

高知工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	ロボット工学概論	
科目基礎情報							
科目番号	R3019			科目区分	専門 / 必修		
授業形態	講義			単位の種別と単位数	履修単位: 2		
開設学科	SD ロボティクスコース			対象学年	3		
開設期	通年			週時間数	2		
教科書/教材	川嶋健嗣「絵ときでわかるロボット工学」(オーム社)						
担当教員	宮田 剛,吉岡 将孝						
到達目標							
1. 社会で活躍している各ロボットを説明出来る。 2. ロボットアームに関する運動学について説明出来る。 3. フィードバック制御の概要を説明出来る。							
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	社会で活躍しているロボットの今後の展望を説明出来る。			社会で活躍している各ロボットを説明出来る。		社会で活躍しているロボットについて説明できない。	
評価項目2	ロボットアームの順運動学・逆運動学を求めることが出来る。			ロボットアームに関する運動学について説明出来る。		ロボットアームに関する順運動学が説明出来ない。	
評価項目3	フィードバック制御に関する適切なパラメータを選定できる。			フィードバック制御の概要を説明出来る。		フィードバック制御の概要を説明出来ない。	
学科の到達目標項目との関係							
学習・教育目標 (B)							
教育方法等							
概要	ロボット工学は幅広い分野で活躍しており、本講ではまず、社会で活躍するロボットについて紹介すると共に、これまでのロボットに関する歴史や制度についての知識を身につけ、今後のロボットの発展について講義する。次に、ロボットアームに関する運動学、逆運動学を取り上げ、ロボットの運動の解析と制御の基本的な部分について講義する。ロボットの基本的な動作解析方法を理解し、使用されるセンサの種類やその原理を理解する事を目標とする。						
授業の進め方・方法	前期：2時間の授業において、1時間が講義、もう1時間はグループワーク・発表を基本とする。授業後、適時レポートの課題を出す。 後期：2時間の授業において、1時間が講義、もう1時間は演習を基本とする。授業後、適時演習の課題を出す。						
注意点	前期・後期ともに試験の成績を70%，平素の学習状況等（課題・小テスト・レポート等を含む）を30%の割合で総合的に評価する。学年の評価は前期・後学期中間と学年末の各期間の評価の平均とする。技術者が身につけるべき専門基礎として、到達目標に対する達成度を試験等において評価する。						
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							
前期	1stQ	週	授業内容	週ごとの到達目標			
		1週	ロボット工学の導入について学ぶ。	ロボット工学を学ぶための意識付けが出来る。			
		2週	2足歩行ロボットについて学ぶ。	2足歩行ロボットについて説明出来る。			
		3週	災害ロボットについて学ぶ。	災害ロボットについて説明出来る。			
		4週	パワーアシストスーツについて学ぶ。	パワーアシストスーツについて説明出来る。			
		5週	サービスロボットについて学ぶ。	サービスロボットについて説明出来る。			
		6週	介護ロボットについて学ぶ。	介護ロボットについて説明出来る。			
		7週	掃除ロボットについて学ぶ。	掃除ロボットについて説明できる。			
	8週	産業ロボットについて学ぶ。	産業ロボットについて説明できる。				
	2ndQ	9週	ロボットとサブカルチャーについて学ぶ。	ロボットとサブカルチャーについて説明出来る。			
		10週	ロボットコンテストについて学ぶ。	ロボットコンテストについて説明出来る。			
		11週	ロボットに関する制度について学ぶ。	ロボットに関する制度について説明出来る。			
		12週	ロボットの安全性・倫理に関することについて学ぶ。	ロボットの安全性・倫理に関することについて説明出来る。			
		13週	ロボットに関する経済について学ぶ。	ロボットに関する経済について説明出来る。			
		14週	1～13週までに学んだことについて自分で調査し、発表する。	1～13週までに学んだことについて議論が出来る。			
		15週	ロボット工学の未来について学ぶ。	ロボット工学の未来について議論が出来る。			
16週							
後期	3rdQ	1週	1. ロボットアームに関する基礎数学・物理学を学ぶ。 。(三角関数・ベクトル・回転行列・逆行列・外積)	1. ロボットアームに関する数学を解くことが出来る。 。(三角関数・ベクトル・回転行列・逆行列・外積)			
		2週	1. ロボットアームに関する基礎数学・物理学を学ぶ。 。(微分積分・運動方程式・仕事・エネルギー)	1. ロボットアームに関する物理学・運動学を解くことが出来る。 (微分積分・運動方程式・仕事・エネルギー)			
		3週	2. ロボットアームの運動学について学ぶ。 (機構・姿勢・順運動学)	2. ロボットアームの運動学について説明できる。 (機構・姿勢・順運動学)			
		4週	2. ロボットアームの運動学について学ぶ。 (逆運動学)	2. ロボットアームの運動学について説明できる。 (逆運動学)			
		5週	2. ロボットアームの運動学について学ぶ。 (ヤコビ行列・特異姿勢)	2. ロボットアームの運動学について説明できる。 (ヤコビ行列・特異姿勢)			
		6週	3. ロボットアームの力学について学ぶ。 (力の釣り合い・慣性モーメント・静力学)	3. ロボットアームの力学について説明できる。 (力の釣り合い・慣性モーメント・静力学)			

		7週	3. ロボットアームの力学について学ぶ。 (動力学・ラグランジュ法・ニュートン・オイラー法)	3. ロボットアームの力学について説明できる。 (動力学・ラグランジュ法・ニュートン・オイラー法)
		8週	1～7週までに学んだことについて復習する。	1～7週までの演習問題が解ける。
	4thQ	9週	4. ロボットの機械要素・アクチュエータ・センサについて学ぶ。	4. ロボットの機械要素・アクチュエータ・センサについて説明できる。
		10週	5. ロボット制御の基礎について学ぶ。 (モデル化・ラプラス変換・伝達関数)	5. ロボット制御の基礎について説明できる。 (モデル化・ラプラス変換・伝達関数)
		11週	5. ロボット制御の基礎について学ぶ。 (ブロック線図)	5. ロボット制御の基礎について説明できる。 (ブロック線図)
		12週	5. ロボット制御の基礎を学ぶ。 (フィードバック制御)	5. ロボット制御の基礎について説明できる。 (フィードバック制御)
		13週	5. ロボット制御の基礎を学ぶ。 (PD制御・力制御)	5. ロボット制御の基礎について説明できる。 (PD制御・力制御)
		14週	7～14週までに学んだことについて復習する。	7～14週までの演習問題が解ける。
		15週	7～14週までに学んだことについて復習する。	7～14週までの演習問題が解ける。
		16週		

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	計測の定義と種類を説明できる。	4
				測定誤差の原因と種類、精度と不確かさを説明できる。	4
				国際単位系の構成を理解し、SI単位およびSI接頭語を説明できる。	4
				代表的な物理量の計測方法と計測機器を説明できる。	4
				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
				基本的な関数のラプラス変換と逆ラプラス変換を求めることができる。	4
				ラプラス変換と逆ラプラス変換を用いて微分方程式を解くことができる。	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
				安定判別法を用いて制御系の安定・不安定を判別できる。	4
		電気・電子系分野	計測	計測方法の分類(偏位法/零位法、直接測定/間接測定、アナログ計測/デジタル計測)を説明できる。	4
				精度と誤差を理解し、有効数字・誤差の伝搬を考慮した計測値の処理が行える。	4
				SI単位系における基本単位と組立単位について説明できる。	4
				計測標準とトレーサビリティの関係について説明できる。	4
				指示計器について、その動作原理を理解し、電圧・電流測定に使用する方法を説明できる。	4
				倍率器・分流器を用いた電圧・電流の測定範囲の拡大手法について説明できる。	4
				A/D変換を用いたデジタル計器の原理について説明できる。	4
				電圧降下法による抵抗測定の原理を説明できる。	4
				ブリッジ回路を用いたインピーダンスの測定原理を説明できる。	4
				有効電力、無効電力、力率の測定原理とその方法を説明できる。	4
				電力量の測定原理を説明できる。	4
				オシロスコープの動作原理を説明できる。	4

評価割合

	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	課題	合計
総合評価割合	70	10	0	0	0	20	100
基礎的能力	20	10	0	0	0	10	40
専門的能力	50	0	0	0	0	10	60
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0