

## KARTA PRZEDMIOTU (SYLABUS)

## Opis przedmiotu

Kod przedmiotu	Nazwa przedmiotu	CYFROWE PRZETWARZANIE SYGNAŁÓW		
E/O/2/NST/B1-3		DIGITAL SIGNAL PROCESSING		
Język wykładowy	język polski			
Rok akademicki	2023/2024			
Kierunek	Elektrotechnika			
w zakresie	-			
Poziom studiów	studia drugiego stopnia			
Profil studiów	ogólnoakademicki			
Forma studiów	studia niestacjonarne			
Semestr / semestry	1			
Przynależność do grupy zajęć	B1. Grupa zajęć kierunkowych - obowiązkowych			
Status przedmiotu	obowiązkowy			
Formy realizacji zajęć dydaktycznych, wymiar, punkty ECTS		Forma zajęć	Liczba godzin zajęć dydaktycznych	Liczba punktów ECTS
		Wykład	18 [h]	3,5 ECTS
		Laboratorium	12 [h]	
Powiązanie przedmiotu	z profilem studiów	związany z prowadzoną działalnością naukową w dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów		2,5 ECTS
	z uprawnieniami	służy do zdobywania przez studenta kompetencji inżynierskich		2,5 ECTS
	z dyscypliną	automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne		3,5 ECTS
Forma nauczania		tradycyjna – zajęcia zorganizowane w Uczelni i/lub zajęcia z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość (max. 0,7 ECTS)		
Wymagania wstępne				
Jednostka prowadząca		Katedra Systemów Sterowania i Elektroniki		
Koordynator		dr hab. inż. Roman Pniewski prof. UTH		
Adres strony internetowej pjo		www.wteii.uniwersytetradom.pl		
Adres e-mail, telefon koordynatora		r.pniewski@uthrad.pl, +48 48 3617728		

**EFEKTY UCZENIA SIĘ, TREŚCI PROGRAMOWE, REALIZACJA ZAJĘĆ DYDAKTYCZNYCH, WERYFIKACJA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

Cel kształcenia:	Celem przedmiotu jest kształtowanie wiedzy z cyfrowego przetwarzania sygnałów i obrazów
Treści programowe:	<p>Wykład [BN, W1, K1]:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Modele matematyczne sygnałów i systemów dyskretnych, transformata Fouriera.</li> <li>2. Metody i algorytmy projektowania filtrów cyfrowych: projektowanie filtrów FIR (SOI), metoda okienkowa, metoda Remeza, projektowanie filtrów IIR (NOI).</li> <li>3. Przetwarzanie obrazów, filtry splotowe,.</li> <li>4. Przetwarzanie sygnałów stochastycznych: filtr Kalmana, filtr wybielający, prognozowanie Levinsona.</li> <li>5. Autokorelacja i autokowariancja, transformata Walsha, Hadamarda, przetwarzanie homomorficzne.</li> <li>6. Procesory sygnałowe: omówienie rodzin procesorów sygnałowych stało- i zmiennoprzecinkowych.</li> <li>7. Oprogramowanie do obliczeń naukowych i inżynierskich.</li> </ol> <p style="text-align: right;">Suma: 18 [h]</p> <p>Laboratorium [BN, W1, U1, K1]:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Podstawowe funkcje programów do obliczeń naukowych i inżynierskich.</li> <li>2. Projekt i realizacja filtrów cyfrowych o skończonej odpowiedzi impulsowej - SOI (ang. FIR) przy zastosowaniu przy zastosowaniu narzędzi obliczeniowo-inżynierskich..</li> <li>3. Projekt i realizacja filtrów cyfrowych o nieskończonej odpowiedzi impulsowej - NOI (ang. IIR) przy zastosowaniu przy zastosowaniu narzędzi obliczeniowo-inżynierskich..</li> <li>4. Przetwarzanie obrazów Filtry splotowe: filtr Sobela, filtry gradientowe.</li> <li>5. Wykorzystanie transformaty Fouriera w filtracji obrazów.</li> </ol> <p style="text-align: right;">Suma: 12 [h]</p>
Metody dydaktyczne (kształcenia):	<ul style="list-style-type: none"> <li>– metody podające (wykład informacyjny),</li> <li>– metody programowane (z wykorzystaniem komputera),</li> </ul>

	– metody praktyczne (ćwiczenia laboratoryjne, symulacja)														
Rygor zaliczenia, kryteria oceny osiągniętych efektów uczenia się, sposób obliczania oceny końcowej:	<p>Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest osiągnięcie wszystkich wymaganych efektów uczenia się określonych dla danego przedmiotu. Uzyskanie pozytywnych ocen ze wszystkich form zajęć wchodzących w skład danego przedmiotu jest równoznaczne z jego zaliczeniem i zdobyciem przez studenta liczby punktów ECTS przyporządkowanej temu przedmiotowi. Sposób obliczenia oceny końcowej z przedmiotu określa regulamin studiów. Sposób obliczania oceny z poszczególnych form zajęć przedstawia się następująco:</p> <p>Wykład:</p> <p>Ocena z testu zaliczającego wykład według tabeli ocen.</p> <p>Laboratorium:</p> <p>Ocena punktowa za każde z ćwiczeń laboratoryjnych w zakresie od 0 do 5 pkt. Ocena końcowa odpowiada procentowej sumie uzyskanych punktów wg tabeli ocen. Ocena procentowa z laboratorium może być podwyższona o max. 10 punktów procentowych w przypadku wyróżniającego się udziału studenta w zajęciach laboratoryjnych.</p> <p>Tabela ocen</p> <table> <tr> <th>Procent prawidłowych odpowiedzi / uzyskanych punktów</th><th>Ocena</th></tr> <tr> <td>do 50 %</td><td>2</td></tr> <tr> <td>&gt; 50 %</td><td>3</td></tr> <tr> <td>&gt; 60 %</td><td>3,5</td></tr> <tr> <td>&gt; 70 %</td><td>4</td></tr> <tr> <td>&gt; 80 %</td><td>4,5</td></tr> <tr> <td>&gt; 90 %</td><td>5</td></tr> </table>	Procent prawidłowych odpowiedzi / uzyskanych punktów	Ocena	do 50 %	2	> 50 %	3	> 60 %	3,5	> 70 %	4	> 80 %	4,5	> 90 %	5
Procent prawidłowych odpowiedzi / uzyskanych punktów	Ocena														
do 50 %	2														
> 50 %	3														
> 60 %	3,5														
> 70 %	4														
> 80 %	4,5														
> 90 %	5														

Efekty uczenia się dla przedmiotu w odniesieniu do efektów kierunkowych i formy zajęć				Metody weryfikacji efektów uczenia się	
Numer efektu uczenia się	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu (PEU) Student, który zaliczył przedmiot (W) zna i rozumie/ (U) potrafi /(K) jest gotów do:	Kierunkowy efekt uczenia się (KEU)	Forma zajęć	Forma weryfikacji (zaliczeń)	Metody sprawdzania i oceny
W1	metody przetwarzania i analizy obrazów, metody projektowania filtrów cyfrowych oraz analizuje sygnały cyfrowe	K_WG01 K_WG03 K_WG07	wykład / laboratorium	zaliczenie	pisemny test otwarty
U1	dokonać cyfrowego przekształcenia obrazu dla uwypuklenia wybranych cech, zaprojektować filtr cyfrowy o zadanych parametrach oraz dobrać procesor sygnałowy do realizacji określonego zadania	K_UW02 K_UW06 K_UO15	wykład / laboratorium	zaliczenie	punktacja zadań laboratoryjnych, ocena sprawozdań
K1	wykorzystania umiejętności w teorii i praktyce w zakresie przetwarzania sygnałów	K_KO03	wykład / laboratorium	obserwacja	dyskusja, aktywność na zajęciach

Literatura i pomoce naukowe
1. Oppenheim A.V., Schafer R.W.: Cyfrowe przetwarzanie sygnałów. WKŁ, Warszawa 1979. 2. Wojtkiewicz A.: Elementy syntezy filtrów cyfrowych. WNT, Warszawa 1982. 3. Katalogi firmowe – Motorola, Texas Instruments.

Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się – bilans punktów ECTS			
Udział w zajęciach, aktywność	Obciążenie studenta [h]		
	Inne godz. kontaktowe (IGK)	Zajęcia bez nauczyciela-praca własna studenta (ZBN)	Zajęcia dydaktyczne
Udział w wykładach	X	X	18 [h]
Udział w ćwiczeniach / laboratoriach / projektach / seminariach	X	X	12 [h]
Udział w konsultacjach	3 [h]	X	X
Przygotowanie do wykładów / ćwiczeń / laboratoriów / projektów / seminariów	X	54,5 [h]	X
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu			
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	3 [h] /0,1 ECTS	54,5 [h] /2,2 ECTS	30 [h] /1,2 ECTS
Punkty ECTS za przedmiot	3,5 ECTS		

#### Informacje dodatkowe, uwagi

W przypadku studentów ze szczególnymi potrzebami, w tym: z niepełnosprawnością, przewlekle chorych, określone powyżej (w karcie) metody i formy weryfikacji efektów uczenia się dostosowuje się odpowiednio do indywidualnych potrzeb tych studentów.

Szczegółowe zasady i formy wsparcia studentów ze szczególnymi potrzebami: w tym z niepełnosprawnością, przewlekle chorych podczas zajęć, zaliczeń i egzaminów określono w: Regulaminie Studiów, Zasadach Studiowania, Procedurze dotyczącej zapewnienia dostępności procesu kształcenia studentom ze szczególnymi potrzebami, w tym: z niepełnosprawnością, przewlekle chorych.