

## KARTA PRZEDMIOTU (SYLABUS)

## Opis przedmiotu

Kod przedmiotu		Nazwa przedmiotu	MODELOWANIE UKŁADÓW AUTOMATYKI	
E/O/2/ST/C1B-2A-AiI			MODELLING OF AUTOMATION SYSTEMS	
Język wykładowy		język polski		
Rok akademicki		2023/2024		
Kierunek		Elektrotechnika		
w zakresie		Automatyka i informatyka		
Poziom studiów		studia drugiego stopnia		
Profil studiów		ogólnoakademicki		
Forma studiów		studia stacjonarne		
Semestr / semestry		3		
Przynależność do grupy zajęć		C1B. Grupa zajęć obieranych - do wyboru		
Status przedmiotu		obieralny		
Formy realizacji zajęć dydaktycznych, wymiar, punkty ECTS		Forma zajęć	Liczba godzin zajęć dydaktycznych	Liczba punktów ECTS
		Wykład	15 [h]	2 ECTS
		Projekt	15 [h]	
Powiązanie przedmiotu	z profilem studiów	związany z prowadzoną działalnością naukową w dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów		1,5 ECTS
	z uprawnieniami	służy do zdobywania przez studenta kompetencji inżynierskich		1,5 ECTS
	z dyscypliną	automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne		2 ECTS
Forma nauczania		tradycyjna – zajęcia zorganizowane w Uczelni i/lub zajęcia z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość (max. 0,5 ECTS)		
Wymagania wstępne				
Jednostka prowadząca		Katedra Automatyzacji Procesów i Logistyki		
Koordynator		prof. dr hab. inż. Mirosław Luft		
Adres strony internetowej pjo		www.wteii.uniwersytetradom.pl		
Adres e-mail, telefon koordynatora		m.luft@uthrad.pl, +48 48 361 7710		

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

Cel kształcenia:	Celem kształcenia jest zapoznanie studentów z zagadnieniami dotyczącymi modelowania układów automatyki.
Treści programowe:	<p>Wykład [BN, W1, U1]:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Podstawowe informacje z zakresu modelowania matematycznego. Narzędzia, cele, wiedza a priori, ocena modelu matematycznego</li> <li>2. Złożoność modelu matematycznego</li> <li>3. Modelowanie układów automatyki. Matematyczny opis ciągłych układów automatycznego sterowania, cechy szczególne i opis matematyczny cyfrowych układów sterowania,</li> <li>4. Synteza układów regulacji automatycznej (programowanie automatów). Technika szybkiego prototypowania jako narzędzie do projektowania systemów automatyki.</li> <li>5. Identyfikacja systemów. Etapy identyfikacji systemów automatyki. Podział metod identyfikacji</li> <li>6. Algorytmy stosowane w identyfikacji.</li> <li>7. Zasady modelowania analogowego. Schematy blokowe</li> <li>8. Rozwiązywanie wybranych równań różniczkowych zwyczajnych metodami analogowymi</li> <li>9. Modelowanie układów dynamicznych opisanych transmitancją operatorową</li> <li>10. Cyfrowe układy sterowania. Nadrzędne sterowanie cyfrowe i bezpośrednie sterowanie cyfrowe</li> </ol> <p style="text-align: right;">Suma: 15 [h]</p> <p>Projekt [BN, U1, K1]:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Projektowanie modeli analogowych podstawowych elementów i układów automatyki z wykorzystaniem wzmacniaczy operacyjnych</li> <li>2. Budowanie modeli matematycznych wybranych obiektów za pomocą równań stanu</li> <li>3. Projektowanie algorytmu cyfrowego sterowania bezpośredniego dla danego obiektu regulacji</li> <li>4. Projektowanie algorytmów pozycyjnych dla regulatora impulsowego</li> </ol>

	Suma: 15 [h]
Metody dydaktyczne (kształcenia):	<ul style="list-style-type: none"> <li>– metody podające (wykład informacyjny, prelekcja, odczyt),</li> <li>– metody programowane (z wykorzystaniem komputera),</li> <li>– metody praktyczne (pokaz, ćwiczenia laboratoryjne, rachunkowe, produkcyjne, metoda projektów, symulacja).</li> </ul>
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>Na ocenę z projektu składa się średnia arytmetyczna ocen ze wszystkich wykonanych i wymaganych projektów.</p> <p>Ocena z wykładu – wynik otwartego testu pisemnego.</p> <p>Zdobyte w poszczególnych formach zajęć punkty przeliczane zostają na ocenę wg skali:</p> <p>Ocena 2 poniżej 51%</p> <p>Ocena 3 od 51%</p> <p>Ocena 3,5 od 61%</p> <p>Ocena 4 od 71%</p> <p>Ocena 4,5 od 81%</p> <p>Ocena 5 od 91%</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	modele matematyczne wybranych układów automatycznego sterowania, ich parametry; metodologię syntezy, prototypowania i identyfikacji układów regulacji automatycznej; algorytmy stosowane w identyfikacji i zasady modelowania układów dynamicznych opisanych transmitancją operatorową; wybrane cyfrowe układy sterowania.	K_WG01 K_WG02 K_WG03	wykład	zaliczenie	pisemny test otwarty
U1	zaprojektować modele analogowe wybranych elementów i układów automatyki budować modele wybranych obiektów za pomocą równań stanu, projektować algorytmy cyfrowego sterowania bezpośredniego oraz algorytmy pozycyjne dla regulatora impulsowego.	K_UW02 K_UW03	projekt	zaliczenie	ocena projektów pisemnych
K1	odpowiedzialnego stosowania modelowania elementów i układów automatyk w celu podniesienia jakości i efektywności budowanych systemów	K_KO02	projekt	obserwacja	prezentacja wyników prac

Literatura i pomoce naukowe	
1.	Kaczorek T.: Teoria Sterowania i Systemów, PWN, stron 801, Warszawa, 1999
2.	Kaczorek T., Dzieliński A., Dąbrowski W., Łopatka R.: Podstawy teorii sterowania, WNT, Wyd. III, stron 498, ISBN 978-83-204-3556-6, Warszawa, 2013
3.	Luft M., Łukasik Z.: Podstawy Teorii Sterowania, Wydawnictwo Politechniki Radomskiej, Wyd. VI popr. i uzup., stron 560, Radom, 2018
4.	Krzysztozek K., Podsiadły D., Pietruszczak D.: Laboratory station for testing dynamic properties of linear and non-linear regulation systems, pp. 1743-1748, ISSN 1231-5478, Logistyka nr 6/2010, Poznań, 2010
5.	Luft M., Krzysztozek K., Podsiadły D., Pietruszczak D.: Zadania projektowe z teorii sterowania. Część 2 – Układy wielowymiarowe, liniowe układy impulsowe, nieliniowe układy sterowania, Wydanie II poprawione, stron 230, ISBN 978-83-7351-480-5, Zakład Poligraficzny Politechniki Radomskiej, Radom, 2011
6.	Luft M., Łukasik Z., Krzysztozek K., Pietruszczak D., Podsiadły D.: Laboratorium Automatyki i Mechatroniki, stron 327, Wydawnictwo UTH w Radomiu, Wydanie III popr. i uzup. ISBN 978-83-7351-882-7, Radom, 2019

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	15 [h]
Udział w ćwiczeniach / laboratoriach / projektach / seminariach	X	X	15 [h]
Udział w konsultacjach	6 [h]	X	X
Przygotowanie do wykładów / ćwiczeń / laboratoriów / projektów / seminariów Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	X	14 [h]	X
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	6 [h] / 0,2 ECTS	14 [h] / 0,6 ECTS	30 [h] / 1,2 ECTS
Punkty ECTS za przedmiot	2 ECTS		

Informacje dodatkowe, uwagi
<p>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.</p> <p>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.</p>