

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu
Mechatronika
 Studia pierwszego stopnia

Przedmiot:	<i>Cyfrowe przetwarzanie sygnałów</i>
Rodzaj przedmiotu:	<i>obowiązkowy</i>
Kod przedmiotu:	MT 1 S 0 6 43-0_1
Rok:	3
Semestr:	6
Forma studiów:	<i>Studia stacjonarne</i>
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	30
Ćwiczenia	
Laboratorium	30
Projekt	
Liczba punktów ECTS:	4
Sposób zaliczenia:	<i>Egzamin</i>
Język wykładowy:	<i>Język polski</i>

Cel przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z podstawowymi metodami pozyskiwania, przetwarzania sygnałów ciągłych, w dziedzinie czasu i częstotliwości
C2	Zapoznanie studentów z algorytmami cyfrowego przetwarzania sygnałów
C3	Zapoznanie studentów ze specyfiką rozwiązań sprzętowych stosowanych w cyfrowym przetwarzaniu sygnałów

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Matematyka I , II

Efekty kształcenia	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Opisuje działanie metod przetwarzania sygnałów w dziedzinie czasu i częstotliwości
EK 2	Opisuje działanie najważniejszych układów i algorytmów przetwarzania sygnałów
	W zakresie umiejętności:
EK 3	Potrafi implementować algorytmy cyfrowego przetwarzania sygnałów
EK 4	Potrafi właściwie dobrać metodę/y cyfrowego przetwarzania sygnałów
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 5	Opanował zasady pracy zespołowej
EK 6	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – wykłady	
	Treści programowe
W1	Klasyfikacja sygnałów. Parametry energetyczne sygnałów. Tor cyfrowego przetwarzania sygnałów. Specyfika cyfrowego przetwarzania sygnałów.
W2	Układy próbkująco-pamiętające i przetworniki A/C (flash, szeregowo-

	równoległe, całkujące, z kompensacją wagową) – zasada działania i najważniejsze parametry.
W3	Klasyfikacja układów i ich właściwości. Układy liniowych, niezmiennie w czasie (LTI), stabilne (BIBO). Splot liniowy.
W4	Odpowiedź układów LTI w dziedzinie częstotliwości,
W5	Aproksymacja sygnału za pomocą innego sygnału. Rozwijanie funkcji ciągłej w szereg funkcji wzajemnie ortogonalnych. Szereg Fouriera
W6	Całkowe przekształcenie Fouriera, własności. Transformaty Fouriera wybranych sygnałów
W7	Okna czasowe – przegląd, właściwości w dziedzinie częstotliwości. Twierdzenie o próbkowaniu; próbkowanie sygnałów pasmowych
W8	Dyskretna transformata Fouriera – własności, krótkoczasowa transformata Fouriera
W9	Rozdzielczość w dziedzinie czasu i częstotliwości. Transformata falkowa – ciągła i dyskretna; właściwości falek, algorytm Mallata.
W10	Transformata Z, przykłady obliczania prostej transformaty Z, własności transformaty Z, wyznaczanie obszaru zbieżności, obliczanie odwrotnej transformaty Z
W11	Algorytmy wyznaczania dyskretniej transformaty Fouriera – klasyfikacja, algorytm Radix-2 (z podziałem w dziedzinie czasu, z podziałem w dziedzinie częstotliwości).
W12	Zysk obliczeniowy FFT, porównanie efektywności różnych algorytmów FFT. Niektóre zastosowania algorytmu FFT – odwrotna TF, Dyskretna transformata kosinusowa.
W13	Filtry cyfrowe – klasyfikacja. Własności filtrów FIR i IIR, Podstawowe struktury filtrów cyfrowych
W14	Projektowanie filtrów FIR i IIR
W15	Procesory sygnałowe (DSP)– cechy szczególne; przegląd generacji procesorów DSP.
Forma zajęć – laboratoria	
	Treści programowe
L1	Zapoznanie ze środowiskiem Matlab ze szczególnym uwzględnieniem Signal Processing Toolbox
L2	Podstawowe sygnały dyskretnie, obserwacja przebiegów czasowych zmian przebiegów i w wyniku zmian parametrów sygnału wejściowego
L3	Widma częstotliwościowe i fazowe sygnałów i charakterystyki częstotliwościowe i fazowe systemów dyskretnych
L4	Właściwości okien czasowych. Analiza częstotliwościowa sygnałów z wykorzystaniem okien czasowych
L5	Transformata Z, relacja między położeniem zer i biegunów na płaszczyźnie Z a charakterystyką częstotliwościową
L6	Twierdzenie o próbkowaniu, rekonstrukcja sygnału analogowego. Aliasing.
L7	Krótkoczasowa Transformata Fouriera. Analiza sygnałów w dziedzinie czasu i częstotliwości na przykładzie sygnałów DTMF
L8	Projektowanie filtrów cyfrowych

Metody dydaktyczne	
1	<i>Wykład z prezentacją multimedialną</i>
2	<i>Ćwiczenia laboratoryjne w grupach</i>

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	65
<i>udział w wykładach</i>	30
<i>udział w laboratoriach</i>	30
Praca własna studenta, w tym:	35
<i>przygotowanie do laboratorium</i>	20
<i>Przygotowanie do egzaminu</i>	15
Łączny czas pracy studenta	100
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:	4
Liczba punktów ECTS w ramach zajęć o charakterze praktycznym (ćwiczenia, laboratoria, projekty)	2

Literatura podstawowa	
1	<i>Zieliński T.Z.: Cyfrowe przetwarzanie sygnałów. Od teorii do zastosowań, WKiŁ, Warszawa 2006</i>
2	<i>Oppenheim A.V., Schafer R.W.: Cyfrowe przetwarzanie sygnałów, WKiŁ, Warszawa, 1979</i>
3	<i>Lyons R.G. Wprowadzenie do cyfrowego przetwarzania sygnałów, WKiŁ, Warszawa, 1999,2000</i>
Literatura uzupełniająca	
1	<i>Szabatin J.: Podstawy teorii sygnałów, WKiŁ, Warszawa, 2000</i>
2	<i>Sayood K. Kompresja danych – wprowadzenie, Wydawnictwo RM, Warszawa, 2002</i>

Macierz efektów kształcenia					
Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu kształcenia do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	MT1A_W04++ MT1A_W15+	[C1, C2]	[W1 - W9]	[1]	[O1]
EK 2	MT1A_W04++ MT1A_W15+	[C1, C3]	[W10 – W15]	[1]	[O1]
EK 3	MT1A_U02+ MT1A_U03+ MT1A_U11+ MT1A_U17+ MT1A_U19++	[C2]	[L1-L5]	[2]	[O2]
EK 4	MT1A_U02+ MT1A_U03+ MT1A_U11+	[C3]	[L6, L8]	[2]	[O2]

	MT1A_U17+ MT1A_U19++				
EK 5	MT1A_K03+ MT1A_K04+	[C1-C3]	[L1-L8]	[2]	[O2]
EK 6	MT1A_K03+ MT1A_K04+	[C1-C3]	[W1-W15]	[1]	[O1]

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	<i>Egzamin w formie pisemnej</i>	51%
O2	<i>Sprawozdania z wykonanych doświadczeń laboratoryjnych</i>	[100%]

Autor programu:	dr hab. inż. Andrzej Kotyra
Adres e-mail:	a.kotyra@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Instytut Elektroniki i Technik Informatycznych