

都城工業高等専門学校		開講年度	平成30年度 (2018年度)	授業科目	制御工学
科目基礎情報					
科目番号	0063		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: 1	
開設学科	機械工学科		対象学年	5	
開設期	前期		週時間数	2	
教科書/教材	はじめての制御工学 佐藤和也・著 (講談社)				
担当教員	高木 夏樹				
到達目標					
1) 制御系の安定性について説明でき、比例制御系が設計できること。 2) 周波数応答の意味が説明でき、周波数伝達関数を求めることができること。 3) ベクトル軌跡や近似ボード線図が作図できること。 4) ラウスやナイキストの安定判別法を用いてシステムの安定判別ができること。					
ループリック					
	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(可)
	制御系の安定性について詳しく説明でき、線形システムの比例制御系が解析・設計できる。		制御系の安定性について簡単な説明ができ、基本的なシステムに対する比例制御系が設計できる。		制御系の安定性について部分的に説明できる。
	周波数応答の意味が詳しく説明でき、線形システムの周波数伝達関数を求めることができる。		周波数応答の基本的な意味が説明でき、基本的なシステムの周波数伝達関数を求めることができる。		周波数応答の意味が部分的に説明できる。
	線形システムのベクトル軌跡および近似ボード線図が作図できる。		基本的なシステムのベクトル軌跡や近似ボード線図が作図できる。		基本的なシステムの一部について、ベクトル軌跡または近似ボード線図が作図できる。
	線形システムについて、ラウスおよびナイキストの方法を用いて安定判別ができる。		基本的なシステムについて、ラウスやナイキストの方法を用いて安定判別ができる。		基本的なシステムの一部について、ラウスまたはナイキストの方法を用いて安定判別ができる。
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	制御工学は、機械分野に限らず、電気電子、情報、化学から農業、医学、社会システムに至るまで幅広い分野において、そのシステムを制御するために利用されている。すなわち制御工学は、なんらかのシステムを思い通りに制御したい場合には必要不可欠な知識である。本講義では、制御理論の概念と基本的なシステムの特性・解析方法を習得することを目的とする。				
授業の進め方・方法	4年後期の制御工学で習った伝達関数やブロック線図、応答の導出法、システムの特性指標については、演習問題などを用いて復習し、よく理解しておくこと。また、授業中の例題や教科書の演習問題などを通して、十分自己学習すること。				
注意点	1) 電卓を持参すること。 2) 本講義の内容は主として数学的であるが、利用される関数や方程式には工学的に重要な意味が含まれている。よって、これらを暗記するのではなく、原理や数式の意味を十分理解するよう努めること。				
ポートフォリオ					
授業計画					
前期	1stQ	週	授業内容	週ごとの到達目標	
		1週	授業計画の説明	制御系とは何かを説明でき、システムを伝達関数表現できる。	
		2週	1. 極と安定性	安定性とは何かを理解し、安定性と極の関係を説明できる。	
		3週	1. 極と安定性	ラウスの安定判別法を用いてシステムの安定性を判断できる。	
		4週	2. 制御系の構成と安定性	コントローラ設計の概念を理解し、制御系の内部安定性について説明できる。	
		5週	2. 制御系の構成と安定性	フィードフォワード制御系およびフィードバック制御系の特徴と内部安定性について説明できる。	
		6週	3. PID制御	PID制御の概念を説明でき、コントローラの構成要素の役割について説明できる。	
		7週	3. PID制御	PID制御系の構成例について理解し、根軌跡に基づく制御系の極と設計パラメータの関係を説明できる。	
	8週	3. PID制御	PID制御系の構成例について理解し、根軌跡に基づく制御系の極と設計パラメータの関係を説明できる。		
	2ndQ	9週	前期中間試験		
		10週	4. 周波数特性の解析	周波数特性とは何かを理解し、周波数伝達関数とゲインおよび位相の関係を説明できる。	
		11週	4. 周波数特性の解析	基本要素の周波数特性を求めることができる。	
		12週	5. ボード線図の特性と周波数伝達関数	周波数特性とボード線図の関係を説明できる。	
		13週	5. ボード線図の特性と周波数伝達関数	伝達関数からボード線図の折れ線近似を描いたり、ボード線図から伝達関数を推定したりできる。	
		14週	6. ナイキストの安定判別法	ナイキストの安定判別法を用いてフィードバック制御系の安定性を判断する方法について説明できる。	
		15週	6. ナイキストの安定判別法	簡略化されたナイキストの安定判別法を用いて簡単なフィードバック制御系の安定性が判断できる。また、安定余裕についても説明できる。	
16週		試験答案の返却及び解説			
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	自動制御の定義と種類を説明できる。	4	前1
				フィードバック制御の概念と構成要素を説明できる。	4	前4,前5,前6,前14
				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	前1,前2,前3,前6,前7,前8,前10,前11,前12,前13
				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	前2,前3,前6,前7,前8,前10,前11,前12,前13
				伝達関数を説明できる。	4	前1,前10,前11,前12,前13,前14,前15
				ブロック線図を用いて制御系を表現できる。	4	前1,前4,前5,前6,前7,前8,前14
				制御系の過渡特性について説明できる。	4	前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8
				制御系の定常特性について説明できる。	4	前4,前5,前6,前7,前8
				制御系の周波数特性について説明できる。	4	前10,前11,前12,前13,前14,前15
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	前3,前14,前15				

評価割合

	定期試験	レポート	合計
総合評価割合	70	30	100
知識の基本的な理解	50	20	70
思考・推論・創造への適応力	20	10	30