

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU
(wzór wymaganych pól)¹

nazwa przedmiotu	Roboty mobilne	Mobile robots
Kod przedmiotu	WMEMXCNI-RM	
Język wykładowy	polski	
Profil studiów	ogólnoakademicki	
Forma studiów	niestacjonarne	
Poziom studiów	Studia pierwszego stopnia	
Rodzaj przedmiotu	podstawowy / wybieralny	
Obowiązuje od naboru	2019/2020	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS	W 6/+, C 8/+, L -/-, Proj -/-, Sem. -/-, razem: 14 godz., 2 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające	Mechanika techniczna / wymagania wstępne: ruch punktu materialnego, podstawy kinematyki ciała sztywnego, podstawy dynamiki ciała sztywnego. Podstawy dynamiki maszyn / wymagania wstępne: stopnie swobody, modelowanie ruchu ciała sztywnego, drgania.	
Semestr/kierunek studiów	IV / Mechanika i Budowa Maszyn	
Autor	dr inż. Karol CIEŚLIK	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	WIM - IRKM	
Skrócony opis przedmiotu	Ograniczenia występujące w zastosowaniach robotów mobilnych i ich wpływ na stosowane rozwiązania. Systemy sterowania robotami i zobrazowania otoczenia. Budowa robotów i ich układów napędowych oraz ich wpływ na mobilność robotów. Budowę manipulatorów i osprzętów roboczych oraz ich wpływ na możliwości robocze robotów.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe)	Wykłady 1. Wprowadzenie w zagadnienie robotów mobilnych / 2 godz. Podstawowe pojęcia związane z robotami. Struktury kinematyczne. Podstawowe elementy robota. Podział robotów. 2. Systemy sterowania robotami i budowa ich układów napędowych/ 2 godz. Sterowne przewodowe i bezprzewodowe. Pulpity sterowania. Sposoby zobrazowania otoczenia. Stanowiska sterownia. Autonomia pracy. Układy	

¹ generowana z USOS lub Word, dopuszcza się inną formę zawierającą informacje zawarte we wzorze

	napędowe platform. Układy napędowe osprzętów. Elementy przeniesienia napędu. Rodzaje układów bieżnych. Parametry pracy układów napędowych. Zdolność do pokonywania przeszkód. Systemy podążania za przewodnikiem. Siłowe sprzężenie zwrotne. 3. Osprzęty robocze i manipulatory robotów mobilnych oraz główne obszary ich zastosowania / 2 godz. Struktury kinematyczne osprzętów. Łańcuch kinematyczny. Manipulacyjność i ruchliwość. Dynamika działania osprzętów roboczych. Drgania w układach. Nadążność pracy osprzętem. Podstawowe narzędzia robocze. Parametry pracy osprzętów. Przykłady praktycznego wykorzystania robotów mobilnych. Tendencje rozwojowe robotów mobilnych i ich osprzętów. Ćwiczenia 1. Modelowania konstrukcji robota / 2 godz. Modelowanie bryłowe struktury robota. Nadawanie mas i masowych momentów bezwładności elementom konstrukcji. Import elementów bryłowych do środowiska do modelowania układów wieloczołonowych. 2. Modelownie ruchu robota / 2 godz. Podstawy pracy w środowisku do modelowania układów wieloczołonowych. Tworzenie markerów, punktów układów współrzędnych. Parametry przestrzeni symulacyjnej. Nadanie właściwościowości elementom struktury. Więzy kinematyczne. Sposoby odbierania stopni swobody. Określanie rodzaju, sposobu i wielkości wymuszeń. 3. Parametry struktury robota i przestrzeni symulacyjnej / 2 godz. Parametry sprężysto – tłumiące układu wieloczołonowego. Parametry kontaktu. Ograniczenia ruchu. Rodzaje przeszkód przejazdach i sposoby ich modelowania i określania parametrów. 4. Symulacja ruchu robota mobilnego / 2 godz. Parametry symulacji. Zmiana parametrów układu. Odczyt z zapis wyników symulacji. Tworzenie wykresów. Interpretacja wyników i wyciąganie wniosków.
Literatura	Podstawowa: 1. Morecki A., Knapczyk J.: Podstawy robotyki. Teoria i elementy manipulatorów i robotów. WNT. Warszawa 1999 2. Morecki A., Knapczyk J., Kędzior K.: Teoria mechanizmów i manipulatorów. WNT. Warszawa 2002 3. Łopatka M.J. i inni: Problemy rozwoju robotów mobilnych. WAT. 2020 Uzupełniająca: 1. Wojtyra M., Frontczak J.: Metoda układów wieloczołonowych w dynamice mechanizmów. Ćwiczenia z zastosowania programu ADAMS. Oficyna wydawnicza Politechniki Warszawskiej. Warszawa 2007 2. Spong M. W., Vidyasagar M.: Dynamika i sterowanie robotów. WNT. Warszawa 1997 3. Konopka S. i inni: Kształtowanie struktur bezzałogowych platform lądowych i robotów inżynieryjnych wysokiej mobilności. WAT. Warszawa 2014
Efekty uczenia się	<i>Symbol i nr efektu przedmiotu / efekt uczenia się / odniesienie do efektu kierunkowego</i> W1 / posiada wiedzę w zakresie układów napędowych robotów, ich rodzajów, zasady działania oraz ich podstawowych elementów/ K_W22

	W2 / posiada wiedzę w zakresie systemów stosowanych w sterowaniu robotami oraz ich osprzętami. Zna podstawowe pojęcia związane z robotami mobilnymi oraz ich strukturami / K_W23 U1 / potrafi określić parametry symulacji jak również wyznaczyć lub określać parametry sprężysto – tłumiące układów. Umie dokonać pomiaru wielkości charakterystycznych, korzystając z dostępnych narzędzi. Potrafi samodzielnie poprawnie interpretować uzyskane wyniki badań. / K_U08 U2 / potrafi samodzielnie zamodelować prostą strukturę robota. Potrafi nakładać ograniczenia kinematyczne. Umie rozróżnić rodzaje więzów kinematycznych / K_U10 K1 / potrafi samodzielnie rozwiązywać proste zadania z zakresu modelowania układów wieloczołowych. Jest zdolny do oceny posiadanej wiedzy i rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się w celu podnoszenia kompetencji zawodowych / K_K01
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia Ćwiczenia zaliczane są na podstawie: sprawozdania z realizacji zadania indywidualnego Zaliczenie przedmiotu jest prowadzone w formie pisemnego kolokwium Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia jest zaliczenie ćwiczeń Osiągnięcie efektu W1, W2 - weryfikowane jest podczas zaliczenia Osiągnięcie efektu U2 - sprawdzane jest na ćwiczeniach audytoryjnych Osiągnięcie efektu U1, K1 – jest sprawdzane na podstawie sprawozdania z ćwiczeń audytoryjnych Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 91-100%. Ocenę dobrą plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 81-90%. Ocenę dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 71-80%. Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 61-70%. Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 51-60%. Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50%.
Bilans ECTS (nakład pracy studenta)	Aktywność / obciążenie studenta w godz. 1. Udział w wykładach / 6 2. Udział w laboratoriach / 3. Udział w ćwiczeniach / 8 4. Udział w seminariach / 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 9,6 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 24 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 9. Realizacja projektu / 10. Udział w konsultacjach / 2,1 11. Przygotowanie do egzaminu / 12. Przygotowanie do zaliczenia / 5,6 13. Udział w egzaminie / Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 55,3 godz./ 2 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli (1+2+3+4+9+10+13): 16,1 godz./ 0,5 ECTS Zajęcia powiązane z działalnością naukową/47,6 godz./ 1,5 ECTS