



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Systemy echolokacyjne, PG_00048131						
Kierunek studiów	Elektronika i telekomunikacja						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2023 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2025/2026		
Poziom kształcenia	I stopnia - inżynierskie	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	3	Język wykładowy			polski		
Semestr studiów	6	Liczba punktów ECTS			3.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki -> Katedra Sygnałów i Systemów WETI						
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	15.0	0.0	0.0	45
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	45	3.0		27.0		75
Cel przedmiotu	Poznanie zasad funkcjonowania, rozwiązań technicznych i parametrów systemów echolokacyjnych.						
Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu			Sposób weryfikacji i oceny efektu		
	[K6_U06] potrafi analizować działanie elementów, układów i systemów związanych z kierunkiem studiów oraz mierzyć ich parametry i badać charakterystyki techniczne	Analizuje zależności zachodzące między parametrami technicznymi i eksploatacyjnymi systemów echolokacyjnych. Dobiera rozwiązania systemów echolokacyjnych i ich parametry eksploatacyjne do zadań, które spełniają w określonych zastosowaniach. Analizuje możliwości technicznej realizacji systemów we współczesnej technologii i porównuje ich koszty. Obsługuje podstawowe urządzenia hydrolokacyjne i interpretuje uzyskiwane informacje o obserwowanym środowisku.			[SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu		
	[K6_W35] zna pojęcia dotyczące techniki przesyłania sygnałów, funkcjonowania sieci telekomunikacyjnych i usług multimedialnych oraz zasady ich świadczenia	Student opisuje zasady pracy, schematy funkcjonalne i algorytmy przetwarzania sygnałów w radarach sonarach, ultrasonografach i echolokacyjnych systemach alarmowych.			[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej		

Treści przedmiotu	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sprawy organizacyjne: zasady zaliczenia, konsultacje.</li> <li>2. Ogólna zasada pracy systemów echolokacyjnych.</li> <li>3. Przeznaczenie i klasyfikacja systemów echolokacyjnych.</li> <li>4. Schemat funkcjonalny systemu echolokacyjnego.</li> <li>5. Zasięg, rozdzielczość kątowna i wglębna, czas przeszukiwania przestrzeni.</li> <li>6. Metody przeszukiwania przestrzeni.</li> <li>7. Systemy jedno- i wielowiązkowe.</li> <li>8. Wąskopasmowe sygnały sondujące: czas trwania, widmo i funkcja autokorelacji.</li> <li>9. Sygnały sondujące z modulacją częstotliwości: czas trwania, widmo i funkcja autokorelacji.</li> <li>10. Funkcja niejednoznaczności.</li> <li>11. Anteny stosowane w systemach echolokacyjnych.</li> <li>12. Definicja charakterystyki kierunkowej.</li> <li>13. Metody wyznaczania charakterystyk kierunkowych.</li> <li>14. Przykłady charakterystyk kierunkowych anten systemów echolokacyjnych.</li> <li>15. Wskaźnik kierunkowości.</li> <li>16. Poziom źródła.</li> <li>17. Ogólna charakterystyka kanałów systemów echolokacyjnych.</li> <li>18. Rozkład przestrzenny prędkości propagacji.</li> <li>19. Refrakcja i trasy propagacji fali.</li> <li>20. Odbicie fali, cele echolokacyjne.</li> <li>21. Rewerberacja.</li> <li>22. Szумы w kanałach echolokacyjnych.</li> <li>23. Szумы elektryczne odbiornika.</li> <li>24. Sygnały echa.</li> <li>25. Problem detekcji i estymacji parametrów sygnałów echa.</li> <li>26. Detekcja jako testowanie hipotez.</li> <li>27. Odbiór znanego sygnału na tle szumu gaussowskiego, odbiornik dopasowany.</li> <li>28. Odbiór sygnału sinusoidalnego o nieznannej częstotliwości na tle szumu gaussowskiego.</li> <li>29. Próg detekcji.</li> <li>30. Krzywe operacyjne odbiornika.</li> <li>31. Wzmocnienie przetwarzania w odbiorniku.</li> <li>32. Równanie zasięgu.</li> <li>33. Parametry równania zasięgu.</li> <li>34. Wyznaczanie parametrów technicznych systemu z równania zasięgu.</li> <li>35. Metody zobrazowania sygnałów echa.</li> <li>36. Lotnicze systemy radiolokacyjne.</li> <li>37. Morskie systemy radiolokacyjne.</li> <li>38. Fale akustyczne w systemach echolokacyjnych.</li> <li>39. Systemy hydrolokacyjne w nawigacji, rybołówstwie i oceanologii.</li> <li>40. Militarne systemy hydrolokacyjne.</li> <li>41. Ultrasonografia.</li> <li>42. Defektoskopia.</li> <li>43. Podsumowanie.</li> </ol>											
Wymagania wstępne i dodatkowe												
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 33%;">Sposób oceniania (składowe)</th> <th style="width: 33%;">Próg zaliczeniowy</th> <th style="width: 33%;">Składowa oceny końcowej</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Kolokwia w czasie semestru</td> <td>60.0%</td> <td>60.0%</td> </tr> <tr> <td>Ćwiczenia praktyczne</td> <td>60.0%</td> <td>40.0%</td> </tr> </tbody> </table>	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej	Kolokwia w czasie semestru	60.0%	60.0%	Ćwiczenia praktyczne	60.0%	40.0%		
Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej										
Kolokwia w czasie semestru	60.0%	60.0%										
Ćwiczenia praktyczne	60.0%	40.0%										
Zalecana lista lektur	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr> <td style="width: 50%;">Podstawowa lista lektur</td> <td style="width: 50%;">A. Nowicki "Diagnostyka ultradźwiękowa" Makmed, 2000 R. Salamon: Systemy hydrolokacyjne, Wyd. GTN, 2006 M. Skolnik: Radar Handbook, McGraw-Hill Professional, 2008</td> </tr> <tr> <td>Uzupełniająca lista lektur</td> <td>Nie ma wymagań</td> </tr> <tr> <td>Adresy eZasobów</td> <td>Adresy na platformie eNauczanie:</td> </tr> </tbody> </table>	Podstawowa lista lektur	A. Nowicki "Diagnostyka ultradźwiękowa" Makmed, 2000 R. Salamon: Systemy hydrolokacyjne, Wyd. GTN, 2006 M. Skolnik: Radar Handbook, McGraw-Hill Professional, 2008	Uzupełniająca lista lektur	Nie ma wymagań	Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie:					
Podstawowa lista lektur	A. Nowicki "Diagnostyka ultradźwiękowa" Makmed, 2000 R. Salamon: Systemy hydrolokacyjne, Wyd. GTN, 2006 M. Skolnik: Radar Handbook, McGraw-Hill Professional, 2008											
Uzupełniająca lista lektur	Nie ma wymagań											
Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie:											
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania												
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy											