

久留米工業高等専門学校		開講年度	令和06年度 (2024年度)		授業科目	信号処理	
科目基礎情報							
科目番号		4S20		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		制御情報工学科		対象学年		4	
開設期		後期		週時間数		2	
教科書/教材		教科書：金谷健一，これなら分かる応用数学教室（共立出版）。参考書：金谷健一，これなら分かる最適化数学（共立出版）。辻井重男，ディジタル信号処理の基礎（コロナ社）。					
担当教員		黒木 祥光					
到達目標							
本科目の到達目標は以下のとおりである。 1. 信号の標本化，量子化について説明できる。 2. Z変換および離散フーリエ変換を導出し，線形フィルタの周波数応答等に用いることができる。 3. 線形変換の性質を理解し，直交基底を求めることができる。 4. ラグランジュの未定乗数法を主成分分析等の実際の条件付き極値問題に適用し，解を導くことができる。							
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		信号の標本化，量子化について説明できる。		教科書等を見ながら信号の標本化，量子化について説明できる。		教科書等を見ても信号の標本化，量子化について説明できない。	
評価項目2		Z変換および離散フーリエ変換を導出し，線形フィルタの周波数応答等に用いることができる。		教科書等を見ながらZ変換および離散フーリエ変換を導出し，線形フィルタの周波数応答等に用いることができる。		教科書等を見てもZ変換および離散フーリエ変換を導出し，線形フィルタの周波数応答等に用いることができない。	
評価項目3		線形変換の性質と直交基底の求め方について説明することができる。		教科書等を見ながら線形変換の性質を理解し，直交基底を求めることができる。		教科書等を見ても線形変換の性質を理解し，直交基底を求めることができない。	
評価項目4		ラグランジュの未定乗数法を主成分分析等の実際の条件付き極値問題に適用し，解を導くことができる。		教科書等を見ながらラグランジュの未定乗数法を主成分分析等の実際の条件付き極値問題に適用し，解を導くことができる。		教科書等を見てもラグランジュの未定乗数法を主成分分析等の実際の条件付き極値問題に適用し，解を導くことができない。	
学科の到達目標項目との関係							
1 JABEE C-1							
教育方法等							
概要		信号処理の目的は，実世界で観測された信号から有意な情報を見出すことである。現代の信号処理ではディジタル信号が主であるが，実世界の信号は元来アナログであるため，離散化の影響がある。本科目では，ディジタル信号の処理に加え，標本化定理を通じてアナログ-ディジタル，ラプラス変換-Z変換などの対応関係や，量子化による誤差の定量的評価について理解する。					
授業の進め方・方法		信号処理は数学を基本とするため，4年生前期までに学んだ数学（基礎数学，数学ⅡAおよびB，数学3AおよびB，応用数学1と2の前期まで）を復習しながら信号処理の様々な手法について説明を行う。授業は配布プリントおよびスライドにて説明を終えた後，学生の主体的な学習を促すため，学生同士で話し合いながら課題に取り組んでもらう。					
注意点		履修にあたり，数学，特に線形代数（数学2B）とフーリエ解析・ラプラス変換（応用数学1）の知識を必要とする。 評価方法の詳細 試験60%、課題40%とする。 試験は中間試験と期末試験の平均にて評価する。 課題は毎回与える課題の内容と提出状況、ならびに学習に対する態度・志向性によって評価する。 評価基準：60点以上を合格とする。 再試験は各学生が評価項目の標準的な到達レベルに達していない項目について行う。60%以上の得点を合格とし、60点の評価とする。 本科目は2単位の学修単位であるため、90時間（1時間当たり50分）の学修時間を要する。授業は30時間であるため、残り60時間に相当する授業以外の学修は事前学習と事後学修によって充てる。 事前学修は公開している授業資料ならびにビデオによって、事後学修は課題によって行う。従って、単位を修得するには全ての課題を提出する必要がある。					
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							
後期	3rdQ	週	授業内容		週ごとの到達目標		
		1週	概要説明と標本化定理		標本化定理について説明できる。		
		2週	量子化誤差の評価		量子化誤差について説明できる。		
		3週	Z変換とディジタルフィルタの周波数特性		Z変換とディジタルフィルタの周波数特性について説明できる。		
		4週	離散フーリエ変換		離散フーリエ変換について説明できる。		
		5週	高速フーリエ変換		高速フーリエ変換について説明できる。		
		6週	線形部分空間		線形部分空間について説明できる。		
		7週	行列式と線形写像の復習		行列式と線形写像について説明できる。		
	8週	信号の標本化および量子化、Z変換とディジタルフィルタ、高速フーリエ変換と線形写像に関する復習		信号の標本化および量子化、Z変換とディジタルフィルタ、高速フーリエ変換と線形写像に関する演習若しくは中間試験			
	4thQ	9週	関数の近似		少数基底を用いた関数の近似について説明できる		
		10週	グラム・シュミットの直交化		グラム・シュミットの直交化について説明できる。		
11週		ラグランジュの未定乗数法と一般化逆行列		ラグランジュの未定乗数法と一般化逆行列について説明できる。			

		12週	主成分分析(1)：分散・共分散行列と二次形式	分散・共分散行列の性質と二次形式について説明できる。
		13週	主成分分析(2)：主軸変換と無相関化	主成分分析について説明できる。
		14週	特異値分解	特異値分解について説明できる。
		15週	学力到達確認	試験の答案を返却し、各自の学力到達状況を確認する。
		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	情報系分野	情報数学・情報理論	コンピュータ上での数値の表現方法が誤差に関係することを説明できる。	4	後1
				コンピュータ上で数値計算を行う際に発生する誤差の影響を説明できる。	4	後1
				コンピュータ向けの主要な数値計算アルゴリズムの概要や特徴を説明できる。	4	後4,後5,後12,後13,後14
			その他の学習内容	メディア情報の主要な表現形式や処理技法について説明できる。	4	後2,後4,後5
				ディジタル信号とアナログ信号の特性について説明できる。	4	後1,後2
				情報を離散化する際に必要な技術ならびに生じる現象について説明できる。	4	後1,後2

評価割合

	試験	課題	合計
総合評価割合	40	60	100
専門的能力	40	50	90
態度・志向性	0	10	10