



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Metody echolokacji, PG_00048434						
Kierunek studiów	Automatyka, cybernetyka i robotyka						
Data rozpoczęcia studiów	luty 2022 r.			Rok akademicki realizacji przedmiotu		2022/2023	
Poziom kształcenia	II stopnia		Grupa zajęć		Grupa zajęć fakultatywnych Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki		
Forma studiów	stacjonarne		Sposób realizacji		na uczelni		
Rok studiów	1		Język wykładowy		angielski		
Semestr studiów	2		Liczba punktów ECTS		2.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki		Forma zaliczenia		zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki -> Telekomunikacji i Informatyki -> Katedra Systemów Sonarowych						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		prof. dr hab. inż. Roman Salamon				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu		prof. dr hab. inż. Roman Salamon				
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	30.0	0.0	0.0	0.0	0.0	30
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						
Aktywność studenta i liczba godzin pracy	Aktywność studenta	Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów	Udział w konsultacjach	Praca własna studenta	RAZEM		
	Liczba godzin pracy studenta	30	4.0	16.0	50		
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z zasadą pracy, budową i parametrami systemów radiolokacyjnych, hydrolokacyjnych i aerolokacyjnych stosowanymi w automatyce oraz poznanie metod i technik generacji, emisji, detekcji i zobrazowania.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[K7_W21] zna i rozumie w zaawansowanym stopniu metody i techniki projektowania i eksploatacji systemów regulacji automatycznej oraz sterowania i robotyki, jak również zastosowania komputerów w sterowaniu i monitorowaniu obiektów dynamicznych.	Student poznaje metody cyfrowego przetwarzania sygnałów w systemach echolokacyjnych. Ocenia możliwości ich realizacji w komputerach i procesorach sygnałowych.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
	[K7_U21] potrafi samodzielnie dokonać pogłębionej analizy problemu sterowania, diagnostyki i przetwarzania sygnałów, oraz posiada zaawansowane umiejętności samodzielnego projektowania, strojenia, eksploatacji systemów regulacji automatycznej oraz sterowania i robotyki, zastosowania komputerów do sterowania i monitorowania obiektów dynamicznych	Student poznaje metody pomiarów przestrzennego położenia obiektów ruchomych oraz ich prędkości. Potrafi wykorzystać je w systemach sterowania	[SU2] Ocena umiejętności analizy informacji
	[K7_U03] potrafi zaprojektować, zgodnie z zadaną specyfikacją, oraz wykonać typowe dla kierunku studiów złożone urządzenie, obiekt, system lub zrealizować proces, używając odpowiednio dobranych metod, technik, narzędzi i materiałów, korzystając ze standardów i norm inżynierskich, stosując właściwe dla kierunków studiów technologie i wykorzystując doświadczenie zdobyte w środowisku zajmującym się zawodowo działalnością inżynierską	Dobiera właściwe rozwiązania systemów echolokacyjnych do zadań, które spełniają w systemach automatyki i robotyki. Analizuje rozwiązania techniczne systemów z punktu widzenia ich realizowalności i kosztów.	[SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu
	[K7_W03] zna i rozumie w pogłębionym stopniu budowę i zasady działania komponentów i systemów związanych z kierunkiem studiów, w tym teorie, metody i złożone zależności między nimi oraz wybrane zagadnienia szczegółowe – właściwe dla programu kształcenia	Student opisuje zasady pracy, schematy funkcjonalne i algorytmy przetwarzania sygnałów w systemach echolokacyjnych stosowanych w automatyce i robotyce. Definiuje parametry techniczne i eksploatacyjne systemów echolokacyjnych i analizuje zależności zachodzące między nimi.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej

Treści przedmiotu	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sprawy organizacyjne, wymagania, konsultacje 2. Ogólna zasada pracy systemów echolokacyjnych 3. Zasada pracy mikrofalowych systemów echolokacyjnych 4. Zasada pracy akustycznych systemów echolokacyjnych 5. Zasada pracy laserowych systemów echolokacyjnych 6. Zastosowania systemów echolokacyjnych w automatyce i robotyce. 7. Schemat funkcjonalny systemu echolokacyjnego 8. Zasięg, rozdzielczość kątowna i wglębna, czas przeszukiwania przestrzeni 9. Metody przeszukiwania przestrzeni. 10. Systemy jedno- i wielowiązkowe. 11. Sygnały sondujące, widma i funkcje autokorelacji 12. Funkcja niejednoznaczności 13. Anteny mikrofalowych systemów echolokacyjnych. 14. Przetworniki i anteny akustycznych systemów echolokacyjnych 15. Przetworniki laserowych systemów echolokacyjnych 16. Charakterystyki kierunkowe 17. Wskaźnik kierunkowości 18. Poziom źródła 19. Ogólna charakterystyka kanałów systemów echolokacyjnych 20. Rozkład przestrzenny prędkości propagacji 21. Refrakcja i trasy propagacji fal 22. Odbicie fali, cele echolokacyjne 23. Rewerberacja 24. Szumy w kanałach systemów echolokacyjnych 25. Szumy elektryczne odbiornika 26. Sygnały echa, efekt Dopplera 27. Detekcja i estymacji parametrów sygnałów echa, prawdopodobieństwo detekcji i fałszywego alarmu 28. Odbiór znanego sygnału na tle szumu gaussowskiego, odbiornik dopasowany 29. Próg detekcji i krzywe operacyjne odbiornika 30. Równanie zasięgu 31. Parametry równania zasięgu 32. Wyznaczanie parametrów technicznych systemu z równania zasięgu 33. Metody zobrazowania sygnałów echa 34. Metody śledzenia celów ruchomych 35. Przegląd rozwiązań technicznych mikrofalowych systemów echolokacyjnych w automatyce i robotyce 36. Przegląd rozwiązań technicznych akustycznych systemów echolokacyjnych w automatyce i robotyce 37. Przegląd rozwiązań technicznych optycznych systemów echolokacyjnych w automatyce i robotyce 38. Kierunki rozwoju systemów echolokacyjnych 		
Wymagania wstępne i dodatkowe			
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Egzamin pisemny	60.0%	100.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	Salamon R.: Systemy hydrolokacyjne. Wyd. Gdańskiego Towarzystwa Naukowego, Gdańsk, 2006 Skolnik M.L.: Introduction to radar systems. McGraw-Hill, New York, 1980	
	Uzupełniająca lista lektur	Nie ma wymagań	
	Adresy eZasobów		
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania			
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy		