北九州工業高等専門学校	開講年度	平成30年度 (2018年度)	授業科目	ロボット工学

科目基礎情報

科目番号	0181	科目区分	専門 / 選択
授業形態	授業	単位の種別と単位数	履修単位: 1
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	随時講義資料を配布する		
担当教員	山本 暁洋		

到達目標

ロボットの構成部品を理解し、各機能を説明できる。
ロボットの運動方程式より、アクチュエータや減速機の最適な選定が
できる。
運動学の知識から、ロボットの動作範囲を確認できる。
ロボットアームの位置制御に関して、制御ゲインの検討ができる。

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
	ロボットの構成部品を理解し、各機能を説明できる。	ロボットの構成部品を理解し、各機能を説明できる。	ロボットの構成部品の理解、または各機能を説明できない。
	ロボットの運動方程式より、アクチュエータや減速機の最適な選定ができる。	ロボットの運動方程式より、アクチュエータや減速機の最適な選定ができる。	ロボットの運動方程式より、アクチュエータや減速機の最適な選定ができない。
	運動学の知識から、ロボットの動作範囲を確認できる。	運動学の知識から、ロボットの動作範囲を確認できる。	運動学の知識から、ロボットの動作範囲を確認できない。
	ロボットアームの位置制御に関して、制御ゲインの検討ができる。	ロボットアームの位置制御に関して、制御ゲインの検討ができる。	ロボットアームの位置制御に関して、制御ゲインの検討ができない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	本授業では、 ・ロボットを構成する電機品(アクチュエータ、減速機)の種類や特性 ・ロボットの運動学/動力学 ・ロボットアームの位置制御に関するアルゴリズム基礎 を理解し、ロボットシステムの概要を知識として身につけることを目的とする。
授業の進め方・方法	教科書は使用しないが、講義資料を配布する。また、最近のトピックスを例に示し、ロボット工学に対する興味向上に努める。理論の理解を深めるために演習を行う。数学の行列計算に関する基礎知識が必要である。制御工学に関連する科目を履修していることが望ましい。
注意点	

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	ロボットとは ロボットの定義 産業用ロボット、サービス系のロボットの紹介 産業用ロボットに求められている性能	
		2週	産業用ロボットの構造、機能 産業用ロボットの構造(直交型、スカラ型、垂直多関節型など)と特徴 ロボットを構成する機械要素(モータ、減速機、センサなど)の紹介	
		3週	産業用ロボットの構造、機能 産業用ロボットの構造(直交型、スカラ型、垂直多関節型など)と特徴 ロボットを構成する機械要素(モータ、減速機、センサなど)の紹介	
		4週	産業用ロボットの構造、機能 産業用ロボットの構造(直交型、スカラ型、垂直多関節型など)と特徴 ロボットを構成する機械要素(モータ、減速機、センサなど)の紹介	
		5週	ロボットの運動学 座標変換行列(2次元/3次元の同次変換行列) Denaviet-Hartenbergの表記法 順運動学	
		6週	ロボットの運動学 座標変換行列(2次元/3次元の同次変換行列) Denaviet-Hartenbergの表記法 順運動学	
		7週	ロボットの運動学 座標変換行列(2次元/3次元の同次変換行列) Denaviet-Hartenbergの表記法 順運動学	
		8週	ロボットの動力学 ラグランジェの運動方程式 2リンクロボットアームの運動方程式	
	4thQ	9週	ロボットの動力学 ラグランジェの運動方程式 2リンクロボットアームの運動方程式	

		10週	ロボットの位置制御 制御工学概論 サーボモータのモデリング モータの速度/位置制御(P制御、IP制御 / P-IP制御) ロボットアームの位置制御(剛体モデル)	
		11週	ロボットの位置制御 制御工学概論 サーボモータのモデリング モータの速度/位置制御(P制御、IP制御 / P-IP制御) ロボットアームの位置制御(剛体モデル)	
		12週	ロボットの位置制御 制御工学概論 サーボモータのモデリング モータの速度/位置制御(P制御、IP制御 / P-IP制御) ロボットアームの位置制御(剛体モデル)	
		13週	ロボットの位置制御 制御工学概論 サーボモータのモデリング モータの速度/位置制御(P制御、IP制御 / P-IP制御) ロボットアームの位置制御(剛体モデル)	
		14週	ロボットの位置制御 制御工学概論 サーボモータのモデリング モータの速度/位置制御(P制御、IP制御 / P-IP制御) ロボットアームの位置制御(剛体モデル)	
		15週	ロボットの位置制御 制御工学概論 サーボモータのモデリング モータの速度/位置制御(P制御、IP制御 / P-IP制御) ロボットアームの位置制御(剛体モデル)	
		16週	後期定期試験	

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
基礎的能力	数学	数学	数学	問題を解くために、ベクトルの平行・垂直条件を利用することができる。	3	
				空間内の直線・平面・球の方程式を求めることができる(必要に応じてベクトル方程式も扱う)。	3	
				線形変換の定義を理解し、線形変換を表す行列を求めることができる。	3	
				合成変換や逆変換を表す行列を求めることができる。	3	
				平面内の回転に対応する線形変換を表す行列を求めることができる。	3	
				微分方程式の意味を理解し、簡単な変数分離形の微分方程式を解くことができる。	3	
				簡単な1階線形微分方程式を解くことができる。	3	
				定数係数2階斉次線形微分方程式を解くことができる。	3	
	自然科学	物理	力学	運動方程式を用いた計算ができる。	3	
				簡単な運動について微分方程式の形で運動方程式を立て、初期値問題として解くことができる。	3	
専門的能力	分野別の専門工学	機械系分野	力学	力は、大きさ、向き、作用する点によって表されることを理解し、適用できる。	4	
				一点に作用する力の合成と分解を図で表現でき、合力と分力を計算できる。	4	
				一点に作用する力のつりあい条件を説明できる。	4	
				力のモーメントの意味を理解し、計算できる。	4	
				速度の意味を理解し、等速直線運動における時間と変位の関係を説明できる。	4	
				加速度の意味を理解し、等加速度運動における時間と速度・変位の関係を説明できる。	4	
				運動の第一法則(慣性の法則)を説明できる。	4	
				運動の第二法則を説明でき、力、質量および加速度の関係を運動方程式で表すことができる。	4	
				運動の第三法則(作用反作用の法則)を説明できる。	4	
				周速度、角速度、回転速度の意味を理解し、計算できる。	4	
				向心加速度、向心力、遠心力の意味を理解し、計算できる。	4	
				剛体の回転運動を運動方程式で表すことができる。	4	
				平板および立体の慣性モーメントを計算できる。	4	

評価割合

	試験	課題	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	70	30	0	0	0	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0

専門的能力	70	30	0	0	0	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0