

北九州工業高等専門学校		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	0168		科目区分	専門 / 必修	
授業形態	授業		単位の種別と単位数	履修単位: 2	
開設学科	制御情報工学科		対象学年	5	
開設期	通年		週時間数	2	
教科書/教材	「例題で学ぶ自動制御の基礎」 鈴木 隆, 板宮 敬悦(森北出版)				
担当教員	古野 誠治				
到達目標					
<p>過渡応答と周波数応答について説明することができる。 周波数伝達関数、ゲイン、位相を求めることができる。 ベクトル軌跡、ボード線図を描くことができる。 ナイキストの安定判別法により安定判別を行うことができる。 ボード線図より、ゲイン余裕、位相余裕を求めることができる。 PID制御と位相進み・遅れ補償を理解し説明できる。</p>					
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		
	過渡応答と周波数応答について説明することができる。	過渡応答と周波数応答について説明することができる。	過渡応答と周波数応答について説明できない。		
	周波数伝達関数、ゲイン、位相を求めることができる。	周波数伝達関数、ゲイン、位相を求めることができる。	周波数伝達関数、ゲイン、位相を求めることができない。		
	ベクトル軌跡、ボード線図を描くことができる。	ベクトル軌跡、ボード線図を描くことができる。	ベクトル軌跡、ボード線図を描くことができない。		
	ナイキストの安定判別法により安定判別を行うことができる。	ナイキストの安定判別法により安定判別を行うことができる。	ナイキストの安定判別法により安定判別を行うことができない。		
	ボード線図より、ゲイン余裕、位相余裕を求めることができる。	ボード線図より、ゲイン余裕、位相余裕を求めることができる。	ボード線図より、ゲイン余裕、位相余裕を求めることができない。		
	PID制御と位相進み・遅れ補償を理解し説明できる。	PID制御と位相進み・遅れ補償を理解し説明できる。	PID制御と位相進み・遅れ補償を理解し説明できない。		
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	<p>本授業では、4年次の「基礎制御工学」に引き続き、古典制御論の基礎について学ぶ。本講義の大きな目的は、1入力1出力フィードバック制御系の特性解析ができる基礎能力を身につけることであり、そのために必要な事項や手法を学習する。なお、古典制御では過渡特性の理論と周波数特性の理論が混在しているところにわかりにくさが存在するため、4年次に過渡特性、5年次の制御工学で周波数特性を学習する。</p>				
授業の進め方・方法	<p>学問としての自動制御は少し抽象的な色合いが濃くなるという性質を有しているため、本講義では例題や演習問題、実際の制御例などを多く用いて解説することで理解を深める。</p>				
注意点					
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	系に正弦波入力加わったときの応答である周波数応答について理解し、周波数伝達関数、ゲイン、位相の求め方を身につける。	
		2週	周波数応答	系に正弦波入力加わったときの応答である周波数応答について理解し、周波数伝達関数、ゲイン、位相の求め方を身につける。	
		3週	ベクトル軌跡・ボード線図	ベクトル軌跡とボード線図の描き方を身につけ、周波数伝達関数により系の解析と設計を行う周波数応答法を理解する。	
		4週	ベクトル軌跡・ボード線図	ベクトル軌跡とボード線図の描き方を身につけ、周波数伝達関数により系の解析と設計を行う周波数応答法を理解する。	
		5週	ベクトル軌跡・ボード線図	ベクトル軌跡とボード線図の描き方を身につけ、周波数伝達関数により系の解析と設計を行う周波数応答法を理解する。	
		6週	ベクトル軌跡・ボード線図	ベクトル軌跡とボード線図の描き方を身につけ、周波数伝達関数により系の解析と設計を行う周波数応答法を理解する。	
		7週	ベクトル軌跡・ボード線図	ベクトル軌跡とボード線図の描き方を身につけ、周波数伝達関数により系の解析と設計を行う周波数応答法を理解する。	
		8週	前期中間試験		
	2ndQ	9週	周波数応答法による制御系の解析	開ループ伝達関数のベクトル軌跡に基づいて閉ループ系の安定性を判別するナイキストの安定判別法を身につける。ボード線図を用いる制御系の解析法について理解し、ゲイン余裕、位相余裕の求め方を身につける。	
		10週	周波数応答法による制御系の解析	開ループ伝達関数のベクトル軌跡に基づいて閉ループ系の安定性を判別するナイキストの安定判別法を身につける。ボード線図を用いる制御系の解析法について理解し、ゲイン余裕、位相余裕の求め方を身につける。	

		11週	周波数応答法による制御系の解析	開ループ伝達関数のベクトル軌跡に基づいて閉ループ系の安定性を判別するナイキストの安定判別法を身につける。 ボード線図を用いる制御系の解析法について理解し、ゲイン余裕、位相余裕の求め方を身につける。	
		12週	周波数応答法による制御系の解析	開ループ伝達関数のベクトル軌跡に基づいて閉ループ系の安定性を判別するナイキストの安定判別法を身につける。 ボード線図を用いる制御系の解析法について理解し、ゲイン余裕、位相余裕の求め方を身につける。	
		13週	周波数応答法による制御系の解析	開ループ伝達関数のベクトル軌跡に基づいて閉ループ系の安定性を判別するナイキストの安定判別法を身につける。 ボード線図を用いる制御系の解析法について理解し、ゲイン余裕、位相余裕の求め方を身につける。	
		14週	周波数応答法による制御系の解析	開ループ伝達関数のベクトル軌跡に基づいて閉ループ系の安定性を判別するナイキストの安定判別法を身につける。 ボード線図を用いる制御系の解析法について理解し、ゲイン余裕、位相余裕の求め方を身につける。	
		15週	周波数応答法による制御系の解析	開ループ伝達関数のベクトル軌跡に基づいて閉ループ系の安定性を判別するナイキストの安定判別法を身につける。 ボード線図を用いる制御系の解析法について理解し、ゲイン余裕、位相余裕の求め方を身につける。	
		16週	前期期末試験		
	後期	3rdQ	1週	制御系の補償法	制御系の特性改善(補償)法として直列補償法の一つである「PID制御」と「位相進み・遅れ補償」を理解し身につける。
			2週	制御系の補償法	制御系の特性改善(補償)法として直列補償法の一つである「PID制御」と「位相進み・遅れ補償」を理解し身につける。
			3週	制御系の補償法	制御系の特性改善(補償)法として直列補償法の一つである「PID制御」と「位相進み・遅れ補償」を理解し身につける。
			4週	制御系の補償法	制御系の特性改善(補償)法として直列補償法の一つである「PID制御」と「位相進み・遅れ補償」を理解し身につける。
			5週	制御系の補償法	制御系の特性改善(補償)法として直列補償法の一つである「PID制御」と「位相進み・遅れ補償」を理解し身につける。
			6週	制御系の補償法	制御系の特性改善(補償)法として直列補償法の一つである「PID制御」と「位相進み・遅れ補償」を理解し身につける。
			7週	制御系の補償法	制御系の特性改善(補償)法として直列補償法の一つである「PID制御」と「位相進み・遅れ補償」を理解し身につける。
			8週	後期中間試験	
		4thQ	9週	制御工学演習	4年次、5年次で学習した制御工学の総合演習を行う。
			10週	制御工学演習	4年次、5年次で学習した制御工学の総合演習を行う。
11週			制御工学演習	4年次、5年次で学習した制御工学の総合演習を行う。	
12週			制御工学演習	4年次、5年次で学習した制御工学の総合演習を行う。	
13週			制御工学演習	4年次、5年次で学習した制御工学の総合演習を行う。	
14週			制御工学演習	4年次、5年次で学習した制御工学の総合演習を行う。	
15週			制御分野における研究	制御分野の研究内容や最新の研究テーマについて紹介する。	
16週			後期定期試験		

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	力学	力は、大きさ、向き、作用する点によって表されることを理解し、適用できる。	4	
				一点に作用する力の合成と分解を図で表現でき、合力と分力を計算できる。	4	
				一点に作用する力のつりあい条件を説明できる。	4	
				力のモーメントの意味を理解し、計算できる。	4	
				速度の意味を理解し、等速直線運動における時間と変位の関係を説明できる。	4	
				加速度の意味を理解し、等加速度運動における時間と速度・変位の関係を説明できる。	4	
				運動の第一法則(慣性の法則)を説明できる。	4	
				運動の第二法則を説明でき、力、質量および加速度の関係を運動方程式で表すことができる。	4	
				運動の第三法則(作用反作用の法則)を説明できる。	4	
				周速度、角速度、回転速度の意味を理解し、計算できる。	4	
				向心加速度、向心力、遠心力の意味を理解し、計算できる。	4	
				剛体の回転運動を運動方程式で表すことができる。	4	
				平板および立体の慣性モーメントを計算できる。	4	

			不減衰系の自由振動を運動方程式で表し、系の運動を説明できる。	4	
			減衰系の自由振動を運動方程式で表し、系の運動を説明できる。	4	
		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	

評価割合

	試験	演習・課題	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	70	30	0	0	0	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	70	30	0	0	0	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0