

鶴岡工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	制御工学
科目基礎情報						
科目番号	0149		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	創造工学科 (機械コース)		対象学年	5		
開設期	後期		週時間数	2		
教科書/教材	教科書：小林伸明、鈴木亮一著「基礎制御工学」（共立出版）／参考書：豊橋技科大・高専連携著「制御工学」（実教出版）					
担当教員	小野寺 良二					
到達目標						
力学系の科目（工業力学、機械力学Ⅰ）、応用数学Ⅰ（主に微分方程式）の内容を踏まえて、計測の基礎、自動制御の基礎数学、制御系の表現、過渡応答、周波数応答、安定判別を理解し、応用できることを目標とする。						
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	システムの入出力関係を把握し、ブロック線図を描き、伝達関数を求めることができる。		ブロック線図から伝達関数を求めることができる。		ブロック線図から伝達関数を求めることができない。	
評価項目2	過渡応答、周波数応答を求めることができ、その特徴を説明できる。		過渡応答、周波数応答を求めることができる。		過渡応答、周波数応答を求めることができない。	
評価項目3	与えられた伝達関数から安定判別ができ、その特徴を説明できる。		与えられた伝達関数から安定判別ができる。		安定判別ができない。	
学科の到達目標項目との関係						
(D) 専門分野の知識と情報技術を身につける。						
教育方法等						
概要	各種産業の自動化技術の進歩に伴い、制御工学は電気、機械、化学、航空などあらゆる分野における基礎学問になりつつある。本講義では、計測の基礎、制御工学の基礎概念、伝達関数やブロック線図による制御系の表現、過渡応答、周波数応答、制御系の安定判別について学ぶ。					
授業の進め方・方法	指定教科書と教員作成の講義資料（配布プリント）を併用し進めていく。授業内容によっては遠隔授業の場合もある。また、自学自習用として一人一冊ノートを与え、自身の理解度を把握できるようにする。理解度向上のため、3回の試験の実施と演習課題に取り組む形をとる。試験問題のレベルは教科書の章末問題および教員作成の演習課題と同程度とする。					
注意点	本講義に臨む上で、準備学習として工業力学、機械力学Ⅰ及び応用数学Ⅰ（主に微分方程式）を復習しておくこと。総合評価で合格とならなかった者に対しては再試験を行う。					
事前・事後学習、オフィスアワー						
【事前・事後学習】本科目は学修単位（2単位）の講義であるため、講義で保証する学習時間と予習・復習（中間試験、定期試験のための学習も含む）に必要な標準的な学習時間の総計が、90時間に相当する学習内容である。そのため、事前学習のための予習課題の実施、事後学習のための課題の自己採点により講義内容の定着をはかる。 【オフィスアワー】講義実施日の16:00～17:00、その他随時。						
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	計測の基礎、各種測定量の測定法 制御工学の基礎概念と基本構成	計測の定義と種類が理解できる。 測定誤差、国際単位系の構成が理解できる。 自動制御の概念、基本的な制御系の構成や用語が理解できる。		
		2週	自動制御の基礎数学（ラプラス変換）	ラプラス変換の基本性質が理解できる。		
		3週	自動制御の基礎数学（逆ラプラス変換）	逆ラプラス変換の基本性質が理解できる。		
		4週	自動制御系の表現① （伝達関数）	伝達関数の定義が理解でき、代表的な要素を理解し伝達関数を導出できる。		
		5週	自動制御系の表現② （ブロック線図）	基本結合・等価変換を理解し、ブロック線図から伝達関数を導出できる。		
		6週	基礎数学の確認試験	確認試験を実施する。 ラプラス変換と逆ラプラス変換を求めることができ、微分方程式を解くことができる。		
		7週	過渡応答法① （インパルス応答、ステップ応答）	インパルス応答、ステップ応答が計算できる。		
		8週	過渡応答法② （一次/二次遅れ系の応答）	一次遅れ、二次遅れ系の過渡応答の特性を把握できる。		
	4thQ	9週	中間試験	中間試験の実施		
		10週	周波数応答法① （伝達関数と周波数応答）	与えられた伝達関数から周波数応答を計算できる。		
		11週	周波数応答法② （ベクトル軌跡）	ベクトル軌跡が図示でき周波数応答との関係が理解できる。		
		12週	周波数応答法③ （ボード線図）	ボード線図が図示でき周波数応答との関係が理解できる。		
		13週	制御系の安定判別① （ラウス・フルビッツの安定判別）	安定性の概念が理解できる。 ラウス・フルビッツの判別法から安定判別ができる。		
		14週	制御系の安定判別② （ナイキストの安定判別）	ナイキストの判別法から安定判別ができる。		

		15週	期末試験		期末試験の実施	
		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	機械系分野	計測制御	計測の定義と種類を説明できる。	4	後1
				測定誤差の原因と種類、精度と不確かさを説明できる。	4	後1
				国際単位系の構成を理解し、SI単位およびSI接頭語を説明できる。	4	後1
				代表的な物理量の計測方法と計測機器を説明できる。	4	後1
				自動制御の定義と種類を説明できる。	4	後2
				フィードバック制御の概念と構成要素を説明できる。	4	後2
				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。	4	後3,後4
				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。	4	後3,後4
				伝達関数を説明できる。	4	後5,後9
				ブロック線図を用いて制御系を表現できる。	4	後6,後9
				制御系の過渡特性について説明できる。	4	後7,後8,後9
				制御系の定常特性について説明できる。	4	後7,後8,後9
			制御系の周波数特性について説明できる。	4	後10,後11,後12,後15	
			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	後13,後14,後15	
評価割合						
	基礎数学確認試験	中間試験	期末試験	演習課題	取組姿勢	合計
総合評価割合	10	30	30	20	10	100
基礎的能力	10	5	5	5	5	30
専門的能力	0	25	25	15	5	70
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0