



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Czujniki optyczne i zaawansowane metody pomiarowe I, PG_00056983						
Kierunek studiów	Elektronika i telekomunikacja						
Data rozpoczęcia studiów	luty 2023 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			polski		
Semestr studiów	1	Liczba punktów ECTS			2.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki -> Katedra Metrologii i Optoelektroniki						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot	dr inż. Adam Mazikowski					
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu	dr inż. Adam Mazikowski					
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	Dostarczenie studentom wiedzy w zakresie budowy i klasyfikacji oraz zasady działania wybranych czujników optycznych, sieci tych czujników, światłowodowych czujników rozłożonych oraz optycznych zaawansowanych metod pomiarowych.						
Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy		Efekt z przedmiotu		Sposób weryfikacji i oceny efektu		
	[K7_W02] zna i rozumie w pogłębionym stopniu wybrane prawa i zjawiska fizyczne oraz metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące zaawansowaną wiedzę ogólną z dziedziny nauk technicznych, związaną z kierunkiem studiów		Student zna wybrane prawa i zjawiska fizyczne wykorzystywane w czujnikach optycznych, a także podstawy fizyczne zaawansowanych optycznych metod pomiarowych.		[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej		
	[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 zna ogólną budowę czujnika optycznego, klasyfikuje czujniki, opisuje zasadę działania czujników natężeniowych, fazowych i polarymetrycznych. Student przedstawia rodzaje i zasady działania światłowodowych czujników rozłożonych i sieci czujników światłowodowych. Student potrafi przedstawić budowę i zasadę działania zaawansowanych metod pomiarowych.		[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej		

Treści przedmiotu	<p>1. Wprowadzenie: schemat blokowy czujników, funkcja przenoszenia i podstawowe parametry. 2. Klasyfikacja czujników. 3. Czujniki z modulacją natężenia promieniowania - wykorzystywane zjawiska fizyczne. 4. Czujniki wykorzystujące absorpcję, refleksję, termochromizm. 5. Czujniki wykorzystujące naruszenie warunków propagacji. 6. Czujniki wykorzystujące fotoluminescencję. 7. Czujniki wykorzystujące tunelowanie optyczne oraz tzw. powierzchniowy rezonans plazmonowy. 8. Czujniki wykorzystujące pomiar promieniowania termicznego. 9. Przykładowe konstrukcje czujników natężeniowych. 10. Czujniki z modulacją fazy. 11. Metody modulacji fazy w światłowodach jednomodowych. 12. Metody detekcji zmian fazy. 13. Spójność czasowa i przestrzenna wiązek światła. Funkcje korelacji wzajemnej i autokorelacji. Interferencja wiązek częściowo spójnych. 14. Funkcja przenoszenia interferometru Mach-Zehndera i Michelsona. 15. Homodynowa i heterodynowa detekcja optycznego sygnału wyjściowego z czujnika. 16. Interferometry światła białego metody detekcji i przetwarzania sygnału wyjściowego. 17. Zastosowanie interferometrów: pomiar temperatury i naprężeń, żyroskopy światłowodowe. 18. Czujniki optyczne z modulacją polaryzacji. 19. Czujniki z elektrycznie sterowaną dwójłomnością. 20. Czujniki wykorzystujące aktywność optyczną. 21. Przykładowe konstrukcje czujników polaryzacyjnych. 22. Czujniki wykorzystujące wybrane zjawiska nieliniowe w światłowodach. 23. Czujniki oparte na spontanicznym i wymuszonym promieniowaniu Ramana w światłowodach. 24. Czujniki oparte na spontanicznym i wymuszonym promieniowaniu Brillouina w światłowodach. 25. Wykorzystanie spontanicznego i wymuszonego promieniowania Ramana i Brillouina w sensorach rozłożonych. 26. Światłowodowe siatki Bragga, właściwości i klasyfikacja. 27. Wykorzystanie siatek Bragga jako czujników wybranych wielkości fizycznych. 28. Czujniki pseudorozłożone z siatkami Bragga. 29. Sieci sensorowe, metody ich multipleksowania. 30. Multipleksowanie TDM. 31. Multipleksowanie FDM. 32. Multipleksowanie WDM. 33. Zaawansowane metody pomiarowe. 34. Interferometria wykorzystujące źródła promieniowania X</p>		
Wymagania wstępne i dodatkowe	Nie ma wymagań		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Kolokwia w czasie semestru	50.0%	100.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	T. Pustelny: Physical and technical aspects of optoelectronic sensors, Wyd. Polit. Śląskiej, Gliwice 2005 Z. Kaczmarek: Światłowodowe czujniki i przetworniki pomiarowe, Agenda Wydawnicza PAK, Warszawa 2006	
	Uzupełniająca lista lektur	Nie ma wymagań	
	Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie:	
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	Przedstaw zalety i wady natężeniowych czujników optycznych.		
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy		