

岐阜工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	ロボット工学	
科目基礎情報							
科目番号	0160			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	機械工学科			対象学年	5		
開設期	後期			週時間数	2		
教科書/教材	ロボット制御基礎理論, 吉川恒夫著を教科書とする。適宜資料を配付する。						
担当教員	山田 実						
到達目標							
以下の項目を達成目標とする。 ①マニピュレータの位置や姿勢表現の理解 ②マニピュレータの運動学の理解 ③マニピュレータの動力学の理解 ④マニピュレータの運動方程式導出方式の理解 ⑤マニピュレータの力制御・ハイブリッド制御方式の理解 岐阜高専ディプロマポリシー：(D)							
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	マニピュレータの位置の計算や姿勢表現を実際の例に適用できる。		マニピュレータの位置の計算や姿勢表現が理解できる。		マニピュレータの位置の計算や姿勢表現が理解できない。		
評価項目2	マニピュレータの運動学が実際の例に適用できる。		マニピュレータの運動学が説明できる。		マニピュレータの運動学が説明できない。		
評価項目3	マニピュレータの運動特性の計算が実際の例に適用できる。		マニピュレータの運動特性の計算ができる。		マニピュレータの運動特性の計算ができない。		
評価項目4	マニピュレータの動力学方程式を実際の例に適用できる。		マニピュレータの動力学方程式を実際の例に適用できる。マニピュレータの動力学方程式を導出できる。		マニピュレータの動力学方程式を導出できない。		
評価項目5	マニピュレータの力制御・ハイブリッド制御方式を実際の例に適用できる。		マニピュレータの力制御・ハイブリッド制御方式を用いて簡単なシステムについて制御設計ができる。		マニピュレータの力制御・ハイブリッド制御方式を用いて簡単なシステムについて制御設計ができない。		
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	ロボットを制御するために必要な基本的な原理, 特に動力学・運動学についての知識と制御方式の基礎の習得を目標とする。これにより, マニピュレータを制御するための基本的能力を養う。						
授業の進め方・方法	随時演習問題を行い, 理解度のチェックを行う。 (事前準備の学習) 制御工学Ⅱの復習をしておくこと。 英語導入計画: Technical terms						
注意点	ベクトル演算、力学、制御工学の基礎知識を必要とするので復習しておくこと。授業に遅刻した場合は, 授業を中断しても良いので遅れた旨を教員に知らせること。成績評価に教室外学修の内容は含まれる。 授業の内容を確実に身につけるために、予習・復習が必須である。 学習・教育目標：(D-2 情報・論理系) 40% (D-3 計測・制御系) 60%						
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	ロボットの概要 (ALのレベルC)	ロボット制御の手順について理解する。 (授業外学習・事前) 教科書p.1からp.9までを読んでおく (約1 時間) (授業外学習・事後) moodleに示した課題を解く。 教科書演習問題 [1・1] (約3 時間)			
		2週	マニピュレータの空間記述と変換 1	リンク座標系について理解する。 (授業外学習・事前) 教科書p.11からp.15までを読んでおく (約1 時間) (授業外学習・事後) moodleに示した課題を解く。 教科書演習問題 [2・1, 2・2] (約3 時間)			
		3週	マニピュレータの空間記述と変換 2	同次変換について理解する。 (授業外学習・事前) 教科書p.20からp.24までを読んでおく (約1 時間) (授業外学習・事後) moodleに示した課題を解く。 同次変換行列に関する課題を解く。 (約3 時間)			
		4週	順運動学 1 (リンクの記述)	オイラー角, ロール・ピッチ・ヨー角について理解する。 (授業外学習・事前) 教科書p.11からp.20までを読んでおく (約2 時間) (授業外学習・事後) moodleに示した課題を解く。 教科書演習問題 [2・3] (約2 時間)			
		5週	順運動学 2 (デナビット-ハーテンベルグ法)	デナビット-ハーテンベルグの記法について理解する。 (授業外学習・事前) 教科書p.25からp.38までを読んでおく (約2 時間) (授業外学習・事後) moodleに示した課題を解く。 (約2 時間)			

		6週	逆運動学	簡単な逆運動学問題が解ける. (授業外学習・事前) 教科書p.38からp.46までを読んでおく(約2時間) (授業外学習・事後) moodleに示した課題を解く. (約2時間)
		7週	ヤコビ行列	ロボット工学におけるヤコビ行列の役割を理解できる. (授業外学習・事前) 教科書p.46からp.58までを読んでおく(約2時間) (授業外学習・事後) moodleに示した課題を解く. (約2時間)
		8週	中間のまとめ	これまでの授業をまとめる. (授業外学習・事前) これまでの授業の内容を復習する. (約4時間)
	4thQ	9週	特異姿勢・可操作度	可操作度が説明できる.(授業外学習・事前) 教科書p.109からp.120までを読んでおく(約2時間) (授業外学習・事後) moodleに示した課題を解く. (約2時間)
		10週	マニピュレータの運動方程式導出(1ALのレベルB)	ラグランジュ法によって運動方程式が導出できる. (授業外学習・事前) 教科書p.69からp.77までを読んでおく(約2時間) (授業外学習・事後) moodleに示した課題を解く. (約2時間)
		11週	マニピュレータの運動方程式導出2	nリンクのマニピュレータの運動方程式の導出が理解できる. (授業外学習・事前) 教科書p.78からp.86までを読んでおく(約2時間) (授業外学習・事後) moodleに示した課題を解く. 教科書演習問題[3・4](約2時間)
		12週	マニピュレータの軌道生成	台形速度が理解できる. (授業外学習・事前) 教科書p.132からp.141までを読んでおく(約2時間) (授業外学習・事後) moodleに示した課題を解く. (約2時間)
		13週	マニピュレータの制御1(関節サーボ)	関節サーボ, 計算トルク法が理解できる. (授業外学習・事前) 教科書p.142からp.154までを読んでおく(約2時間) (授業外学習・事後) moodleに示した課題を解く. 非干渉制御について調べる.(約2時間)
		14週	マニピュレータの制御2(力制御)	力制御の概要が説明できる (授業外学習・事前) 教科書p.180からp.190までを読んでおく(約2時間) (授業外学習・事後) moodleに示した課題を解く. (約2時間)
		15週	期末試験	
		16週	ロボット工学のまとめ	

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					
	中間試験	期末試験	課題	合計	
総合評価割合	100	100	30	230	
得点	100	100	30	230	