



## IV. Opis programu studiów

### 3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	<b>M#1-N1-AiR-AMiP-707</b>
Nazwa przedmiotu	<b>Układy sterowania maszyn</b>
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	<b>Machines control system</b>
Obowiązuje od roku akademickiego	<b>2019/2020</b>

#### USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	<b>AUTOMATYKA i ROBOTYKA</b>
Poziom kształcenia	<b>I stopień</b>
Profil studiów	<b>ogólnoakademicki</b>
Forma i tryb prowadzenia studiów	<b>studia niestacjonarne</b>
Zakres	<b>automatyka maszyn i procesów</b>
Jednostka prowadząca przedmiot	<b>Katedra Technologii Mechanicznej i Metrologii</b>
Koordynator przedmiotu	<b>dr Jakub Takosoglu</b>
Zatwierdził	

#### OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	<b>przedmiot specjalnościowy</b>
Status przedmiotu	<b>wybieralny</b>
Język prowadzenia zajęć	<b>polski</b>
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	<b>semestr 7</b>
Wymagania wstępne	<b>Teoria regulacji, Napęd i sterowanie hydrauliczne i pneumatyczne</b>
Egzamin (TAK/NIE)	<b>NIE</b>
Liczba punktów ECTS	<b>3</b>

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	seminarium
Liczba godzin w semestrze	<b>9</b>		<b>9</b>	<b>9</b>	

## EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Ma uporządkowaną wiedzę na temat procesu projektowania maszyn i urządzeń, robotów i manipulatorów przemysłowych. Zna układy pomiarowe i układy regulacji.	AiR1_W05 AiR1_W16 AiR1_W17 AiR1_W18
	W02	Posiada wiedzę z zakresu programowalnych urządzeń automatyki, sterowników PLC oraz metod projektowania układów sterowania automatycznego.	AiR1_W19
Umiejętności	U01	Potrafi projektować, modelować, prowadzić obliczenia układów automatycznej regulacji oraz wykonać dokumentację techniczną.	AiR_U14
	U02	Potrafi zbudować układ sterowania automatycznego dla obiektu rzeczywistego w środowisku naukowo-technicznym oraz sterowania z wykorzystaniem programowalnych urządzeń automatyki i sterowników PLC.	AiR1_U25 AiR1_U31 AiR1_U32
Kompetencje społeczne	K01	Rozumie potrzebę dokształcania się i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych w zakresie projektowania układów automatycznego sterowania.	AiR1_K01

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
wykład	Wprowadzenie do układów automatycznego sterowania (historia, pojęcia podstawowe, klasyfikacja, przykłady, sygnały). Sterowanie i regulacja, cel sterowania, urządzenie sterujące, układ regulacji automatycznej. Układy sterowania bezpośredniego i pośredniego, automatycznego i półautomatycznego, regulatory dwu- i trójstanowe, regulatory P, I, PI, PD, PID. Sterowanie ze sprzężeniem od zmiennych stanu, sterowanie ślizgowe. Układy automatycznej regulacji: modelowanie układu napędowego za pomocą równań różniczkowych oraz transmitancji operatorowej, analiza i synteza regulatora. Adaptacja sterownika PLC do obiektu sterowania.
laboratorium	Studenci realizują ćwiczenia laboratoryjne w oprogramowaniu naukowo-technicznym oraz na obiektach rzeczywistych w następujących zagadnieniach: Układy sterowania bezpośredniego i pośredniego dla układów pneumatycznych i hydraulicznych. Układy sterowania automatycznego i półautomatycznego dla układów pneumatycznych i hydraulicznych. Układy sterowania dwustanowego, trójstanowego i ciągłego dla układu regulacji temperatury. Identyfikacja i sterowanie PID dla pneumatycznego procesu produkcyjnego. Automatyczna regulacja prędkości obrotowej silnika prądu stałego. Sterowniki manipulatora elektropneumatycznym ze sterownikiem zmiennych stanu. Układ automatycznej regulacji temperatury ze sterownikiem PLC.
projekt	Studenci w grupach trzyosobowych otrzymują zadanie zaprojektowania procesu stemplowania detali z zastosowaniem sterownika PLC. Studenci będą realizowali następujące zadania: uruchomienie i przetestowanie układu, syntezę i analizę oraz złożenie wykonanego projektu w postaci dokumentacji. Symulacje komputerowe prowadzone są z wykorzystaniem programu Matlab/Simulink. Wykonanie projektu umożliwi wykorzystanie zdobytej wiedzy w ramach wcześniej realizowanych przedmiotów takich jak: napęd i sterowanie hydrauliczne i pneumatyczne, teoria sterowania, a także uczy podejścia do kompleksowego rozwiązywania problemów technicznych.

\*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

## 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			
U01				x		
U02					x	x
K01						x

## FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć*	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	zaliczenie z oceną	Uzyskanie 50 pkt na 100 możliwych.
laboratorium	zaliczenie z oceną	Obecność na zajęciach. Uzyskanie co najmniej 50 pkt z każdej wejściówki. Uzyskanie pozytywnych ocen ze wszystkich sprawozdań.
projekt	zaliczenie z oceną	Uzyskanie minimum 50 pkt z projektu.

\*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

## NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS							
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta					Jednostka
		W	C	L	P	S	
1	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	9		9	9		h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2		2	2		h
3.	<b>Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>33</b>					h
4.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>1,3</b>					ECTS
5.	<b>Liczba godzin samodzielnej pracy studenta</b>	<b>42</b>					h
6.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy</b>	<b>1,7</b>					ECTS
7.	<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b>	<b>50</b>					h
8.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym</b>	<b>2,0</b>					ECTS
9.	<b>Sumaryczne obciążenie pracą studenta</b>	<b>75</b>					h
10.	<b>Punkty ECTS za moduł</b> <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	<b>3</b>					ECTS

## **LITERATURA**

1. Kowalowski H.: Automatyizacja dyskretnych procesów przemysłowych. WNT, Warszawa 1984.
2. Kowalski T., Lis G., Szenajch W.: Technologia i automatyzacja montażu maszyn. OW PW, Warszawa 2000.
3. Mikulczyński T., Samsonowicz Z.: Automatyizacja dyskretnych procesów produkcyjnych. WNT, Warszawa 1997.
4. Mikulczyński T., Automatyizacja procesów produkcyjnych. WNT, Warszawa 2006.
5. Olszewski M.: Manipulatory i roboty przemysłowe. WNT, Warszawa, 1985.
6. Morecki A., Knapczyk J., Podstawy robotyki. Teoria i elementy manipulatorów. WNT, Warszawa 1999.
7. Szenajch W.: Napęd i sterowanie pneumatyczne. WNT, Warszawa 1992.
8. Pochopień B., Automatyizacja procesów przemysłowych. WSiP, Warszawa 1993