

苫小牧工業高等専門学校		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	0027		科目区分	専門 / 必修	
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 (電気電子系共通科目)		対象学年	5	
開設期	前期		週時間数	2	
教科書/教材	教科書: 佐藤和也他「はじめの制御工学 改訂第2版」講談社/参考図書: 杉江俊治他「フィードバック制御入門」コロナ社, 土谷武士他「基礎システム制御工学」森北出版, 川田昌克他「MATLAB/Simulink によるわかりやすい制御工学」森北出版, J. J. Distefano, et al.: "Feedback and Control Systems, 2nd Ed.", Mcgraw-Hill				
担当教員	堀 勝博				
到達目標					
1. 数学, 物理学や制御対象が属する他の専門領域の知識を統合して, 動的システムを伝達関数で表現できる。 2. 動的システムの過渡応答, 周波数応答について理解し, 応答計算および表示できる。 3. フィードバック制御系の過渡特性, 定常特性, 安定性について理解し, 動的システムを解析できる。 4. フィードバック制御系の設計手順について理解し, 制御系を設計できる。					
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		
1. 数学, 物理学や制御対象が属する他の専門領域の知識を統合して, 動的システムを伝達関数で表現できる。	数学, 物理学や制御対象が属する他の専門領域の知識を統合して, 動的システムを伝達関数で表現できる。	数学, 物理学や制御対象が属する他の専門領域の知識を統合して, 基本的な動的システムを伝達関数で表現できる。	数学, 物理学や制御対象が属する他の専門領域の知識を統合して, 動的システムを伝達関数で表現できない。		
2. 動的システムの過渡応答, 周波数応答について理解し, 応答計算および表示できる。	動的システムの過渡応答, 周波数応答について理解し, 応答計算および表示できる。	動的システムの過渡応答, 周波数応答について理解し, 基本的な応答計算および表示できる。	動的システムの過渡応答, 周波数応答について理解し, 応答計算および表示できない。		
3. フィードバック制御系の過渡特性, 定常特性, 安定性について理解し, 動的システムを解析できる。	フィードバック制御系の過渡特性, 定常特性, 安定性について理解し, 動的システムを解析できる。	フィードバック制御系の過渡特性, 定常特性, 安定性について理解し, 基本的な動的システムを解析できる。	フィードバック制御系の過渡特性, 定常特性, 安定性について理解し, 動的システムを解析できない。		
4. フィードバック制御系の設計手順について理解し, 制御系を設計できる。	フィードバック制御系の設計手順について理解し, 制御系を設計できる。	フィードバック制御系の設計手順について理解し, 基本的な制御系を設計できる。	フィードバック制御系の設計手順について理解し, 制御系を設計できない。		
学科の到達目標項目との関係					
I 人間性 II 実践性 III 国際性					
教育方法等					
概要	制御工学は, 電力, 鉄鋼などの基幹産業をはじめ自動車や家電など様々な方面に応用されており, 分野の枠を越えて使われている横断型の科学技術である。本科目では, 制御工学の基礎となる古典制御理論の修得を目標とする。				
授業の進め方・方法	授業は, 伝達関数によるシステム表現から始めて, ブロック線図によるシステム表現, 過渡応答, 極と安定性, 周波数特性, フィードバック制御系設計法の順に進める。成績評価は, 学期末の定期試験, 達成度確認試験および課題により総合的に行う。評価の割合は, 定期試験40%, 達成度確認テスト30%, 課題30%とし, 合格点は60点以上である。成績が60点未満のものに対して再試験を実施する場合がある。この場合, 再試験の成績は定期試験の成績に置きかえて再評価を行う。				
注意点	微分方程式, ラプラス変換, 力学, 電気回路等の知識が前提となる。また, 本科目は学修単位科目のため, 授業内容の予習・復習や課題レポート等について自学自習により取り組むこと (60時間の自学自習が必要である)。				
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		
前期	1stQ	1週	制御とは	制御の定義, 目的, 種類を理解し, 説明できる。	
		2週	システムの数学モデル	システムを微分方程式で表現できる。	
		3週	伝達関数とブロック線図	システムを伝達関数やブロック線図で表現できる。	
		4週	システムの応答	システムの応答について理解し, インパルス応答やステップ応答を計算できる。	
		5週	システムの応答特性 (1)	1次系の応答について理解し, 応答を計算できる。	
		6週	システムの応答特性 (2)	2次系の応答について理解し, 応答を計算できる。	
		7週	極と安定性 (1)	極と過渡特性, 定常特性の関係を理解し, 説明できる。	
		8週	極と安定性 (2)	極や特性方程式からシステムの安定性を判別できる。	
	2ndQ	9週	制御系の構成と内部安定性	制御系の構成と内部安定性について理解し, 安定判別できる。	
		10週	PID制御	PID制御について理解し, 説明できる。	
		11週	フィードバック制御系の定常特性	フィードバック制御系が満たすべき定常特性について理解し, 説明できる。	
		12週	周波数特性 (1)	周波数特性について理解し, システムをボード線図で表現できる。	
		13週	周波数特性 (2)	システムをベクトル軌跡で表現できる。	
		14週	ナイキストの安定判別	周波数特性からシステムの安定性を判別できる。	
		15週	フィードバック制御系の設計	ループ整形法によりフィードバック制御系を設計できる。	
		16週	定期試験		

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2
				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3
				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4
				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4
				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8
				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	前5

評価割合

	定期試験	達成度確認テスト	課題	合計
総合評価割合	40	30	30	100
基礎的能力	0	0	0	0
専門的能力	40	30	30	100
分野横断的能力	0	0	0	0