

# KARTA PRZEDMIOTU (SYLABUS)

## Opis przedmiotu

Kod przedmiotu		Nazwa przedmiotu	OPTYCZNE I HYBRYDOWE PRZETWARZANIE INFORMACJI	
UTH/I/A/IN/-/-/C <sub>1B</sub> /NST/1(i)/4L/7			OPTICAL AND HYBRID INFORMATION PROCESSING	
Język wykładowy		polski		
Rok akademicki		2019/2020		
Kierunek		Informatyka		
w zakresie				
Poziom studiów		studia pierwszego stopnia		
Profil studiów		ogólnoakademicki		
Forma studiów		studia niestacjonarne		
Semestr / semestry		czwarty letni		
Przynależność do grupy zajęć		C1B. Grupa zajęć obieralnych: Informatyka stosowana		
Status przedmiotu		do wyboru		
Formy realizacji zajęć dydaktycznych, wymiar, punkty ECTS		Forma zajęć	Liczba godzin zajęć dydaktycznych	Liczba punktów ECTS
		Wykład	20 [h]	5 ECTS
		Ćwiczenia laboratoryjne	15 [h]	
		...	...	
Powiązanie przedmiotu	z profilem studiów	związany z prowadzoną działalnością naukową w dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów		3 ECTS
	z uprawnieniami	służy do zdobywania przez studenta kompetencji inżynierskich		5 ECTS
	z dyscypliną	informatyka techniczna i telekomunikacja informatyka		4 ECTS 1 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		

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

<p>Cel kształcenia:</p>	<p><i>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.</i></p>
<p>Treści programowe:</p>	<p><b>Wykłady, W1, W2</b>  Światło jako nośnik danych, amplituda zespolona, częstości przestrzenne [2h]. Podstawowe pojęcia teorii informacji w optyce. Transformacyjne własności elementów optycznych [2h]. Optyczna realizacja przekształcenia Fouriera, architektura procesorów optycznych [2h]. Filtracja częstości przestrzennych, przekształcenie Hilberta [2h]. Optyczna realizacja operacji matematycznych, splot i korelacja [2h]. 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. Optyczne procesory Fouriera, architektura [3h], U1, K1</li> <li>2. Filtracja częstości przestrzennych, filtracja szumu [3h], U1, U2</li> <li>3. Wizualizacja obiektów fazowych [3h], U2</li> <li>4. Realizacja operacji matematycznych w OPI [3h], U1, U3</li> <li>5. Hybrydowe korelatory JTC, korelatory Mellina, korelatory niezmiennicze względem obrotu, skali i przesunięcia [3h], U2, U3, K2.</li> </ol>
<p>Metody dydaktyczne (kształcenia):</p>	<p>Metody podające - wykład informacyjny, W1, W2  Metody praktyczne – ćwiczenia laboratoryjne, U1, U2, U3, K1, K2</p> <p><i>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.</i></p> <p><i>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.</i></p>
<p>Rygor zaliczenia, kryteria oceny osiągniętych efektów uczenia się, sposób obliczania oceny końcowej:</p>	<p><i>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.</i></p> <p><i>Sposób obliczania oceny z poszczególnych form zajęć przedstawia się następująco:</i></p> <p><i>Ćwiczenia laboratoryjne – warunkiem zaliczenia jest osiągnięcie wszystkich wymaganych efektów kształcenia dla tej formy zajęć i uzyskanie pozytywnych ocen za pomocą przyjętych dla przedmiotu metod oceniania.</i></p> <p><i>Ocena końcowa z ćwiczeń laboratoryjnych stanowi sumę ocen: 90 %</i></p>

	ozwiczanie zadań testowych, 10% aktywności na zajęciach.
	Wykład – 100 % ocena z zaliczenia.

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>	<i>K_WG02</i>	<i>wykład</i>	<i>zaliczenie na ocenę</i>	<i>kolokwium</i>
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>	<i>K_WG05 K_WG15</i>	<i>wykład</i>	<i>zaliczenie na ocenę</i>	<i>kolokwium</i>
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>	<i>K_UW07</i>	<i>ćwiczenia laboratoryjne</i>	<i>zaliczenie na ocenę</i>	<i>kolokwium</i>
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>	<i>K_UW08</i>	<i>ćwiczenia laboratoryjne</i>	<i>zaliczenie na ocenę</i>	<i>kolokwium</i>
U3	<i>Potrafi opracować dokumentację z metodologii badań oraz wyników</i>	<i>K_UW16</i>	<i>ćwiczenia laboratoryjne</i>	<i>zaliczenie na ocenę</i>	<i>kolokwium</i>
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>	<i>K_KK02</i>	<i>ćwiczenia laboratoryjne</i>	<i>zaliczenie na ocenę</i>	<i>kolokwium, aktywność na zajęciach</i>
K2	<i>Potrafi zaprojektować i zastosować optyczne i hybrydowe układy procesorów do wybranych zadań praktycznych.</i>	<i>K_KO05</i>	<i>ćwiczenia laboratoryjne</i>	<i>zaliczenie na ocenę</i>	<i>kolokwium, aktywność na zajęciach</i>

Stopień osiągnięcia kierunkowych efektów uczenia się: K\_WG02+++; K\_WG05+++; K\_WG15+++; K\_UW07+++;K\_UW08+++; K\_UW16++; K\_KK02+++; K\_KK05+++.

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.

## 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	20 [h]
Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	X	30 [h]	X
Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych	X	X	15 [h]
Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń laboratoryjnych	X	30 [h]	X
Udział w konsultacjach	13 [h]	X	X
Przygotowanie do zaliczenia	X	15 [h]	X
Udział w zaliczeniu	2 [h]	X	X
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	15 [h]/ 0,6 ECTS	75 [h]/3,0 ECTS	35 [h]/ 1,4 ECTS
Punkty ECTS za przedmiot	5 ECTS		

## Informacje dodatkowe, uwagi

*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.*