

木更津工業高等専門学校		開講年度	平成28年度 (2016年度)		授業科目	ロボット制御	
科目基礎情報							
科目番号	0013			科目区分	専門 / 必修		
授業形態	授業			単位の種別と単位数	学修単位: 3		
開設学科	機械工学科			対象学年	5		
開設期	通年			週時間数	1.5		
教科書/教材	『制御工学,技術者のための,理論・設計から実装まで』,実教出版,2012年,2300円(+税)小川,加藤共著,『初めて学ぶ基礎ロボット工学』,東京電機大学出版局,1998年,2800円(+税)						
担当教員	内田 洋彰						
到達目標							
1. 周波数応答について、ベクトル軌跡、ボード線図を描き、物理的意味が理解できる 2. 安定判別および安定度を求めることができる。状態空間法で制御対象を表すことができる 3. ロボットの特長、動作させる原理を説明できる。ロボットの機構解析の基礎について理解できる 4. ロボットを動作させる基礎的な原理および制御方法、制御手法について理解できる							
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	周波数応答, 安定判別法を活用できる			周波数応答, 安定判別法を説明できる		周波数応答, 安定判別法を説明できない	
評価項目2	状態空間法を用いた制御系設計ができる			状態空間法の制御手法を説明できる		状態空間法の制御手法を説明できない	
評価項目3	ロボットの要素技術, 数式を用いてロボットの駆動方式, 制御方法を説明できる			ロボットの制御システムの説明ができる		ロボットの制御システムの説明ができない	
学科の到達目標項目との関係							
JABEE B-2 準学士課程 2(2)							
教育方法等							
概要	1. 周波数応答(ベクトル軌跡, ボード線図)について学習する 2. 安定判別法, 安定余裕について学習する 3. 状態空間法を用いて制御対象を表現する手法について学習する 4. 状態空間法を用いた制御系設計手法について学習する 5. ロボットを構成する基本要素, システム技術を学習する 6. ロボットの運動学, 動力学, 制御手法について学習する						
授業の進め方・方法	1. 授業は講義形式で行う 2. 授業中に演習等を行う 3. 授業90分間に対してレポートを含め, 各自180分以上の予習復習をおこなう						
注意点	1. 身の周りにある制御システム, ロボットについて関心をもつこと 2. 最新のロボット技術に関心をもつこと 3. レポートの期限内提出を厳守すること						
授業計画							
		週	授業内容			週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	周波数応答の概要			周波数応答の入力波形と出力波形の違いを表現する方法について説明できる	
		2週	ベクトル軌跡 1			ベクトル軌跡が何を表しているのか, ゲイン要素, 微分要素, 積分要素のベクトル軌跡を説明できる	
		3週	ベクトル軌跡 2			一次遅れ要素, 二次遅れ要素のベクトル軌跡を説明できる	
		4週	ボード線図 1			ボード線図が何を表しているのか, ゲイン要素, 微分要素, 積分要素のボード線図を説明できる	
		5週	ボード線図 2			一次遅れ要素, 二次遅れ要素のボード線図を説明できる	
		6週	ボード線図 3			重ね合わせ法を用いてベクトル軌跡を描く方法を説明できる	
		7週	ベクトル軌跡, ボード線図の演習			ベクトル軌跡, ボード線図を描くことができる	
		8週	前期中間試験			試験実施	
	2ndQ	9週	答案返却 安定判別法 1			答案の返却と解説 安定判別法が説明できる	
		10週	安定判別法 2			ナイキスト線図を用いた安定判別について説明できる	
		11週	位相余裕, ゲイン余裕			位相余裕, ゲイン余裕を説明できる	
		12週	状態方程式と伝達関数			微分方程式で表される制御対象を状態空間法を用いて表現できる	
		13週	状態方程式と伝達関数			ブロック線図で表される制御対象を状態空間法を用いて表現できる	
		14週	状態方程式と伝達関数			状態空間表現から伝達関数表現への変換, その逆の変換ができる	
		15週	安定判別と状態方程式の演習			安定判別, 状態空間表現の問題を解くことができる	
		16週	前期定期試験			試験実施	
後期	3rdQ	1週	答案返却 座標変換			答案の返却と解説 状態空間表現の座標変換方法が説明できる	
		2週	可制御・可観測性			可制御性, 可観測性について説明できる	
		3週	状態フィードバック			状態フィードバック手法について説明できる	
		4週	オブザーバ			オブザーバについて説明できる	

		5週	ロボットの形態，構造，要素	ロボットの形態，構造，要素について説明できる
		6週	ロボットの制御技術	ロボットの制御技術について説明できる
		7週	ロボットのシステム技術	ロボットのシステム技術について説明できる
		8週	後期中間試験	試験実施
	4thQ	9週	答案返却 マニピュレータの運動学、逆運動学	答案の返却と解説 マニピュレータの運動学、逆運動学について説明できる
		10週	ベクトルの回転、平行移動、姿勢角	ベクトルの回転、平行移動、姿勢角について説明できる
		11週	ヤコビ行列、特異姿勢	マニピュレータのヤコビ行列、特異姿勢について説明できる
		12週	静力学 マニピュレータの動力学、逆動力学 1	関節トルクとマニピュレータ先端での力の関係を説明できる
		13週	マニピュレータの動力学、逆動力学 2	マニピュレータの動力学、逆動力学について説明できる
		14週	マニピュレータの位置制御	マニピュレータの位置制御手法について説明できる
		15週	マニピュレータの力制御	マニピュレータの力制御手法について説明できる
		16週	学年末試験	試験実施

評価割合

	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	レポート	その他	合計
総合評価割合	80	0	0	0	0	20	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	80	0	0	0	0	20	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0	0