

高知工業高等専門学校		開講年度	令和06年度 (2024年度)		授業科目	制御工学
科目基礎情報						
科目番号	N4031			科目区分	専門 / 必修	
授業形態	講義			単位の種別と単位数	履修単位: 2	
開設学科	SD エネルギー・環境コース			対象学年	4	
開設期	通年			週時間数	2	
教科書/教材	教科書：森 泰親「演習で学ぶ基礎制御工学 新装版」（森北出版）					
担当教員	中山 信					
到達目標						
1. 自動制御の種類と、フィードバック制御の構成要素を説明できる。 2. 基本的な関数のラプラス変換・逆ラプラス変換を求めることができ、微分方程式の解法へ適用できる。 3. 伝達関数を用いたブロック線図により制御系を表現できる。 4. 制御系の応答について説明できる。 5. 制御系の安定判別法を適用できる。						
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	実際の制御系に対し、自動制御の種類と、フィードバック制御の構成要素を説明できる。		自動制御の種類と、フィードバック制御の構成要素を説明できる。		自動制御の種類と、フィードバック制御の構成要素を説明できない。	
評価項目2	基本的な関数のラプラス変換・逆ラプラス変換から、微分方程式を効率良く解くことができる。		基本的な関数のラプラス変換・逆ラプラス変換を求めることができ、微分方程式の解法へ適用できる。		基本的な関数のラプラス変換・逆ラプラス変換を求めることができず、微分方程式の解法へ適用できない。	
評価項目3	実際の制御系に対し、伝達関数を用いたブロック線図により制御系を説明できる。		伝達関数を用いたブロック線図により制御系を表現できる。		伝達関数を用いたブロック線図により制御系を表現できない。	
評価項目4	実際の制御系に対し、周波数特性・過渡特性・定常特性に基づいた説明ができる。		制御系の周波数特性・過渡特性・定常特性を理解し、説明できる。		制御系の周波数特性・過渡特性・定常特性を理解し、説明できない。	
評価項目5	複数の安定判別法を適用して制御系を安定にする条件を求めることができる。		複数の安定判別法を理解し、それを適用して制御系の安定・不安定を判別できる。		複数の安定判別法を理解し、それを適用して制御系の安定・不安定を判別できない。	
学科の到達目標項目との関係						
学習・教育到達度目標 (C)						
教育方法等						
概要	制御工学は大きく古典制御と現代制御に分けられます。古典制御は、時間領域をラプラス領域や周波数領域に移して制御系設計を行う手法でもあり、現在でも現場で主力で活躍している技術です。この授業では、主に古典制御を学び、ラプラス領域や周波数領域における制御系設計の利便性を理解し、時間領域で実際に出力の動きを想像できることを目指します。					
授業の進め方・方法	授業は基本的に教科書に沿って進められる。授業後、授業内容の課題が出される。					
注意点	試験の成績を70%、平素の学習状況等（課題・小テスト・レポート等を含む）を30%の割合で総合的に評価する。学期末の評価は中間と期末の評価の平均とする。技術者が身につけるべき専門基礎として、到達目標に対する達成度を試験等において評価する。					
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	1. システムと制御：ブロック線図と制御方式について学ぶ。		1. システムと制御：ブロック線図と制御方式を適用できる。	
		2週	1. システムと制御：ブロック線図と制御方式について学ぶ。		1. システムと制御：ブロック線図と制御方式を適用できる。	
		3週	2. ラプラス変換：ラプラス変換と逆ラプラス変換について学ぶ。		2. ラプラス変換：ラプラス変換と逆ラプラス変換を適用できる。	
		4週	2. ラプラス変換：ラプラス変換と逆ラプラス変換について学ぶ。		2. ラプラス変換：ラプラス変換と逆ラプラス変換を適用できる。	
		5週	2. ラプラス変換：ラプラス変換と逆ラプラス変換について学ぶ。		2. ラプラス変換：ラプラス変換と逆ラプラス変換を適用できる。	
		6週	3. 伝達関数：伝達関数について学ぶ。		3. 伝達関数：伝達関数を説明できる。	
		7週	項目 1 ～ 3 の復習		項目 1 ～ 3 をまとめることができる	
		8週	中間試験		中間試験	
	2ndQ	9週	3. 伝達関数：伝達関数について学ぶ。		3. 伝達関数：伝達関数を説明できる。	
		10週	3. 伝達関数：伝達関数について学ぶ。		3. 伝達関数：伝達関数を説明できる。	
		11週	3. 伝達関数：伝達関数について学ぶ。		3. 伝達関数：伝達関数を説明できる。	
		12週	3. 伝達関数：伝達関数について学ぶ。		3. 伝達関数：伝達関数を説明できる。	
		13週	4. ブロック線図：ブロック線図の等価変換について学ぶ。		4. ブロック線図：ブロック線図の等価変換を適用できる。	
		14週	4. ブロック線図：ブロック線図の等価変換について学ぶ。		4. ブロック線図：ブロック線図の等価変換を適用できる。	
		15週	項目 1 ～ 4 の復習		項目 1 ～ 4 をまとめることができる	
		16週				

後期	3rdQ	1週	5. 周波数応答①：周波数応答，ベクトル軌跡について学ぶ。	5. 周波数応答①：周波数応答，ベクトル軌跡を説明できる。
		2週	5. 周波数応答①：周波数応答，ベクトル軌跡について学ぶ。	5. 周波数応答①：周波数応答，ベクトル軌跡を説明できる。
		3週	5. 周波数応答①：周波数応答，ベクトル軌跡について学ぶ。	5. 周波数応答①：周波数応答，ベクトル軌跡を説明できる。
		4週	6. 周波数応答②：ボード線図について学ぶ。	6. 周波数応答②：ボード線図を説明できる。
		5週	6. 周波数応答②：ボード線図について学ぶ。	6. 周波数応答②：ボード線図を説明できる。
		6週	6. 周波数応答②：ボード線図について学ぶ。	6. 周波数応答②：ボード線図を説明できる。
		7週	項目5・6の復習	項目5・6をまとめることができる
		8週	中間試験	中間試験
	4thQ	9週	6. 周波数応答②：ボード線図について学ぶ。	6. 周波数応答②：ボード線図を説明できる。
		10週	7. 過渡特性：過渡特性について学ぶ。	7. 過渡特性：過渡特性を説明できる。
		11週	7. 過渡特性：過渡特性について学ぶ。	7. 過渡特性：過渡特性を説明できる。
		12週	7. 過渡特性：過渡特性について学ぶ。	7. 過渡特性：過渡特性を説明できる。
		13週	8. システムの安定性：安定判別法，安定度について学ぶ。	8. システムの安定性：安定判別法を適用できて、安定度を説明できる。
		14週	8. システムの安定性：安定判別法，安定度について学ぶ。	8. システムの安定性：安定判別法を適用できて、安定度を説明できる。
		15週	項目1～8の復習	項目1～8をまとめることができる
		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	自動制御の定義と種類を説明できる。	4	
				フィードバック制御の概念と構成要素を説明できる。	4	
				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。	3	
				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。	3	
				伝達関数を説明できる。	4	
				ブロック線図を用いて制御系を表現できる。	4	
		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	
				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	
				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	
				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	
				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	
				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	

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	70	0	0	0	0	30	100
基礎的能力	40	0	0	0	0	15	55
専門的能力	20	0	0	0	0	10	30
分野横断的能力	10	0	0	0	0	5	15