

	Nazwa modułu Blok przedmiotów wybieralnych						Kod modułu: M23
Wypełnia Zespół Kierunku	Nazwa przedmiotu: Przedmiot do wyboru I Podstawy modelowania i programowania robotów stacjonarnych i mobilnych						Kod przedmiotu:
	Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot / moduł: INSTYTUT INFORMATYKI STOSOWANEJ						
	Nazwa kierunku: INFORMATYKA						
	Forma studiów: stacjonarne			Profil kształcenia: PRAKTYCZNY		Specjalność: Projektowanie baz danych i oprogramowanie użytkowe	
	Rok / semestr: 3/5			Status przedmiotu / modułu: wybieralny		Język przedmiotu / modułu: polski	
	Forma zajęć	wykład	ćwiczenia	ćwiczenia laboratoryjne	konwersatorium	seminarium	inne (wpisać jakie)
	Wymiar zajęć	15		30			
	Koordynator przedmiotu / modułu			dr inż. Henryk Olszewski			
Prowadzący zajęcia			dr inż. Henryk Olszewski				
Cel przedmiotu / modułu			<p>Przedstawienie podstawowych pojęć z zakresu robotyki, a w szczególności: budowy, klasyfikacji i modelowania robotów stacjonarnych i mobilnych oraz metod ich programowania.</p> <p>Nauczenie budowy, programowania oraz badania charakterystyk robotów stacjonarnych i mobilnych.</p>				
Wymagania wstępne			Podstawy matematyki dyskretnej, algorytmy i struktury danych, podstawy programowania				
EFEKTY KSZTAŁCENIA						Odniesienie do efektów dla programu	
Nr	Wiedza						
01	ma wiedzę ogólną z zakresu klasyfikacji i modelowania robotów stacjonarnych i mobilnych,					K_W15	
02	ma wiedzę ogólną z zakresu metod programowania robotów stacjonarnych i mobilnych,					K_W06, K_W15	
03	ma wiedzę ogólną z zakresu elektroniki i automatyki, niezbędną do zrozumienia zasad funkcjonowania robotów stacjonarnych i mobilnych.					K_W03, K_W10	
	Umiejętności						
04	projektuje, buduje, uruchamia i testuje roboty stacjonarne i mobilne zgodnie z założoną specyfikacją,					K_U21, K_U22	
05	wykorzystuje poznane metody programowania oraz symulacje komputerowe do zdefiniowania, rozwiązywania oraz oceny prostych zadań związanych z robotyką,					K_U07, K_U15, K_U16	
06	projektuje, analizuje pod kątem poprawności oraz programuje algorytmy sterujące robotami stacjonarnymi i mobilnymi.					K_U13, K_U17	
	Kompetencje społeczne						
07	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doksztalcenia w zakresie rozwijającej się robotyki, co prowadzi do podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych,					K_K01	
08	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną i gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole,					K_K04	
09	ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej.					K_K06, K_K03	
TREŚCI PROGRAMOWE							
Forma zajęć – WYKŁAD							
<ol style="list-style-type: none"> 1. Podstawowe pojęcia z zakresu robotyki: historia robotyki, definicja robota, elementy składowe robota. 2. Klasyfikacja robotów stacjonarnych i mobilnych. 3. Opis położenia i orientacji robota: podstawowe pojęcia matematyczne, reprezentacje położenia i orientacji, macierz przekształcenia jednorodnego. 4. Podstawowe pojęcia kinematyki robotów: równania kinematyki, więzy holonomiczne i nieholonomiczne. 5. Notacja Denavita-Hartenberga. 6. Zadanie proste kinematyki robotów. 							

<ol style="list-style-type: none"> 7. Zadanie odwrotne kinematyki robotów. 8. Pojęcie jakobianu w robotyce: jakobian analityczny i geometryczny manipulatora. 9. Układy napędowe robotów stacjonarnych i mobilnych. 10. Równania ruchu robotów mobilnych: pojęcia mobilności i sterowalności robotów mobilnych. 11. Czujniki autonomicznych robotów mobilnych: czujniki odometryczne, dotykowe, zbliżeniowe, odległości, kamery/aparaty światła widzialnego i pracujące w podczerwieni. 12. Nawigacja w przypadku autonomicznych robotów mobilnych: samolokalizacja, planowanie ścieżki, tworzenie mapy otoczenia. 13. Struktury sterowania i programowania robotów: sterowanie reaktywne, behawioralne, bazujące na modelu. 14. Sztuczna inteligencja w robotyce. 15. Zespoły robotów: metody współpracy robotów. 	
Forma zajęć – LABORATORIUM	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Analiza kinematyki robotów stacjonarnych: zadanie proste kinematyki robotów. 2. Analiza kinematyki robotów stacjonarnych: zadanie odwrotne kinematyki robotów. 3. Analiza kinematyki robotów mobilnych. 4. Nawigacja autonomicznych robotów mobilnych: przykłady samolokalizacji, planowania ścieżki. 5. Budowa robotów modułowych Bioloid: budowa i funkcje mikrosterowania CM-5, serwomechanizmy układu napędowego, czujniki. 6. Programowanie zachowań robotów stacjonarnych i mobilnych. 7. Programowanie ruchów robotów stacjonarnych i mobilnych. 8. Wykorzystanie obrazów rejestrowanych przez kamerę bezprzewodową do sterowania ruchem robota mobilnego. 9. Programowanie robotów mobilnych w środowiskach WinAVR i AVRStudio. 10. Programowanie robota mobilnego ARMS1 w trybie mini-sumo. 11. Programowanie robota mobilnego ARMS1 w trybie line-follower. 12. Programowanie robota mobilnego qfix w trybie line-follower. 13. Metody zdalnego sterowania robotami mobilnymi. 14. Systemy wielorobotowe. Rodzaje współpracy robotów mobilnych. 15. Walki robotów. 	
Metody kształcenia	
Metody weryfikacji efektów kształcenia	
Nr efektu kształcenia z sylabusu	
Realizacja zadań dotyczących budowy robotów stacjonarnych i mobilnych.	
04, 07, 08, 09	
Realizacja zadań dotyczących programowania robotów stacjonarnych i mobilnych.	
05, 06	
Testy składające się z części praktycznej i teoretycznej.	
01, 02, 03	
Forma i warunki zaliczenia	<p>Warunki zaliczenia laboratorium: zaliczenie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych przewidzianych w programie zajęć, zaliczenie kolokwium, obejmujących materiał przerobiony w trakcie kolejnych ćwiczeń laboratoryjnych. W przypadku braku zaliczenia któregośkolwiek kolokwium istnieje możliwość zaliczenia go w ramach kolokwium poprawkowego.</p> <p>Warunki zaliczenia przedmiotu: zaliczenie laboratorium, pozytywny wynik kolokwium przeprowadzonego w ramach wykładów.</p>
Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Craig J.: Wprowadzenie do robotyki. WNT, Warszawa 1995. 2. Jarzębowska E.: Podstawy dynamiki mechanizmów i manipulatorów. Warszawa: Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej 1998. 3. Kozłowski K., Dutkiewicz P., Wróblewski W.: Modelowanie i sterowanie robotów. PWN, Warszawa 2003. 4. Morecki A., Knapczyk J., Kędzior K.: Teoria mechanizmów i manipulatorów. Warszawa: WNT 2002. 5. Morecki A., Knapczyk J.: Podstawy robotyki. Teoria i elementy manipulatorów i robotów. Warszawa: WNT 1993. 6. M.W. Spong, M. Vidyasagar: Dynamika i sterowanie robotów. WNT, Warszawa 1997. 7. Tchoń K., Mazur A., Dułęba I., Hossa R., Muszyński R.: Manipulatory i roboty mobilne. Akademicka Oficyna Wydawnicza PLJ, Warszawa 2000. 8. Zielińska T.: Maszyny kroczące. PWN, Warszawa 2003.

Literatura uzupełniająca	
NAKŁAD PRACY STUDENTA:	
	Liczba godzin
Udział w wykładach	15
Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	10
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych i laboratoryjnych*	30
Samodzielne przygotowywanie się do ćwiczeń*	20
Przygotowanie projektu / eseju / itp. *	
Przygotowanie się do egzaminu / zaliczenia	
Udział w konsultacjach	5
Inne	
ŁĄCZNY nakład pracy studenta w godz.	80
Liczba punktów ECTS za przedmiot	3
Obciążenie studenta związane z zajęciami praktycznymi*	50 2 ECTS
Obciążenie studenta na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	50 2 ECTS