

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

Przedmiot:	Programowanie robotów
Rodzaj przedmiotu:	Obowiązkowy
Kod przedmiotu:	RPW-1-S-0-6-MK50-0_0
Rok:	III
Semestr:	6
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład:	30
Ćwiczenia:	–
Laboratorium:	30
Projekt:	–
Liczba punktów ECTS:	5
Sposób zaliczenia:	egzamin
Język wykładowy:	polski

Cel przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z zasadami programowania robotów.
C2	Nabycie umiejętności programowania robotów z wykorzystaniem metod on-line i off-line.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Znajomość elementarnej wiedzy powiązanej z przedmiotem (z zakresu automatyki, robotyki, elektrotechniki).
2	Znajomość podstawowych zagadnień z zakresu obsługi komputera, podstaw informatyki oraz programowania inżynierskiego.
3	Umiejętność pozyskiwania informacji z literatury, baz danych, dokumentacji technicznej oraz i innych źródeł, a także interpretacji uzyskanych informacji, wyciągania wniosków oraz formułowania opinii wraz z ich uzasadnieniem.

Efekty kształcenia	
	W zakresie wiedzy:
EK1	Student zna podstawowe zagadnienia z zakresu programowania robotów.
EK2	Student zna metody programowania robotów i potrafi je scharakteryzować.
EK3	Student zna strukturę programu, wygląd programu oraz typowe instrukcje programu.
	W zakresie umiejętności:
EK4	Student potrafi pozyskiwać informacje z dokumentacji robota i wykorzystywać je w procesie programowania.
EK5	Student potrafi zaprogramować robota z wykorzystaniem ręcznego programatora.
EK6	Student potrafi przygotować program robota w określonym języku programowania oraz stosować oprogramowanie wspierające programowanie robotów.

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć: wykłady	
	Treści programowe:
W1	Wprowadzenie – idea oraz podstawowe zagadnienia z zakresu programowania robotów; zasady bezpieczeństwa podczas programowania robotów.
W2	Zasady programowania robotów – roboty mobilne, roboty przemysłowe, roboty do użytku osobistego, roboty specjalnego przeznaczenia, roboty eksperymentalne, roboty medyczne, roboty edukacyjne, zrobotyzowane środki transportu.
W3	Układy odniesienia oraz rodzaje interpolacji stosowane w robotyce – programowanie w układzie związanym z podstawą robota, końcówką narzędzia oraz z wykorzystaniem osi; ruch liniowy, kołowy oraz od punktu do punktu.
W4	Parametry pracy robota istotne w procesie programowania – pozycja, prędkość, przyspieszenie, opóźnienie, dokładność, obciążenie, ograniczenia osi.
W5	Programowanie robotów on-line – wykorzystanie ręcznego programatora oraz programowanie samouczące.
W6	Programowanie robotów off-line – proste pisanie kodu oraz aplikacje wspomagające programowanie.
W7	Elementy języków programowania robotów – typowe wyrażenia, zmienne lokalne i globalne, operatory, wyrażenia logiczne, instrukcje ruchu, instrukcje sterowania przebiegiem programu, kolejność operacji, typy programów, funkcje, tworzenie i wykonywanie kodu; komunikacja poprzez terminal.
W8	Języki programowania robotów – BASIC, AS, RAPID, SPEL+, KRL, MELFA-BASIC, Karel, URScript – charakterystyka, składnia kodu, typowe instrukcje, przykłady.
W9	Podstawowe funkcje środowisk programowania robotów – projektowanie stanowiska, analiza trajektorii, wizualizacja sekwencji ruchu, wykrywanie kolizji, dokonywanie pomiarów.
W10	Przykłady aplikacji wspomagających programowanie robotów – K-ROSET, RobotStudio, Epsilon RC+, Roboguide, MELFA WORKS, RoboSim, RoboDK – charakterystyka oraz analiza porównawcza środowisk.
W11	Programowanie z obsługą portów wejścia/wyjścia – definiowanie sygnałów, komunikacja z peryferiami.
W12	Tworzenie dedykowanych programów – programowanie robotów spawalniczych, programowanie paneli operatorskich.
Forma zajęć: laboratoria	
	Treści programowe:
L1	Zajęcia organizacyjne – szkolenie BHP, omówienie zasad i sposobu realizacji zajęć.
L2	Wprowadzenie do programowania robotów – idea programowania, tworzenie prostych programów sterujących robotem edukacyjnym.
L3	Programowanie kołowego robota mobilnego o napędzie różnicowym – alternatywne algorytmy sterowania.
L4	Programowanie on-line robota przemysłowego Kawasaki RS003N – wykorzystanie ręcznego programatora; zastosowanie alternatywnych układów odniesienia oraz interpolacji.

L5	Programowanie w języku AS – pisanie kodu, instrukcje ruchu, instrukcje sterowania przebiegiem programu, wykonywanie kodu; komunikacja z wykorzystaniem terminala, testowanie programów.
L6	Programy umożliwiające komunikację z peryferiami – obsługa portów wejścia/wyjścia.
L7	Programowanie off-line – poznanie środowiska EPSON RC+, pisanie programów w języku SPEL+, testowanie programu, analiza ruchu robota, wykrywanie kolizji.
L8	Tworzenie dedykowanych programów – poznanie środowiska RobotStudio, programowanie robota spawalniczego.
L9	Programowanie stacji zrobotyzowanej – komunikacja pomiędzy robotami.
L10	Podsumowanie zajęć laboratoryjnych – weryfikacja efektów kształcenia.

Metody dydaktyczne

1	Wykład informacyjny z wykorzystaniem prezentacji multimedialnej.
2	Metoda aktywizująca związana z praktycznym działaniem studentów w celu rozwiązania postawionych problemów.
3	Projektowanie i wykonywanie programów wraz z prezentacją wyników.

Obciążenie pracą studenta

<i>Forma aktywności</i>	<i>Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności</i>
Godziny kontaktowe z wykładowcą:	60
W tym: Udział w wykładach:	30
Udział w ćwiczeniach:	–
Udział w zajęciach laboratoryjnych:	30
Udział w zajęciach projektowych:	–
Praca własna studenta:	65
W tym: Samodzielne studiowanie tematyki wykładów, przygotowanie i udział w kolokwium zaliczającym wykład:	20
Przygotowanie do ćwiczeń rachunkowych	–
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych, opracowanie sprawozdań:	45
Przygotowanie projektu:	–
Łączny czas pracy studenta:	125
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:	5
Liczba punktów ECTS w ramach zajęć o charakterze praktycznym (ćw., lab., proj.):	2

Literatura podstawowa

1	Hughes C., Hughes T.: Programowanie robotów. Helion, 2017.
2	Kaczmarek W., Panasiuk J., Borys S.: Środowiska programowania robotów. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2017.

3	Kost G., Świder J., Programowanie robotów on-line. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2011.
4	Kost G.: Programowanie robotów przemysłowych. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2000.
5	Materiały Kawasaki Heavy Industries: Programowanie w języku AS.
6	Materiały ASTOR: Instrukcja obsługi i programowania robotów przemysłowych EPSON Scara. Kraków 2013.

Literatura uzupełniająca

1	Honczarenko J.: Roboty Przemysłowe. Budowa i zastosowanie. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2004.
2	Kozłowski K., Dutkiewicz P., Wróblewski W., Planowanie zadań i programowanie robotów. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 1999.

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_W03+ RPW1A_W11++ RPW1A_U10 ++	C1	W1, W2, W3, W4, L1, L2, L3, L4, L7	1, 2	O1
EK2	RPW1A_W11++ RPW1A_U10 ++	C1, C2	W5, W6, L4, L7	1, 2, 3	O1, O2
EK3	RPW1A_W03++ RPW1A_U10 ++	C1, C2	W6, W7, W8, L5, L6, L7	1, 2, 3	O1, O2
EK4	RPW1A_W11++ RPW1A_U10 ++	C1	W2, W3, W5, W6, W11, L2, L3, L4, L6	1, 2	O2
EK5	RPW1A_W11++ RPW1A_U10 ++	C2	W2, W3, W5, L4	2, 3	O2
EK6	RPW1A_W03+ RPW1A_W11++ RPW1A_U10 ++	C2	W6, W7, W8, W9, W10, L5, L7	2, 3	O2

Metody i kryteria oceny

Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Egzamin pisemny końcowy.	51%
O2	Uzyskanie pozytywnych ocen z realizacji zadań praktycznych.	51%

Autor programu:	dr inż. Jakub Szabelski, mgr inż. Łukasz Sobaszek
Adres e-mail:	j.szabelski@pollub.pl , l.sobaszek@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Instytut Technologicznych Systemów Informatycznych