

**KARTA PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	M#2-S2-MiBM-EM-114
	studia niestacjonarne:	M#2-N2-MiBM-EM-114
Nazwa przedmiotu	Budowa i badanie wybranych urządzeń mechatronicznych	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Design and Testing of Mechatronic Systems	
Obowiązuje od roku akademickiego	2024/2025	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	MECHANIKA I BUDOWA MASZYN
Poziom kształcenia	II stopień
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne i niestacjonarne
Zakres	eksploatacja maszyn
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Mechatroniki i Uzbrojenia
Koordynator przedmiotu	dr hab.inż. Zbigniew Dziopa, prof. PŚk
Zatwierdził	dr hab. Jakub Takosoglu, prof. PŚk, Dziekan Wydziału Mechatroniki i Budowy Maszyn

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Przedmiot specjalnościowy	
Status przedmiotu	obowiązkowy	
Język prowadzenia zajęć	polski	
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	Semestr I
	studia niestacjonarne	Semestr I
Wymagania wstępne		
Egzamin (TAK/NIE)	NIE	
Liczba punktów ECTS	2	

Forma prowadzenia zajęć		wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	15		15		
	studia niestacjonarne:	9		9		



**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Ma pogłębioną wiedzę w zakresie mechaniki i budowy maszyn, na etapie projektowania, konstruowania, prototypowania urządzeń mechatronicznych i ich struktur funkcjonalnych.	MiBM2_W01
	W02	Ma uporządkowaną i podbudowę teoretycznie wiedzę z zakresu nowoczesnych technologii informacyjnych i sztucznej inteligencji, wspomagających rozwiązywanie różnego rodzaju złożonych zadań inżynierskich zajmujących się modelowaniem, dynamiką, wibroizolacją i sterowaniem.	MiBM2_W03
	W03	Ma zaawansowaną wiedzę w zakresie automatyki i jej zastosowań w mechanice i budowie maszyn, np. ma wiedzę z zakresu budowy robotów wyposażonych w sterowniki oraz układy czujników (sensorów) i elementów wykonawczych (aktuatorów).	MiBM2_W09
Umiejętności	U01	Potrafi wykorzystać wiedzę do formułowania i rozwiązywania złożonych zadań inżynierskich w badaniach koordynatorów optycznych. Potrafi dokonywać oceny, krytycznej analizy i syntezy uzyskanych wyników oraz wyrażania swoich opinii i uwag.	MiBM2_U01
	U02	Potrafi świadomie dobierać i wykorzystywać metody i narzędzia, w tym zaawansowane oprogramowanie komputerowe w zakresie badań z zaawansowanej aparatury pomiarowej	MiBM2_U02
	U03	Potrafi wykorzystać metody analityczne do rozwiązywania złożonych zadań inżynierskich z zakresu budowy i badań wybranych urządzeń mechatronicznych.	MiBM2_U11
Kompetencje społeczne	K01	Ma świadomość potrzeby samodzielnego uzupełniania i poszerzania wiedzy z zakresu mechaniki i budowy maszyn. Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy, znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz konieczności pozyskiwania nowych informacji zarówno z literatury, jak i od ekspertów z dziedziny mechaniki i budowy maszyn. Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doskonalenia (studia III stopnia, studia podyplomowe, kursy), mającego na celu podnoszenie kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.	MiBM2_K01

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
-------------	-------------------





wykład	<p>Wprowadzenie. Układ mechatroniczny i zachodzące w nim procesy. Podstawowe typy urządzeń mechatronicznych i ich struktura funkcjonalna. Przykłady urządzeń mechatronicznych.</p> <p>Budowa, zadania, zasada działania i analiza.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Koordynatora optycznego. • Robota NI Lab-Store wyposażonego w sterownik MyRIO oraz układ czujników (sensorów) i elementów wykonawczych (aktuatorów). • Zdalnie sterowanego obiektu latającego. • Szybkiej kamery cyfrowej zastosowanej do rejestracji procesu strzelania z elektrycznej broni airsoftowej. <p>Modelowanie, dynamika, wibroizolacja i sterowanie.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Giroskopu stanowiącym element koordynatora. • Platformy mobilnego robota lądowego. • Kulki airsoftowej.
laboratorium	<p>Badania koordynatora optycznego.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wykonanie badań doświadczalnych z zastosowaniem wybranych modulatorów. • Analiza teoretyczna ruchu giroskopu z układem sterującym. <p>Badania Robota NI Lab-Store oraz czujników, które umieszczone są na platformie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wykonanie badań doświadczalnych dotyczących: <ul style="list-style-type: none"> • Jednoczesnego i niezależnego sterowania silnikami; • Sterowania manipulatorem z 2 stopniami swobody; • Kontroli kierunku widzenia kamery za pomocą serwomechanizmów; • Zbierania danych i pomiary przy wykorzystaniu następujących czujników: <ul style="list-style-type: none"> • Ultradźwiękowego miernika odległości, Miernika odległości na podczerwień; • Cyfrowego kompasu, Barometru, Akcelerometru, Żyroskopu. • Analiza dynamiki i wibroizolacja platformy mobilnego robota lądowego. <p>Badania z wykorzystaniem szybkiej kamery cyfrowej</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wykonanie badań doświadczalnych dotyczących: <ul style="list-style-type: none"> • Wyznaczenia prędkości liniowej i kątowej wystrzelwanej kulki airsoftowej; • Wyznaczenia prędkości kątowej śmigła sterowanego obiektu latającego • Analiza lotu kulki airsoftowej.

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01			X			
W02			X			
W03			X			
U01					X	
U02					X	
U03					X	
K01						X

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	zaliczenie z oceną	Pozytywne zaliczenie końcowego kolokwium. Uzyskanie co najmniej 50 % punktów.
laboratorium	zaliczenie z oceną	Pozytywne zaliczenie sprawozdań z zajęć. Ocena końcowa jest średnią arytmetyczną.



**NAKŁAD PRACY STUDENTA**

Bilans punktów ECTS												
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jednos tka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
		W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	15		15			9		9			h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2		2			2		2			h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	34					22					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	1,4					0,9					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	16					28					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	0,6					1,1					ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	25					25					h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	1,0					1,0					ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	50					50					h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	2										ECTS

LITERATURA

1. Cegiela R., Zalewski A.: Matlab – obliczenia numeryczne i ich zastosowanie. WNaKom, Poznań 1998
2. Chruściel M.: LabView w praktyce. BTC, Warszawa 2008
3. Engel Z., Kowal J.: Sterowanie procesami wibroakustycznymi. Wydawnictwo AGH, Kraków 1995
4. Essick J.: Hands-On Introduction to LabView for Scientists and Engineers. Oxford University Press, 2009
5. Fortuna Z., Macukow B., Wąsowski J.: Metody numeryczne. Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 1993
6. Inman D.J.: Vibration with Control. John Wiley & Sons, The Atrium, Southern Gate, Chichester, West Sussex PO19 8SQ, England 2006
7. Jarzębowska E.: Dynamika i sterowanie układami mechanicznymi – Pojazdy kołowe i podwodne, Bezzałogowe obiekty latające, Satelity i manipulatory kosmiczne. PWN. Warszawa 2021
8. Kaczorek T, Dzieliński A., Dąbrowski W., Łopatka R.: Podstawy teorii sterowania. WNT, Warszawa 2006





Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



9. Kaczorek T.: Teoria sterowania. Tom 1 i 2. PWN. Warszawa 1981
10. Klempka R., Świątek B.: Programowanie, algorytmy numeryczne i modelowanie w MatLabie. AGH, Kraków 2017
11. Kowal J.: Podstawy automatyki. Tom 1 i 2. AGH, Kraków 2007
12. Kowal J.: Sterowanie drganiami. Gutenberg, Kraków 1996, ISBN 83-86310-06-5, s 180
13. Larsen R.W.: LabView for Engineers. Pearson Education, New Jersey, 2011
14. De Silva C.W.: Vibration Fundamentals and Practice. Taylor & Francis Group, Boca Raton, London, New York, 2007
15. Niederliński A.: Systemy i sterowanie. PWN, Warszawa 1983



Politechnika Świętokrzyska
Kielce University of Technology

*Projekt „Dostosowanie kształcenia w Politechnice
Świętokrzyskiej do potrzeb współczesnej gospodarki”
nr FERS.01.05-IP.08-0234/23*

WMiBM

Wydział Mechatroniki
i Budowy Maszyn