

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Informatyki i Telekomunikacji

Kierunek studiów: Informatyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: I

Stopień studiów: II

Specjalności: Teleinformatyka

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Metody rozpoznawania obrazów
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Pattern recognition
KOD PRZEDMIOTU	WiIT I oIIS D3 21/22
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	5.00
SEMESTRY	1

### 2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	SEMINARIUM	PROJEKT
1	30	0	0	0	0	45

### 3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Praktyczne aspekty budowy i zasad działania systemów detekcji i rozpoznawania obrazów wizyjnych w czasie rzeczywistym.

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

- 1 -wiedza z zakresu akwizycji sygnałów wizyjnych
- 2 -programowanie w języku C lub C++ w stopniu zaawansowanym

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Budowa i zasady działania systemów detekcji i rozpoznawania obrazów w czasie rzeczywistym. Wykorzystanie metod sztucznej inteligencji w rozpoznawaniu obrazów.

**EK2 Umiejętności** Umiejętność przeprowadzenia podstawowych operacji wstępnego przetwarzania obrazu, metody adaptacyjne wyznaczania podstawowych parametrów obrazu w czasie rzeczywistym.

**EK3 Umiejętności** Zastosowanie podstawowych metod klasyfikacji takich jak: metoda minimalno-odległościowa, metoda wzorców. Zastosowanie zaawansowanych metod sztucznej inteligencji (m.in. głębokich sieci neuronowych) w detekcji i rozpoznawaniu.

**EK4 Kompetencje społeczne** Student zwraca uwagę na istotne aspekty danego zagadnienia oraz umie dzielić się wiedzą.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P1	Implementacja metod binaryzacji adaptacyjnej obrazu w czasie rzeczywistym poprzez lokalny dobór parametrów takich jak jasności i kontrast.	7
P2	Implementacja indywidualnego systemu związanego z rozpoznawaniem obrazów wizyjnych.	30
P3	Umiejętny opis i dokumentacja przeprowadzonych prac związanych z konstrukcją systemu rozpoznawania.	8

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Sformułowanie pojęcia obrazu. Przedstawienie w sposób formalny zadania rozpoznawania. Klasyfikacja metod rozpoznawania obrazów.	2
W2	Percepcja i struktura przestrzeni cech, funkcje przynależności, metryki, metody podejmowania decyzji, oceny jakości rozpoznawania.	4
W3	Akwizycja danych i przetwarzanie wstępne różnego typu obrazów. Zagadnienia kompresji danych, budowa ciągu uczącego i testowego, zagadnienie reprezentatywność danych.	2

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W4</b>	Omówienie wybranych metod klasyfikacji: metody minimalno-odległościowej, metody wzorców, metody aproksymacyjne, metody probabilistyczne, metody syntaktycznego rozpoznawania obrazów.	4
<b>W5</b>	Wyspecjalizowane metody wyznaczania parametrów obrazów wizyjnych: średniej jasności, wariancji jasność. Integralimages. Podstawowe filtry. Detektor krawędzi Canny. Szybka transformata Hougha.	2
<b>W6</b>	Binaryzacja adaptacyjna, metody segmentacji tekstu z wykorzystaniem integralimages oraz cech Haara, dispeckle, deskweeing, deworping, przekształcenia morfologiczne.	4
<b>W7</b>	Klasyfikacja z wykorzystaniem sieci neuronowych, algorytmów genetycznych, algorytmów immunologicznych, głębokiego uczenia.	2
<b>W8</b>	Metody detekcji obiektów w czasie rzeczywistym na przykładzie detekcji twarzy. Zastosowanie integralimages, cech Haara oraz algorytmu AdaBoost do budowy kaskady klasyfikatorów.	4
<b>W9</b>	Metody klasyfikacji sygnałów rzadkich przy użyciu Compressive sensing. Budowa silników do zastosowań biometrycznych na przykładzie rozpoznawania twarzy. Użycie obrazów typu randomfaces.	2
<b>W10</b>	Metody detekcji obiektów ruchomych w systemach wizyjnych czasu rzeczywistego. Wyznaczanie niezmienników w obrazie. Metoda przepływu optycznego. Metody polepszania jakości obrazów. Technika super-resolution, skalowanie obrazów.	4

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Dyskusja

N3 Prezentacje multimedialne

N4 Praca w grupach

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
<b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>	
Godziny wynikające z planu studiów	75
Konsultacje przedmiotowe	30
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
konsultacje na email	5
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	25
Opracowanie wyników	10
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	5
prezentacja	0
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>150</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	5.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

**F1** Projekt indywidualny nr.1, ten sam temat dla wszystkich studentów

**F2** Projekt nr.2, indywidualny lub w grupach maksymalnie 2 osobowych

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

**P1** Średnia ocen z projektów (nr.1-20%, nr.2-80%)

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

**W1** Terminowa realizacja i oddanie dwóch projektów.

### OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

**B1** na podstawie rozmowy ze studentem i zawartości dokumentacji projektowej

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1
---------------------

NA OCENĘ 3.0	Znajomość adaptacyjnego wyznaczenie postawowych parametrów obrazów w czasie rzeczywistym oraz metod przetwarzania wstępnego obrazów. Znajomość podstawowych metod klasyfikacji obrazów (minimalno odległościowych, wzorców).
NA OCENĘ 5.0	Znajomość metod klasyfikacji obrazów z wykorzystaniem metod sztucznej inteligencji (sieci neuronowe, algorytmy genetyczne, algorytmy immunologiczne, pamięci asocjacyjne). Metody uczenia głębokiego.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 3.0	umiejętność praktycznego wyznaczenie postawowych parametrów obrazów w czasie rzeczywistym oraz metod przetwarzania wstępnego obrazów.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 3.0	Umiejętność zastosowania podstawowych metod klasyfikacji w detekcji i rozpoznawaniu obrazów
NA OCENĘ 5.0	Umiejętność zastosowania zaawansowanych metod sztucznej inteligencji (m.in. głębokich sieci neuronowych) w detekcji i rozpoznawaniu.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 3.0	Student w sposób zrozumiały a zarazem precyzyjny potrafi udokumentować swoją pracę.

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓLOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	I2_W01 I2_W06	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK2	I2_U07 I2_U08 I2_U12	Cel 1	P1	N1 N2 N3 N4	F1
EK3	I2_U01b I2_U07 I2_U08 I2_U12	Cel 1	P2 P3	N1 N2 N3 N4	F2 P1
EK4	I2_K04	Cel 1	W1 W2	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1 ] **R. Tadeusiewicz, M. Flasiński** — *Rozpoznawanie obrazów*, Warszawa, 1991, PWN  
[2 ] **Parker, J.R** — *Algorithms for Image Processing and Computer Vision*, New York, 1996, Wiley & Sons

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1 ] **Ryszard Tadeusiewicz, Tomasz Gąciarz, Barbara Borowik, Bartosz Leper** — *Odkrywanie właściwości sieci neuronowych przy użyciu programów w języku C#*, Kraków, 2008, PAU  
[2 ] **Ian Goodfellow** — *Deep Learning*, , 2016, MIT Press

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Daniel Grzonka (kontakt: daniel.grzonka@pk.edu.pl)

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Tomasz Gąciarz (kontakt: tga@pk.edu.pl)

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

**PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI** (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....