

WYDZIAŁ PODSTAWOWYCH PROBLEMÓW TECHNIKI	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim	CYFROWE PRZETWARZANIE SYGNAŁÓW
Nazwa w języku angielskim	DIGITAL SIGNAL PROCESSING
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	FIZYKA TECHNICZNA
Specjalność (jeśli dotyczy):	FOTONIKA
Stopień studiów i forma:	I / II-stopień*, stacjonarna / niestacjonarna*
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany*
Kod przedmiotu	ETP002015W, ETP002015L
Grupa kursów	TAK / NIE*

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		15		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60		30		
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	2		1		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	0		1		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1		0,5		

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Zaliczony kurs Analiza matematyczna 2 (kurs MAP001156)

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Uzyskanie podstawowej wiedzy z zakresu charakteryzowania sygnałów deterministycznych i losowych, metod ich analizy, przekształceń ciągłych i dyskretnych.
- C2 Nabycie podstawowych umiejętności z zakresu zastosowania metod i technik cyfrowego przetwarzania sygnałów do rozwiązywania zagadnień symulacji i analizy szerokiego spektrum sygnałów.
- C3 Nabycie umiejętności właściwego dokumentowania realizacji eksperymentów symulacyjnych z zakresu badań nad sygnałami.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 Ma podstawową wiedzę w zakresie teorii sygnałów, zna modele sygnałów deterministycznych i losowych

PEK_W02 Zna podstawowe algorytmy przetwarzania sygnałów, zna cyfrowe metody realizacji tych algorytmów, zna transformacje ciągłe i dyskretne.

Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 Potrafi zastosować podstawowe algorytmy przetwarzania sygnałów, potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperyment symulacyjny w środowisku programistycznym odpowiednim do badań nad sygnałami

PEK_U02 Potrafi opracować właściwą dokumentację wyników prowadzonych prac.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01 Rozumie potrzebę samodzielnego doksztalcania, wykorzystuje współczesne środki przekazu do pozyskiwania potrzebnych informacji, potrafi pracować samodzielnie i w grupie przy realizacji wyznaczonych zadań

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Program wykładu, warunki zaliczenia. Klasyfikacja i modele sygnałów, parametry sygnałów deterministycznych.	2
Wy2	Elementy teorii sygnałów. Próbkowanie sygnałów. Kwantowanie. Reprezentacje cyfrowe sygnałów ciągłych. Błędy dyskretyzacji sygnałów.	2
Wy3	Analiza częstotliwościowa sygnałów deterministycznych. Szereg Fouriera. Przekształcenie Fouriera. Dyskretne przekształcenie Fouriera.	2
Wy4	Zastosowanie funkcji okienkowych w analizie widmowej. Przykłady funkcji wagowych.	2
Wy5	Algorytmy obliczania DFT: algorytmy FFT. Zastosowania. Przykłady analizy sygnałów.	2
Wy6	Przekształcenie Z. Właściwości, przykłady, zastosowania.	2
Wy7	Przekształcenie Z a transformaty Fouriera i Laplace'a. Systemy liniowe z czasem dyskretnym.	2
Wy8	Filtry cyfrowe. Filtry typu SOI i NOI, przykłady, analiza, transmitancja, bieguny i zera transmitancji, charakterystyka częstotliwościowa.	2
Wy9	Formy realizacji filtrów cyfrowych. Grafy. Filtry NOI.	2
Wy10	Cyfrowa fazoczuła detekcja synchroniczna. Procesy stochastyczne.	2
W11	Statystyki procesu stochastycznego. Stacjonarność, ergodyczność. Funkcja autokorelacji i krosskorelacji. Gęstość widmowa mocy.	2
Wy12	Metody cyfrowe estymacji widma mocy sygnałów. Interpretacja widma mocy. Periodogram, wygładzanie periodogramu, metoda Welcha.	2
Wy13	Przejście sygnału losowego przez układ liniowy.	2

Wy14	Modelowanie procesów stochastycznych. Modele AR, MA, ARMA. Cyfrowa filtracja adaptacyjna.	2
Wy15	Zastosowania CPS. Procesory DSP.	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
Ćw2		
Ćw3		
Ćw4		
..		
	Suma godzin	

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Wprowadzenie. Wytwarzanie sygnałów dyskretnych, reprezentacje macierzowe sygnałów, parametry deterministycznych sygnałów okresowych.	2
La2	Sygnały okresowe z szumem. Parametry sygnałów losowych.	2
La3	Analiza częstotliwościowa, DFT, FFT, widmo amplitudowe i fazowe sygnału.	2
La4	Próbkowanie niesynchroniczne sygnałów. Okienkowanie sygnałów dyskretnych. .	2
La5	Filtry typu SOI. Transmitancja $H(z)$ filtru. Charakterystyki częstotliwościowe i czasowe filtrów. Standardowe filtry SOI. Filtry typu NOI.	2
La6	Sygnały losowe. Przejście sygnałów losowych przez filtry cyfrowe. Funkcja autokorelacji.	2
La7	Sygnały deterministyczne z addytywnym szumem. Periodogram. Modelowanie AR. Metoda Pisarenki.	2
La8	Zaliczenie	1
	Suma godzin	15

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1		
Pr2		
Pr3		
Pr4		
...		
	Suma godzin	

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1		
Se2		
Se3		
...		
	Suma godzin	

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład tradycyjny z prezentacją komputerową
- N2. Praca z oprogramowaniem
- N3. Krótkie sprawdziany wiedzy - stosowane na ćwiczeniach laboratoryjnych
- N4. Sprawozdania z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych.
- N5. Problem do samodzielnej realizacji, w celu uzyskania oceny celującej

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	PEK_W01 PEK_W02	1. Ocena z kolokwium 2. Obecność (do 10 %) 3. Zadanie indywidualne – dla ocen >5.0
F2	PEK_U01 PEK_U02	1. Krótkie prace pisemne – testy sprawdzające 2. Sprawozdania z prac laboratoryjnych, rozwiązywane poza zajęciami zorganizowanymi.
P - wykład – ocena z kolokwium, obecność do 10%, dodatkowo samodzielne rozwiązanie zadania indywidualnego (tylko w przypadku ocen >5)		
P – laboratorium – średnia z ocen z testów sprawdzających i ocen ze sprawozdań		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Zieliński T. P., Cyfrowe przetwarzanie sygnałów, WKŁ, Warszawa, 2005, 2009
- [2] Lyons R. G., Wprowadzenie do cyfrowego przetwarzania sygnałów, WKŁ, Warszawa, 1999
- [3] Oppenheim A.V., Schafer R.W., Cyfrowe przetwarzanie sygnałów, WKŁ, Warszawa, 1979

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Szabatin J., Podstawy teorii sygnałów, WKŁ, Warszawa, 2000
- [2] Bendat J. S., Piersol A.G., Metody analizy i pomiaru sygnałów losowych, Warszawa, PWN, 1976

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Dr inż. Janusz Ociepka

janusz.ociepka@pwr.wroc.pl

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU
CYFROWE PRZETWARZANIE SYGNAŁÓW
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU FIZYKA TECHNICZNA
I SPECJALNOŚCI FOTONIKA**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
PEK_W01 (wiedza)	K1FTE_W20_S2FOT	C1	Wy1 -Wy15	N1, N5
PEK_W02 (wiedza)	K1FTE_W20_S2FOT	C1, C2	Wy1 -Wy15 La1 – La7	N1, N3, N4
...				
PEK_U01 (umiejętności)	K1FTE_U12	C2	La1 – La7	N2, N3
PEK_U02	K1FTE_U03	C3	La1 – La7	N2, N3, N4
...				
PEK_K01 (kompetencje)	K1FTE_K01	C2, C3	La1 – La7	N2-N4
...				

** - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

*** - z tabeli powyżej