

(sylabus) modułu/przedmiotu
Robotyzacja procesów wytwórczych
Studia pierwszego stopnia

Przedmiot:	Robotyka przemysłowa
Rodzaj przedmiotu:	Obowiązkowy
Kod przedmiotu:	RPW-1-S-0-5-MK44-0_0
Rok:	III
Semestr:	5
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	
Wykład:	30
Projekt:	45
Liczba punktów ECTS:	6
Sposób zaliczenia:	egzamin
Język wykładowy:	polski

Cel przedmiotu

C1	Przekazanie wiedzy na temat budowy, działania i zastosowania robotów przemysłowych oraz organizacji systemów zrobotyzowanych i zasad doboru robotów
C2	Przekazanie wiedzy na temat organizacji pracy w systemach zrobotyzowanych i metod planowania sekwencji ruchów i trajektorii
C3	Przekazanie wiedzy na temat programowania robotów przemysłowych

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Student ma podstawową wiedzę z zakresu automatyki i robotyki, metod pomiaru wielkości elektrycznych i nieelektrycznych, oraz sieci przemysłowych
2	Ma wiedzę w zakresie matematyki, obejmującą algebrę, analizę oraz elementy geometrii analitycznej i przestrzennej, matematyki dyskretnej i stosowanej, w tym metody matematyczne niezbędne do: stosowania aparatu matematycznego do opisu zagadnień mechanicznych, elektrotechnicznych, elektronicznych oraz procesów technologicznych

Efekty kształcenia

	W zakresie wiedzy:
EK1	Zna zastosowania oraz zasady użytkowania zrobotyzowanych gniazd przemysłowych w różnych gałęziach przemysłu oraz orientuje się w trendach rozwojowych w tej dziedzinie.
EK2	Ma wiedzę z zakresu napędów stosowanych w robotach przemysłowych w stopniu pozwalającym na samodzielny dobór rodzaju napędu w prostych zastosowaniach.
	W zakresie umiejętności:
EK3	Potrafi dobrać robot produkcyjny lub grupę robotów wraz z ich oprzyrządowaniem i sterowaniem spełniających wymagania produkcyjne, oraz wstępnie skonfigurować układ sterowania i zaprogramować robota w środowisku symulacyjnym

EK4	Potrafi określić wymagania techniczne i dobrać lub zaprojektować narzędzie, chwytak lub inne urządzenie manipulacyjne robota przemysłowego.
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK5	Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych.

Treści programowe przedmiotu	
-------------------------------------	--

Forma zajęć: wykłady	
-----------------------------	--

	Treści programowe
W1	Wprowadzenie do robotyki przemysłowej: terminologia, klasyfikacja robotów, przestrzeń robocza, narzędzia, osprzęt, zastosowania.
W2	Dynamika robotów szeregowych: równania ruchu, energia kinetyczna i potencjalna, tensor bezwładnościowy, dynamika prosta, dynamika odwrotna, identyfikacja parametrów systemu dynamicznego
W3	Planowanie trajektorii ruchu: metody, obliczenia w przestrzeni kartezyjskiej i w układzie współrzędnych maszyny, osobliwości kinematyczne.
W4	Techniki sterowania osiami robotów: sterowanie estymacją siły w przód, wykorzystanie równań dynamiki odwrotnej, sterowanie powtarzalne
W5	Sterowanie napędami osi podatnych: metody sterowania momentem, sterowanie sztywnością przegubu, sterowanie impedancją, sterowanie hybrydowe
W6	Robotyka stosowana: języki programowania, prezentacja wybranego środowiska programowania
W7	Robotyka stosowana: programowanie online
W8	Robotyka stosowana: modelowanie offline
W9	Robotyka stosowana: symulacja i programowanie offline
W10	Robotyka stosowana: symulacja i programowanie offline
W11	Elementy teorii niezawodności, ocena obciążeń, planowanie zużycia podzespołów
W12	Planowanie zrobotyzowanego gniazda wytwórczego - dobór narzędzi i osprzętu pomocniczego
W13	Planowanie zrobotyzowanego gniazda wytwórczego - współpraca z otoczeniem, wymiana danych, procedury bezpieczeństwa
W14	Planowanie i szeregowanie zadań w systemach zrobotyzowanych - metody optymalizacji procesu
W15	Planowanie operacji transportowych w systemach zrobotyzowanych

Forma zajęć: projekt	
-----------------------------	--

	Treści programowe
P1	Programowanie online/offline robota przy pomocy środowiska symulacyjnego
P2	Opracowanie projektu zrobotyzowanego gniazda wytwórczego.
P3	Dobór robota do pracy w gnieździe wytwórczym
P4	Przygotowanie symulacji gniazda wytwórczego - elementy otoczenia robota
P5	Analiza kolizji w gnieździe wytwórczym
P6	Programowanie robota przemysłowego w trybie offline
P7	Analiza algorytmu pracy robota pod względem bezpieczeństwa
P8	Synteza zrobotyzowanego gniazda z zewnętrznymi elementami linii produkcyjnej

Metody dydaktyczne	
1	Wykład z prezentacją multimedialną
2	Dyskusja na forum grupy, mini-konferencja
3	Samodzielne rozwiązanie zadania projektowego, konsultacje indywidualne

Obciążenie pracą studenta	
<i>Forma aktywności</i>	<i>Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności</i>
Godziny kontaktowe z wykładowcą:	75
W tym: Udział w wykładach:	30
Udział w zajęciach projektowych:	45
Praca własna studenta:	75
W tym: Samodzielne studiowanie tematyki wykładów, przygotowanie i udział w kolokwium zaliczającym wykład:	40
Przygotowanie projektu:	35
Łączny czas pracy studenta:	150
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:	6
Liczba punktów ECTS w ramach zajęć o charakterze praktycznym (ćwiczenia, laboratoria, projekty):	3

Literatura podstawowa	
1	Craig JJ, Knapczyk J (1995) Wprowadzenie do robotyki: mechanika i sterowanie. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne
2	Kost G, Łebkowski P, Węsierski Ł (2013) Automatyzacja i robotyzacja procesów produkcyjnych. Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne

Literatura uzupełniająca	
3	Kozłowski K, Dutkiewicz P, Wróblewski W (2012) Modelowanie i sterowanie robotów. Wydawnictwo Naukowe PWN
4	Szkodny T (2010) Kinematyka robotów przemysłowych. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej

Macierz efektów kształcenia					
Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu kształcenia do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK1	RPW1A_W17+++	C1	W1-W15 P1-P8	1-3	O1, O3
EK2	RPW1A_W10+	C1	W1-W15 P1-P8	1-3	O1, O3
EK3	RPW1A_W10+	C1	W1-W15 P1-P8	1-3	O1, O3
EK4	RPW1A_U19++	C1, C2	W1-W15 P1-P8	1-3	O2, O3
EK5	RPW1A_U16++	C1, C3	W1-W15 P1-P8	1-3	O2, O3
EK6	RPW1A_U10+	C1, C3	W1-W15 P1-P8	1-3	O2, O3
EK7	RPW1A_K01+	C1, C2, C3	W1-W15 P1-P8	1-3	O1, O3

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Egzamin pisemny	51%
O2	Ocena merytoryczna projektu	51%
O3	Ocena stopnia przygotowania do zajęć, udziału w dyskusji	51%

Autor programu:	dr inż. Radosław Cechowicz, mgr inż. Krystian Łygas
Adres e-mail:	r.cechowicz@pollub.pl , k.lygas@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatykacji