

鳥羽商船高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)	授業科目	ロボットシステム工学
科目基礎情報					
科目番号	0133	科目区分	専門 / 【電気電子系】モデル必修		
授業形態	講義	単位の種別と単位数	学修単位: 2		
開設学科	電子機械工学科	対象学年	5		
開設期	後期	週時間数	2		
教科書/教材	ロボット工学 小川鑛一, 加藤了三 東京電機大学出版局				
担当教員	出江 幸重				
到達目標					
1. ロボットの形態・構造・要素および電気要素・センサを説明できる。 2. ロボットの運動学・動力学を例を用いて説明できる 3. ロボットの位置制御、分解加速度制御、力制御を説明できる。					
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	ロボットの形態・構造・要素および電気要素・センサを説明できる。	ロボットの形態・構造・要素または電気要素・センサを説明できる。	ロボットの形態・構造・要素、ロボットの形態・構造・要素、電気要素・センサを説明できない。		
評価項目2	ロボットの運動学・動力学を例を用いて説明できる	ロボットの運動学・動力学を説明できる	ロボットの計測・制御ロボットの運動学・動力学を説明できない		
評価項目3	ロボットの位置制御、分解加速度制御、力制御を説明できる。	ロボットの位置制御、分解加速度制御、力制御のいずれかを説明できる。	ロボットの位置制御、分解加速度制御、力制御のどれも説明できない。		
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	・ロボットはサービス業や介護分野など多岐にわたり我々の生活に関わってきている。前半ではロボット工学に関連する諸分野の電気電子、機械、計測・制御などの知識を習得し、後半は平面3リンクマニピュレータを例として運動学・動力学および制御方法について学ぶ。				
授業の進め方・方法	・授業はTeamsとOneNoteを用いた授業+課題形式で行う、授業中は集中して聴講し課題に積極的に取り組むこと。 ・原則、毎回の授業で演習問題を行うので、必ず提出すること。				
注意点	・数学における微分積分、三角関数、行列演算について理解していること。 ・機械工学などにおける質点の運動、力とモーメントについて理解していること。 ・制御工学におけるブロック線図について理解していること。				
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 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	ロボット工学概論	ロボットの歴史、人間とロボットについて説明できる。	
		2週	ロボットの形態・構造・要素 (1)	ロボットの機構・構造・要素およびロボットの関節、手首と自由度について説明できる。	
		3週	ロボットの形態・構造・要素 (2)	ロボットの運動伝達・変換機構について説明できる。	
		4週	ロボットシステムの電気要素	ロボットの電気要素について説明できる。	
		5週	ロボットシステムのセンサ 仕事をするロボット	ロボット用センサについて説明できる。 仕事をするロボットについて説明できる。	
		6週	前半の演習問題	前半の演習問題が解ける	
		7週	中間試験		
		8週	中間試験返却・解答	中間試験の問題が解ける。	
	4thQ	9週	ロボットの順運動学と座標変換 (1)	順運動学と逆運動学について説明できる。 平面3リンクマニピュレータの順運動学問題が解ける	
		10週	ロボットの順運動学と座標変換 (2)	平行移動ベクトルと回転行列による3次元マニピュレータの順運動学問題を説明できる。	
		11週	マニピュレータの微分関係	関節空間と手先空間の微分関係および速度分解制御、特異姿勢について説明できる。	
		12週	ロボットの動力学	ロボットの動力学およびマニピュレータの運動方程式を説明できる。	
		13週	マニピュレータの制御 (1)	マニピュレータの位置制御について説明できる。	
		14週	マニピュレータの制御 (2)	マニピュレータの分解加速度制御およびマニピュレータの力制御について説明できる。	
		15週	期末試験		
		16週	期末試験返却・解説	期末試験の問題が解ける。	
モデルコアカリキュラムの学習内容及到達目標					
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	整式の加減乗除の計算や、式の展開ができる。	3	
			因数定理等を利用して、4次までの簡単な整式の因数分解ができる。	3	
			分数式の加減乗除の計算ができる。	3	
			実数・絶対値の意味を理解し、絶対値の簡単な計算ができる。	3	
			因数定理等を利用して、基本的な高次方程式を解くことができる。	3	

			加法定理および加法定理から導出される公式等を使うことができる。	3	
			三角関数を含む簡単な方程式を解くことができる。	3	
			ベクトルの定義を理解し、ベクトルの基本的な計算(和・差・定数倍)ができ、大きさを求めることができる。	3	
			平面および空間ベクトルの成分表示ができ、成分表示を利用して簡単な計算ができる。	3	
			平面および空間ベクトルの内積を求めることができる。	3	
			行列の定義を理解し、行列の和・差・スカラーとの積、行列の積を求めることができる。	3	
			逆行列の定義を理解し、2次の正方行列の逆行列を求めることができる。	3	
			行列式の定義および性質を理解し、基本的な行列式の値を求めることができる。	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	
			簡単な場合について、関数の極限を求めることができる。	3	
			微分係数の意味や、導関数の定義を理解し、導関数を求めることができる。	3	
			積・商の導関数の公式を用いて、導関数を求めることができる。	3	
			合成関数の導関数を求めることができる。	3	
			三角関数・指数関数・対数関数の導関数を求めることができる。	3	
			極値を利用して、関数の最大値・最小値を求めることができる。	3	
専門的能力	分野別の専門工学	電気・電子系分野	電気回路	電荷と電流、電圧を説明できる。	4
				オームの法則を説明し、電流・電圧・抵抗の計算ができる。	4
				正弦波交流の特徴を説明し、周波数や位相などを計算できる。	4
				平均値と実効値を説明し、これらを計算できる。	3

評価割合

	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	60	0	0	0	40	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	60	0	0	0	40	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0