有明工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)	授業科目	デジタル制御
科目基礎情報					
科目番号	PI051	科目区分	専門 / 選択		
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2		
開設学科	生産情報システム工学専攻	対象学年	専2		
開設期	前期	週時間数	前期:1		
教科書/教材	教科書なし, 講義資料等, Webサイト: http://orchid2.me.ariake-nct.ac.jp/moodle/				
担当教員	原模 真也				
到達目標					
1. デジタル制御に必要な数値表現, A/D・D/A 変換, たたみ込み積分, 離散時間系状態方程式, z 変換等の基礎的事項が理解できる。 2. デジタル制御系の可制御, 可観測, 安定性, デジタル制御システム設計の基礎が理解できる。					
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	デジタル制御に必要な数値表現, A/D・D/A 変換, たたみ込み積分, 離散時間系状態方程式, z変換等の基礎的事項について適切な語句, 数式を用いて説明できる。	デジタル制御に必要な数値表現, A/D・D/A 変換, たたみ込み積分, 離散時間系状態方程式, z変換等の基礎的事項が理解できる。	デジタル制御に必要な数値表現, A/D・D/A 変換, たたみ込み積分, 離散時間系状態方程式, z変換等の基礎的事項が理解できない。		
評価項目2	デジタル制御系の可制御, 可観測, 安定性, デジタル制御システム設計の基礎について適切な語句, 数式を用いて説明できる。	デジタル制御系の可制御, 可観測, 安定性, デジタル制御システム設計の基礎が理解できる。	デジタル制御系の可制御, 可観測, 安定性, デジタル制御システム設計の基礎が理解できない。		
評価項目3					
学科の到達目標項目との関係					
学習・教育到達度目標 B-2					
教育方法等					
概要	デジタルについての基礎知識を確認し, 本科システム制御特論で既に学んだ連続時間系の多入力多出力システムの状態方程式表現とその解法について簡単に復習する。次に, 連続時間系から離散時間系への変換原理, 離散時間系の z 変換によるパルス伝達関数表現, システムの評価, デジタル制御システムの設計手法について, 企業でデジタル制御を用いた製品開発を担当していた教員がその経験を活かし講義する。また, 内容によっては例題を交え, 数値シミュレーション演習を行いながら講義を進める。				
授業の進め方・方法	座学による授業。また, 講義内容をよく理解するために, 原則的に授業毎に事後学習として授業内容に関するレポートを課す。なお, レポート課題, 授業時配布資料, 出席簿, レポート成績, 連絡事項等は下記 URL (ID, Psw は授業で連絡)にあるので, 予習, 復習等の学習に役立てる。 http://orchid2.me.ariake-nct.ac.jp/moodle/				
注意点	本科の数学で学んできた微分方程式, ベクトル, 行列, 制御理論, コンピュータ工学, 数値計算法を理解しておくこと				
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	デジタル制御の概要	ガイダンス, デジタル制御の特徴, 従来制御との各種比較, デジタル制御の応用例が理解できる。	
		2週	デジタル量	基数変換, 固定小数点, 補数表現, 2 進数演算が理解できる。	
		3週	A/D, D/A 変換	アナログ信号とデジタル信号, デジタル制御システム構成, A/D・D/A 変換が理解できる。	
		4週	状態方程式と伝達関数	状態方程式, 出力方程式の導出, ラプラス変換, 伝達関数への変換, たたみ込み積分が理解できる。	
		5週	離散時間系	サンプル, 0 次ホールド, 連続時間系から離散時間系状態方程式への変換, 状態遷移行列が理解できる。	
		6週	制御系の数値解析	デジタル制御系の解析法, 数値計算法, 状態遷移行列の数値計算法が理解できる。	
		7週	z 変換の基礎	デルタ関数, デルタ関数とフーリエ級数, 連続信号のサンプル値表現と z 変換との関係が理解できる。	
		8週	z 変換	主な離散信号の z 変換, 各種 z 変換の性質が理解できる。	
	2ndQ	9週	z 変換の応用	離散時間系状態方程式の z 変換, パルス伝達関数, 連続時間系伝達関数のパルス伝達関数変換が理解できる。	
		10週	可制御・可観測	可制御・可観測の意味, 数式証明, 図説, 具体的算出が理解できる。	
		11週	安定条件の基礎	パルス伝達関数での安定条件, 特性根と時間応答が理解できる。	
		12週	安定条件の応用	パルス伝達関数での安定性問題, 双一次変換, 安定条件の応用例が理解できる。	
		13週	安定条件と応答	数値計算によりいろいろな安定条件, 特性根とその制御系応答が理解できる。	
		14週	制御系の設計	PID 制御, PID 制御系の離散化, 速度アルゴリズム, 状態フィードバックが理解できる。	
		15週	定期試験		
		16週	テスト返却と解説, 成績確認		

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。	5	前4,前9	
				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。	5	前9	
				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。	5	前11,前13	
				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。	5	前11,前13	
				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。	5	前11,前13	
				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。	5	前12,前13,前14	
評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	60	0	0	0	40	0	100
基礎的能力	5	0	0	0	5	0	10
専門的能力	55	0	0	0	30	0	85
分野横断的能力	0	0	0	0	5	0	5