

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	T3019			科目区分	専門 / 選択		
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 新素材・生命コース			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・教育到達度目標 (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							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
前期	1stQ	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
基礎的能力	自然科学	物理	力学	速度と加速度の概念を説明できる。	4
				直線および平面運動において、2物体の相対速度、合成速度を求めることができる。	4
				等加速度直線運動の公式を用いて、物体の座標、時間、速度に関する計算ができる。	4
				平面内を移動する質点の運動を位置ベクトルの変化として扱うことができる。	4
				物体の変位、速度、加速度を微分・積分を用いて相互に計算することができる。	4
				平均の速度、平均の加速度を計算することができる。	4
				自由落下、及び鉛直投射した物体の座標、速度、時間に関する計算ができる。	4
				水平投射、及び斜方投射した物体の座標、速度、時間に関する計算ができる。	4
				物体に作用する力を図示することができる。	4
				力の合成と分解をすることができる。	4
				重力、抗力、張力、圧力について説明できる。	4
				フックの法則を用いて、弾性力の大きさを求めることができる。	4
				質点にはたらく力のつりあいの問題を解くことができる。	4
				慣性の法則について説明できる。	4
				作用と反作用の関係について、具体例を挙げて説明できる。	4
				運動方程式を用いた計算ができる。	4
				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。	4
				運動の法則について説明できる。	4
				静止摩擦力ははたらいっている場合の力のつりあいについて説明できる。	4
				最大摩擦力に関する計算ができる。	4
				動摩擦力に関する計算ができる。	4
				仕事と仕事率に関する計算ができる。	4
				物体の運動エネルギーに関する計算ができる。	4
				重力による位置エネルギーに関する計算ができる。	4
				弾性力による位置エネルギーに関する計算ができる。	4
				力学的エネルギー保存則を様々な物理量の計算に利用できる。	4
				物体の質量と速度から運動量を求めることができる。	4
				運動量の差が力積に等しいことを利用して、様々な物理量の計算ができる。	4
				運動量保存則を様々な物理量の計算に利用できる。	4
				周期、振動数など単振動を特徴づける諸量を求めることができる。	4
				単振動における変位、速度、加速度、力の関係を説明できる。	4
				等速円運動をする物体の速度、角速度、加速度、向心力に関する計算ができる。	4
				万有引力の法則から物体間にはたらく万有引力を求めることができる。	4
				万有引力による位置エネルギーに関する計算ができる。	4
				力のモーメントを求めることができる。	4
				角運動量を求めることができる。	4
				角運動量保存則について具体的な例を挙げて説明できる。	4
				剛体における力のつり合いに関する計算ができる。	4
				重心に関する計算ができる。	4

				一様な棒などの簡単な形状に対する慣性モーメントを求めることができる。	4	
				剛体の回転運動について、回転の運動方程式を立てて解くことができる。	4	
			熱	動摩擦力がする仕事は、一般に熱となることを説明できる。	4	
				エネルギーには多くの形態があり互いに変換できることを具体例を挙げて説明できる。	4	
			電気	オームの法則から、電圧、電流、抵抗に関する計算ができる。	4	
				抵抗を直列接続、及び並列接続したときの合成抵抗の値を求めることができる。	4	
				ジュール熱や電力を求めることができる。	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