

香川高等専門学校		開講年度	令和05年度 (2023年度)	授業科目	デジタル信号処理
科目基礎情報					
科目番号	7211		科目区分	専門 / 選択	
授業形態	講義		単位の種別と単位数	学修単位: 2	
開設学科	創造工学専攻 (電気情報工学コース) (2023年度以前入学者)		対象学年	専1	
開設期	前期		週時間数	2	
教科書/教材	・参考書: 有木康雄著「デジタル信号処理」(オーム社) ・参考書: 小畑秀文・浜田望・田村安孝共著「信号処理入門」(コロナ社)				
担当教員	北村 大地				
到達目標					
1. デジタル信号処理に必要な不可欠な基礎理論, データ処理手法, 諸定理を習得し実際のデジタル信号に対して適用できる能力を身につける。 2. 目的に応じたFIR及びIIRデジタルフィルタを設計でき, システムの伝達関数の推定やフィルタの安定性の判別ができる。 3. 与えられたデジタル信号に対して適正な手法や手順で定量的な分析結果をソフトウェアを用いて導くことができる。					
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		
デジタル信号処理の基礎理論	離散フーリエ変換やz変換について数式を用いた定性的な説明ができ, 線形時不変システムが解析できる。	連続信号のフーリエ変換と離散フーリエ変換やラプラス変換とz変換の違いを説明できる。	連続信号のフーリエ変換と離散フーリエ変換やラプラス変換とz変換の違いを説明できない。		
伝達関数及びデジタルフィルタ	デジタルフィルタの種類や特徴を数式を用いて説明でき, 安定性の判別や簡単な例の設計ができる。	デジタルフィルタの種類や特徴を数式を用いて説明できる。	デジタルフィルタの種類や特徴が説明できない。		
実際のデジタル信号への適用	デジタル信号に対して目的に応じた適正な手法を適用でき, 結果の客観的な分析ができる。	デジタル信号に対して目的に応じた適正な手法を適用できる。	デジタル信号に対して目的に応じた適正な手法が適用できない。		
学科の到達目標項目との関係					
学習・教育目標 B-2 学習・教育目標 B-3					
教育方法等					
概要	音響メディアや動画画像メディア等のデジタル信号を分析・処理する際に用いる基本的な手法とその理論を理解し, 応用できる能力を習得することを第一の目標としている。特に, 連続信号から離散信号への導入に伴う数学的な意義・性質は重要であるため, 実習により実際の信号処理を実行して理解を補う。さらに, 伝達関数の意味と人工的にそれを構成するフィルタ処理の理論及び効果の理解を第二の目標とする。この目標についても講義中もしくは自学自習での実習で理解を補う。				
授業の進め方・方法	主としてプリントを配布することにより講義を進める。講義ではMATLAB等の信号処理ソフトウェアを用いて適宜演習を行い, 理論とデータ処理結果の関連をより深く理解することをねらう。授業時間以外に, 1週に4時間の自主学習が必要である。また, 自主学習を目的としたレポート課題を課す。自主学習については演習レポート提出により確認する。				
注意点	・期末の定期試験の結果で70%の評価を行い, 演習の理解度に関するレポート課題の評価を30%として総合評価する。 ・演習や課題では, MATLAB等の信号処理ソフトウェアを用いる。 ・本科5年次の選択科目「信号処理」で学んだ専門知識を理解していることが望ましい。				
授業の属性・履修上の区分					
<input type="checkbox"/> アクティブラーニング		<input checked="" type="checkbox"/> ICT 利用		<input type="checkbox"/> 遠隔授業対応	
<input type="checkbox"/> 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	ガイダンス 連続時間信号のシステムとフーリエ変換	線形システムの利点をフーリエ変換の観点から説明できる。	
		2週	離散信号の基本表現と線形時不変システム	デジタル信号における離散信号の概念と特徴及び線形時不変システムについて説明できる。	
		3週	ラプラス変換と連続時間システムの伝達関数	ラプラス変換を用いて連続時間システムの伝達関数を計算できる。	
		4週	離散時間信号のフーリエ解析とサンプリング定理	連続信号と離散時間信号のフーリエ解析の違いとサンプリング定理について説明できる。	
		5週	離散フーリエ変換と窓関数	実用上重要な離散フーリエ変換について説明でき, 目的に対して適切な窓関数を選択できる。	
		6週	短時間フーリエ変換とソフトウェア演習	非定常な一次元信号の時間周波数構造をソフトウェアを用いて解析できる。	
		7週	z変換と離散時間システムの伝達関数	z変換を用いて離散時間システムの伝達関数を計算できる。	
		8週	システムの周波数特性	線形時不変システムが入力信号にどのような影響を与えるか解析的に計算できる。	
	2ndQ	9週	デジタルフィルタ1 (FIRフィルタ)	FIRフィルタについて定性的に説明できる。	
		10週	デジタルフィルタ2 (IIRフィルタ)	IIRフィルタとその安定性について定性的に説明できる。	
		11週	ソフトウェア演習・レポート課題	与えられた課題と解決法をソフトウェアで実際に処理処理ができる。	
		12週	不規則信号の相関関数とスペクトル	不規則信号を統計的な観点から解析し, その特徴について定性的に説明できる。	

	13週	線形予測分析によるパワースペクトル推定	線形予測分析の理論を説明でき、不規則信号のパワースペクトルを計算できる。
	14週	ウィーナフィルタと適応アルゴリズム	ウィーナフィルタの導出ができ、その他の適応信号処理手法を定性的に説明できる。
	15週	デジタル信号処理総合演習	与えられた課題に対して自身で解決法を見出し、ソフトウェアで実際に信号処理ができる。
	16週	期末試験	出題された問題に対して適切に解答できる。

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	情報系分野	プログラミング	与えられた問題に対して、それを解決するためのソースプログラムを記述できる。	5	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,前16
				ソフトウェア生成に必要なツールを使い、ソースプログラムをロードモジュールに変換して実行できる。	5	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,前16
				与えられたソースプログラムを解析し、プログラムの動作を予測することができる。	5	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,前16
				要求仕様に従って、標準的な手法により実行効率を考慮したプログラムを設計できる。	5	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,前16
				要求仕様に従って、いずれかの手法により動作するプログラムを設計することができる。	5	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,前16
				要求仕様に従って、いずれかの手法により動作するプログラムを実装することができる。	5	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,前16
				要求仕様に従って、標準的な手法により実行効率を考慮したプログラムを実装できる。	5	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,前16
		ソフトウェア	アルゴリズムの概念を説明できる。	5	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,前16	
			与えられたアルゴリズムが問題を解決していく過程を説明できる。	5	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,前16	

				同一の問題に対し、それを解決できる複数のアルゴリズムが存在しうることを説明できる。	5	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,前16
				整列、探索など、基本的なアルゴリズムについて説明できる。	5	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,前16
				時間計算量によってアルゴリズムを比較・評価できることを説明できる。	5	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,前16
				領域計算量などによってアルゴリズムを比較・評価できることを説明できる。	5	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,前16
				ソースプログラムを解析することにより、計算量等のさまざまな観点から評価できる。	5	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,前16
				同じ問題を解決する複数のプログラムを計算量等の観点から比較できる。	5	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,前16
		情報数学・ 情報理論		離散数学に関する知識をアルゴリズムの設計、解析に利用することができる。	5	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,前16
				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。	5	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,前16
				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。	5	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,前16
				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。	5	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,前16

評価割合			
	試験	レポート	合計
総合評価割合	70	30	100
基礎理論	35	0	35
デジタルフィルタ	35	0	35
実データへの応用	0	30	30