

奈良工業高等専門学校		開講年度	令和05年度 (2023年度)		授業科目	制御工学 I	
科目基礎情報							
科目番号		0078		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		対象学年		4	
開設期		後期		週時間数		2	
教科書/教材		「制御工学 技術者のための、理論・設計から実装まで（専門基礎ライブラリー）」、実教出版、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 編					
担当教員		小坂 洋明					
到達目標							
1. フィードバック制御の概念が理解できる。 2. 伝達関数を用いたシステムの入出力表現ができる。 3. ブロック線図を用いてシステムを表現できる。 4. ブロック線図の簡単化ができる。 5. 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。 6. 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。							
ルーブリック							
		理想的な到達レベルの目安(優)		標準的な到達レベルの目安(良)		未到達レベルの目安(不可)	
評価項目1		あるシステムのフィードバック構造について正しく説明できる。		あるシステムのフィードバック構造の有無が分かる。		あるシステムにフィードバック構造があるかどうか分からない。	
評価項目2		複雑なシステムを伝達関数で表現できる。		システムを伝達関数で表現できる。		システムを伝達関数で表現できない。	
評価項目3		複雑なシステムについて、ブロック線図で表現できる。		ブロック線図を用いてシステムを表現できる。		ブロック線図を用いてシステムを表現できない。	
評価項目4		複雑なシステムのブロック線図の簡単化が正しくできる。		ブロック線図の簡単化ができる。		ブロック線図の簡単化ができない。	
評価項目5		システムのステップ応答から、システムの特性を推定できる。		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。		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ない。	
評価項目6		ボード線図の合成を行い、そのシステム特性の評価ができる。		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。		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ない。	
学科の到達目標項目との関係							
準学士課程 (本科 1 ～ 5 年) 学習教育目標 (2) JABEE基準 (d-1) JABEE基準 (d-2a) システム創成工学教育プログラム学習・教育目標 B-2 システム創成工学教育プログラム学習・教育目標 D-1							
教育方法等							
概要		制御工学は現在の科学・工学技術において不可欠な学問である。この講義は、システムを数理的に捕らえ、それを望ましい状況に調整しようとする制御の考え方を学習する。システム制御の考え方を通して、システムをモデリング、設計し運用する能力を修得することを目的とする。具体的にはフィードバック制御の初歩から周波数応答まで学ぶ。 ※実務との関係 この科目は企業で大規模プラント制御システムや小規模コントローラの開発を担当していた教員が、その経験を活かし、基本要素の伝達関数やフィードバック制御、周波数応答などについて講義形式で授業を行うものである。					
授業の進め方・方法		座学による講義が中心であるが、例題や演習を中心に解説し、理解を促す。また、定期試験返却時には、正答率の低かった問題を中心に解説を行い、さらなる理解を促す。内容は、古典制御理論における基本的事項、具体的には伝達関数、基本伝達関数、ブロック線図、過渡応答、周波数応答である。					
注意点		関連科目：計測工学 (3年)、電気機器設計 (4年)、制御工学Ⅱ (5年) 学習指針：微分方程式、複素関数やラプラス変換の知識が必要となるので、履修にあたってはこれらを習得していることを前提とする。本講義で使う数学的知識が不足している場合は、よく復習しておくこと。 自己学習：到達目標を達成するため、講義 1 回当たり 4 時間の予習・復習を怠らないこと。 事前学習：予め次回の講義内容に該当する部分の教科書を読み、理解できるところとできないところを明らかにしておくこと。 事後展開学習：事前学習で理解できなかったところが理解できるか、授業を振り返りながら確認すること。					
学修単位の履修上の注意							
成績評価に課題（自学自習）が含まれていることに注意すること。							
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							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
後期	3rdQ	1週	イントロダクション		制御の概念や制御系の基本構成を説明できる。		
		2週	システムモデリング		機械系・電気系システムを微分方程式で記述できる。		
		3週	ラプラス変換		ラプラス変換・ラプラス逆変換を計算できる。		
		4週	伝達関数		伝達関数や微分方程式と伝達関数の関係を説明できる。		
		5週	基本伝達関数(1)		比例、微分、積分、一次遅れ要素を説明できる。		
		6週	基本伝達関数(2)		一次進み、むだ時間、二次遅れ要素を説明できる。		
		7週	中間試験		授業内容を理解し、試験問題に対して正しく解答できる。		
		8週	試験返却・解説		試験問題を見直し、理解が不十分な点を解消する。		
	4thQ	9週	ブロック線図		ブロック線図で伝達関数が書ける。		
		10週	ブロック線図の等価変換		ブロック線図の簡単化ができる。		
		11週	過渡応答		1次・2次遅れ要素の過渡応答が説明できる。		

		12週	周波数応答(1)	周波数応答について説明できる。
		13週	周波数応答(2)	ボード線図が書ける。
		14週	周波数応答(3)	ボード線図上の合成ができる。
		15週	期末試験	授業内容を理解し、試験問題に対して正しく解答できる。
		16週	試験返却・解説	試験問題を見直し、理解が不十分な点を解消する。

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	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	後4,後5,後6
				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	後9,後10
				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	後11
				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	後12,後13,後14

評価割合

		試験	小テスト	合計
総合評価割合		80	20	100
専門的能力		80	20	100