

Karta modułu/przedmiotu

Wypełnia Zespół Kierunku	Nazwa modułu (bloku przedmiotów): PROGRAMOWANIE ROBOTÓW I MODELOWANIE ICH STREF PRACY					Kod modułu: D.I.2	
	Nazwa przedmiotu: PROGRAMOWANIE ROBOTÓW I MODELOWANIE ICH STREF PRACY					Kod przedmiotu: D.I.2.7	
	Nazwa jednostki organizacyjnej prowadzącej przedmiot / moduł: INSTYTUT POLITECHNICZNY						
	Nazwa kierunku: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN (w zakresie: Modelowanie 3D)						
	Forma studiów: STACJONARNE		Profil kształcenia: PRAKTYCZNY		Poziom kształcenia: STUDIA I STOPNIA		
	Rok / semestr: III/6		Status przedmiotu /modułu: OBOWIĄZKOWY		Język przedmiotu / modułu: POLSKI		
	Forma zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	seminarium	inne (wpisać jakie)
	Wymiar zajęć (godz.)	15		30			
Koordynator przedmiotu / modułu		dr hab. inż. Cezary Orlikowski, prof. uczelni					
Prowadzący zajęcia		dr hab. inż. Cezary Orlikowski, prof. uczelni dr inż. Henryk Olszewski, prof. uczelni					
Cel kształcenia przedmiotu / modułu		W ramach przedmiotu studenci opanowują wiedzę z zakresu detekcji i modelowania stref pracy robotów mobilnych oraz stacjonarnych wyposażonych w nowatorskie rozwiązania tworzone w ramach zajęć laboratoryjnych.					
Wymagania wstępne		Opanowanie wiedzy z zakresu przedmiotów: Podstawy automatyki i robotyki, Komputerowe wspomaganie prac inżynierskich.					
EFEKTY UCZENIA SIĘ							
Nr efektu uczenia się/ grupy efektów	Opis efektu uczenia się					Kod kierunkowego efektu uczenia się	
01	Zna i opisuje układy sterowania robotów stacjonarnych i mobilnych.					K1M_W04	
02	Zna i opisuje metody detekcji strefy pracy robotów stacjonarnych i mobilnych					K1M_W11	
03	Zna i opisuje metody inżynierii odwrotnej stosowane w pozyskiwaniu informacji o robotach stacjonarnych i mobilnych.					K1M_W10	
04	Zna zasady projektowania elementów robotów stacjonarnych, mobilnych oraz stanowisk zrobotyzowanych.					K1M_W10	
05	Zna zagadnienia z zakresu budowy robotów stacjonarnych, mobilnych i stanowisk zrobotyzowanych.					K1M_W15	
07	Potrafi posługiwać się technologiami informatycznymi wykorzystywanymi w modelowaniu stref pracy robotów stacjonarnych i mobilnych.					K1M_U05	
08	Potrafi dobierać materiały konstrukcyjne na części stanowisk zrobotyzowanych oraz ich wyposażenia.					K1M_U13	

09	Potrafi analizować i projektować układy sterowania robotów stacjonarnych, mobilnych i stanowisk zrobotyzowanych.	K1M_U15
10	Potrafi dobierać podzespoły robotów stacjonarnych i mobilnych.	K1M_U16
11	Potrafi ocenić poziom umiejętności swoich i innych oraz zaproponować sposób ich podniesienia	K1M_K01
TREŚCI PROGRAMOWE		
Wykład		
Tematy omawiane w ramach wykładów: - Definicje stref pracy robotów stacjonarnych i mobilnych. - Normy bezpieczeństwa stosowane w projektowaniu stanowisk zrobotyzowanych z robotami stacjonarnymi. - Normy postępowania przy obsłudze robotów stacjonarnych. - Detekcja strefy pracy robotów stacjonarnych i mobilnych. Monitoring sytuacji zagrożenia w czasie rzeczywistym. - Metody inżynierii odwrotnej stosowane w pozyskiwaniu informacji o robotach stacjonarnych i mobilnych. Odtwarzanie sposobów ich działania oraz kosztów wykonania. Wtórne konstruowanie badanych robotów. - Kinematyka układów wielomasowych. - Generowanie modeli 3D stref pracy robotów stacjonarnych. - Budowa i parametry robotów współpracujących bezpośrednio z operatorem – cobotów (ang. <i>collaborative robots</i>). - Systemy bezpieczeństwa robotów współpracujących – cobotów. Systemy sBot Speed. - Systemy rozpoznające otoczenie naziemnych robotów mobilnych. - Modelowanie trajektorii ruchu naziemnych robotów mobilnych. - Modelowanie trajektorii lotów dronów.		
Laboratorium		
Ćwiczenia laboratoryjne obejmują praktyczną naukę: - generowania trajektorii ruchu efektorów robotów stacjonarnych, - generowania modeli 3D stref pracy robotów stacjonarnych, - generowanie modeli 3D stref pracy robotów wyposażonych w tory jezdne, - generowanie modeli 3D stref pracy grupy współpracujących ze sobą robotów stacjonarnych stanowiących elementy składowe stanowiska zrobotyzowanego, - projektowania w systemach CAD/CAM stanowisk zrobotyzowanych wyposażonych w innowacyjne układy bezpieczeństwa, - obsługi robotów współpracujących bezpośrednio z operatorem – cobotów, - modelowania trajektorii ruchu robotów mobilnych w pomieszczeniach i w terenie otwartym, - przeprowadzania analiz porównawczych zadanych trajektorii lotów dronów z ich rzeczywistą implementacją.		
Literatura podstawowa	- Audronis T.: <i>Drony. Wprowadzenie</i>. Wydawnictwo Helion, Gliwice 2015. - Bachalany E., Bruce D., Gazet A., Josse S.: <i>Inżynieria odwrotna w praktyce. Narzędzia i techniki</i>. Wydawnictwo Helion, Gliwice 2015. - Baichlat J.: <i>Fascynujący świat robotów. Przewodnik dla konstruktorów</i>. Wydawnictwo Helion, Gliwice 2015. - Coldwind G., Jurczyk M.: <i>Praktyczna inżynieria wsteczna. Metody, techniki i narzędzia</i>. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2016. - Craig J.J.: <i>Wprowadzenie do robotyki</i>. Wydawnictwo WNT,	

	Warszawa 1995. 6. Flirchild C., Harman T.L.: <i>ROS Robotics by Example – Second Edition</i>. Wydawnictwo Packt Publishing, Londyn 2017. 7. Kaczmarek W., Panasiuk Y.: <i>Robotization of production processes</i>. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2019. 8. Kilby T., Kilby B.: <i>Make: Drony dla początkujących</i>. Wydawnictwo APN Promise, Warszawa 2016. 9. Kreps S.E.: <i>Drony</i>. Wydawnictwo PWN, Warszawa 2019. 10. Spong M.W., Vidyasagar M.: <i>Dynamika i sterowanie robotów</i>. Wydawnictwo WNT, Warszawa 1997. 11. Lentin J.: <i>ROS Robotics Projects</i>. Wydawnictwo Packt Publishing, Londyn 2017. 12. Szczepkowski M., Bartkiewicz B., Kruszewski P.: <i>Drony – teoria i praktyka</i>. Wydawnictwo KaBe, Krosno 2016. 13. Nihirny R., Kil A., Zamorska M.: <i>Czego pragną DRONY?</i> Katedra Wydawnictwo Naukowe, Gdańsk 2018. 14. Yoshihito I.: <i>Lego Mindstorm EV3. Niesamowite projekty</i>. Wydawnictwo Helion, Gliwice 2015.
Literatura uzupełniająca	1. Dusza J., Gąsior J., Tarapata G.: <i>Postawy pomiarów</i>. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2020. 2. Leśnikowski W.: <i>Drony. Bezzałogowe aparaty latające od starożytności do współczesności</i>. Wydawnictwo Adam Marszałek, Toruń 2014. 3. Lewitowicz J.: <i>Podstawy eksploatacji statków powietrznych</i>, tom IV <i>Badania eksploatacyjne statków powietrznych</i>, ITWL, Warszawa 2007. 4. Michaud M.: <i>CATIA. Moduły i narzędzia. Podręcznik inżyniera!</i> Wydawnictwo Helion, Gliwice 2015. 5. Panasiuk J., Kaczmarek W.: <i>Programowanie robotów przemysłowych</i>. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2018.
Metody kształcenia	Wykład z prezentacją multimedialną, objaśnienia. Filmy i animacje. Zadania praktyczne realizowane w ramach ćwiczeń laboratoryjnych.
Metody weryfikacji efektów uczenia się	
	Nr efektu uczenia się/grupy efektów
Testy pytań zamkniętych weryfikujące wiedzę opanowaną przez studentów, zarówno podczas ćwiczeń laboratoryjnych, jak i wykładów.	01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10
Zadania praktyczne do wykonania w ramach ćwiczeń laboratoryjnych i realizowanych projektów.	05, 06, 07, 08, 09, 10, 11
Formy i warunki zaliczenia	Warunki zaliczenia laboratorium: udział we wszystkich ćwiczeniach laboratoryjnych przewidzianych w programie zajęć, pozytywna realizacja zadań wykonywanych w trakcie ćwiczeń. Warunki zaliczenia przedmiotu: zaliczenie laboratorium, pozytywny wynik kolokwium przeprowadzonego w ramach wykładów. Kolokwium przeprowadzane w trakcie wykładów składa się z testu pytań zamkniętych. Ocena zaliczenia ćwiczeń laboratoryjnych stanowi 50%

	oceny końcowej. Ocena kolokwium przeprowadzonego w trakcie wykładów stanowi 50% oceny końcowej.	
NAKŁAD PRACY STUDENTA		
Rodzaj działań/zajęć	Liczba godzin	
	Ogółem	W tym zajęcia powiązane z praktycznym przygotowaniem zawodowym
Udział w wykładach	15	
Samodzielne studiowanie	5	
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych i laboratoryjnych, warsztatach, seminariach	30	30
Samodzielne przygotowywanie się do ćwiczeń	30	30
Przygotowanie projektu / eseju / itp.		
Przygotowanie się do egzaminu / zaliczenia	5	
Udział w konsultacjach	1	1
Inne		
ŁĄCZNY nakład pracy studenta w godz.	86	61
Liczba punktów ECTS za przedmiot	3	
Liczba punktów ECTS związana z zajęciami praktycznymi	2,1	
Liczba punktów ECTS za zajęciach wymagające bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	1,7	