



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Optyczna transmisja i przetwarzanie informacji, PG_00048094						
Kierunek studiów	Elektronika i telekomunikacja						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2023 r.		Rok akademicki realizacji przedmiotu		2026/2027		
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	4		Język wykładowy		polski		
Semestr studiów	7		Liczba punktów ECTS		4.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki		Forma zaliczenia		egzamin		
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki -> Katedra Metrologii i Optoelektroniki						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr hab. inż. Jerzy Pluciński				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu		dr hab. inż. Jerzy Pluciński				
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	30.0	0.0	15.0	15.0	0.0	60
	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	60		4.0		36.0	100
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studenta z problemami związanym z optycznym przetwarzaniem informacji, jak i jej przesyłaniem, z punktu widzenia urządzeń i systemów optycznych, a także nauczanie studentów projektowania tych systemów uwzględnieniem tych zjawisk. W szczególności celem przedmiotu jest zapoznanie z problemami wynikającymi z dyfrakcji i jej wpływu na transmisję sygnałów optycznych w wolnej przestrzeni, a także metod przetwarzania informacji optycznych, w tym metod wykorzystujących hologramy (np. stosowanych w korelatorach optycznych).						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[K6_W02] zna i rozumie w zaawansowanym stopniu wybrane prawa i zjawiska fizyczne oraz metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące podstawową wiedzę ogólną z dziedziny nauk technicznych, związaną z kierunkiem studiów	zna pojęcie dyfrakcji Fresnela i Fraunhofera, zna pojęcie częstotliwości przestrzennych fal elektromagnetycznych i wpływ elementów optycznych na zmiany ich rozkładów w wyniku zjawiska dyfrakcji	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
	[K6_U05] potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty związane z kierunkiem studiów, w tym pomiary i symulacje komputerowe oraz interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski	potrafi wykonać eksperymenty związane z dyfrakcją promieniowania optycznego w polu bliskim i dalekim, potrafi zbudować prosty optyczny korelator 4f i dokonać na nim filtracji częstotliwości przestrzennych.	[SU1] Ocena realizacji zadania
	[K6_U03] potrafi zaprojektować, zgodnie z zadaną specyfikacją, oraz wykonać typowe dla kierunku studiów proste 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	potrafi zaprojektować systemy pomiarowe wykorzystujące zjawisko dyfrakcji, potrafi zaprojektować system optyczny do przesyłania informacji w wolnej przestrzeni	[SU1] Ocena realizacji zadania [SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu
	[K6_U02] potrafi innowacyjnie wykonywać zadania związane z kierunkiem studiów oraz rozwiązywać złożone i nietypowe problemy, wykorzystując wiedzę z fizyki, w zmiennych i nie w pełni przewidywalnych warunkach	wykorzystując zjawisko dyfrakcji, potrafi wyznaczyć wymiary submilimetrycznych obiektów (np. wymiary szczelin, średnicę mikrokulek, światłowodów, cienkich drutów)	[SU1] Ocena realizacji zadania
	[K6_W03] zna i rozumie w zaawansowanym 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	wyjaśnia zasady rejestracji i odtwarzania hologramów. Tłumaczy zasadę działania koherentnych procesorów optycznych, w tym korelatorów optycznych do rozpoznawania obrazów	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
Treści przedmiotu	<ol style="list-style-type: none"> 1. Opis sygnałów optycznych na potrzeby optycznej transmisji i przetwarzania informacji. 2. Monochromatyczne fale płaskie, częstotliwości przestrzenne. 3. Opis promieniowania optycznego w oparciu o sygnał analityczny, zależność między sygnałem analitycznym a polami fizycznymi. 4. Układy optyczne liniowe, funkcja przenoszenia układu optycznego w dziedzinie częstotliwości czasowych i dziedzinie częstotliwości przestrzennych. 5. Odpowiedź impulsowa układu optycznego w dziedzinie czasu i w dziedzinie położenia. 6. Porównanie transmisji optycznej w światłowodach i w wolnej przestrzeni. 7. Układ optyczny jako filtr częstotliwości czasowych i przestrzennych. 8. Dyfrakcja jako konsekwencja zasady Huyghensa-Fresnela. 9. Dyfrakcja w obszarze Fresnela i Fraunhofera. 10. Kształtowanie wiązek o bardzo małej rozbieżności przykłady obliczeń. 11. Transformacyjne właściwości soczewek i zwierciadeł. 12. Podstawy holografii optycznej na potrzeby przetwarzania informacji. 13. Konfiguracje tworzenia hologramów hologram Gabora, hologram Leitha Upatnieksa, hologram Denisiuka. 14. Hologramy płaskie definicja, właściwości, zapis, odczyt (obraz rzeczywisty i pozorny). 15. Podstawowe równanie holografii. 16. Hologramy objętościowe definicja, właściwości, zapis, odczyt. 17. Hologram jako filtr częstotliwości przestrzennych na potrzeby przetwarzania informacji. 18. Metoda Lohmanna zapisu amplitudy i fazy. 19. Metoda Lee zapisu amplitud zespolonych. 20. Koherentne przetwarzanie sygnałów optycznych: procesory optyczne, optyczne rozpoznawanie obrazów. 21. Procesor optyczny w konfiguracji 4f. 22. Filtracja częstotliwości przestrzennych z zastosowaniem filtrów dopasowanych Van der Lugta. 		
Wymagania wstępne i dodatkowe	Nie ma wymagań		

Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Projekt	50.0%	20.0%
	Egzamin pisemny	50.0%	50.0%
	Aktywność/obecność	50.0%	15.0%
	Ćwiczenia praktyczne	50.0%	15.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> 1. M. Born, E. Wolf: Principles of Optics, 7th (expanded) Edition. Cambridge University Press, Cambridge, 2003. 2. B. E. A. Saleh, M. C. Teich: Fundamentals of Photonics, 2nd Edition. John Wiley & Sons, New York, 2007. 3. K. Gniadek: Optyczne przetwarzanie informacji. PWN, Warszawa, 1992. 	
	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		