

**KARTA PRZEDMIOTU (SYLABUS)**

## Opis przedmiotu

Kod przedmiotu		Nazwa przedmiotu	Numeryczne przetwarzanie sygnałów II	
DIRS/O/II/ST/A.3			Numerical Signal Processing II	
Język wykładowy		Polski		
Rok akademicki		2025/2026		
Kierunek		Diagnostyka i Rzecznawstwo Samochodowe		
w zakresie		-		
Poziom studiów		studia drugiego stopnia		
Profil studiów		ogólnoakademicki		
Forma studiów		studia stacjonarne		
Semestr / semestry		1		
Przynależność do grupy zajęć		Grupa zajęć podstawowych		
Status przedmiotu		obowiązkowy		
Formy realizacji zajęć dydaktycznych, wymiar, punkty ECTS		Forma zajęć	Liczba godzin zajęć dydaktycznych	Liczba punktów ECTS
		Wykład	15 [h]	3 ECTS
		Ćwiczenia/proj.	[h]	
		Laboratorium	30 [h]	
Powiązanie przedmiotu	z profilem studiów	związany z prowadzoną działalnością naukową w dyscyplinie inżynieria mechaniczna, do której przyporządkowany jest kierunek studiów		3 ECTS
	z uprawnieniami	służy zdobywaniu przez studenta kompetencji inżynierskich		3 ECTS
	z dyscypliną	inżynieria mechaniczna		3 ECTS
Forma nauczania		Tradycyjna, zajęcia zorganizowane w Uczelni / zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość / inne		
Wymagania wstępne		Podstawowa wiedza i umiejętności z zakresu matematyki, fizyki. Posiada umiejętność korzystania z komputera, arkusza kalkulacyjnego, a także chęć nauki do korzystania z innych programów komputerowych, takich jak Matlab.		
Jednostka prowadząca		URad., WM., Katedra Pojazdów Samochodowych		
Koordynator		dr inż. Leszek Jemiół		
Adres strony internetowej pjo		<a href="http://wm.uniwersytetradom.pl">http://wm.uniwersytetradom.pl</a>		
Adres e-mail, telefon koordynatora		<a href="mailto:leszek.jemiol@urad.edu.pl">leszek.jemiol@urad.edu.pl</a> (48) 3617666		



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

Cel kształcenia:	Celem realizacji przedmiotu jest zdobycie umiejętności stosowania i oceny właściwości metod numerycznych umożliwiających analizę sygnałów z zakresu elektrotechniki i elektroniki samochodowej.
Treści programowe:	<p><b>Wykład</b>  Parametry sygnałów elektrycznych (klasyfikacja, rozkład na składowe, energia, moc sygnału i wartość skuteczna sygnału, sygnały ortogonalne, współczynnik korelacji sygnałów, odchylenie standardowe i wariancja sygnału, macierz kowariancji, histogram sygnału, normalizacja energetyczna i mocowa sygnału, środek i długość sygnału, poziom sygnału) (2h). Matematyczna analiza sygnałów elektrycznych (2h). Dyskretna transformacja Fouriera: algorytmy i warunki realizacji FFT (2h). Układy dyskretne (2h). Analiza częstotliwościowa sygnałów dyskretnych (2h). Projektowanie filtrów cyfrowych. Filtracja sygnałów losowych (przetwarzanie dyskretnych sygnałów losowych, szumy, szum biały i szum gaussowski, dodawanie szumów, procesy wzajemnie słabo stacjonarne, widmowa gęstość mocy, proces filtracji sygnałów losowych, twierdzenie Wienera-Chinczyna, filtr Wienera, filtr Kalmana - opis w przestrzeni stanów) (5h).</p> <p><b>Laboratoria</b> (zajęcia realizowane z wykorzystaniem komputerów ze specjalistycznym oprogramowaniem umożliwiającym numeryczne przetwarzanie sygnałów)  Wprowadzenie do Matlab-Simulink (5h). Parametry sygnałów (5h). Szereg Fouriera – analiza i synteza sygnału (5h). Układy dyskretne (5h). Algorytmy filtracji cyfrowej (5h). Metody czasowo-częstotliwościowe analizy sygnałów (5h).</p>
Metody dydaktyczne (kształcenia):	<p>Wykład - metody podające (wykład z wykorzystaniem technik multimedialnych z elementami dyskusji);</p> <p>Laboratorium - metody praktyczne (ćwiczenia analityczne z wykorzystaniem komputerów i oprogramowania specjalistycznego, prezentacja).</p>
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 przedmiotu.</p> <p>Wykład - ocena z kolokwium pisemnego.</p> <p>Laboratorium - suma ocen: 30% ocena zaangażowania na zajęciach, 70% ocena sprawozdań.</p>

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	Ma wiedzę w zakresie mierzonych sygnałów i ich parametrów.	K_WG01 K_WG09	Wykład Laboratorium	Zaliczenie na ocenę	Kolokwium pisemne
W2	Ma wiedzę dotyczącą analizy częstotliwościowej mierzonych sygnałów.	K_WG01 K_WG09	Wykład Laboratorium	Zaliczenie na ocenę	Kolokwium pisemne

W3	Ma wiedzę z zakresu projektowania filtrów cyfrowych.	K_WG01 K_WG09	Wykład Laboratorium	Zaliczenie na ocenę	Kolokwium pisemne
U1	Potrafi posługiwać się oprogramowaniem Matlab – Simulink w zakresie stosowania metod przetwarzania sygnałów.	K_UW09	Laboratorium	Zaliczenie na ocenę	Ocena sprawozdań z lab.
U2	Potrafi zaprojektować filtry cyfrowe i je zastosować.	K_UW09	Laboratorium	Zaliczenie na ocenę	Ocena sprawozdań z lab.
K1	Jest gotów wykorzystać różne rodzaje filtrów w przetwarzaniu sygnałów	K_KK01	Laboratorium	Zaliczenie na ocenę	Ocena sprawozdań z lab.

#### Literatura i pomoce naukowe

1. Zieliński T.P.: Cyfrowe przetwarzanie sygnałów. Od teorii do zastosowań. WKŁ, Warszawa 2021.
2. Kincaid D., Cheney W.: Analiza numeryczna. WNT, Warszawa, 2006.
3. Povstenko J.: Wprowadzenie do metod numerycznych. Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa, 2005.
4. Fortuna Z., Macukow B., Wasowski J.: Metody numeryczne. WNT, Warszawa, 2005.
5. Krupka J., Morawski R. Z., Opalski L. J.: Wstęp do metod numerycznych. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2004.

#### Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się – bilans punktów ECTS

Udział w zajęciach/aktywność	Obciążenie studenta [h]	
	Zajęcia bez nauczyciela-praca własna studenta (ZBN)	Zajęcia dydaktyczne
Udział w wykładach/ćwiczeniach/laboratoriach	X	15 [h] / 30 [h]
Przygotowanie do wykładów/ćwiczeń/lab	15 [h] / 15 [h]	X
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	30 [h] / 1,2 ECTS	45 [h] / 1,8 ECTS
Punkty ECTS za przedmiot	3 ECTS	

#### Informacje dodatkowe, uwagi

W przypadku studentów ze szczególnymi potrzebami, w tym: z niepełnosprawnością, przewlekłe 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, przewlekłe 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, przewlekłe chorych.