

<b>WYDZIAŁ MATEMATYKI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa w języku polskim: WSTĘP DO MATEMATYCZNYCH METOD PRZETWARZANIA OBRAZU</b>	
<b>Nazwa w języku angielskim: Introduction to Mathematical Image Processing</b>	
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Matematyka Stosowana</b>	
<b>Specjalność (jeśli dotyczy): Mathematics for Industry and Commerce</b>	
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>II stopień*, stacjonarna / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany*</b>
<b>Kod przedmiotu</b>	<b>MAT1549</b>
<b>Grupa kursów</b>	<b>TAK / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		30		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90		60		
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	3		2		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1,5		1,5		

#### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Student zna podstawowe pojęcia z analizy funkcjonalnej.
2. Zna podstawy teorii równań różniczkowych cząstkowych.
3. Zna i umie stosować podstawowe metody rachunku wariacyjnego.
4. Zna dobrze co najmniej jeden pakiet oprogramowania, służący do obliczeń matematycznych.
5. Orientuje się w metodach numerycznych rozwiązywania równań różniczkowych cząstkowych.

#### CELE PRZEDMIOTU

- C1 Poznanie podstawowych modeli matematycznych stosowanych w analizie i przetwarzaniu obrazów.
- C2 Poznanie metod numerycznych do rozwiązywania problemów filtracji, segmentacji i dekompozycji obrazu.
- C3 Stosowanie nabytej wiedzy do tworzenia i analizy modeli matematycznych stosowanych w przetwarzaniu obrazów.

\*niepotrzebne skreślić

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy student:

PEK\_W01 zna podstawowe modele matematyczne filtracji obrazu

PEK\_W02 zna podstawowe modele matematyczne segmentacji obrazu

PEK\_W03 zna model dekompozycji obrazu Meyera

PEK\_W04 zna metody numeryczne stosowane do rozwiązywania podstawowych problemów w przetwarzaniu obrazów.

Z zakresu umiejętności student:

PEK\_U01 potrafi wykazać równoważność poznanych modeli filtracji obrazu.

PEK\_U02 potrafi wykazać równoważność poznanych modeli segmentacji obrazu.

PEK\_U03 potrafi stosować metody numeryczne do znajdowania przybliżonych rozwiązań modeli matematycznych występujących w przetwarzaniu obrazów.

Z zakresu kompetencji społecznych student:

PEK\_K01 potrafi korzystać z literatury naukowej, w tym docierać do materiałów źródłowych oraz dokonywać ich przeglądu

PEK\_K02 rozumie konieczność systematycznej i samodzielnej pracy nad opanowaniem materiału kursu

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykłady		Liczba godzin
Wy1	Przegląd podstawowych problemów w przetwarzaniu obrazów. Modele degradacji obrazu.	2
Wy2	Modele filtracji obrazu: liniowy filtr dyfuzyjny, nieliniowe filtry dyfuzyjne, modele wariacyjne filtracji obrazu, modele falkowe filtracji obrazu, filtry nielocalne.	12
Wy3	Dyskretyzacja wybranego modelu filtracji obrazu	2
Wy4	Modele segmentacji obrazu: model wariacyjny Mumforda-Shaha i jego aproksymacje, model stochastyczny Gemana-Gemana, model aktywnych konturów.	8
Wy5	Dyskretyzacja wybranego modelu segmentacji obrazu	2
Wy6	Model dekompozycji obrazu Meyera i metody jego rozwiązania.	4
	Suma godzin	<b>30</b>

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Wykonywanie podstawowych operacji na obrazach. Degradacja obrazu.	2
La2	Implementacja nieliniowego filtru dyfuzyjnego.	6
La3	Implementacja algorytmu minimalizacji modelu Rudina, Oshera i Fatemi.	4
La4	Implementacja algorytmu minimalizacji modelu Mumforda-Shaha.	6
La5	Implementacja równania ewolucyjnego związanego z modelem aktywnych konturów.	6
La6	Implementacja algorytmu dekompozycji obrazu.	6
	Suma godzin	<b>30</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Wykład problemowy – metoda tradycyjna uzupełniana prezentacją multimedialną
2. Laboratorium – praca przy komputerze z wykorzystaniem pakietu oprogramowania do obliczeń numerycznych
3. Konsultacje
4. Praca własna studenta - przygotowanie do laboratorium

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	PEK_W04, PEK_U03, PEK_K01,	aktywność na laboratorium, odpowiedzi ustne, projekty, sprawozdania
F2	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03, PEK_W04, PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03, PEK_K01, PEK_K02,	kolokwium
P = 0.5*F1 + 0.5*F2		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] G. Aubert and P. Kornprobst „Mathematical Problems in Image Processing: Partial Differential Equations and the Calculus of Variations”, Springer-Verlag, 2007.
- [2] T. Chan and J. Shen „Image Processing And Analysis: Variational, PDE, Wavelet, And Stochastic Methods”, SIAM, 2006.

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] O. Scherzer (Editor) „Handbook of Mathematical Methods in Imaging”, Springer-Verlag, 2010.

#### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

**Dr Monika Muszkieta** (Monika.Muszkieta@pwr.wroc.pl)

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
WSTĘP DO MATEMATYCZNYCH METOD  
PRZETWARZANIA OBRAZU MAT1549  
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU MATEMATYKA STOSOWANA  
I SPECJALNOŚCI MATHEMATICS FOR INDUSTRY AND COMMERCE**

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)</b>	<b>Cele przedmiotu**</b>	<b>Treści programowe**</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego**</b>
<b>PEK_W01</b> (wiedza)	K2MIC_W04, K2MIC_W06, K2MIC_W07, K2MIC_W13	C1, C3	Wy1, Wy2, La2, La3	1, 2, 3
<b>PEK_W02</b>	K2MIC_W04, K2MIC_W06, K2MIC_W07, K2MIC_W13	C1, C3	Wy1, Wy4, La4, La5	1, 2, 3
<b>PEK_W03</b>	K2MIC_W04, K2MIC_W06, K2MIC_W07, K2MIC_W13	C1, C3	Wy6, La6	1, 2, 3
<b>PEK_W04</b>	K2MIC_W08, K2MIC_W10, K2MIC_W12, K2MIC_W13	C2	Wy3, Wy5, La1-La6	1, 2, 3, 4
<b>PEK_U01</b> (umiejętności)	K2MIC_U04, K2MIC_U05, K2MIC_U06, K2MIC_U09	C1, C3	Wy2, La2, La3	1, 2, 3
<b>PEK_U02</b>	K2MIC_U04, K2MIC_U05, K2MIC_U06, K2MIC_U09	C1, C3	Wy4, La4, La5	1, 2, 3
<b>PEK_U03</b>	K2MIC_U16, K2MIC_U17	C2	Wy3, Wy5, La1-La6	1, 2, 3, 4
<b>PEK_K01</b> (kompetencje)	K2MIC_K05, K2MIC_K06	C1, C2, C3	Wy1-Wy6, La1-La5	1, 2, 3, 4
<b>PEK_K02</b>	K2MIC_K03, K2MIC_K04	C1, C2, C3	Wy1-Wy6, La1-La5	1, 2, 3, 4

\*\* - z tabeli powyżej