

**KARTA PRZEDMIOTU (SYLABUS)**

## Opis przedmiotu

Kod przedmiotu		Nazwa przedmiotu	Teoria sterowania	
PEiH/O/I/ST/B.21			Control theory	
Język wykładowy		Polski		
Rok akademicki		2024/2025		
Kierunek w zakresie		Pojazdy Elektryczne i Hybrydowe		
Poziom studiów		studia pierwszego stopnia		
Profil studiów		ogólnoakademicki		
Forma studiów		studia stacjonarne		
Semestr / semestry		4		
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	15 [h]	4 ECTS
		Ćwiczenia	0 [h]	
		Laboratorium	30 [h]	
Powiązanie przedmiotu	z profilem studiów	związany z prowadzoną działalnością naukową w dyscyplinie inżynieria mechaniczna, do której przyporządkowany jest kierunek studiów		4 ECTS
	z uprawnieniami	służy zdobywaniu przez studenta kompetencji inżynierskich		4 ECTS
	z dyscypliną	inżynieria mechaniczna		4 ECTS
Forma nauczania		Tradycyjna, zajęcia zorganizowane w Uczelni / zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość / inne		
Wymagania wstępne		Matematyka		
Jednostka prowadząca		URad., Katedra Mechaniki Stosowanej i Mechatroniki		
Koordynator		Dr hab. inż. Andrzej Puchalski		
Adres strony internetowej pjo		<a href="http://wm.uniwersytetradom.pl">http://wm.uniwersytetradom.pl</a>		
Adres e-mail, telefon koordynatora		<a href="mailto:andrzej.puchalski@uthrad.pl">andrzej.puchalski@uthrad.pl</a> tel. (48) 361-76-01		

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

Cel kształcenia:	C1 – Umiejętność opisu i analizy układów dynamicznych oraz znajomość podstaw syntezy układów sterowania, niezbędnych do rozwiązywania problemów technicznych i naukowych z zakresu automatyzacji C2 – Umiejętność projektowania i uruchamiania układów sterowania
Treści programowe:	Wykład. Pojęcia podstawowe. Klasyfikacja układów automatyki. Modelowanie układów fizycznych. Przekształcenie (transformata) Laplace’a. Transmittancja operatorowa. Modele wejściowo- wyjściowe. Tworzenie, przekształcanie i upraszczanie schematów blokowych złożonych układów automatyki. Modelowanie w dziedzinie czasu. Sterowalność i obserwowalność. Schematy symulacyjne. Modele układów mechanicznych, elektrycznych, elektromechanicznych, cieplnych i przepływowych. Podstawowe sygnały stosowane w automatyce. Charakterystyki czasowe. Transmittancja widmowa. Charakterystyki częstotliwościowe. Własności podstawowych członów automatyki. Badanie stabilności asymptotycznej układu automatycznej regulacji. Wskaźniki jakości regulacji. Regulatory analogowe i cyfrowe. Podstawy analizy i syntezy układów automatyki samochodowej w dziedzinie czasu i częstotliwości na przykładzie tempomatu, układu zawieszenia, dynamiki wzdłużnej, stabilizacji toru jazdy i aktywnego zawieszenia. Algorytmy sterowania optymalnego. Ćwiczenia. Modele dynamiczne układów fizycznych. Wyznaczanie transmittancji operatorowej i widmowej oraz równań stanu. Wyznaczanie i analiza charakterystyk czasowych i częstotliwościowych. Badania charakterystyk czasowych i częstotliwościowych modeli fizycznych członów podstawowych. Badanie stabilności układu regulacji. Wyznaczenie wskaźników jakości sterowania. Projektowanie układów regulacji. Dobór nastaw regulatora PID.
Metody dydaktyczne (kształcenia):	Metody podające (wykład informacyjny połączony z prezentacją power point); Metody programowane (z wykorzystaniem komputera i programu Matlab/Simulink do symulacji układów sterowania),
Rygor zaliczenia, kryteria oceny osiągniętych efektów uczenia się, sposób obliczania oceny końcowej:	Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest osiągnięcie wszystkich wymaganych efektów uczenia się określonych dla przedmiotu.

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	Posiada wiedzę niezbędną do modelowania, analizy i syntezy układów automatycznej regulacji	K_WG03	Wykład, Laboratorium	Sprawdziany pisemne	Sprawdzian pisemny
U1	Potrafi wykonać analizę porównawczą rozwiązań i dokonać właściwego wyboru układu sterowania	K_UW01	Laboratorium	Sprawdziany pisemne, sprawozdania	Sprawdziany pisemne, sprawozdania
U2	Rozwiązuje zadania i problemy	K_UW04	Laboratorium	Sprawdziany	Sprawdziany

	związane z optymalizacją układów sterownia		um	pisemne, sprawozdania	pisemne, sprawozdania
K1	Ma świadomość konieczności działania zespołowego, w sposób profesjonalny i przestrzegania zasad etyki zawodowej.	K_KO03 K_KR06	Laboratorium	sprawozdania	Zaliczenie na ocenę

#### Literatura i pomoce naukowe

1. Kowal J. Podstawy automatyki. Tom 1 (eBook) Wydawnictwa AGH Kraków, 2018
2. Kaczorek T. i in. "Podstawy teorii sterowania", PWN WNT, Warszawa, 2023
3. Kaczorek T. i in. "Podstawy teorii sterowania", WNT 2006
4. Luft M., Łukasik Z.: „Podstawy teorii sterowania”, Wyd. UTH Radom, 2018
5. Chłędowski M. “Wykłady z automatyki dla mechaników”, Wyd. Pol. Rzeszowskiej, 2013+
6. Chłędowski M. “Podstawy automatyki w ćwiczeniach i zadaniach”, Wyd. Pol. Rzeszowskiej, 2004+
7. Chen W. i in. "Integrated vehicle dynamics and control" Wiley, 2016

#### 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	45 [h]
Udział w konsultacjach	2 [h]	X	X
Przygotowanie do wykładów/ćwicz/lab Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	X	35 [h] 18 [h]	X
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	2 [h]/ 0,1 ECTS	53[h]/2,1 ECTS	45 [h]/1,8 ECTS
Punkty ECTS za przedmiot	100 [h] /4 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.