

## Robotyzacja wytwórczych procesów pomocniczych

WM

**Zarządzanie i inżynieria produkcji**  
Studia II stopnia o profilu: A  P



Przedmiot: Robotyzacja wytwórczych procesów pomocniczych		Kod przedmiotu ZIP 2 S 02 16-1_0
Status przedmiotu:		
Język wykładowy: polski		
Rok: I		Semestr: 2
Nazwa specjalności:	Mechatronika	
Rodzaj zajęć i liczba godzin:	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
Wykład	15	
Ćwiczenia		
Laboratorium		
Projekt	15	
Liczba punktów ECTS:	2	

Cel przedmiotu	
C1	Przedstawienie podstawowych pojęć i zagadnień z dziedziny robotyki przemysłowej i zautomatyzowanych systemów produkcyjnych
C2	Zapoznanie studentów z konstrukcjami robotów przemysłowych, obszarem ich zastosowań oraz problematyką projektowania, implementacji i sterowania robotami w różnych środowiskach pracy.
C3	Zapoznanie studentów z technikami programowania manipulatorów.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Ma znajomość matematyki oraz fizyki na poziomie wyższym w zakresie niezbędnym dla ilościowego opisu, zrozumienia oraz modelowania problemów o średnim poziomie złożoności.
2	Posiada umiejętności rozwiązywania zagadnień z zakresu inżynierii produkcji, w tym: projektowania procesów i systemów produkcyjnych, umie projektować procesy technologiczne montażu.

Efekty kształcenia	
<b>W zakresie wiedzy:</b>	
EK 1	Potrafi opisać typowe konstrukcje robotów przemysłowych, podać ich typowe zastosowania, opisać typowe środowisko pracy oraz podać rodzaje stosowanych czujników i napędów
EK 2	Zna problematykę projektowania i eksploatacji zrobotyzowanych gniazd wytwórczych
EK 3	Zna problematykę interakcji człowieka i robota, potrafi wymienić podstawowe metody komunikacji człowieka z maszyną i stosowane rozwiązania.
<b>W zakresie umiejętności:</b>	
EK 4	Potrafi zaprojektować i zaprogramować sekwencyjny system sterowania.
EK 5	Potrafi samodzielnie zaprojektować zrobotyzowane gniazdo wytwórcze spełniające określone wymagania.
EK 6	Zna zasady bezpieczeństwa pracy robotów i potrafi je samodzielnie wdrożyć
<b>W zakresie kompetencji społecznych:</b>	

Treści programowe przedmiotu		
Forma zajęć – wykłady		
	Treści programowe	Liczba godzin
W1	Podstawowe pojęcia z dziedziny robotyki, rozwój idei robotów i robotyki, przegląd zastosowań robotów, typowe zagadnienia z dziedziny robotyki.	2
W2	Podstawowe pojęcia z kinematyki i dynamiki	2

	robotów, opis matematyczny mechanizmów, struktury szeregowy i równoległe, proste i odwrotne zadanie kinematyki	
<b>W4</b>	Roboty przemysłowe, obszary zastosowań, stosowane rozwiązania, główne cechy charakterystyczne, kryteria opłacalności, organizacja pracy stanowisk zrobotyzowanych, interakcja z człowiekiem, bezpieczeństwo systemów zrobotyzowanych.	2
<b>W5</b>	Systemy sterowania robotów – rozwój, systemy hierarchiczne, systemy czasu rzeczywistego, wybrane problemy sterowania.	2
<b>W6</b>	Przemysłowe roboty mobilne – konstrukcje i typowe zastosowania, kinematyka i dynamika napędu kołowego, pojazdy autonomiczne, bezpieczeństwo, interakcja z człowiekiem, zautomatyzowane systemy obsługi magazynów.	2
<b>W7</b>	Chwytaaki – podział ze względu na konstrukcję i zastosowanie, napędy chwytaków, sztuczne mięśnie.	2
<b>W8</b>	Roboty równoległe – struktury, problemy sterowania, zastosowania, typowe konstrukcje, model systemu równoległego.	2
<b>W9</b>	Pozaprzemysłowe zastosowania robotyki – wybrane obszary zastosowań i typowe konstrukcje	1
	Suma godzin:	15
<b>Forma zajęć – projekt</b>		
	Treści programowe	Liczba godzin
<b>P1</b>	Kinematyka robotów – obliczenia kinematyki manipulatora, proste i odwrotne zadanie kinematyczne	4
<b>P2</b>	Dynamika napędu – obliczenia i dobór napędu manipulatora	4
<b>P3</b>	Projektowanie sekwencji montażu zautomatyzowanego.	4
<b>P4</b>	Projektowanie napędu pneumatycznego lub hydraulicznego dla manipulatora przemysłowego, dobór podstawowych elementów, przeprowadzenie symulacji.	3
	Suma godzin:	15

<b>Narzędzia dydaktyczne</b>	
<b>1</b>	wykład z prezentacją multimedialną
<b>2</b>	ćwiczenia na stanowiskach laboratoryjnych, rozwiązywanie zadań

<b>Sposoby oceny</b>	
Ocena formująca	
<b>F1</b>	ocena z testów kontrolnych przeprowadzanych w czasie zajęć laboratoryjnych
<b>F2</b>	ocena aktywności studenta podczas zajęć laboratoryjnych
Ocena podsumowująca	
<b>P1</b>	ocena z kolokwium zaliczeniowego

<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w	30

formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie np. konsultacji w odniesieniu – łączna liczba godzin w semestrze	1
Przygotowanie się do zajęć – łączna liczba godzin w semestrze	19
Suma	50
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2

Literatura podstawowa i uzupełniająca					
Literatura podstawowa					
1	Craig J.J.: Wprowadzenie do robotyki. WNT, Warszawa, 1995				
2	Szkodny T.: Podstawy robotyki. Wyd. Pol. Śląskiej. 2011				
Literatura uzupełniająca					
3	Domachowski Z.: Automatyka i robotyka – podstawy, Wyd. PG, Gdańsk, 2003				
4	Jeziński E.: Dynamika robotów, WNT, Warszawa, 2006				
Macierz efektów kształcenia					
Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu kształcenia do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK 1	ZIP2A_W09 +	C1, C2	W1, W2, W3, W4, W5, W6, W7, W8, W9, P1, P2, P4	1,2	F1, F2, P1
EK 2	ZIP2A_W03 +	C2, C3	W4, W5, W6, W8	1	P1
EK 3	ZIP2A_W09 +	C2, C3	W1, W4, W6, W9	1,2	P1
EK 4	ZIP2A_U02 + ZIP2A_U16 +	C3	W5, P4	1,2	F1, F2, P1
EK 5	ZIP2A_U03 +	C2	W4, W6, P3, P4	1,2	F1, F2, P1
EK 6	ZIP2A_U02 + ZIP2A_U03 + ZIP2A_U16 +	C2, C3	W4, W6, P4	1,2	F1, F2, P1

Formy oceny – szczegóły				
	Na ocenę 2 (ndst)	Na ocenę 3 (dst)	Na ocenę 4 (db)	Na ocenę 5 (bdb)
EK 1	Potrafi opisać nie więcej niż jedną konstrukcję robota przemysłowego. Nie potrafi opisać dwóch typowych obszarów zastosowania robotów przemysłowych. Nie orientuje się w tematyce urządzeń pomiarowych (czujników) i wykonawczych (napędów) robotów przemysłowych.	Potrafi wymienić kilka (minimum 2) rodzajów robotów przemysłowych oraz ogólnie opisać ich podstawowe cechy. Potrafi podać i ogólnie opisać minimum 3 typowe obszary zastosowań robotów przemysłowych. Zna podstawowe charakterystyki typowych czujników i napędów.	Potrafi wymienić większość (minimum 5) rodzajów robotów przemysłowych oraz wyczerpująco opisać ich podstawowe cechy. Potrafi wyczerpująco opisać kilka (minimum 5) typowych obszarów stosowania robotów przemysłowych. Potrafi wymienić i ogólnie opisać wybrane czujniki i napędy stosowane w robotach przemysłowych.	Potrafi opisać typowe konstrukcje robotów przemysłowych, podać ich zastosowania i opisać typowe środowisko pracy. Potrafi wymienić i scharakteryzować czujniki i napędy stosowane w robotach przemysłowych.

<b>EK 2</b>	<i>Nie potrafi podać ogólnych zasad projektowania i eksploatacji zrobotyzowanych gniazd wytwórczych</i>	<i>Potrafi podać przykłady zrobotyzowanych gniazd wytwórczych i ogólne zasady ich projektowania i eksploatacji.</i>	<i>Zna problematykę projektowania i eksploatacji zrobotyzowanych gniazd wytwórczych, potrafi określić główne założenia projektowe i zaproponować rozwiązanie spełniające postawione wymagania.</i>	<i>Zna problematykę projektowania i eksploatacji zrobotyzowanych gniazd wytwórczych, potrafi samodzielnie zaprojektować gniazdo do realizacji określonego zadania.</i>
<b>EK 3</b>	<i>Nie potrafi wymienić i opisać więcej niż 2 sposoby komunikacji człowieka z maszyną.</i>	<i>Potrafi wymienić typowe metody komunikacji człowieka z maszyną w środowisku przemysłowym. Potrafi zilustrować wypowiedź przykładami.</i>	<i>Potrafi wymienić typowe metody komunikacji człowieka z maszyną stosowane w robotyce przemysłowej. Potrafi zilustrować wypowiedź przykładami.</i>	<i>Zna problematykę interakcji człowieka i robota, potrafi wymienić i szczegółowo opisać metody komunikacji człowieka z maszyną w środowisku przemysłowym i podać przykłady.</i>
<b>EK 4</b>	<i>Nie potrafi zaprojektować sekwencyjnego systemu sterowania.</i>	<i>Potrafi zaprojektować (utworzyć graf przejść) sekwencyjny system sterowania realizujący postawione zadanie.</i>	<i>Potrafi zaprojektować i zaprogramować sekwencyjny system sterowania realizujący w sposób bezpieczny postawione zadanie (5..10 kroków).</i>	<i>Potrafi zaprojektować i zaprogramować sekwencyjny system sterowania realizujący w sposób bezpieczny postawione zadanie (5..10 kroków) oraz pozwalający na swobodną interakcję z operatorem (minimum: funkcje start, stop, pauza, reset).</i>
<b>EK 5</b>	<i>Nie potrafi podać podstawowych zasad projektowania zrobotyzowanych gniazd wytwórczych</i>	<i>Potrafi podać podstawowe zasady projektowania zrobotyzowanych gniazd wytwórczych, potrafi opracować projekt ogólny gniazda spełniającego postawione wymagania</i>	<i>Potrafi samodzielnie zaprojektować zrobotyzowane gniazdo wytwórcze spełniające określone wymagania.</i>	<i>Potrafi samodzielnie zaprojektować zrobotyzowane gniazdo wytwórcze spełniające określone wymagania i zaproponować odpowiednie rozwiązania sprzętowe (np. dobrac manipulator).</i>
<b>EK 6</b>	<i>Nie zna zasad bezpieczeństwa pracy i ich nie stosuje.</i>	<i>Zna ogólne zasady bezpieczeństwa pracy robotów i się do nich stosuje.</i>	<i>Zna zasady bezpieczeństwa pracy robotów, stosuje je, potrafi samodzielnie zidentyfikować zagrożenia.</i>	<i>Zna zasady bezpieczeństwa pracy robotów, stosuje je, potrafi samodzielnie zidentyfikować zagrożenia. Potrafi samodzielnie zidentyfikować zagrożenia. Potrafi zaproponować odpowiednie środki bezpieczeństwa.</i>

<b>Autor programu:</b>	<b>dr inż Radosław Cechowicz</b>
<b>Adres e-mail:</b>	<b>r.cechowicz@pollub.pl</b>
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	<b>Katedra Automatykacji</b>
<b>Osoba, osoby prowadzące:</b>	<b>dr inż. Radosław Cechowicz, dr Paweł Stączek</b>