

KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA		
Nazwa modułu/przedmiotu Podstawy robotyki		Kod 1010334251010330827
Kierunek studiów Automatyka i Robotyka	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) (brak)	Rok / Semestr 3 / 5
Ścieżka obieralności/specjalność -	Przedmiot oferowany w języku: polski	Kurs (obligatoryjny/obieralny) obligatoryjny
Stopień studiów: I stopień	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) niestacjonarna	
Godziny Wykłady: 30 Ćwiczenia: 12 Laboratoria: 22 Projekty/seminaria: -		Liczba punktów 9
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) (brak)		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) (brak)
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki efekty kształcenia prowadzące do uzyskania kompetencji inżynierskich nauki techniczne		Podział ECTS (liczba i %) 9 100% 9 100%
Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:		
dr inż. Jarosław Warczyński, doc. email: jaroslaw.warczyński@put.poznan.pl tel. 61 665 2374 Wydział Elektryczny ul. Piotrowo 3A 60-965 Poznań		
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:		
1	Wiedza:	ma wiedzę z matematyki niezbędną do: analizy własności systemów dynamicznych, i ich numerycznej symulacji w dziedzinie czasu. Ma wiedzę w zakresie wybranych działów fizyki niezbędną do zrozumienia podstawowych zjawisk fizycznych występujących w elementach i układach automatyki i robotyki oraz w ich otoczeniu. Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie mechaniki ogólnej niezbędną do zrozumienia zasad modelowania i konstruowania prostych systemów mechanicznych.
2	Umiejętności:	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; posiada umiejętności samokształcenia. Potrafi opracować dokumentację i przedstawić prezentację wyników dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego. Potrafi skonstruować algorytm rozwiązania prostego zadania inżynierskiego oraz zaimplementować, przetestować i uruchomić go w wybranym środowisku programistycznym na komputerze klasy PC dla wybranych systemów operacyjnych.
3	Kompetencje społeczne	Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się ? podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych, potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób. Posiada świadomość konieczności profesjonalnego podejścia do zagadnień technicznych, skrupulatnego zapoznania się z dokumentacją oraz warunkami środowiskowymi, w których urządzenia i ich elementy mogą funkcjonować, przestrzegania zasad etyki zawodowej i poszanowania różnorodności poglądów i kultur.
Cel przedmiotu:		
Celem przedmiotu jest poznanie zagadnień z zakresu kinematyki, dynamiki, statyki oraz sterowania robotów, zdobycie umiejętności oceny i doboru algorytmu sterowania robota dla danego zastosowania. Ponadto, poznanie podstawowych wiadomości niezbędnych do zrozumienia zagadnień programowania robotów oraz zdobycie ogólnego rozeznania w zagadnieniach robotyzacji.		
Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia		
Wiedza:		

1. ma uporządkowaną wiedzę w zakresie klasyfikacji, budowy i struktur kinematycznych, opisu matematycznego, zasad działania oraz programowania robotów manipulacyjnych; ma elementarną wiedzę z zakresu opisu matematycznego, własności oraz zasad działania i programowania prostych robotów mobilnych. - [K_W07]
2. ma uporządkowaną wiedzę w zakresie struktur i zasad działania analogowych i dyskretnych systemów sterowania (w układzie otwartym w układzie ze sprzężeniem zwrotnym) oraz liniowych i prostych nieliniowych regulatorów analogowych i cyfrowych. - [K_W16]
3. ma uporządkowaną wiedzę w zakresie budowy, zastosowania i sterowania układami wykonawczymi automatyki i robotyki. - [K_W19]
4. orientuje się w aktualnym stanie oraz najnowszych trendach rozwojowych obszaru automatyki i robotyki. - [K_W21]
Umiejętności:
1. potrafi wyznaczać i posługiwać się modelami prostych układów elektromechanicznych i wybranych procesów przemysłowych, a także wykorzystywać je do celów analizy i projektowania układów automatyki i robotyki. - [K_U05]
2. posiada podstawowe umiejętności eksploatacyjne i operatorskie przemysłowych robotów manipulacyjnych; potrafi utworzyć, przetestować i uruchomić prosty program ruchu dla manipulatora przemysłowego; potrafi rozwiązać podstawowe zadania związane z kinematyką robotów. - [K_U08]
3. potrafi dobrać rodzaj i parametry układu wykonawczego, układu pomiarowego, jednostki sterującej oraz modułów peryferyjnych i komunikacyjnych dla wybranego zastosowania oraz dokonać ich integracji w postaci wynikowego systemu pomiarowo-sterującego. - [K_U17]
4. potrafi zaplanować, przygotować i przeprowadzić symulację działania prostych układów automatyki i robotyki. - [K_U21]
Kompetencje społeczne:
1. posiada świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej w tym jej wpływ na środowisko i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje. - [K_K02]
2. Ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej oraz rozumie potrzebę i przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć automatyki i robotyki, podejmuje starania, aby przekazywać takie informacje i opinie w sposób zrozumiały. - [K_K06]

Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia
Wykład: zaliczenie pisemne (sprawdzenie wiedzy teoretycznej) z zakresu robotyki. Ćwiczenia: Oceny punktowe w zakresie zdań obliczeniowych, programistycznych i znajomości zagadnień statyki, dynamiki i sterowania robotów. Ocena umiejętności stosowania wiedzy teoretycznej do rozwiązywania problemów inżynierskich. Laboratorium: Oceny punktowe w zakresie zdań obliczeniowych, programistycznych i oraz symulacji dynamiki i sterowania robotów. Ocena umiejętności stosowania wiedzy teoretycznej do rozwiązywania problemów inżynierskich.
Treści programowe
Wykład: Przyswojenie pojęć podstawowych: robot, robotyzacja, para kinematyczna, manipulator, łańcuchy kinematyczne, stopnie swobody, orientacja i metody jej zadawania. Podstawowe struktury kinematyczne manipulatorów. Notacja Denavita?Hartenberga dla opisu matematycznego łańcuchów kinematycznych. Współrzędne przestrzeni roboczej, współrzędne konfiguracyjne, współrzędne i przekształcenia jednorodne. Zadania proste i odwrotne kinematyki manipulatora dla położenia. Elementy planowania trajektorii i programowania robotów. Ćwiczenia: Analiza struktur kinematycznych manipulatorów ? wytyczne konstrukcyjne. Pozycja i orientacja końcówek technologicznej. Rozwiązywanie zadania prostego i odwrotnego kinematyki manipulatora. Zależności różniczkowe manipulatora. Transformacje prędkości i przyspieszeń konfiguracyjnych. Model dynamiki manipulatora: Zadanie proste i odwrotne dynamiki manipulatora. Statyka manipulatora. Układy sterowania robotów: Niezależne sterowanie węzłami. Sterowanie punktowe. Sterowanie ciągłe. Sterowanie z algorytmem odwrotnej dynamiki manipulatora. Sterowanie z kompensacją interakcji dynamicznych. Oddziaływania siłowe robota ze środowiskiem: Sterowanie podatnością. Sterowanie siłą z wewnętrzną pętlą położeniową. Sterowanie siłą z wewnętrzną pętlą prędkościową. Hybrydowe sterowanie siłą i położeniem Sterowanie impedancyjne. Ćwiczenia: Transformacje prędkości i przyspieszeń, analiza wpływu interakcji dynamicznych na zachowanie robota. Statyka manipulatora ? siły i momenty wywierane na środowisko. Analiza układów sterowania robotów. Laboratorium: Symulacja układów kinematycznych manipulatora - algorytmy rozwiązywania zadania odwrotnego i prostego, symulacja dynamiki i sterowania robotów. Programowanie robotów.
Literatura podstawowa:
1. Buratowski, T.: Podstawy robotyki. AGH Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne, Kraków, 2006. 2. Craig, J.J.: Wprowadzenie do robotyki. Mechanika i sterowanie, WNT 1993. 3. Fu, K.S R.C. Gonzalez, C.S.G. Lee: Robotics: Control, Sensing, Vision, and Intelligence, McGraw-Hill Book Comp.1989. 4. Jezierski, E.: Dynamika robotów. WNT, Warszawa, 2006.

Literatura uzupełniająca:		
1. McKerrow, Ph. J.: Introduction to Robotics, Addison-Wesley 1991.		
2. Morecki, A., Knapczyk, J.: Podstawy robotyki. Teoria i elementy manipulatorów. WNT, Warszawa, 1999.		
3. Paul, R.P: Robot Manipulators: Mathematics, Control, and Programming, Boston MIT Press 1981.		
4. Spong, M. W., M. Vidyasagar: Dynamika i sterowanie robotów WNT Warszawa 1997.		
Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta		
Czynność	Czas (godz.)	
1. Udział w zajęciach wykładowych	30	
2. Udział w zajęciach laboratoryjnych	22	
3. Udział w konsultacjach	10	
4. Udział w ćwiczeniach	12	
5. Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	31	
6. Przygotowanie do ćwiczeń	31	
7. Zaliczenie ćwiczeń	2	
8. Przygotowanie do zaliczenia egzaminu	40	
9. Udział w zaliczeniu/egzaminie	2	
10. Opracowanie sprawozdań z zajęć laboratoryjnych	20	
Obciążenie pracą studenta		
forma aktywności	godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	120	9
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	65	5
Zajęcia o charakterze praktycznym	34	2