

**KARTA PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	<b>M#2-S2-MiBM-EM-213</b>
	studia niestacjonarne:	<b>M#2-N2-MiBM-EM-213</b>
Nazwa przedmiotu	<b>Sterowniki programowalne</b>	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	<b>Programmable Logic Controllers</b>	
Obowiązuje od roku akademickiego	<b>2024/2025</b>	

**USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW**

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

**OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU**

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

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



**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Student ma uporządkowaną zaawansowaną wiedzę w zakresie sterowania, eksploatacji i diagnostyki urządzeń, manipulatorów i złożonych systemów przemysłowych stosowanych w automatyzacji produkcji.	MiBM2_W07
	W02	Student ma uporządkowaną pogłębioną wiedzę dotyczącą teorii sterowania, sterowników PLC, ich programowania, uruchamiania, diagnostyki, zna metody syntezy algorytmów sterowania, ma uporządkowaną wiedzę w zakresie projektowania, budowy, sterowania i działania urządzeń przemysłowych.	MiBM2_W09
Umiejętności	U01	Student potrafi świadomie wykorzystywać metody i narzędzia do skonfigurowania, podłączania, uruchamiania i programowania sterowników PLC, potrafi zaprojektować i zbudować systemy sterowania urządzeń przemysłowych, potrafi skonfigurować wejścia i wyjścia sterownika PLC, potrafi mierzyć, analizować i skalować wielkości elektryczne za pomocą sterowników PLC.	MiBM2_U08 MiBM2_U10
	U02	Student potrafi pracować w zespole, potrafi zorganizować i skonfigurować stanowisko laboratoryjne zgodnie z wytycznymi, potrafi przygotować harmonogram prowadzenia badań laboratoryjnych.	MiBM2_U15
Kompetencje społeczne	K01	Student jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy oraz możliwości pozyskiwania nowych informacji w zakresie projektowania układów sterowania ze sterownikami PLC z dziedziny mechaniki i budowy maszyn.	MiBM2_K01

**TREŚCI PROGRAMOWE**

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	Podstawy teoretyczne dotyczące sterowników PLC. Budowa sterowników PLC. Programowanie sterowników PLC. Norma. Metody syntezy algorytmów sterowania. Adaptacja sterownika PLC do obiektu sterowania. Transmisja danych do i z sterownika PLC. Przykłady automatyzacji procesów produkcyjnych za pomocą PLC.
laboratorium	Zapoznanie ze sterownikiem PLC Telmatik, laboratoria z wykorzystaniem symulatora. Zapoznanie ze sterownikiem PLC S7-1200/1500, laboratoria z wykorzystaniem symulatora. Zapoznanie ze sterownikiem PLC S7-300. Projektowanie, budowa, programowanie i uruchamianie podstawowych układów sterowania urządzeń: cykl półautomatyczny, cykl automatyczny. Projektowanie, budowa, programowanie i uruchamianie podstawowych układów sterowania urządzeń: układy START/STOP, układy zabezpieczające. Projektowanie, budowa, programowanie i uruchamianie podstawowych układów sterowania urządzeń: sterowanie według cyklogramów z wykorzystaniem wcześniej poznanych układów. Projektowanie, budowa, programowanie i uruchamianie układów sterowania urządzeń z wykorzystaniem sygnałów analogowych. Automatyczna regulacja temperatury lub ciśnienia z wykorzystaniem sterownika PLC (regulator PID). Autostrojenie regulatora PID. Proces automatyzacji produkcji z wykorzystaniem sterownika PLC.

**METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**



Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01			X			
W02			X			
U01			X		X	X
U02			X		X	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 wejściówek oraz sprawozdań z zajęć. Ocena końcowa jest średnią arytmetyczną.

**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.	<b>Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>34</b>					<b>22</b>					h
4.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>1,4</b>					<b>0,9</b>					ECTS
5.	<b>Liczba godzin samodzielnej pracy studenta</b>	<b>16</b>					<b>28</b>					h
6.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy</b>	<b>0,6</b>					<b>1,1</b>					ECTS
7.	<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b>	<b>25</b>					<b>25</b>					h
8.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym</b>	<b>1,0</b>					<b>1,0</b>					ECTS
9.	<b>Sumaryczne obciążenie pracą studenta</b>	<b>50</b>					<b>50</b>					h
10.	<b>Punkty ECTS za moduł</b> <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	<b>2</b>										ECTS





## LITERATURA

1. Szenajch W.: Napęd i sterowanie pneumatyczne. WNT, Warszawa 1992.
2. Mikulczyński T., Automatykacja procesów produkcyjnych. WNT, Warszawa 2006.
3. Szelerski M.: Układy pneumatyczne w maszynach i urządzeniach. Wydawnictwo Kabe, 2018.
4. Dindorf R., Takosoglu J., Woś P.: Development of pneumatic control systems, Politechnika Świętokrzyska, Kielce 2017.
5. Dindorf R., Takosoglu J., Woś P.: Bezpieczeństwo układów hydraulicznych i pneumatycznych, Politechnika Świętokrzyska, Kielce 2018.
6. Dindorf R., Takosoglu J., Łaski P.: Poradnik konstruktora maszyn i urządzeń. (Zespół autorów pod redakcją A. Kubalskiego). Napędy i sterowanie pneumatyczne.
7. Dindorf R. pod red.: Hydraulika i Pneumatyka. Podręcznik Akademicki. Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce 2003.
8. Dindorf R.: Napędy płynowe. Podstawy teoretyczne i metody obliczania napędów hydrostatycznych i pneumatycznych. Podręcznik akademicki. Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce, 2009.
9. Dindorf R. Elastyczne aktuatory pneumatyczne. Monografia. Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce 2013.
10. Kowalowski H.: Automatykacja dyskretnych procesów przemysłowych. WNT, Warszawa 1984.
11. Kowalski T., Lis G., Szenajch W.: Technologia i automatyzacja montażu maszyn. OW PW, Warszawa 2000.
12. Mikulczyński T., Samsonowicz Z.: Automatykacja dyskretnych procesów produkcyjnych. WNT, Warszawa 1997.
13. Olszewski M.: Manipulatory i roboty przemysłowe. WNT, Warszawa, 1985.
14. Morecki A., Knapczyk J., Podstawy robotyki. Teoria i elementy manipulatorów. WNT, Warszawa 1999.
15. Pochopień B., Automatykacja procesów przemysłowych. WSiP, Warszawa 1993.
16. Norma IEC 1131.
17. Kwaśniewski J.: Sterowniki PLC w praktyce inżynierskiej. Wydawnictwo BTC, Legionowo 2008.
18. Flaga S.: Programowanie sterowników PLC w języku drabinkowym. Wydawnictwo BTC, Legionowo, 2010.
19. Kwaśniewski J.: Sterowniki SIMATIC S7-1200 i S7-1500 w zaawansowanych systemach sterowania, Wydawnictwo BTC, Legionowo, 2018.
20. Antonsen T., M.: Collection of Exercises for PLC Programming. Books on Demand, 2014.
21. Antonsen T., M.: PLC Controls with Ladder Diagram (LD): IEC 61131-3 and introduction to Ladder programming. Books on Demand, 2021.
22. Johnson Charles H. Jr.: PLC Programming from Novice to Professional: Learn PLC Programming with Training Videos. Lightning Source Inc, 2022.
23. Bolton W.: Programmable Logic Controllers. Elsevier Ltd. Oxford, 2015.

