

福島工業高等専門学校		開講年度	令和02年度 (2020年度)		授業科目	制御工学
科目基礎情報						
科目番号	0132			科目区分	専門 / 必修	
授業形態	講義			単位の種別と単位数	学修単位: 2	
開設学科	電気工学科 (R2年度開講分まで)			対象学年	5	
開設期	通年			週時間数	前期:2 後期:2	
教科書/教材	配布プリント等					
担当教員	大槻 正伸					
到達目標						
①簡単なシステムのブロック線図が描け、伝達関数を求められる。 ②伝達関数が与えられたとき単位ステップ応答、単位インパルス応答が計算できる。 ③ラウス、フルビッツ、ナイキストの方法によりシステムの安定判別ができる。 ④簡単な制御系の設計法について理解できる						
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	
ラプラス変換等の基礎数学	ラプラス変換の内容を理解し、応用計算ができる。		ラプラス変換の内容を理解している。		ラプラス変換の内容を理解していない。	
伝達関数、制御系の表現、応答計算	やや複雑な制御系の表現、各種応答が計算できる		簡単な制御系の表現、各種応答が計算できる		制御系の表現、応答の計算ができない	
安定判別	やや複雑なシステムの安定判別ができる		簡単な制御系の安定判別ができる		制御系の安定判別ができない	
制御系の設計	簡単な制御系の設計ができる		制御系の設計の設計の概要が理解できる		制御系の設計について理解できない	
学科の到達目標項目との関係						
教育方法等						
概要	伝達関数を用いて制御システムを扱うための理論、各種応答の計算、簡単な制御系設計の手法を理解し、古典制御理論の基本的な事項について学ぶ。この科目では、企業において機器制御プログラミングを担当した教員が、その経験を活かし、制御系アルゴリズムに関する授業を行う。					
授業の進め方・方法	前半は、制御工学を学ぶ上で必要になるラプラス変換とラプラス変換を用いた線形微分方程式の解法を、演習を取り入れながら時間をかけて解説する。次に制御システムと伝達関数、伝達関数を用いたシステム解析も演習を多く取り入れながら授業を進める。最後にPID制御系の設計の手法まで学ぶ、 評価方法 定期試験の成績を80%、小テストや課題の点数を20%として総合評価し、60点以上を合格とする。					
注意点	様々なシステムの数学的な表現、解析法を理論の理解とともにマスターする必要がある。自学自習の確認方法－授業の最後に課題を出題しそれを定期的に提出させる。					
授業計画						
		週	授業内容		週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	システムと制御 1		制御とは何か、様々な自動制御システムについて理解できる	
		2週	システムと制御 2		安定性とそこから発展してきた制御工学の歴史について理解できる	
		3週	システムと制御 3		温度制御、PID制御の基本が理解できる	
		4週	基礎数学 1		フーリエ級数、フーリエ変換、ラプラス変換の定義と意味が理解できる	
		5週	基礎数学 2		様々な関数のラプラス変換、ラプラス変換の性質、諸定理が理解できる	
		6週	基礎数学 3		ラプラス変換と線形微分方程式が解ける。たたみ込み積分が計算できる	
		7週	前期中間試験			
		8週	基礎数学 4		たたみ込み積分とラプラス変換が計算できる	
	2ndQ	9週	基礎数学 5		ラプラス変換、逆変換の総合演習	
		10週	制御系の表現		制御系の表現と具体的な制御システム、PID制御が理解できる	
		11週	伝達関数 1		伝達関数とその意味が理解できる	
		12週	伝達関数 2		様々な基本的システムの伝達関数を求めることができる	
		13週	伝達関数と各種応答 1		伝達関数から、インパルス応答、単位ステップ応答が計算できる	
		14週	伝達関数と各種応答 2		様々なシステムのインパルス応答、単位ステップ応答が計算でき、伝達関数と各種応答の関係が理解できる	
		15週	総合演習		今まで学習したことがらの総合演習問題、基本的な問題が解ける	
		16週				
後期	3rdQ	1週	ブロック線図 1		ブロック線図とその構成要素、ブロック線図の例が理解できる	
		2週	ブロック線図 2		様々なシステムのブロック線図を描くことができブロック線図の等価変換ができる	
		3週	周波数応答		周波数応答とは何か、その基本概念が理解できる	
		4週	ベクトル軌跡 1		基本要素のベクトル軌跡を描くことができる	
		5週	ベクトル軌跡 2、ボード線図		やや複雑なシステムのベクトル軌跡、ボード線図を描くことができる	
		6週	総合演習		今まで学習したことがらの総合演習問題が解ける	

		7週	後期中間試験	
		8週	安定判別 1	安定、不安定とは何か、安定判別の原理が理解できる
	4thQ	9週	安定判別 2	安定、不安定と特性方程式の関係が理解できる
		10週	安定判別 3	ラウスの安定判別により、簡単なシステムの安定判別が行える
		11週	安定判別 4	フルピッツの安定判別により、簡単なシステムの安定判別が行える
		12週	安定判別 5	ナイキストの安定判別の原理が理解でき、ナイキストの方法により簡単なシステムの安定判別が行える
		13週	制御系の設計 1	制御の設計の意義を理解できる
		14週	制御系の設計 2	簡単な制御系の設計ができる
		15週	総合演習	今まで学習したことがらの総合演習問題、簡単な設計問題が解ける
		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。	4	前10
				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。	4	前12
				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。	4	前9
				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。	4	前15
				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。	4	前13
				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。	4	後5

評価割合

	試験	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	80	20	0	0	0	0	100
基礎的能力	80	20	0	0	0	0	100
専門的能力	0	0	0	0	0	0	0
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0