

KARTA PRZEDMIOTU (SYLABUS)

Opis przedmiotu

Kod przedmiotu		Nazwa przedmiotu	Numeryczne przetwarzanie sygnałów	
PEiH/O/I/NST/B.10			Numerical signal processing	
Język wykładowy		Polski		
Rok akademicki		2024/2025		
Kierunek		Pojazdy Elektryczne i Hybrydowe		
w zakresie		-		
Poziom studiów		studia pierwszego stopnia		
Profil studiów		ogólnoakademicki		
Forma studiów		studia niestacjonarne		
Semestr / semestry		3		
Przynależność do grupy zajęć		Grupa zajęć kierunkowych		
Status przedmiotu		obowiązkowy		
Formy realizacji zajęć dydaktycznych, wymiar, punkty ECTS		Forma zajęć	Liczba godzin zajęć dydaktycznych	Liczba punktów ECTS
		Wykład	8 [h]	4,5 ECTS
		Ćwiczenia	0 [h]	
		Laboratorium	32 [h]	
Powiązanie przedmiotu	z profilem studiów	związany z prowadzoną działalnością naukową w dyscyplinie inżynieria mechaniczna, do której przyporządkowany jest kierunek studiów		2 ECTS
	z uprawnieniami	służy zdobywaniu przez studenta kompetencji inżynierskich		4,5 ECTS
	z dyscypliną	inżynieria mechaniczna		4,5 ECTS
Forma nauczania		Tradycyjna, zajęcia zorganizowane w Uczelni / zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość / inne		
Wymagania wstępne		Student ma wiedzę z przedmiotów: matematyka oraz Tworzenie dokumentacji cyfrowej i sztuka prezentacji. Posiada umiejętność korzystania z komputera, arkusza kalkulacyjnego, a także wykazywać chęć nauki do korzystania z innych programów komputerowych, takich jak Matlab.		
Jednostka prowadząca		Katedra Pojazdów Samochodowych		
Koordynator		Dr inż. Leszek Jemioł		
Adres strony internetowej pjo		http://wm.uniwersytetradom.pl		

Adres e-mail, telefon koordynatora	leszek.jemiol@uthrad.pl Tel. +48 361-76-66
------------------------------------	---

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

Cel kształcenia:	Nabycie umiejętności stosowania i oceny właściwości metod numerycznych umożliwiających analizę sygnałów z zakresu elektrotechniki i elektrotechniki.
Treści programowe:	<p>Wykład</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Podstawowe parametry sygnałów (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) - 1h. 2. Podstawy matematyczne analizy sygnałów - 1h. 3. Dyskretna transformacja Fouriera: algorytmy i warunki realizacji FFT - 1h. 4. Układy dyskretnie - 1h. 5. Analiza częstotliwościowa sygnałów dyskretnych - 1h. 6. 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) - 3h. <p>Laboratorium</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Wprowadzenie do Matlab-Simulink -3h. 2. Podstawowe parametry sygnałów - 2h. 3. Szereg Fouriera – analiza i synteza sygnału - 3h. 4. Układy dyskretnie – 2h. 5. Projektowanie rekursywnych filtrów cyfrowych - 3h. 6. Projektowanie nierekursywnych filtrów cyfrowych - 3h. 7. Liniowa estymacja rekursywna – 2h. 8. Algorytmy filtracji cyfrowej – 3h. 9. Metody czasowo-częstotliwościowe analizy sygnałów - 3h.
Metody dydaktyczne (kształcenia):	<p>Wykład z wykorzystaniem technik multimedialnych z elementami dyskusji poświęconej sposobom rozwiązywania problemów przedstawionych przez wykładowcę na wykładzie.</p> <p>Zajęcia laboratoryjne przy komputerze z wykorzystaniem specjalistycznego oprogramowania.</p>
Rygor zaliczenia, kryteria oceny osiągniętych efektów uczenia się, sposób obliczania oceny końcowej:	<p>Zaliczenie wykładów odbywa się na podstawie pisemnego kolokwium.</p> <p>Zaliczenie laboratorium na podstawie postępów pracy na zajęciach oraz oceny z kolokwium końcowego.</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_WG03	Wykład	Kolokwium	Zaliczenie na ocenę

W2	Ma wiedzę dotyczącą analizy częstotliwościowej mierzonych sygnałów	K_WG03	Wykład	Kolokwium	Zaliczenie na ocenę
W3	Ma wiedzę z zakresu projektowania filtrów cyfrowych	K_WG03	Wykład	Kolokwium	Zaliczenie na ocenę
U1	Umie posługiwać się oprogramowaniem Matlab - Simulink	K_UW01 K_UW09	Laboratorium	Kolokwium, sprawozdania	Zaliczenie na ocenę
U2	Umie zaprojektować filtry cyfrowe i je zastosować	K_UW01 K_UW09	Laboratorium	Kolokwium, sprawozdania	Zaliczenie na ocenę
K1	Potrafi wykorzystać różne rodzaje filtrów w przetwarzaniu sygnałów cyfrowych	K_KO04 K_KR06	Laboratorium	Kolokwium, sprawozdania	Zaliczenie na ocenę

Literatura i pomoce naukowe

Podstawowa:

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.

Uzupełniająca:

1. Baron B., Piątek Ł.: Metody numeryczne w C++ Builder. Helion, Gliwice, 2004.
2. William H.P.: Numerical recipes: the art of scientific computing. Cambridge University Press, 2007.
3. Mathews J.H., Fink K.D.: Numerical methods using MATLAB. Pearson Education, 2004.
4. Faires D.J., Burden R.: Numerical methods. Brooks/Cole, 2003.
5. Ramirez R.W.: The FFT fundamentals and concepts. Prentice-Hall, 1985.

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/ćwiczeniach/laboratorium	X	X	40 [h]
Udział w konsultacjach	2 [h]	X	X
Przygotowanie do wykładów/ćwicz/lab Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	X	50,5 [h] 20 [h]	X
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	2 [h]/0,1 ECTS	70,5 [h]/2,8 ECTS	40 [h] /1,6 ECTS
Punkty ECTS za przedmiot	112,5 [h] / 4,5 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.