東京工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)	授業科目	デジタル信号処理
科目基礎情報					
科目番号	0114		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	情報工学科		対象学年	4	
開設期	前期		週時間数	2	
教科書/教材	江原義郎: ユーザーズデジタル信号処理 (東京電機大学出版局)				
担当教員	大塚 友彦				
到達目標					
【目的】 本講義では、デジタル信号処理に関して、信号のサンプリングと量子化、線形時不変システム、伝達関数、周波数特性、フーリエ解析、DFT、デジタルフィルタ等の基礎修得を目的とする。					
【到達目標】 1. アナログ信号のコンピュータ入力の基礎を理解する。 2. フーリエ変換による周波数分析の基礎を理解する。 3. デジタルフィルタの基礎を理解する。					
ルーブリック					
	理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	合格最低レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安 (不可)	
評価項目1	アナログ信号からデジタル信号を生成する手順・仕組みや生成された信号の雑音除去法を説明できる。	アナログ信号からデジタル信号を生成する手順・仕組みを説明できる。	アナログ信号からデジタル信号を生成する手順を説明できる。	アナログ信号からデジタル信号を生成する手順を説明できない。	
評価項目2	フーリエ変換による周波数分析手法として、DFTやFFTの原理を説明でき、基礎的計算に応用できる。	フーリエ変換による周波数分析手法として、DFTやFFTの原理を説明できる。	フーリエ変換による周波数分析の基本的な考え方を説明できる。	フーリエ変換による周波数分析の基本的な考え方を説明できない。	
評価項目3	デジタルフィルタの原理を説明でき、基礎的なZ変換、FIRフィルタならびにIIRフィルタに関する計算に応用できる。	デジタルフィルタの原理を説明でき、基礎的なZ変換、FIRフィルタならびにIIRフィルタを説明することができる。	デジタルフィルタの原理を説明できる。	デジタルフィルタの原理を説明できない。	
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	コンピュータを中心とするデジタル技術の進歩に伴い、広範囲な分野でデジタル信号処理が行われるようになった。現在では、マイコン等のコンピュータの発展により、処理のソフトウェア化は益々進み、専門技術者に頼らなくても、自分でデジタル信号処理を行うことも可能になっている。一方、出力結果の解釈や処理方法の選択では、やはりデジタル信号処理の基礎知識は欠かせない。そこで、本講義では、コース選択科目として、初めてデジタル信号処理を学ぼうとする人、及びこの分野の基礎知識なしに信号処理を行っている人を想定し、デジタル信号処理の入門に関する解説を行う。				
授業の進め方・方法	<p>※この科目は学修単位科目のため、事前・事後学習として、予習・復習を行うこと。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. アナログ信号のコンピュータ入力 AD変換の概要、標本化、量子化、コンピュータ内部のデジタル量の表現について理解する。 2. 雑音の除去と信号検出 加算平均による信号検出、移動平均による雑音除去、周期性と自己相関関数について理解する。 3. フーリエ変換による周波数分析 アナログ信号とフーリエ級数、アナログ非周期信号とフーリエ変換、デジタル信号と離散フーリエ変換について理解する。 4. デジタルフィルタの原理 線形システムの基礎、Z変換、デジタルフィルタの原理を理解する。 				
注意点	3年生までの微分積分学の基礎を修得していることが望ましい。 ※本授業は学修単位科目であるため、授業時間と同じ時間数の自主学習として、授業の予習と復習が必須となる。授業の資料はTeamsにて配布されるので、授業後に再読して理解を深めることが課題となる。 ※授業毎に出題される課題に取り組む。課題に取り組むため、授業時間に相当する授業の予習・復習 (自主学習) が必要となる。				
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	デジタル信号処理の意義、アナログ信号からデジタル信号を生成する方法について説明する。	デジタル信号処理の意義、標本化、量子化、コンピュータ内部のデジタル量の表現法について説明できる。	
		2週	加算平均による信号検出方法について説明する。	加算平均の原理を説明できる。	
		3週	移動平均による雑音除去方法について説明する。	移動平均の原理、移動平均の周波数特性平均化の個数と遮断周波数を説明できる。	
		4週	周期性と自己相関関数について説明する。	自己相関関数の性質や計算法、自己相関関数による周期性の検出法について説明できる。	
		5週	アナログ周期信号とフーリエ級数について説明する (1)。	フーリエ級数、振幅とパワー・位相の関係、複素フーリエ級数周期信号のスペクトルについて説明できる。	
		6週	アナログ非周期信号とフーリエ変換について説明する (2)。	フーリエ変換を理解し、基礎的な計算に応用できる。	

2ndQ	7週	デジタル信号と離散フーリエ変換について説明する。	離散フーリエ変換の基本的な性質と計算方法、スペクトル、フーリエ級数との違い、窓関数について説明することができる。
	8週	これまでの授業の理解度を振り返るため、中間的な試験を実施する。	これまでの授業の振り返りを行い、復習等により理解を補うことができる。
	9週	FFTによるスペクトル分析について説明する。	FFTによるスペクトル分析について理解できる。
	10週	線形システムの基礎を説明する(1)。	線形システムの定義と性質、線形時不変システム、インパルスを用いた信号表現、インパルス応答を説明できる。
	11週	線形システムの基礎を説明する(2)。	線形システムに関する演習問題の解き方を理解できる。
	12週	Z変換を説明する(1)。	Z変換の性質と計算方法、線形システムの周波数特性、スペクトル、DFTとZ変換について説明できる。
	13週	Z変換を説明する(2)。	Z変換の性質と計算方法、線形システムの周波数特性、スペクトル、DFTとZ変換について説明できる。
	14週	デジタルフィルタについて説明する(1)。	デジタルフィルタの基本的なモデルであるFIRフィルタやIIRフィルタの原理について説明できる。
	15週	デジタルフィルタについて説明する(2)。	デジタルフィルタの基本的なモデルであるFIRフィルタやIIRフィルタに関する計算問題を解くことができる。
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		
評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	課題等	その他	合計
総合評価割合	50	0	0	0	50	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	50	0	0	0	50	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0