

苫小牧工業高等専門学校		開講年度	令和02年度 (2020年度)		授業科目	制御工学 I
科目基礎情報						
科目番号	0045		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「はじめての制御工学 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						
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			
評価割合						
	定期試験		達成度確認	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
---------	---	---	---	---