

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		Podział ECTS (liczba i %)
Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:		
<p>dr inż. Jarosław Warczyński, doc. email: jaroslaw.warczynski@put.poznan.pl tel. 61 665 2374 Wydział Elektryczny ul. Piotrowo 3A 60-965 Poznań</p>		
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:		
1	Wiedza:	<p>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.</p>
2	Umiejętności:	<p>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.</p>
3	Kompetencje społeczne	<p>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.</p>
Cel przedmiotu:		
Celem przedmiotu jest poznanie wiadomości z zakresu dynamiki, statyki oraz sterowania robotów. Zdobycie umiejętności oceny i doboru algorytmu sterowania robota dla danego zastosowania.		
Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia		
Wiedza:		
<p>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]</p> <p>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]</p> <p>3. Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie budowy, zastosowania i sterowania układami wykonawczymi automatyki i robotyki. - [K_W19]</p> <p>4. Orientuje się w aktualnym stanie oraz najnowszych trendach rozwojowych obszaru automatyki i robotyki. - [K_W21]</p>		

Umiejętności:
<p>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]</p> <p>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]</p> <p>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]</p> <p>4. Potrafi zaplanować, przygotować i przeprowadzić symulację działania prostych układów automatyki i robotyki. - [K_U21]</p>
Kompetencje społeczne:
<p>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]</p> <p>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]</p>

Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia	
<p>Wykład: zaliczenie pisemne (sprawdzenie wiedzy teoretycznej) z zakresu robotyki.</p> <p>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.</p>	
Treści programowe	
<p>Wykład: pojęcia podstawowe: 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.</p> <p>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.</p> <p>Laboratoria i ćwiczenia: Transformacje położenia, prędkości i przyspieszeń, analiza wpływu interakcji dynamicznych na zachowanie robota. Statyka manipulatora ? siły i momenty wywierane na środowisko. Analiza układów sterowania robotów.</p>	
Literatura podstawowa:	
<p>1. Buratowski, T.: Podstawy robotyki. AGH Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne, Kraków, 2006.</p> <p>2. Craig, J.J.: Wprowadzenie do robotyki. Mechanika i sterowanie, WNT 1993.</p> <p>3. Fu, K.S R.C. Gonzalez, C.S.G. Lee: Robotics: Control, Sensing, Vision, and Intelligence, McGraw-Hill Book Comp.1989.</p> <p>4. Jezierski, E.: Dynamika robotów. WNT, Warszawa, 2006.</p>	
Literatura uzupełniająca:	
<p>1. . McKerrow, Ph. J.: Introduction to Robotics, Addison-Wesley 1991.</p> <p>2. Morecki, A., Knapczyk, J.: Podstawy robotyki. Teoria i elementy manipulatorów. WNT, Warszawa, 1999.</p> <p>3. . Paul, R.P: Robot Manipulators: Mathematics, Control, and Programming, Boston MIT Press 1981.</p> <p>4. Spong, M. W., M. Vidyasagar: Dynamika i sterowanie robotów WNT Warszawa 1997.</p>	
Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta	
Czynność	Czas (godz.)
1. Wykład	30
2. Laboratoria	22
3. Przygotowanie do laboratoriów	20
4. ćwiczenia	12
5. przygotowanie do ćwiczeń	10
6. Przygotowanie do egzaminu/zaliczenie wykładu	15
7. Egzamin i konsultacje	5
Obciążenie pracą studenta	

forma aktywności	godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	114	5
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	69	3
Zajęcia o charakterze praktycznym	36	2