

大分工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	制御工学 I
科目基礎情報						
科目番号	R03M422		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: 1		
開設学科	機械工学科		対象学年	4		
開設期	後期		週時間数	2		
教科書/教材	(教科書)豊橋技術科学大学高等専門学校制御工学教育連携プロジェクト, 制御工学―技術者のための、理論・設計から実装まで, 美教出版 /(参考図書)適宜, プリントを配布					
担当教員	中野 壽彦					
到達目標						
(1) 制御数学である複素数計算ができ、ラプラス変換により微分方程式を解くことができる。(定期試験と課題) (2) システムの概要図から伝達関数とブロック線図でモデル化が出来る(定期試験と課題) (3) システムの過渡応答、定常特性、周波数応答を理解し、評価することができる。(定期試験と課題) (4) システムの安定性について理解し、各種安定判別法を利用して評価することができる。(定期試験と課題) (5) 演習問題を通して理解を深め、継続的な学習ができる。(課題)						
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	
制御数学	複素数計算とラプラス変換について十分理解し、応用的な計算を行える。		複素数計算とラプラス変換について基礎を理解し、基本的な計算ができる		複素数計算とラプラス変換を使った計算ができない	
システムのモデル化	伝達関数とブロック線図について十分理解し、電気系・機械系など様々なシステムのモデル化ができる。		伝達関数とブロック線図について基礎を理解し、基本的なシステムのモデル化ができる。		伝達関数とブロック線図について理解が不十分で、システムのモデル化ができない。	
応答特性の解析	過渡応答、定常応答、周波数応答について十分理解し、あらゆるシステムの出力特性を解析できる		過渡応答、定常応答、周波数応答について基礎を理解し、基本的なシステムの出力特性を解析できる		過渡応答、定常応答、周波数応答について理解が不十分で、システムの出力特性を解析できない	
安定性の解析	安定条件と各種安定判別法を十分理解し、様々なシステムの評価ができる。		安定条件と各種安定判別法の基礎を理解し、基本的なシステムの評価ができる。		安定条件と各種安定判別法の理解が不十分で、システムの評価ができない。	
学科の到達目標項目との関係						
教育方法等						
概要	安全で正確なシステムを設計することにおいて、制御理論は不可欠な学問となる。制御理論は一般的に伝達関数による入出力関係から系を分析する古典制御理論と、システム内部の状態方程式から系を分析する現在制御理論に分けられる。本科目では古典制御理論を主に取り扱い、システムのモデル化、応答特性の解析、および安定化条件について基礎を学び理解する。 (科目情報) 教育プログラム第1学年 ◎科目					
授業の進め方・方法	①複素数、ラプラス変換によるシステムの伝達関数の導出、②ブロック線図によるシステムの記述、③過渡応答、④定常特性、⑤周波数応答、⑥システムの安定性の解析方法、について、座学と演習を通じて学習する。 (事前学習) 応用数学で学習した複素数、ラプラス変換について復習しておくこと。					
注意点	複素数とラプラス変換は自動制御を学ぶ上で必要不可欠な基礎知識なので、しっかり復習しておくこと。					
評価						
(総合評価) 総合評価＝（2回の定期試験の平均）×0.8+（課題の平均）×0.2とする。 (単位修得の条件について) 総合評価が60点以上の場合に合格とする。 (再試験について) 再試験は、総合評価が60点未満で、課題を全て提出したものに対して実施する。						
授業の属性・履修上の区分						
☐ アクティブラーニング		☒ ICT 利用		☒ 遠隔授業対応		☐ 実務経験のある教員による授業
授業計画						
後期	3rdQ	週	授業内容	週ごとの到達目標		
		1週	制御の目的と制御系の基本構成	制御の定義と種類について理解する。フィードバック制御の概念と構成を理解する。		
		2週	ラプラス変換と逆ラプラス変換	ラプラス変換と逆ラプラス変換について理解する。		
		3週	伝達関数	伝達関数によるシステムのモデル化について理解する。		
		4週	ブロック線図とその基本法則	ブロック線図の基本法則と、システムのモデルをブロック線図で表わす方法について理解する。		
		5週	過渡応答	標準入力に対する過渡応答の算出方法と各種評価パラメータについて理解する。		
		6週	定常特性	最終値の定理に基づく定常特性の解析方法について理解する。		
		7週	周波数応答試験	伝達関数から周波数伝達関数の求め方を理解する。		
	8週	ベクトル軌跡	周波数応答の図式表示について理解し、伝達関数から作成できる。			
	4thQ	9週	中間試験			
		10週	中間試験の解答と解説	分からないところについて理解する		
		11週	ボード線図	周波数応答の図式表示について理解し、伝達関数から作成できる。		

		12週	システムの安定性	安定性に関する基礎概念と、特性方程式による安定条件について理解する。
		13週	安定判別法(1)	各種安定判別法について学び、それらの利用方法を理解する。
		14週	安定判別法(2)	各種安定判別法について学び、それらの利用方法を理解する。
		15週	後期期末試験	
		16週	後期期末試験の解答と解説	分からないところについて理解する

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	後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	後1
				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	後2
				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	後2
				伝達関数を説明できる。	4	後3
				ブロック線図を用いて制御系を表現できる。	4	後4
				制御系の過渡特性について説明できる。	4	後5
				制御系の定常特性について説明できる。	4	後6
				制御系の周波数特性について説明できる。	4	後7,後8,後11
				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	後12,後13,後14

評価割合

	試験	課題					合計
総合評価割合	80	20	0	0	0	0	100
基礎的能力	20	10	0	0	0	0	30
専門的能力	60	10	0	0	0	0	70
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0