

東京工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)	授業科目	制御工学特論	
科目基礎情報						
科目番号	0002		科目区分	専門 / 選択		
授業形態	講義		単位の種別と単位数	学修単位: 2		
開設学科	電気電子工学専攻		対象学年	専1		
開設期	前期		週時間数	2		
教科書/教材	江口弘文、大屋勝敬:「初めて学ぶ現代制御の基礎」東京電機大学出版局、江口弘文:「Excel VBAによる制御工学」、森泰親:「演習で学ぶデジタル制御」森北出版株式会社					
担当教員	濱住 啓之					
到達目標						
状態方程式をベースとした現代制御理論の基礎を学ぶ。与えられた微分方程式から状態方程式を構築し、古典制御で学んだ伝達関数との関連や応答などの計算法を理解する。可制御性や可観測性といったシステムの重要な性質や、安定性といった平衡点の性質を学び、現代制御におけるシステム解析の手法を理解することを目標とする。						
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	最低限のレベルの目安(可)	未到達レベルの目安		
評価項目1	状態方程式の応答を自由に計算できる	状態方程式の応答を計算できる	状態方程式の応答をある程度計算できる	左記のレベルに達していない。		
評価項目2	伝達関数と状態方程式の変換が自由に行える	状態方程式から伝達関数を変換できる	状態方程式から伝達関数がある程度変換できる	左記のレベルに達していない。		
評価項目3	可制御性・可観測性を理解し、判別条件を使いこなせる	可制御性・可観測性の判定条件を使いこなせる	可制御性・可観測性の判定条件をある程度使いこなせる	左記のレベルに達していない。		
評価項目4	状態フィードバック制御システムの設計ができる	状態フィードバック制御システムの計算ができる	状態フィードバック制御システムを理解できる	左記のレベルに達していない。		
学科の到達目標項目との関係						
教育方法等						
概要	本科目では、状態方程式をベースとした現代制御理論の基礎を学ぶ。1960年にKalmanにより提唱された状態方程式をもとにした現代制御理論は、その後モデルベース制御の根幹として大きく発展し、実社会での豊富な応用例もともない横断的学問として確立した。ここでは動特性という概念をもとにして、与えられた微分方程式から状態方程式を構築し、古典制御で学んだ伝達関数との関連や応答などの計算法を学ぶ。また、可制御性や可観測性といったシステムの重要な性質や、安定性といった平衡点の性質を学び、現代制御におけるシステム解析の手法を身につける。					
授業の進め方・方法	講義形式を主として進めるが、随時、演習を加えることで理解の確認を行う。この科目は、企業で情報通信・制御に関する研究開発を担当していた教員が、その経験を活かし、関連する技術等について講義形式で授業を行うものである。この科目は学修単位科目のため、事前・事後学習として予習・復習を行うこと。					
注意点	授業の予習・復習及び演習については自学自習により取り組み学修すること。単位の取得には予習・復習等の自学自習が必須である。					
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 checked="" type="checkbox"/> 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	ガイダンス	古典制御、現代制御、デジタル制御の概念を理解する。		
		2週	線形代数学の基礎	状態方程式を扱ううえで必要な線形代数の基礎を理解する		
		3週	システムの状態表現 (1)	状態方程式によるシステムの表現方法の基礎と機械系のシステムの状態方程式表現を理解する		
		4週	システムの状態表現 (2)	電気系のシステムの状態方程式表現および伝達関数とシステム方程式の関係を理解する。		
		5週	システムの状態表現 (3)	伝達関数からシステム方程式への変換手法を理解する		
		6週	線形系の応答 (1)	システム方程式の解を理解する。		
		7週	線形系の応答 (2)	ラプラス変換による応答解析を理解する。		
	2ndQ	8週	中間試験			
		9週	システムの安定性	システムの安定性と安定判別方法を理解する		
		10週	可制御性・可観測性	可制御性、可観測性とは何かを理解する		
		11週	フィードバックによる安定化	一次システム、二次システムの安定化を理解する		
		12週	出力フィードバック	出力フィードバックとは何かを理解する		
		13週	状態オブザーバ	状態オブザーバとは何か、状態フィードバック制御とは何かを理解する		
		14週	総まとめ	全体を俯瞰して現代制御のポイントを復習する		
		15週				
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	電気・電子系分野	制御	伝達関数を用いたシステムの入出力表現ができる。	3	
				ブロック線図を用いてシステムを表現することができる。	3	
				システムの過渡特性について、ステップ応答を用いて説明できる。	3	
				システムの定常特性について、定常偏差を用いて説明できる。	3	

				システムの周波数特性について、ボード線図を用いて説明できる。	3		
				フィードバックシステムの安定判別法について説明できる。	3		
評価割合							
	試験	レポート	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	75	25	0	0	0	0	100
基礎的能力	50	25	0	0	0	0	75
専門的能力	25	0	0	0	0	0	25
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0