

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

Wydział Informatyki i Telekomunikacji

Kierunek studiów: Informatyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: I

Stopień studiów: II

Specjalności: Systemy inteligentne i rozszerzona rzeczywistość

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Modelowanie VR
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	VR Modeling
KOD PRZEDMIOTU	WiIT I oIIS D3 22/23
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	4.00
SEMESTRY	1

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

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	SEMINARIUM	PROJEKT
1	30	0	15	0	0	15

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Zapoznanie się z metodami i reprezentacjami grafiki komputerowej dla potrzeb modelowania przestrzennego. Zapoznanie się z metodami i reprezentacjami grafiki komputerowej dla potrzeb modelowania wirtualnej rzeczywistości.

**Cel 2** Omówienie podstawowej funkcjonalności aplikacji do projektowania przestrzennego takich jak: AutoCAD, 3Dmax oraz narzędzi do rekonstrukcji fotogrametrycznej.

**Cel 3** Praktyczna implementacja reprezentacji graficznych w modelowaniu przestrzennym przy pomocy oprogramowania Matlab i AutoCAD

**Cel 4** Wykonanie prostych projektów i modeli przestrzennych przy pomocy oprogramowania: Sketchup, AutoCAD, 3DMax, Agisoft.

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

- 1 podstawy programowania,
- 2 podstawy grafiki komputerowej,
- 3 algebra i analiza matematyczna.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Umiejętności** Implementacja algorytmów do modelowania krzywych i powierzchni parametrycznych w środowisku MATLAB.

**EK2 Umiejętności** Tworzenie prostych modeli obiektów 3D w różnych środowiskach graficznych.

**EK3 Wiedza** Posługiwanie się aparatem geometrii analitycznej w zakresie pojęć: wektora, prostej, płaszczyzny, powierzchni II stopnia, oraz algebry w zakresie operacji na macierzach. Definiowanie transformacji geometrycznych z wykorzystaniem współrzędnych jednorodnych. Zaznajomienie z prawami geometrii rzutowej oraz metodami geometrii obliczeniowej.

**EK4 Wiedza** Znajomość przestrzennych reprezentacji graficznych. Wiedza w zakresie definiowania i przetwarzania krzywych i powierzchni, konstrukcji brył, przetwarzania siatek wielokątowych oraz chmur punktów.

**EK5 Wiedza** Zapoznanie z urządzeniami do akwizycji danych przestrzennych oraz narzędzi programowych do ich przetwarzania. Zaznajomienie z metodami prototypowania i virtualnej prezentacji modeli 3D.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Repetytorium algebry liniowej.	3
L2	Przekształcenia geometryczne.	2
L3	Powierzchnie drugiego stopnia.	2
L4	Krzywe parametryczne.	2
L5	Powierzchnie parametryczne.	2
L6	Przetwarzanie chmur punktów.	2
L7	Przetwarzanie siatek trójkątnych.	2

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>P1</b>	SketchUp - proste szkice, modelowanie budynku i terenu	4
<b>P2</b>	Rekonstrukcja fotogrametryczna - Agisoft	4
<b>P3</b>	AutoCAD - rysunki 3D, CSG	4
<b>P4</b>	3DMax - korekta modelu 3D, wizualizacja VR	3

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Repetitorium z algebry liniowej - macierze, układy współrzędnych, przekształcenia liniowe, normy, iloczyny skalarne, wektorowe, mieszane i ich interpretacje geometryczne, przekształcenia izometryczne, układy równań liniowych.	3
<b>W2</b>	Współrzędne kartezjańskie, cylindryczne, sferyczne i jednorodne, współrzędne barycentryczne, przekształcenia geometryczne w 2D i 3D. Metody rzutowania, rzuty Monge'a, rzuty aksonometryczne brył przestrzennych, rzutowanie ortogonalne i perspektywiczne.	3
<b>W3</b>	Siatki wielokątowe, powierzchnie drugiego stopnia	2
<b>W4</b>	Krzywe Beziera, Hermitea, B-sklejane, ciągłość geometryczna i parametryczna.	2
<b>W5</b>	Płaty Beziera, powierzchnie w reprezentacji Hermite'a, powierzchnie B-sklejane, powierzchnie NURBS.	2
<b>W6</b>	Reprezentacje wolumetryczne, reprezentacje z przesunięciem, reprezentacje z podziałem przestrzennym, drzewa CSG, ósemkowe, BSP, KD.	2
<b>W7</b>	Reprezentacje chmur punktów, algorytmy triangulacji	2
<b>W8</b>	Metody modelowania powierzchni 3D, akwizycja danych, skanery 3D, etapy modelowania powierzchni 3D	2
<b>W9</b>	Przetwarzanie siatek 3D, metody filtracji, wygładzania, rejestracja i scalanie siatek	2
<b>W10</b>	Budowa modelu 3D uzupełnianie siatek, przygotowanie do prototypowania, metody i urządzenia do szybkiego prototypowania.	2
<b>W11</b>	Metody rekonstrukcji fotogrametrycznej, narzędzia programowe i etapy rekonstrukcji fotogrametrycznej.	2
<b>W12</b>	Interfejsy i techniki modelowania przestrzennego: Sketchup, 3DS MAX, Blender, AutoCAD. Techniki renderingu. Wizualizacja stereoskopowa.	3
<b>W13</b>	Urządzenia i narzędzia programowe do modelowania VR.	3

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Ćwiczenia projektowe

## 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	60
Konsultacje przedmiotowe	10
Egzaminy i zaliczenia w sesji	5
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	15
Opracowanie wyników	15
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	15
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>120</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych

F2 Sprawozdania z ćwiczeń projektowych

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Kolokwium zaliczeniowe

P2 Egzamin pisemny

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Pozytywna ocena z kolokwium

W2 Pozytywne oceny z ćwiczeń laboratoryjnych i projektowych

**W3** Pozytywna ocena z egzaminu**KRYTERIA OCENY**

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Student nie zna i nie potrafi zaimplementować w środowisku MATLAB algorytmów modelowania krzywych i powierzchni parametrycznych.
NA OCENĘ 3.0	Student zna i potrafi zaimplementować w środowisku MATLAB wybrane algorytmy modelowania krzywych i powierzchni parametrycznych.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Student nie potrafi zbudować prostych modele 3D w różnych środowiskach graficznych: Sketchup, 3DMax, AutoCAD, Agisoft.
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi zbudować proste modele 3D w różnych środowiskach graficznych: Sketchup, 3DMax, AutoCAD, Agisoft.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Student nie zna i nie potrafi zastosować metod algebry i geometrii analitycznej do modelowania obiektów 3D. Student nie zna transformacje geometryczne we współrzędnych jednorodnych. Student nie zna podstawowych praw geometrii rzutowej oraz wybranych metody geometrii obliczeniowej.
NA OCENĘ 3.0	Student zna i potrafi zastosować metody algebry i geometrii analitycznej do modelowania obiektów 3D. Student zna transformacje geometryczne we współrzędnych jednorodnych. Student zna podstawowe prawa geometrii rzutowej oraz wybrane metody geometrii obliczeniowej.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Student nie rozróżnia przestrzennych reprezentacje graficzne oraz nie potrafi definiować podstawowych krzywych i powierzchni parametrycznych. Nie zna metod konstrukcji brył oraz metod akwizycji i przetwarzania chmur punktów i siatek wielokątowych.
NA OCENĘ 3.0	Student rozróżnia przestrzenne reprezentacje graficzne oraz potrafi definiować podstawowe krzywe i powierzchnie parametryczne. Zna metody konstrukcji brył oraz metody akwizycji i przetwarzania chmur punktów i siatek wielokątowych.
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 2.0	Student nie zna urządzeń do akwizycji danych przestrzennych oraz narzędzi programowych do ich przetwarzania. Student nie zna metod prototypowania i wirtualnej prezentacji modeli 3D.
NA OCENĘ 3.0	Student zna urządzenia do akwizycji danych przestrzennych oraz wybrane narzędzia programowe do ich przetwarzania. Student zna metody prototypowania i wirtualnej prezentacji modeli 3D.

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	I2_U02b I2_U07	Cel 3	L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 W1 W2 W3 W4 W5	N1 N2	F1
EK2	I2_U02b I2_U07 I2_U12	Cel 2 Cel 4	P1 P2 P3 P4 W6 W7 W8 W9 W10 W11 W12 W13	N1 N3	F2
EK3	I2_W01 I2_W02 I2_W03	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5	N1	P1 P2
EK4	I2_W01 I2_W02 I2_W03	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4	W6 W7 W8 W9 W10 W11 W12 W13	N1	P1 P2
EK5	I2_W01 I2_W02 I2_W03	Cel 1 Cel 2	W11 W12 W13	N1	P1 P2

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | James D. Foley, Andries van Dam, Steven K. Feiner, John F. Hughes, Richard L. Phillips — *Wprowadzenie do grafiki komputerowej*, Warszawa, 2004, WNT
- [2] | Kiciak P. — *Podstawy modelowania krzywych i powierzchni*, Warszawa, 2005, WNT
- [3] | de Berg M., van Kreveld M., Overmars M., Schwarzkopf O. — *Geometria obliczeniowa. Algorytmy i zastosowania*, Warszawa, 2006, WNT
- [4] | Botsch M, Kobbelt L, Pauly M, Alliez P, Levy B — *Polygon Mesh Processing*, Natick, Massachusetts, 2010, A K Peters Ltd.
- [5] | Luhmann T, Robson S, Kyle S, Boehm J — *Close-Range Photogrammetry and 3D Imaging*, Berlin, 2014, The Gruyter

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | Nielsen F. — *Visual Computing. Geometry, Graphics and Vision*, , 2005, Charles River Media
- [2] | Farin G. — *Curves and Surfaces for CAGD. A practical guide*, , 2002, Morgan Kaufmann

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Anna Plichta (kontakt: [aplichta@pk.edu.pl](mailto:aplichta@pk.edu.pl))

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Piotr Łabędź (kontakt: [piotr.labedz@pk.edu.pl](mailto:piotr.labedz@pk.edu.pl))

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....