

苫小牧工業高等専門学校	開講年度	令和06年度 (2024年度)	授業科目	システム制御
-------------	------	-----------------	------	--------

科目基礎情報				
科目番号	0029	科目区分	専門 / 選択	
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2	
開設学科	創造工学科 (機械系共通科目)	対象学年	5	
開設期	後期	週時間数	2	
教科書/教材	佐藤和也 他著, はじめての現代制御理論 改訂第2版 (講談社)			
担当教員	竹澤 聡			

到達目標				
1) 微分方程式で記述される物理システムを状態変数表示できる. 2) 状態方程式を解く事ができる. 3) 可制御性と可観測性について解説できる. 4) 線形システムの安定性を判別できる. 5) 最適制御問題の定式化ができる.				

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	
評価項目1	様々な微分方程式で示された物理システムを状態変数表示できる.	微分方程式で示された物理システムを状態変数表示できる.	微分方程式で示された物理システムを状態変数表示できない.	
評価項目2	様々な状態方程式を解くことができる.	基本的な状態方程式を解くことができる.	基本的な状態方程式を解くことができない.	
評価項目3	可制御性と可観測性について説明できる.	可制御性と可観測性について概説できる.	可制御性と可観測性について概説できない.	
評価項目4	様々な線形システムの安定性を判別できる.	基本的な線形システムの安定性を判別できる.	基本的な線形システムの安定性を判別できない.	
評価項目5	様々な最適制御問題の定式化ができる.	基本的な最適制御問題の定式化ができる.	基本的な最適制御問題の定式化ができない.	

学科の到達目標項目との関係				
I 人間性 1 I 人間性 II 実践性 2 II 実践性 III 国際性 3 III 国際性 CP2 各系の工学的専門基礎知識, および実験・実習および演習・実技を通してその知識を社会実装に応用・実践できる力 5 CP2 各系の工学的専門基礎知識, および実験・実習および演習・実技を通してその知識を社会実装に応用・実践できる力 CP4 他者を理解・尊重し, 協働できるコミュニケーション能力と人間力 7 CP4 他者を理解・尊重し, 協働できるコミュニケーション能力と人間力				

教育方法等				
概要	本講義では, 制御工学で学んだ古典制御の知識を基にして, 現代制御理論の基本事項について解説を行う.			
授業の進め方・方法	授業は座学形式で進める. 評価は, 学習目標に関する内容に関する事前・事後学習の提出状況および出席状況により総合的に行う. 中間試験および定期試験は行わない. 評価の割合は事前・事後それぞれの提出された課題の評価70%, 出席点を30%を基準として, 合格点は60点である. ・課題の提出遅れは減点, 課題の未提出は0点とする. 不合格の課題は再提出を求め, 再評価する. PC等を授業で使用する. Microsoft 365やWebClassを活用するので, 使用方法には留意および習熟することが望ましい. ・日常の授業 (30時間) のための予習復習時間に相当する事前・事後課題の学習には, 60時間の自学自習時間が必要である. 【参考書】南 裕樹 著 Pythonによる制御工学入門 (オーム社)			
注意点	授業を展開する中の適切な時期に事前・事後課題がweb経由で配布されるので, 自学自習により取り組むこと. 提出された課題は添削後, 目標が達成されていることを確認し返却. 目標が達成されていない場合には, 再提出を求める. 再試験は実施しない.			

授業の属性・履修上の区分				
<input type="checkbox"/> アクティブラーニング <input checked="" type="checkbox"/> ICT 利用 <input checked="" type="checkbox"/> 遠隔授業対応 <input type="checkbox"/> 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	1週	現代制御とは ~状態空間表現の基礎~	古典制御と現代制御理論の関係性を概説できる.		
	2週	状態空間表現	微分方程式で記述される物理システムを状態空間表示できる.		
	3週	行列とベクトルの基本事項	状態空間表現に必要なベクトルと数列および対角化について説明できる.		
	4週	状態空間表現と伝達関数表現の関係	状態空間表現と伝達関数表現の関係性が説明できる.		
	5週	可制御性と可観測性	可制御性と可観測性について概説できる.		
	6週	状態方程式の自由応答	状態方程式の自由応答とモード展開が説明できる.		
	7週	システムの応答 ~状態方程式の解~	状態方程式の解の性質について説明ができる.		
	8週	システムの応答と安定性	線系システムの安定性を判別できる.		
	4thQ	9週	状態フィードバックと極配置	状態フィードバック制御による安定化法を極配置にて判別できる.	
		10週	システムの可制御性と可観測性	可制御性と可観測性について概説できる.	
		11週	オブザーバの設計	オブザーバによる状態推定と設計ができる.	
		12週	状態フィードバック制御とオブザーバの併合システムの設計	状態変数表示を用いたオブザーバの推定値によるフィードバック則の極設計ができる.	
		13週	サーボ系の設計	定値外乱の影響を抑制するサーボ系の設計ができる.	

		14週	最適制御と最適レギュレータの設計	最適制御問題の定式化および最適レギュレータ設計ができる。
		15週	現代制御の発展的な内容	現代制御の発展的な内容（ロバスト制御,LMI）が説明できる。
		16週	提出課題の完成	未提出課題、再提出課題の完成を果たし、その内容を説明できる。

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	代表的な物理量の計測方法と計測機器を説明できる。	1	
				自動制御の定義と種類を説明できる。	3	
				フィードバック制御の概念と構成要素を説明できる。	3	
				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。	1	
				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。	1	
				伝達関数を説明できる。	3	
				ブロック線図を用いて制御系を表現できる。	3	
				制御系の過渡特性について説明できる。	2	
				制御系の定常特性について説明できる。	2	
				制御系の周波数特性について説明できる。	2	
			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	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	課題	合計
総合評価割合	0	0	0	30	0	70	100
基礎的能力	0	0	0	15	0	35	50
専門的能力	0	0	0	15	0	35	50
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0