《使用教材(教科書)及び参考図書》  |          |                 |  |        |                   |                   |
| 制御工学 -技術者のための、理論・設計から実装まで-, 上泰, 実教出版<br>古典制御論, 古川恒夫, コロナ社<br>倒立振子で学ぶ制御工学 |          |                 |  |        |                   |                   |
| 《授業外における学習方法》  |          |                 |  |        |                   |                   |
| 身の回りに使われている制御技術に興味を持ち、とことん探求してください                                       |          |                 |  |        |                   |                   |
| 《履修に当たっての留意点》  |          |                 |  |        |                   |                   |
| 理論的な内容を多く含むので、授業の内容を納得できるまで自身で噛み砕くよう努めて下さい。                              |          |                 |  |        |                   |                   |
| 授業の方法  | 内 容      |                 |  | 使用教材   | 授業以外での準備学習の具体的な内容 |                   |
| 第1回  | 講義形式     | 授業を通じての到達目標     | 基本的な微分積分の計算ができる                            | 使用教材一式 |                   | 予習復習を欠かさずに行なって下さい |
|  | 講義形式     | 各コマにおける授業予定     | 微分積分の復習①                                   |        |                   |                   |
| 第2回  | 講義形式     | 授業を通じての到達目標     | 基本的な微分積分の計算ができる                            | 使用教材一式 |                   | 予習復習を欠かさずに行なって下さい |
|  | 講義形式     | 各コマにおける授業予定     | 微分積分の復習②                                   |        |                   |                   |
| 第3回  | 講義形式     | 授業を通じての到達目標     | 微分方程式について説明できる<br>典型的なシステムについて、微分方程式を導出できる | 使用教材一式 |                   | 予習復習を欠かさずに行なって下さい |
|  | 講義形式     | 各コマにおける授業予定     | 微分方程式①                                     |        |                   |                   |
| 第4回  | 講義形式     | 授業を通じての到達目標     | 微分方程式について説明できる<br>典型的なシステムについて、微分方程式を導出できる | 使用教材一式 |                   | 予習復習を欠かさずに行なって下さい |
|  | 講義形式     | 各コマにおける授業予定     | 微分方程式②                                     |        |                   |                   |
| 第5回  | 講義形式     | 授業を通じての到達目標     | ラプラス変換を用いて伝達関数を導出できる                       | 使用教材一式 |                   | 予習復習を欠かさずに行なって下さい |
|  | 講義形式     | 各コマにおける授業予定     | 伝達関数                                       |        |                   |                   |

| 授業の方法 |      | 内 容         |   | 使用教材   | 授業以外での準備学習の具体的な内容 |
|-------|------|-------------|---|--------|-------------------|
| 第6回   | 講義形式 | 授業を通じての到達目標 | ラプラス変換を用いて伝達関数を導出できる  | 使用教材一式 | 予習復習を欠かさずに行なって下さい |
|       |      | 各コマにおける授業予定 | 伝達関数  |        |                   |
| 第7回   | 講義形式 | 授業を通じての到達目標 | ブロック線図の直列・並列・フィードバック結合を単純化できる                                     | 使用教材一式 | 予習復習を欠かさずに行なって下さい |
|       |      | 各コマにおける授業予定 | ブロック線図  |        |                   |
| 第8回   | 講義形式 | 授業を通じての到達目標 | フィードフォワード制御とフィードバック制御それぞれの説明ができる<br>フィードバック制御系の特性について、語句を用いて説明できる | 使用教材一式 | 予習復習を欠かさずに行なって下さい |
|       |      | 各コマにおける授業予定 | フィードフォワード制御<br>フィードバック制御  |        |                   |
| 第9回   | 講義形式 | 授業を通じての到達目標 | ステップ応答波形から制御対象の近似モデルを選択することができる                                   | 使用教材一式 | 予習復習を欠かさずに行なって下さい |
|       |      | 各コマにおける授業予定 | 制御対象のモデリング  |        |                   |
| 第10回  | 講義形式 | 授業を通じての到達目標 | 微分方程式の解を求め、離散時間モデルを導出できる  | 使用教材一式 | 予習復習を欠かさずに行なって下さい |
|       |      | 各コマにおける授業予定 | モデルの離散化   |        |                   |
| 第11回  | 講義形式 | 授業を通じての到達目標 | PID制御について説明できる<br>PID制御の伝達関数について説明できる                             | 使用教材一式 | 予習復習を欠かさずに行なって下さい |
|       |      | 各コマにおける授業予定 | PID制御①  |        |                   |
| 第12回  | 講義形式 | 授業を通じての到達目標 | P動作・I動作・D動作それぞれの効果について説明できる                                       | 使用教材一式 | 予習復習を欠かさずに行なって下さい |
|       |      | 各コマにおける授業予定 | PID制御②  |        |                   |
| 第13回  | 講義形式 | 授業を通じての到達目標 | モータのステップ応答波形から伝達関数を導出できる  | 使用教材一式 | 予習復習を欠かさずに行なって下さい |
|       |      | 各コマにおける授業予定 | PID制御実習①  |        |                   |
| 第14回  | 講義形式 | 授業を通じての到達目標 | Arduinoを用いてモータの制御をシミュレーションできる<br>パラメータを調整し、制御特性が変化することを説明できる      | 使用教材一式 | 予習復習を欠かさずに行なって下さい |
|       |      | 各コマにおける授業予定 | PID制御実習②  |        |                   |
| 第15回  | 講義形式 | 授業を通じての到達目標 | 本講義で学習した内容を振り返り整理する   | 使用教材一式 | 予習復習を欠かさずに行なって下さい |
|       |      | 各コマにおける授業予定 | まとめ   |        |                   |