



IV. Opis programu studiów

3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	M#1-S1-IB-PSB-605
Nazwa przedmiotu	Bezpieczeństwo w systemach sterowania
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Safety in control systems
Obowiązuje od roku akademickiego	2019/2020

USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	INŻYNIERIA BEZPIECZEŃSTWA
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	studia stacjonarne
Zakres	przemysłowe systemy bezpieczeństwa
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Technologii Mechanicznej i Metrologii
Koordynator przedmiotu	dr Jakub Takosoglu
Zatwierdził	

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	przedmiot specjalnościowy
Status przedmiotu	obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	semestr 6
Wymagania wstępne	Podstawy automatyki
Egzamin (TAK/NIE)	NIE
Liczba punktów ECTS	3

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	seminarium
Liczba godzin w semestrze	15		15	15	

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Ma podstawową wiedzę dotyczącą norm bezpieczeństwa i dyrektyw maszynowych, ma podstawową wiedzę w zakresie projektowania, budowy i działania systemów bezpieczeństwa wykorzystujących układy elektryczne, pneumatyczne i hydrauliczne.	IB1_W06
Wiedza	W02	Ma podstawową wiedzę z zakresu elektrotechniki i elektroniki niezbędną do przygotowania podstawowych układów pomiarowych wielkości elektrycznych, pneumatycznych i hydraulicznych występujących w systemach bezpieczeństwa obiektów technicznych, ma ogólną i specjalistyczną wiedzę niezbędną do teoretycznego i praktycznego rozwiązywania problemów w zakresie projektowania bezpiecznych systemów sterowania maszyn, urządzeń i instalacji przemysłowych w oparciu o sterowniki PLC.	IB1_W06 IB1_W014
Umiejętności	U01	Potrafi korzystać i praktycznie stosować normy dotyczące bezpiecznych systemów sterowania, potrafi czytać schematy elektryczne, pneumatyczne i hydrauliczne, potrafi projektować bezpieczne systemy sterowania układów elektrycznych, hydraulicznych i pneumatycznych.	IB1_U09 IB1_U26
Umiejętności	U02	Potrafi napisać program sterujący i zaprogramować sterownik PLC dla procesu przemysłowego, w którym zaimplementowano bezpieczny system sterowania, potrafi przygotować stanowisko pomiarowe wielkości elektrycznych, pneumatycznych i hydraulicznych, potrafi akwizować i analizować dane pomiarowe.	IB1_U26
Kompetencje społeczne	K01	Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania.	IB1_K04

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
wykład	<p>Wprowadzenie do zagadnienia bezpieczeństwa systemów sterowania. Przegląd norm dotyczących bezpieczeństwa systemów sterowania maszyn i urządzeń. Dyrektywa maszynowa. Praktyczne wykorzystanie norm w zagadnieniach bezpiecznego sterowania maszyn i urządzeń.</p> <p>Rozproszone systemy sterowania (DCS). Zintegrowane systemy bezpieczeństwa (SIS). Sterowniki programowalne (PLC). System wizualizacji i zarządzania procesem (SCADA). Hybrydowe sterowniki PLC.</p> <p>Programowanie sterowników PLC, języki programowania – norma. Adaptacja sterownika PLC do obiektu sterowania.</p> <p>Bezpieczne systemy sterowania układów elektrycznych.</p> <p>Bezpieczne systemy sterowania układów pneumatycznych.</p> <p>Bezpieczne systemy sterowania układów hydraulicznych.</p>

laboratorium	<p>Zajęcia wprowadzające: zapoznanie z elementami i schematami elektrycznymi, pneumatycznymi i hydraulicznymi. Projektowanie i budowa bezpiecznych układów sterowania elektrycznego: przekaźniki, styczniki, czujniki krańcowe, wzmacniacze elektryczne, czujniki indukcyjne, czujniki magnetyczne.</p> <p>Projektowanie i budowa bezpiecznych układów sterowania pneumatycznego: czujniki krańcowe, wzmacniacze pneumatyczne, zawory szybkiego spustu.</p> <p>Projektowanie i budowa bezpiecznych układów sterowania hydraulicznego: wyłączniki ciśnieniowe, zawory przelewowe.</p> <p>Pomiary, akwizycja, analiza sygnałów dyskretnych i ciągłych. Stosowanie sygnałów ciągłych i dyskretnych w systemach sterowania.</p> <p>Bezpieczne układy sterowania elektrycznego z wykorzystaniem sterowników.</p> <p>Bezpieczne układy sterowania pneumatycznego z wykorzystaniem sterowników PLC.</p>
projekt	<p>Studenci w grupach trzyosobowych otrzymują zadanie zaprojektowania bezpiecznego systemu sterowania, przeprowadzenia jego symulacji, wykonania zaprojektowanego układu w laboratorium, jego uruchomienie i przetestowanie, analizę oraz złożenie wykonanego projektu w postaci papierowej.</p> <p>Symulacje komputerowe prowadzone są z wykorzystaniem programów naukowo-technicznych. Wykonanie projektu umożliwia wykorzystanie zdobytej wiedzy w ramach wcześniej realizowanych przedmiotów takich jak: napęd i sterowanie hydrauliczne i pneumatyczne, układy sterowania maszyn i urządzeń, a także uczy podejścia do kompleksowego rozwiązywania problemów technicznych.</p>

*) 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	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	Obecność na zajęciach. 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	15		15	15		h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2		2	2		h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	51					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	2,0					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	24					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	1,0					ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	50					h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	2,0					ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	75					h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	3					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. Pochopień B., Automatyizacja procesów przemysłowych. WSiP, Warszawa 1993.
8. Normy: EN 61508; EN 62061; EN ISO 13849-1; EN 62061; EN 61800-5-2; ISO 4414
9. Dyrektywa maszynowa 2006/42/WE.