

和歌山工業高等専門学校		開講年度	令和04年度 (2022年度)		授業科目	自動制御
科目基礎情報						
科目番号	0074			科目区分	専門 / 必修	
授業形態	授業			単位の種別と単位数	履修単位: 2	
開設学科	知能機械工学科			対象学年	4	
開設期	通年			週時間数	2	
教科書/教材	自動制御の講義と演習、添田喬・中溝高好、日新出版					
担当教員	津田 尚明					
到達目標						
機械系学科の卒業生として、自動で作動するメカトロニクス機器（電子機械）を扱う際に必要とされる制御工学を学修する。具体的には、伝達関数とブロック線図の意味を知り、簡単な系のブロック線図と伝達関数を理解できるようになる。またステップ応答などの典型的な応答を理解し、安定・不安定、振動的、非振動的を判別できるようになる。具体的には、ブロック線図の簡単化、周波数応答の意味の理解、基本的なフィードバック系の安定判別ができるようになる。						
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	
伝達関数とブロック線図の意味を知り、簡単な系のブロック線図と伝達関数を理解できる	伝達関数とブロック線図の意味を知り、複雑な系のブロック線図と伝達関数を理解できる		伝達関数とブロック線図の意味を知り、簡単な系のブロック線図と伝達関数を理解できる		伝達関数とブロック線図の意味を知り、簡単な系のブロック線図と伝達関数を理解できない	
ステップ応答などの典型的な応答を理解し、安定・不安定、振動的、非振動的を判別できる	複雑な系の応答を理解し、安定・不安定、振動的、非振動的を判別できる		ステップ応答などの典型的な応答を理解し、安定・不安定、振動的、非振動的を判別できる		ステップ応答などの典型的な応答を理解し、安定・不安定、振動的、非振動的を判別できない	
自動制御の概要を理解できる	広く自動制御の定義と種類を説明でき、複雑な系のフィードバック制御の概念と構成要素を説明できる。		自動制御の定義と種類を説明でき、フィードバック制御の概念と構成要素を説明できる。		自動制御の定義と種類を説明できない。フィードバック制御の概念と構成要素を説明できない。	
ラプラス変換を活用できる	複雑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。ラプラス変換と逆ラプラス変換を用いて複雑な微分方程式を解くことができる。		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。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。		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ない。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ない。	
学科の到達目標項目との関係						
C-1 JABEE C-1						
教育方法等						
概要	制御システムを理論的に取り扱う古典的な手法の基本を学ぶ。					
授業の進め方・方法	講義と演習。					
注意点	○事前学習 次回の授業範囲を予習し、専門用語の意味等を理解しておくこと。 ○事後学習 講義中の演習課題などで復習すること。					
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	
前期	1stQ	1週	自動制御の概論		この講義の導入として、まず「自動制御とは何か」（自動制御の定義と種類）を理解できる。	
		2週	シーケンス制御の概論		自動制御の基本であるシーケンス制御を理解できる。	
		3週	典型的な回路		自動制御の基本であるシーケンス制御を理解できる。	
		4週	PLC（シーケンサ）		自動制御の基本であるシーケンス制御をPLCを含めて理解できる。	
		5週	フィードバック制御の概論		シーケンス制御よりも複雑なフィードバック制御の概念と構成要素を理解できる。	
		6週	運動方程式の導出・ラプラス変換		力学系や電気回路その他、現実のさまざまな系について、その運動を支配する方程式として数学的に表現する方法を理解できる。また、ラプラス変換の基本を理解できる。	
		7週	基本関数のラプラス変換、色々な例、伝達関数の意味		ラプラス変換を理解できる。運動方程式を元に伝達関数を導出する方法を理解できる。	
		8週	基本関数のラプラス変換、色々な例、伝達関数の意味		逆ラプラス変換を理解し、運動方程式と伝達関数を理解できる。	
	2ndQ	9週	前期中間試験		前期中間までのまとめ	
		10週	1次遅れ要素		「1次遅れ要素」の制御系について、ステップ関数などの基本的な入力に対して応答がどうなるかを理解できる。	
		11週	2次遅れ要素		「2次遅れ要素」の制御系について、ステップ関数などの基本的な入力に対して応答がどうなるかを理解できる。	
		12週	過渡応答		伝達関数を説明でき、過渡応答を理解できる。	
		13週	ブロック線図		伝達関数を使ってブロック線図を理解できる。	
		14週	ブロック線図		伝達関数を使って複雑なブロック線図を理解できる。複雑なブロック線図を簡単化できる。	

後期		15週	前期末試験	前期末までの内容を理解できる。
		16週	答案返却・解答解説	答案返却・解答解説
	3rdQ	1週	前期末までのまとめ	前期末までの内容を理解できる。
		2週	制御工学における複素数	周波数応答を扱うための複素数を理解できる。
		3週	周波数応答	制御対象の応答を、入力信号の周波数に着目して考えることができる。
		4週	周波数応答	周波数応答を理解できる。正弦波入力に対しては応答も正弦波となる事が多いが、入力と比べると振幅と位相が変化することを理解できる。
		5週	ボード線図	「振幅・位相の変化量」対「周波数」の関係をボード線図に表すことができる。
		6週	ボード線図	「振幅・位相の変化量」対「周波数」の関係をボード線図に表すことができる。
		7週	ボード線図	「振幅・位相の変化量」対「周波数」の関係をボード線図に表すことができる。
		8週	ベクトル軌跡	「振幅・位相の変化量」対「周波数」の関係をベクトル軌跡に表すことができる。
	4thQ	9週	後期中間試験	後期中間試験。
		10週	ラウスの安定判別法	ラウスの方法を使って、系の伝達関数からその安定性を検討し、また、系の安定性を判別できる。
		11週	フルビッツの安定判別法	フルビッツの方法を使って、系の伝達関数からその安定性を検討し、また、系の安定性を判別できる。
		12週	ナイキストの安定判別法	ナイキストの方法を使って、系の伝達関数からその安定性を検討し、また、系の安定性を判別できる。
		13週	ナイキストの安定判別法	ナイキストの方法を使って、系の伝達関数からその安定性を検討し、また、系の安定性を判別できる。
		14週	過渡特性・定常特性	過渡特性と定常特性の考え方を理解し、制御対象が望ましい性能を持つかどうかを評価するいくつかの手法を理解できる。制御対象が望ましい性能を持たない時、その応答特性を改善する手法を理解できる。
		15週	学年末試験	自動制御の内容を理解できる。
		16週	学年末試験答案返却・解答解説	試験を返却し解説することで、演習・まとめとする。

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	機械系分野	計測制御	自動制御の定義と種類を説明できる。	4	前1,前2,前3,前4,前8,前9,後1,後14,後15
				フィードバック制御の概念と構成要素を説明できる。	4	前1,前5,前8,前9,後1,後15
				伝達関数を説明できる。	4	前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,後1,後14,後15
				ブロック線図を用いて制御系を表現できる。	4	前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,後1,後3,後4,後15
				制御系の過渡特性について説明できる。	4	前13,前14,前15,後1,後2,後11,後12,後13,後15
				制御系の定常特性について説明できる。	4	後14,後15
				制御系の周波数特性について説明できる。	4	後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,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11,後12,後13,後15

評価割合

	試験	提出課題	合計
総合評価割合	80	20	100
基礎的能力	0	0	0
専門的能力	80	20	100