

**KARTA PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	M#2-S2-AiR-105
	studia niestacjonarne:	M#2-N2-AiR-105
Nazwa przedmiotu	Mechatronika	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Mechatronics	
Obowiązuje od roku akademickiego	2024/2025	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka
Poziom kształcenia	II stopień
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne i niestacjonarne
Zakres	Wszystkie
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Automatyki i Robotyki
Koordinator przedmiotu	dr hab. inż. Paweł Łaski, prof. PŚk
Zatwierdził	dr hab. Jakub Takosoglu, prof. PŚk, Dziekan Wydziału Mechatroniki i Budowy Maszyn

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Przedmiot kierunkowy	
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	Posiada szeroką i zaawansowaną wiedzę z zakresu techniki, która obejmuje zaawansowane zagadnienia związane z projektowaniem, modelowaniem oraz tworzeniem innowacyjnych systemów mechatronicznych. W zakres ten wchodzi szczegółowa analiza procesów automatyzacji, optymalizacji ich działania oraz skutecznego zarządzania eksploatacją złożonych układów mechatronicznych.	AiR2_W06
	W02	Dysponuje pogłębioną wiedzą w obszarze programowania sterowników, układów mikroprocesorowych i specjalistycznych aplikacji komputerowych, ze szczególnym uwzględnieniem ich roli w systemach mechatronicznych. Obejmuje to zaawansowane zagadnienia dotyczące komunikacji między urządzeniami, przetwarzania i analizy danych.	AiR2_W07
	W03	Posiada zaawansowaną wiedzę na temat aktualnych trendów rozwojowych w dziedzinie automatyki i robotyki, ze szczególnym uwzględnieniem nowoczesnych technologii w tworzeniu zaawansowanych układów i systemów mechatronicznych. Dodatkowo, jest zaznajomiony z aktualnymi rozwiązaniami w obszarze sztucznej inteligencji oraz Przemysłu 4.0, co pozwala mu na analizę kierunków zmian w branży oraz dostosowywanie zaawansowanych systemów.	AiR2_W10
Umiejętności	U01	Potrąfi opracowywać algorytmy regulacji i projektować zaawansowane procedury sterowania. Potrąfi skonfigurować sieć przemysłową służącą do koordynowania pracy sterowników PLC.	AiR2_U06
	U02	Potrąfi realizować zadania związane z użyciem innowacyjnych maszyn i urządzeń wykorzystując interdyscyplinarne podejście. Potrąfi dokonać analizy i modelowania pracy systemów technicznych.	AiR2_U05
	U03	Potrąfi analizować skomplikowane zależności między decyzjami inżynierskimi a czynnikami wykraczającymi poza sferę techniczną, ze szczególnym uwzględnieniem kwestii środowiskowych, ekonomicznych i prawnych. Potrąfi również stosować zasady zrównoważonego projektowania przy tworzeniu zaawansowanych systemów mechatronicznych, dbając jednocześnie o spełnienie wymagań dotyczących bezpieczeństwa, funkcjonalności i dostępności.	AiR2_U11





Kompetencje społeczne	K01	Ma świadomość konieczności samodzielnego poszerzania i uzupełniania wiedzy w dziedzinie automatyki i robotyki, rozumiejąc, że jest to kluczowe dla rozwoju zawodowego. Jest świadomy potrzeby krytycznej oceny własnych kompetencji oraz roli wiedzy w rozwiązywaniu zarówno praktycznych, jak i teoretycznych problemów inżynierskich. Dostrzega konieczność korzystania z różnych źródeł informacji.	AiR2_K01
	K02	Ma świadomość znaczenia przekazywania społeczeństwu opinii i informacji z dziedziny mechatroniki.	AiR2_K04

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	Rozwój mechatroniki od prostych systemów mechanicznych do zaawansowanych systemów zintegrowanych. Integracja mechaniki, elektroniki, informatyki i automatyki. Historyczne aspekty powstania i ewolucji mechatroniki. Współczesne zastosowania w przemyśle motoryzacyjnym, lotniczym i medycznym. Kinematyka robotów o otwartych i zamkniętych łańcuchach kinematycznych. Podstawy analizy kinematycznej i dynamicznej konstrukcji robotów. Różnice konstrukcyjne i zasady działania systemów automatyzacji produkcji. Projektowanie urządzeń mechatronicznych według najnowszych standardów. Elementy napędowe: silniki elektryczne, serwonapędy, siłowniki pneumatyczne i hydrauliczne. Bezłuzowe przekładnie w serwonapędach zapewniające precyzję i powtarzalność ruchu. Piezoelektryczne elementy napędowe – zasady działania i zastosowania. Napędy piezoelektryczne w systemach wymagających wysokiej precyzji ruchu. Przykłady zastosowań w systemach elektromechanicznych, elektropneumatycznych i elektrohydraulicznych. Modelowanie urządzeń mechatronicznych przy użyciu narzędzi CAD. Tworzenie modeli cyfrowych i symulacji. Analiza wytrzymałościowa i funkcjonalna urządzeń. Integracja modeli CAD z systemami sterowania.
laboratorium	Praktycznych umiejętności w programowaniu układów mikroprocesorowych i sterowników PLC. Integracja systemów automatyki z użyciem narzędzi komunikacyjnych. Konfiguracja i komunikacja mikroprocesorów jako serwera WiFi, połączenie mikroprocesorów ze smartfonami. Praca ze sterownikami PLC i ich komunikacją sieciową. Użycie protokołu TCP/IP i skryptów w Pythonie. Realizacja łączności między sterownikiem PLC a mikrokontrolerem. Sterowanie elementami wykonawczymi. Integracja aplikacji w języku C# lub HMI z PLC. Połączenie aplikacji z elementami wykonawczymi automatyki.



**METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia (zaznaczyć X)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01			X			
W02			X			
W03			X			
U01					X	
U02					X	
U03					X	
K01						X
K02						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 ocen częściowych.

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS														
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jednostka		
		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	1	ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	50	50	h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS od 25 do 30 godzin obciążenia studenta</i>	2		ECTS

LITERATURA

1. Bolton W.: Mechatronika: Systemy sterowania w mechatronice. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN, 2017. ISBN: 9788301172145.
2. Bishop R. H. (red.): The Mechatronics Handbook. CRC Press, 2002. ISBN: 9780849300664.
3. Żurek J.: Podstawy mechatroniki. Warszawa: Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2015. ISBN: 9788372072568.
4. Dietrich M.: Mechatronika: Podstawy projektowania i eksploatacji urządzeń. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN, 2018. ISBN: 9788301194949.
5. Kowal J.: Elementy i układy mechatroniczne. Kraków: Wydawnictwo AGH, 2016. ISBN: 9788376543255.
6. Preitl S., Precup, R. E.: Advanced Control of Mechatronic Systems. Springer, 2010. ISBN: 9783642103040.
7. Kaczmarek T.: Sterowniki PLC w automatyce mechatronicznej. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN, 2019. ISBN: 9788301205676.
8. Mechatronics. Elsevier. ISSN: 0957-4158. Dostęp online: <https://www.journals.elsevier.com/mechatronics>.
9. Journal of Mechatronics and Robotics. ISSN: 2643-9603.
10. IEEE/ASME Transactions on Mechatronics. IEEE Press. ISSN: 1083-4435. Dostęp online: <https://ieeexplore.ieee.org/xpl/RecentIssue.jsp?punumber=3516>.

