

北九州工業高等専門学校		開講年度	平成29年度 (2017年度)		授業科目	基礎制御工学
科目基礎情報						
科目番号	0161		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	4		
開設期	通年		週時間数	2		
教科書/教材	「(新版)やさしく学べる制御工学」 今井、武口、能勢(森北出版)					
担当教員	古野 誠治					
到達目標						
1. ラプラス変換を用いて微分方程式の解を求めることができる。 2. 系の微分方程式、伝達関数、ブロック線図を求めることができる。 3. ラウス・フルビッツの安定判別法を用いて系の安定性判別ができる。 4. フィードバック制御系の定常特性を解析でき、安定判別ができる。 5. 系の根軌跡を、根軌跡法を用いて描くことができる。						
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	
	ラプラス変換を用いて微分方程式の解を求めることができる。		ラプラス変換を用いて微分方程式の解法を説明できる。		ラプラス変換を用いて微分方程式の解を求めることができない。	
	系の微分方程式、伝達関数、ブロック線図を求めることができる。		系の微分方程式、伝達関数、ブロック線図を説明することができる。		系の微分方程式、伝達関数、ブロック線図を求めることができない。	
	ラウス・フルビッツの安定判別法を用いて系の安定性判別ができる。		ラウス・フルビッツの安定判別法を用いて系の安定性判別法の説明ができる。		ラウス・フルビッツの安定判別法を用いて系の安定性判別ができない。	
	フィードバック制御系の定常特性を解析でき、安定判別ができる。		フィードバック制御系の定常特性を説明することができる。		フィードバック制御系の定常特性の解析または、安定判別ができない。	
	系の根軌跡を、根軌跡法を用いて描くことができる。		系の根軌跡を説明することができる。		系の根軌跡を、根軌跡法を用いて描くことができない。	
学科の到達目標項目との関係						
教育方法等						
概要	自動制御の理論は大きく古典制御論と現代制御論の2つに分けられるが、本講義では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。					
授業の進め方・方法	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求める。					
注意点	講義資料はスライドで提示する。作図に時間がかかる資料については事前に配布する。					
授業計画						
		週	授業内容	週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	制御とは	制御の基本的な考えについて説明ができる。		
		2週	ラプラス変換	ラプラス変換の定義を説明できる。 基本的な関数のラプラス変換ができる。 ラプラス変換の公式を使うことができる。		
		3週	ラプラス変換による微分方程式の解法	ラプラス逆変換を用いることができる。 ラプラス変換による微分方程式の求解の手続きについて説明できる。 ヘビサイドの展開定理を用いて部分分数分解ができる。		
		4週	ラプラス変換位よる微分方程式の解法 (演習)	ラプラス変換を用いて様々な微分方程式の解を求めることができる。		
		5週	システムの特性と伝達関数 (1) ～質量系と機械振動系～	質量系の運動方程式を導出し、入出力の関係を伝達関数及びブロック線図により表現することができる。 機械振動系 (質量、バネ、ダンパ) の運動方程式を導出し、入出力の関係を伝達関数及びブロック線図により表現することができる。		
		6週	システムの特性と伝達関数 (2) ～機械振動系と2質量系～	複雑な機械振動系 (相対運動、複数質量系) の運動方程式を導出し、入出力の関係を伝達関数及びブロック線図により表現することができる。 機械回転系の運動方程式を導出し、入出力の関係を伝達関数及びブロック線図により表現することができる。		
		7週	システムの特性と伝達関数 (3) ～電気系及び演習～	電気系の回路方程式を導出し、入出力の関係を伝達関数及びブロック線図により表現することができる。 様々なシステムの挙動を表す方程式を導出し、入出力の関係を伝達関数及びブロック線図により表現することができる。		
		8週	中間試験			
	2ndQ	9週	答案返却、解説			
		10週	システムの特性と伝達関数 (4) ～システムの線形化～	静的システムと動的システムについて説明ができる。 線形システムと非線形システムについて説明ができる。 容量系におけるシステムの線形化を理解し、線形化について説明できる。 振子におけるシステムの線形化を理解し、線形化について説明できる。		

後期		11週	システムの特性と伝達関数（５） ～ブロック線図～	基本的な伝達関数のブロック線図について記述することができる。 ブロック線図の基本単位について説明することができる。 ブロック線図の基本結合方式について説明することができる。また、システムの方程式から求めることができる。 ブロック線図の等価変換を用いた等価変換ができる。
		12週	過渡応答と安定性（１） ～システムの過渡応答～	過渡応答について説明することができる。 ステップ応答、インパルス応答について説明することができる。 積分要素（質量系）、１次遅れ系（容量系）の過渡応答を求めることができる。
		13週	過渡応答と安定性（２） ～様々なシステムの過渡応答～	様々なシステムのステップ応答、インパルス応答を求めることができる。
		14週	過渡応答と安定性（３） ～２次遅れ系の過渡応答～	機械振動系の２次遅れ系の伝達関数を導出することができる。 ２次遅れ系伝達関数を固有振動数と減衰係数を用いて表現することができる。 ２次遅れ系（機械振動系）の過渡応答を求めることができる。
		15週	期末試験	
		16週	答案返却、解説	
	3rdQ	1週	過渡応答と安定性（１） ～安定性とは～	安定性について説明することができる。 伝達関数の極と安定性について説明することができる。
		2週	過渡応答と安定性（２） ～ラウスの安定判別法と演習～	ラウスの安定判別法を用いてシステムの安定判別ができる。
		3週	過渡応答と安定性（３） ～フルビッツの安定判別法と演習～	フルビッツの安定判別法を用いてシステムの安定判別ができる。
		4週	過渡応答と安定性（４） ～振動論と制御理論～	機械振動系の理論と制御系の安定判別の理論を結びつけて説明することができる。
		5週	過渡応答と安定性（５） ～演習～	ラウス・フルビッツの安定判別法を用いて様々なシステムの安定判別ができる。
		6週	フィードバック制御系（１） ～フィードバックの効果～	フィードバック制御系のフィードバックの効果について説明することができる。
		7週	フィードバック制御系（２） ～フィードバック制御系の安定性～	フィードバック制御系の安定性について説明することができる。 様々なフィードバック制御系の安定判別ができる。
		8週	中間試験	
		9週	答案返却、解説	
	4thQ	10週	フィードバック制御系（３） ～定常特性～	システムの定常偏差について説明することができる。 単位ステップ入力、ランプ入力、加速度入力の定常偏差を求めることができる。 系の型と定常偏差について説明することができる。
		11週	根軌跡法（１）	根軌跡について説明することができる。 根軌跡の性質について説明することができる。
		12週	根軌跡法（２）	根軌跡法を用いて根軌跡を描くことができる。
		13週	根軌跡法（３）	伝達関数の根軌跡を描くことができる。
		14週	根軌跡法（４）	演習を通じて根軌跡法を理解し、様々なシステムの根軌跡を描くことができる。
		15週	定期試験	
		16週	答案返却、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
評価割合								
	試験	発表	課題への取り組み	態度	ポートフォリオ	その他	合計	
総合評価割合	70	0	30	0	0	0	100	
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0	
専門的能力	70	0	30	0	0	0	100	
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0	