

# KARTA PRZEDMIOTU (SYLABUS)

## Opis przedmiotu

Kod przedmiotu		Nazwa przedmiotu	OPTYCZNE I HYBRYDOWE PRZETWARZANIE INFORMACJI	
IT/P/I/ST/B <sub>2</sub> -8			OPTICAL AND HYBRID INFORMATION PROCESSING	
Język wykładowy		polski		
Rok akademicki		2019/2020		
Kierunek		Informatyka techniczna		
w zakresie				
Poziom studiów		studia pierwszego stopnia		
Profil studiów		praktyczny		
Forma studiów		studia stacjonarne		
Semestr / semestry		czwarty letni		
Przynależność do grupy zajęć		B2. Grupa zajęć kierunkowych do wyboru		
Status przedmiotu		do wyboru		
Formy realizacji zajęć dydaktycznych, wymiar, punkty ECTS		Forma zajęć	Liczba godzin zajęć dydaktycznych	Liczba punktów ECTS
		Wykład	30 [h]	6,5 ECTS
		Ćwiczenia laboratoryjne	30 [h]	
		...	...	
Powiązanie przedmiotu	z profilem studiów	kształtuje umiejętności praktyczne		3 ECTS
	z uprawnieniami	służy do zdobywania przez studenta kompetencji inżynierskich		6,5 ECTS
	z dyscypliną	informatyka techniczna i telekomunikacja		6,5 ECTS
Forma nauczania		tradycyjna – zajęcia zorganizowane w Uczelni		
Wymagania wstępne		Wymagana znajomość: analizy matematycznej i algebry, fizyki, teoretycznych podstaw informatyki		
Jednostka prowadząca		Katedra Informatyki		
Koordynator		dr hab. inż. Adam Dubik, prof. nadzw.		
Osoby prowadzące		dr hab. inż. Adam Dubik, prof. nadzw.		
Adres strony internetowej pjo		www.wim.uniwersytetradom.pl		
Adres e-mail, telefon koordynatora		a.dubik@uthrad.pl, 604306353		

**EFEKTY UCZENIA SIĘ, TREŚCI PROGRAMOWE, REALIZACJA ZAJĘĆ DYDAKTYCZNYCH, WERYFIKACJA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

Cel kształcenia:	<p>Poznanie fizycznych podstaw w zakresie optycznego i hybrydowego przetwarzania informacji i holografii. Celem jest przedstawienie podstawowych metod tworzenia i analizy układów optycznego przetwarzania informacji (OHPI) na podstawie teorii koherentnych procesorów optycznych służących do realizacji szerokiej klasy operacji matematycznych na obiektach jedno i dwuwymiarowych. Zapoznanie się z projektowaniem i zastosowaniem hybrydowych procesorów i systemów optycznego przetwarzania informacji oraz informatycznymi układami optycznego gromadzenia danych. Poznanie podstaw analogowego przetwarzania obrazów i tworzenia architektury układów OHPI. W ramach ćwiczeń nabycie przez studentów umiejętności w zakresie analizy i projektowania układów OHPI oraz układów hybrydowych a także poznanie podstaw projektowania i praktycznego wykorzystania układów optycznego przetwarzania informacji.</p>
Treści programowe:	<p><b>Wykłady, W1, W2</b>  Światło jako nośnik danych, amplituda zespolona, częstości przestrzenne [2h]. Podstawowe pojęcia teorii informacji w optyce [2h]. Transformacyjne własności elementów optycznych, optyczne układy liniowe [2h]. Optyczna realizacja przekształcenia Fouriera i Fouriera-Bessela, architektura procesorów optycznych [3h]. Obróbka sygnałów optycznych [3h]. Filtracja częstości przestrzennych, przekształcenie Hilberta [2h]. Optyczna realizacja operacji matematycznych, splot i korelacja [3h]. Korelatory optyczne [3h]. Hybrydowe metody przetwarzania danych, korelator JTC [2h], korelator Mellina [2h], korelator niezmienniczy względem obrotu [2h], korelator niezmienniczy względem przesunięcia, skali i obrotu [2h]. Zastosowania optycznego i hybrydowego przetwarzania informacji [2h].</p> <p><b>Ćwiczenia laboratoryjne</b>  W ramach ćwiczeń studenci wykonują zlecone przez prowadzącego zadania w zakresie optycznego i hybrydowego przetwarzania informacji obejmujące zagadnienia:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Światło jako nośnik danych, twierdzenia w optyce fourierowskiej [8h], U1, K1</li> <li>2. Optyczne procesory Fouriera, architektura [5h], U1, U2</li> <li>3. Filtracja częstości przestrzennych, filtracja szumu [4h], U2</li> <li>4. Wizualizacja obiektów fazowych [3h], U2, U3</li> <li>5. Realizacja operacji matematycznych w OPI [4h], U1, U3</li> <li>6. Hybrydowe korelatory JTC, korelatory Mellina, korelatory niezmiennicze względem obrotu, skali i przesunięcia [6h], U2, U3, K2.</li> </ol>
Metody dydaktyczne (kształcenia):	<p>Metody podające - wykład informacyjny, W1, W2  Metody praktyczne – ćwiczenia laboratoryjne, U1, U2, U3, K1, K2</p> <p>Treści kształcenia przekazywane są w postaci wypowiedzi ustnej i prezentacji wizualnej, usystematyzowanej i przystępnej formie oraz zgodnie z przyjętym programem. Podawana jest gotowa wiedza w naukowej postaci z uwzględnieniem odpowiedniej terminologii. Wykład jest regularnie uzupełniany o nową treść i źródła wiedzy będące podstawą wykonywanych przez studentów prac ćwiczeniowych.</p> <p>W ramach ćwiczeń rozwiązywane są zadania dotyczące problemów teoretycznych i praktycznych prezentowanych na wykładach, z bezpośrednim zaangażowaniem aktywności samych słuchaczy. Ćwiczenia oparte są o obliczenia rachunkowe oraz symulacje komputerowe. Zastosowane metody umożliwiają rozpoznawanie i zaspokajanie indywidualnych potrzeb studentów, w tym studentów niepełnosprawnych oraz indywidualizację toku studiów.</p>
Rygor zaliczenia, kryteria oceny osiągniętych efektów uczenia się, sposób obliczania oceny końcowej:	<p>Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest osiągnięcie wszystkich wymaganych efektów kształcenia określonych dla prowadzonego przedmiotu. Uzyskanie pozytywnych ocen ze wszystkich form zajęć wchodzących w skład danego przedmiotu jest równoznaczne z jego zaliczeniem i zdobyciem przez studenta liczby punktów ECTS przyporządkowanej temu przedmiotowi.</p> <p>Sposób obliczania oceny z poszczególnych form zajęć przedstawia się następująco:</p> <p>Ćwiczenia laboratoryjne – warunkiem zaliczenia jest osiągnięcie wszystkich</p>

	<p>wymaganych efektów kształcenia dla tej formy zajęć i uzyskanie pozytywnych ocen za pomocą przyjętych dla przedmiotu metod oceniania.</p> <p>Ocena końcowa z ćwiczeń laboratoryjnych stanowi sumę ocen: 90 % rozwiązywanie zadań testowych, 10% aktywności na zajęciach.</p> <p>Wykład – 100 % ocena z zaliczenia.</p>
--	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu w odniesieniu do efektów kierunkowych i formy zajęć				Metody weryfikacji efektów uczenia się	
Numer efektu uczenia się	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu (PEU) Student, który zaliczył przedmiot (W) zna i rozumie/ (U) potrafi /(K) jest gotów do:	Kierunkowy efekt uczenia się (KEU)	Forma zajęć	Forma weryfikacji (zaliczeń)	Metody sprawdzania i oceny
W1	<i>Ma podstawową, uporządkowaną wiedzę w zakresie teorii informacji i fizyki zjawisk optycznych związanych z nośnikiem danych jakim jest promieniowanie świetlne</i>	K_WG02	wykład	zaliczenie na ocenę	kolokwium
W2	<i>Ma szczegółową wiedzę na temat funkcjonowania koherentnych układów optycznego przetwarzania informacji oraz wybranych elementów optoelektronicznych. Ma wiedzę dotyczącą projektowania optycznych i hybrydowych układów przetwarzania danych oraz podstaw analogowej obróbki obrazów</i>	K_WG04 K_WG14	wykład	zaliczenie na ocenę	kolokwium
U1	<i>Umie interpretować zjawiska optyczne i optoelektroniczne przebiegające w prostych i złożonych układach optycznego i hybrydowego przetwarzania danych. Potrafi analizować układy realizujące operacje matematyczne w OHPI, efekty filtracji częstości przestrzennych i optyczne oraz hybrydowe systemy korelatorów.</i>	K_UW07	ćwiczenia laboratoryjne	zaliczenie na ocenę	kolokwium
U2	<i>Umie dokonać wyboru odpowiednich procesorów do realizacji wybranych operacji matematycznych w tym operacji całkowych, w szczególności do realizacji transformacji Fouriera, Mellina i Hilberta oraz innych na obiektach jedno i dwuwymiarowych.</i>	K_UW08	ćwiczenia laboratoryjne	zaliczenie na ocenę	kolokwium
U3	<i>Potrafi opracować dokumentację z metodologii badań oraz wyników</i>	K_UW15	ćwiczenia laboratoryjne	zaliczenie na ocenę	kolokwium
K1	<i>Potrafi poprawnie dokonać interpretacji parametrów wyjściowych układów optycznego i hybrydowego przetwarzania danych dla wybranych operacji matematycznych oraz ocenić stopień podobieństwa identyfikowanych obiektów za pomocą różnych typów korelatorów.</i>	K_KK01	ćwiczenia laboratoryjne	zaliczenie na ocenę	kolokwium, aktywność na zajęciach
K2	<i>Potrafi zaprojektować i zastosować optyczne i hybrydowe układy procesorów do wybranych zadań praktycznych.</i>	K_KO04	ćwiczenia laboratoryjne	zaliczenie na ocenę	kolokwium, aktywność na zajęciach
Stopień osiągnięcia kierunkowych efektów uczenia się: K_WG02+++; K_WG04+++; K_WK14+++; K_UW07+++;K_UW08+++; K_UW15++; K_KK01+++; K_KK04+++.					

#### Literatura podstawowa, literatura uzupełniająca, pomoce naukowe

##### Literatura podstawowa:

1. Ronald N. Bracewell: Przekształcenie Fouriera i jego zastosowania; WNT, Warszawa 1968.
2. Cathey W.T.: Optyczne przetwarzanie informacji i holografia; PWN, Warszawa 1978.
3. Papoulis A., Systems and transforms with applications in optics; Krieger Publisher Co. June 1981.
4. Dubik A.: Zastosowanie laserów; WNT, Warszawa 1991.
5. Gniadek K.: Optyczne przetwarzanie informacji; PWN, Warszawa 1992.
6. George O. Reynolds and Co.: Tutorials in Fourier optics; Published by SPIE and Co. 1998.
7. Francis T.S. Yu, S. Jutamulia, S. Yin: Introduction to information optics; Academic Press, San Diego, 2001.
8. Joseph W. Goodman: Fourier optics, Roberts and Co.; Publisher Englewood, 2005.
9. Okan K. Ersoy, Diffraction: Fourier optics and imaging; Wiley Interscience-A J. Wiley and Sons Inc., 2007.
10. Jagoszewski E.: Wstęp do optyki inżynierskiej; Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2008.

##### Literatura uzupełniająca:

1. Gniadek K.: Optyka fourierowska; WPW, Warszawa 1987.

2. Dubik A.: 1000 słów o laserach i promieniowaniu laserowym; MON, Warszawa 1989.
3. Jóźwicki R.: Teoria odwzorowania optycznego; PWN, Warszawa 1988.
4. Shimoda K.: Wstęp do fizyki laserów; PWN, Warszawa, 1993.
5. Joseph W.: Goodman, Introduction to Fourier optics; Roberts & Co. Publ., Englewood, 2005.

Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się – bilans punktów ECTS

Udział w zajęciach, aktywność	Obciążenie studenta [h]		
	Inne godz. kontaktowe (IGK)	Zajęcia bez nauczyciela-praca własna studenta (ZBN)	Zajęcia dydaktyczne
Udział w wykładach	X	X	30 [h]
Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	X	30 [h]	X
Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych	X	X	30 [h]
Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń laboratoryjnych	X	40 [h]	X
Udział w konsultacjach	13 [h]	X	X
Przygotowanie do zaliczenia	X	17 [h]	X
Udział w zaliczeniu	2 [h]	X	X
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	15 [h]/ 0,6 ECTS	87 [h]/3,5 ECTS	60 [h]/ 2,4 ECTS
Punkty ECTS za przedmiot	6,5 ECTS		

Informacje dodatkowe, uwagi

W przypadku studentów ze szczególnymi potrzebami, w tym: z niepełnosprawnością, przewlekłe chorych, określone powyżej (w karcie) metody i formy weryfikacji efektów uczenia się dostosowuje się odpowiednio do indywidualnych potrzeb tych studentów.

Szczegółowe zasady i formy wsparcia studentów ze szczególnymi potrzebami: w tym z niepełnosprawnością, przewlekłe chorych podczas zajęć, zaliczeń i egzaminów określono w: Regulaminie Studiów, Zasadach Studiowania, Procedurze dotyczącej zapewnienia dostępności procesu kształcenia studentom ze szczególnymi potrzebami, w tym: z niepełnosprawnością, przewlekłe chorych.

*Studentowi przysługuje jeden termin podstawowy i jeden termin poprawkowy zaliczenia dla każdej formy zajęć. Obecność na zajęciach laboratoryjnych jest obowiązkowa. Obecność na wykładach jest zalecana i może być premiowana. W przypadku zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach projektowych student jest zobowiązany do uczestnictwa w zajęciach innej grupy (tzw. odrobienie zajęć) lub wykonania (w przypadku braku możliwości odrobienia) i zaliczenia dodatkowego projektu.*

*Zgodnie z Regulaminem Studiów UTHRad podstawowym terminem uzyskania zaliczenia jest ostatni dzień zajęć w danym semestrze. Termin zaliczenia poprawkowego (tryb i warunki ustala prowadzący moduł na zajęciach początkowych) nie może być późniejszy niż ostatni termin egzaminu w sesji poprawkowej (dla przedmiotów kończących się egzaminem) lub ostatni dzień trwania semestru (dla przedmiotów niekończących się egzaminem).*

*Terminy odbywania zajęć: zgodnie z rozkładem zajęć.*