

Nazwa zajęć: Cyfrowe przetwarzanie sygnałów		Digital signal processing	
Kierunek: Informatyka			Obowiązuje od roku ak. 2019/2020
Poziom: I st. inżynierski	Profil: praktyczny	Grupa zajęć: Specjalnościowe	
Semestr:	Forma zaliczenia: Z - zaliczenie na ocenę	Punkty ECTS: 6	Zajęcia do wyboru: Tak
			Język zajęć: polski

Forma zajęć i liczba godzin na studiach stacjonarnych i niestacjonarnych:

Wykład 15 / 8	Ćwiczenia 45 / 24	Projekt 15 / 8	Suma godzin: 75 / 40
-------------------------	-----------------------------	--------------------------	--------------------------------

Specjalność:

Nazwiska osób odpowiedzialnych za zajęcia:

dr inż. Tadeusz Leszczyński

Opis zajęć:

W ogólności termin przetwarzanie sygnałów odnosi się do nauki analizowania zmiennych w czasie procesów fizycznych. W trakcie zajęć z cyfrowego przetwarzania sygnałów słuchacz zapozna się z podstawami teorii sygnałów i systemów dyskretnych: rodzaje sygnałów, próbkowanie i kwantowanie sygnału, teoretyczne i praktyczne aspekty twierdzenia o próbkowaniu, reprezentacja sygnałów w dziedzinie czasu i częstotliwości, dyskretne przekształcenie Fouriera, teoria spłotu, filtry, terminologia filtrów analogowych i cyfrowych, miary statystyczne sygnałów stacjonarnych i niestacjonarnych.

Cele dydaktyczne:

Zapoznanie z podstawami teorii przetwarzania sygnałów i systemów dyskretnych.

Poznanie zasad konwersji analogowo-cyfrowej i cyfrowo-analogowej.
Zapoznanie z metodami rozkładu sygnałów stosowanych w DSP, spłot sygnałów.

Potrąfi dokonać analizy sygnałów i prostych systemów przetwarzania sygnałów w dziedzinie czasu i częstotliwości.

Uświadomienie konieczności ciągłego dokształcania na skutek rozwoju techniki przetwarzania sygnałów

Metody dydaktyczne:

MP1	wykład informacyjny		
MP2	praca ze źródłem drukowanym		
MC1	metoda laboratoryjna		
MC2	projekt		

Metody oceniania:

MO1	egzamin pisemny
MO2	praca pisemna
MO3	sprawozdanie z ćwiczeń
MO4	praca projektowa
MO5	aktywność w trakcie zajęć

Wykład

W1	Wprowadzenie: pojęcie sygnału, sygnały i systemy analogowe
W2	Rodzaje sygnałów (analogowy, cyfrowy, ciągły dyskretny), próbkowanie i kwantowanie sygnału, teoretyczne i praktyczne aspekty twierdzenia o próbkowaniu.
W3	Reprezentacja sygnałów w dziedzinie czasu i częstotliwości, widmo amplitudowe, fazowe sygnału, właściwości systemów dyskretnych, niejednoznaczność postaci sygnału w dziedzinie częstotliwości, aliasing.
W4	Przetwarzanie analogowo-cyfrowe sygnałów, podstawowe sposoby przetwarzania A/C, parametry przetworników A/C
W5	Analiza widmowa. Dyskretne przekształcenie Fouriera, symetria DFT, wartość widma amplitudowego DFT, rozdzielczość, przeciek DFT, odwrotna DFT.
W6	Teoria spłotu, filtry o skończonej odpowiedzi impulsowej, terminologia filtrów analogowych i cyfrowych.
W7	Zmiana szybkości próbkowania przez decymację i interpolację.
W8	Miary statystyczne sygnałów stacjonarnych i niestacjonarnych.
W9	Projektowanie filtrów FIR dolnoprzepustowych, środkowoprzepustowych i górnoprzepustowych, charakterystyki amplitudowe i fazowe filtrów.
W10	Filtry o nieskończonej odpowiedzi impulsowej, porównanie filtrów FIR i IIR

Ćwiczenia

C1	Wprowadzenie do programowania w MatLabie.
C2	Reprezentacja sygnału okresowego za pomocą szeregu Fouriera.
C3	Dyskretna transformata Fouriera, wpływ próbkowania na analizę widmową sygnału.
C4	Analiza korelacyjna sygnału okresowego.
C5	Szum biały, analiza korelacyjna szumu białego, delta impuls.
C6	Analiza korelacyjna zaszumionego sygnału okresowego.
C7	Dyskretny spłot sygnałów, pochodna i całka dyskretna sygnału.
C8	Analiza korelacyjna sygnałów z liniową modulacją częstotliwości („chip” sygnały).
C9	Cyfrowa filtracja dopasowana kodu Barkera.

Projekt

P1	Projektowanie filtrów FIR wg założeń podanych przez prowadzącego.
----	---

Literatura podstawowa

1	R. G. Lyons: Wprowadzenie do cyfrowego przetwarzania sygnałów, WKŁ Warszawa
2	S. W. Smith: Cyfrowe przetwarzanie sygnałów. Praktyczny poradnik dla inżynierów i naukowców, BTC Warszawa

Literatura uzupełniająca

1	Brzózka J.: MATLAB, Mikom 2005
2	Jacek Izdoreczyk i inni: Matlab i podstawy telekomunikacji, HELION Gliwice

Warunki zaliczenia

Warunkiem zaliczenia wykładu jest zaliczenie egzaminu pisemnego z treści prezentowanych na wykładzie. Egzamin jest zaliczony pozytywnie jeżeli student uzyska 51 % wszystkich możliwych do uzyskania punktów. Student ma prawo do zdawania egzaminu poprawkowego. Warunkiem zaliczenia projektu jest dostarczenie sprawozdania i dokumentacji projektu. Warunkiem zaliczenia ćwiczeń laboratoryjnych jest wykonanie wszystkich ćwiczeń a zaliczenie następuje na podstawie oceny poprawności przedstawionych sprawozdań. Aby uzyskać pozytywną ocenę z przedmiotu student musi uzyskać ocenę pozytywną z wszystkich form zajęć. Ocena końcowa z przedmiotu jest oceną ważoną: egzamin (50 %), laboratorium(25%), projekt (25%)

Przykłady pytań zaliczeniowych

Co to jest szum kwantyzacji i od czego zależy.
Na czym polega zjawisko aliasingu.

Na czym polega operacja splotu dyskretnego, znaleźć spłot sygnałów $x(n)=[1 \ 1 \ 1 \ 0]$ oraz $y(n)=[1 \ 1 \ 0 \ -1]$.
Podać warunki, które musi spełniać system liniowy

Obciążenie pracą studenta

Studia stacjonarne/niestacjonarne

Forma pracy studenta	Wykład		Ćwiczenia		Projekt		Suma	
Zajęcia z bezpośrednim udziałem nauczyciela	15 g	8 g	45 g	24 g	15 g	8 g	75 g	40 g
Zapoznanie się z literaturą przedmiotu	25 g	30 g					25 g	30 g
Przygotowanie się do zajęć			3 g	3 g	2 g	2 g	5 g	5 g
Przygotowanie się do kolokwium								
Realizacja zadanych ćwiczeń i zadań								
Przygotowanie sprawozdania z ćwiczeń			15 g	20 g	15 g	25 g	30 g	45 g
Przygotowanie projektu / pracy								
Przygotowanie się i udział w egzaminie	15 g	30 g					15 g	30 g
	55 g	68 g	63 g	47 g	32 g	35 g	150 g	150 g

Efekty uczenia się	KEK	Treści kształcenia	Metody dydaktyczne	M. oceniania
Ma uporządkowaną wiedzę w teorii sygnałów i metod ich przetwarzania.	K_W01	W1-W2-W3-W4-W5-W7-W8	MP1, MP2	MO1, MO2
Zna i rozumie metodykę projektowania układów cyfrowego przetwarzania sygnałów, a także metody i techniki wykorzystywane w projektowaniu oraz komputerowe narzędzia do projektowania i symulacji układów i systemów	K_W05	C1-C2-C3-C4-C5-C6-C7-C8-C9- P1	MP1, MP2, MC1, MC2	MO3, MO4, MO5
Potrafi dokonać analizy sygnałów i prostych systemów przetwarzania sygnałów w dziedzinie czasu i częstotliwości, stosując techniki analogowe i cyfrowe oraz odpowiednie narzędzia sprzętowe i programowe	K_U02	W9-W10 C1-C2-C3-C4-C5-C6-C7-C8-C9- P1	MC1, MC2	MO3, MO4, MO5
Potrafi zastosować wybrane algorytmy w cyfrowym przetwarzaniu sygnałów, potrafi dokonać elementarnej analizy sygnałów.	K_U04	C3-C4-C6-C8-C9- P1	MC1, MC2	MO3, MO4, MO5
Ma świadomość zmian zachodzących w obszarze techniki oraz rozumie konieczność ciągłego dokształcania się.	U_K07	P1	MC2	MO4, MO5