

# KARTA PRZEDMIOTU (SYLABUS)

## Opis przedmiotu

Kod przedmiotu		Nazwa przedmiotu	PROCESORY OPTYCZNE	
UTH/I/A/IN/-/-/C <sub>1B</sub> /NST/1(i)/4L/7			OPTICAL PROCESSORS	
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

Cel kształcenia:	<p><i>Celem wykładu jest poznanie teorii i praktyki w zakresie optycznego przetwarzania informacji a w szczególności zapoznanie się z procesorami analogowego, optycznego oraz hybrydowego przetwarzania informacji. Celem jest też przedstawienie podstawowych metod analizy i projektowania procesorów optycznych i hybrydowych (POH) służących do realizacji szerokiej klasy operacji matematycznych na obiektach jedno i dwuwymiarowych oraz zaprezentowanie zastosowań takich układów w bardziej złożonych systemach. Zapoznanie się z hybrydowymi procesorami optycznego i akustooptycznego przetwarzania informacji i informatycznymi układami optycznego gromadzenia danych.</i></p> <p><i>Ćwiczenia mają za zadanie zdobycie przez studentów umiejętności w zakresie analizy i projektowania POH oraz poznanie własności tych układów w celu ich praktycznego wykorzystania do rozwiązywania złożonych zadań w zakresie przetwarzania informacji.</i></p>
Treści programowe:	<p><b>Wykłady, W1, W2</b></p> <p><i>Światło jako nośnik danych. Podstawowe pojęcia teorii informacji w optyce fourierowskiej [2h]. Optyczne układy liniowe, odpowiedź impulsowa, funkcja przenoszenia [2h]. Optyczna realizacja przekształcenia Fouriera, spłot i korelacja [2h]. Koherentne procesory optyczne i hybrydowe. Obróbka jedno i dwuwymiarowych sygnałów optycznych [2h]. Optyczne procesory filtrujące [2h]. Procesory dla optycznej realizacji całkowitych operacji matematycznych [2h]. Procesory Hilberta, wizualizacja obiektów fazowych [2h]. Rozpoznawanie obrazów, korelatory z filtrami Vander Lugta [2h]. Korelatory hybrydowe, Mellina, JTC [2h]. Procesory akustooptyczne [2h].</i></p> <p><b>Ćwiczenia laboratoryjne</b></p> <p><i>W ramach ćwiczeń studenci wykonują zlecone przez prowadzącego zadania związane z optycznym i hybrydowym przetwarzaniem informacji, a w szczególności z: Analizą optycznych procesorów Fouriera [2h], U1, U2, K1. Analizą procesorów filtrujących, wizualizacją obiektów fazowych [2h], U2. Realizacją operacji matematycznych w POH [2h], U1, U3. Wyznaczaniem transformat Fouriera, korelatory optyczne [2h], U3. Procesorami hybrydowymi JTC [3h], U1, U3, Procesorami hybrydowymi z transformacją Mellina [4h], U2, U3, K2.</i></p>
Metody dydaktyczne (kształcenia):	<p><i>Metody podające - wykład informacyjny, W1, W2</i></p> <p><i>Metody praktyczne – ćwiczenia laboratoryjne, U1, U2, U3, K1, K2</i></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>
Rygor zaliczenia, kryteria oceny osiągniętych efektów uczenia się, sposób obliczania oceny końcowej:	<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 % rozwiązywanie zadań testowych, 10% aktywności na zajęciach.</i></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 w optyce fourierowskiej i zjawisk występujących w procesorach optycznych.</i>	<i>K_WG02</i>	<i>wykład</i>	<i>zaliczenie na ocenę</i>	<i>kolokwium</i>
W2	<i>Ma szczegółową wiedzę na temat funkcjonowania procesorów optycznych oraz wybranych procesorów hybrydowych. Ma wiedzę dotyczącą projektowania POH oraz podstaw układów obróbki obrazów.</i>	<i>K_WG05 K_WG15</i>	<i>wykład</i>	<i>zaliczenie na ocenę</i>	<i>kolokwium</i>
U1	<i>Umie poprawnie interpretować zjawiska optyczne i optoelektroniczne przebiegające w prostych i złożonych procesorach optycznych oraz hybrydowych. Umie tworzyć w oparciu o POH złożone układy realizujące całkowite operacje matematyczne oraz wyspecjalizowane systemy w szczególności akustooptycznej obróbki danych.</i>	<i>K_UW07</i>	<i>ćwiczenia laboratoryjne</i>	<i>zaliczenie na ocenę</i>	<i>kolokwium</i>
U2	<i>Umie dokonać praktycznego wyboru odpowiednich procesorów do realizacji wybranych operacji matematycznych w tym operacji całkowitych w szczególności do realizacji transformacji Fouriera, Hilberta i Mellina</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 przeprowadzić pomiary i dokonać interpretacji rozkładów splotu i korelacji w układach procesorów optycznych i hybrydowych a także ocenić stopień podobieństwa identyfikowanych obiektów.</i>	<i>K_KK02</i>	<i>ćwiczenia laboratoryjne</i>	<i>zaliczenie na ocenę</i>	<i>kolokwium, aktywność na zajęciach</i>
K2	<i>Potrafi zastosować procesory optyczne i hybrydowe do wybranych zadań praktycznych w szczególności do wizualizacji obiektów fazowych, filtracji częstości przestrzennych i identyfikacji obiektów o różnym położeniu, różnej skali i orientacji.</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.
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	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.*