

WYDZIAŁ MATEMATYKI	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim: WSTĘP DO MATEMATYCZNYCH METOD PRZETWARZANIA OBRAZU	
Nazwa w języku angielskim: Introduction to Mathematical Image Processing	
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Matematyka Stosowana	
Specjalność (jeśli dotyczy): Mathematics for Industry and Commerce	
Stopień studiów i forma:	II stopień*, stacjonarna / niestacjonarna*
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany*
Kod przedmiotu	MAP1898
Grupa kursów	TAK / NIE*

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

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	30

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
$P = 0.5 \cdot F1 + 0.5 \cdot F2$		

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 MAP1898**
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU MATEMATYKA STOSOWANA
 I SPECJALNOŚCI MATHEMATICS FOR INDUSTRY AND COMMERCE**

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

** - z tabeli powyżej