

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2023/2024

Wydział Informatyki i Telekomunikacji

Kierunek studiów: Informatyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

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 oIIN D3 23/24
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	18	0	0	9	0	9

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: 3Dmax oraz narzędzi do rekonstrukcji fotogrametrycznej.

Cel 3 Praktyczna implementacja reprezentacji graficznych w modelowaniu przestrzennym przy pomocy oprogramowania Matlab.

Cel 4 Wykonanie prostych projektów i modeli przestrzennych przy pomocy oprogramowania: Sketchup, 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

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Repetitorium z algebry liniowej - macierze, układy współrzędnych, przekształcenia liniowe, normy, iloczyny skalarne, wektorowe, mieszane i ich interpretacje geometryczne, przekształcenia izometryczne, układy równań liniowych.	1
W2	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.	2
W3	Siatki wielokątowe, powierzchnie drugiego stopnia	1
W4	Krzywe Beziera, Hermitea, B-sklejane, ciągłość geometryczna i parametryczna.	1
W5	Płaty Beziera, powierzchnie w reprezentacji Hermite'a, powierzchnie B-sklejane, powierzchnie NURBS.	1

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W6	Reprezentacje wolumetryczne, reprezentacje z przesunięciem, reprezentacje z podziałem przestrzennym, drzewa CSG, ósemkowe, BSP, KD.	2
W7	Reprezentacje chmur punktów, algorytmy triangulacji	1
W8	Metody modelowania powierzchni 3D, akwizycja danych, skanery 3D, etapy modelowania powierzchni 3D	2
W9	Przetwarzanie siatek 3D, metody filtracji, wygładzania, rejestracja i scalanie siatek	1
W10	Budowa modelu 3D uzupełnianie siatek, przygotowanie do prototypowania, metody i urządzenia do szybkiego prototypowania.	2
W11	Metody rekonstrukcji fotogrametrycznej, narzędzia programowe i etapy rekonstrukcji fotogrametrycznej.	2
W12	Interfejsy i techniki modelowania przestrzennego: Sketchup, 3DS MAX, Blender, AutoCAD. Techniki renderingu. Wizualizacja stereoskopowa.	1
W13	Urządzenia i narzędzia programowe do modelowania VR.	1

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P1	SketchUp - proste szkice, modelowanie budynku i terenu	3
P2	Rekonstrukcja fotogrametryczna - Agisoft	2
P3	CloudCompare - korekta modelu 3D	2
P4	3DMax - wizualizacja VR	2

LABORATORIUM KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
K1	Repetitorium algebry liniowej.	1
K2	Przekształcenia geometryczne.	1
K3	Powierzchnie drugiego stopnia.	1
K4	Krzywe parametryczne.	1
K5	Powierzchnie parametryczne.	1

LABORATORIUM KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
K6	Przetwarzanie chmur punktów.	2
K7	Przetwarzanie siatek trójkątnych.	2

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Ćwiczenia projektowe

N4 Możliwość prowadzenia zajęć z wykorzystaniem narzędzi teleinformatycznych (np. Delta, MS Teams)

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	36
Konsultacje przedmiotowe	20
Egzaminy i zaliczenia w sesji	5
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	15
Opracowanie wyników	24
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	20
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	120
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**W4** Obecność na obowiązkowych formach zajęć (dopuszczalna jest jedna nieobecność na każdej z form)**KRYTERIA OCENY**

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia kryteriów na ocenę 3.0.
NA OCENĘ 3.0	Student zna i potrafi zaimplementować w środowisku MATLAB wybrane algorytmy modelowania krzywych i powierzchni parametrycznych.
NA OCENĘ 3.5	Student zna i potrafi zaimplementować w środowisku MATLAB wybrane algorytmy modelowania krzywych i powierzchni parametrycznych.
NA OCENĘ 4.0	Student dobrze zna i potrafi zaimplementować w środowisku MATLAB wybrane algorytmy modelowania krzywych i powierzchni parametrycznych.
NA OCENĘ 4.5	Student bardzo dobrze zna i potrafi zaimplementować w środowisku MATLAB wybrane algorytmy modelowania krzywych i powierzchni parametrycznych.
NA OCENĘ 5.0	Student doskonale zna i potrafi zaimplementować w środowisku MATLAB wybrane algorytmy modelowania krzywych i powierzchni parametrycznych.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia kryteriów na ocenę 3.0.
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi zbudować proste modele 3D w różnych środowiskach graficznych: Sketchup, 3DMax, Agisoft.
NA OCENĘ 3.5	Student potrafi zbudować proste modele 3D w różnych środowiskach graficznych: Sketchup, 3DMax, Agisoft.
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi zbudować proste modele 3D w różnych środowiskach graficznych: Sketchup, 3DMax, Agisoft.
NA OCENĘ 4.5	Student potrafi zbudować proste modele 3D w różnych środowiskach graficznych: Sketchup, 3DMax, Agisoft.
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi zbudować złożone modele 3D w różnych środowiskach graficznych: Sketchup, 3DMax, Agisoft.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	

NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia kryteriów na ocenę 3.0.
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.
NA OCENĘ 3.5	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.
NA OCENĘ 4.0	Student dobrze zna i potrafi zastosować metody algebry i geometrii analitycznej do modelowania obiektów 3D. Student dobrze zna transformacje geometryczne we współrzędnych jednorodnych. Student dobrze zna podstawowe prawa geometrii rzutowej oraz wybrane metody geometrii obliczeniowej.
NA OCENĘ 4.5	Student ponad dobrze zna i potrafi zastosować metody algebry i geometrii analitycznej do modelowania obiektów 3D. Student ponad dobrze zna transformacje geometryczne we współrzędnych jednorodnych. Student ponad dobrze zna podstawowe prawa geometrii rzutowej oraz wybrane metody geometrii obliczeniowej.
NA OCENĘ 5.0	Student bardzo dobrze zna i potrafi zastosować metody algebry i geometrii analitycznej do modelowania obiektów 3D. Student bardzo dobrze zna transformacje geometryczne we współrzędnych jednorodnych. Student bardzo dobrze zna podstawowe prawa geometrii rzutowej oraz wybrane metody geometrii obliczeniowej.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia kryteriów na ocenę 3.0.
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.
NA OCENĘ 3.5	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.
NA OCENĘ 4.0	Student rozróżnia przestrzenne reprezentacje graficzne oraz potrafi definiować podstawowe krzywe i powierzchnie parametryczne. Dobrze zna metody konstrukcji brył oraz metody akwizycji i przetwarzania chmur punktów i siatek wielokątowych.
NA OCENĘ 4.5	Student rozróżnia przestrzenne reprezentacje graficzne oraz potrafi definiować podstawowe krzywe i powierzchnie parametryczne. Ponad dobrze zna metody konstrukcji brył oraz metody akwizycji i przetwarzania chmur punktów i siatek wielokątowych.
NA OCENĘ 5.0	Student rozróżnia przestrzenne reprezentacje graficzne oraz potrafi definiować podstawowe krzywe i powierzchnie parametryczne. Bardzo dobrze zna metody konstrukcji brył oraz metody akwizycji i przetwarzania chmur punktów i siatek wielokątowych.

EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia kryteriów na ocenę 3.0.
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.
NA OCENĘ 3.5	Student zna urządzenia do akwizycji danych przestrzennych oraz wybrane narzędzia programowe do ich przetwarzania. Student zna metody prototypowania i wirtualnej prezentacji modeli 3D.
NA OCENĘ 4.0	Student dobrze zna urządzenia do akwizycji danych przestrzennych oraz wybrane narzędzia programowe do ich przetwarzania. Student dobrze zna metody prototypowania i wirtualnej prezentacji modeli 3D.
NA OCENĘ 4.5	Student ponad dobrze zna urządzenia do akwizycji danych przestrzennych oraz wybrane narzędzia programowe do ich przetwarzania. Student ponad dobrze zna metody prototypowania i wirtualnej prezentacji modeli 3D.
NA OCENĘ 5.0	Student bardzo dobrze zna urządzenia do akwizycji danych przestrzennych oraz wybrane narzędzia programowe do ich przetwarzania. Student bardzo dobrze 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_W02 I2_W06 I2_U01b I2_U12	Cel 3	W1 W2 W3 W4 W5	N1 N2 N4	F1
EK2	I2_W01 I2_W06 I2_U02b I2_U06 I2_U12	Cel 2 Cel 4	W6 W7 W8 W9 W10 W11 W12 W13 P1 P2 P3	N1 N3 N4	F2
EK3	I2_W01 I2_W06 I2_U01b	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5	N1 N4	P1 P2

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK4	I2_W01 I2_W06 I2_U02b I2_U12	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4	W6 W7 W8 W9 W10 W11 W12 W13	N1 N4	P1 P2
EK5	I2_W01 I2_W02 I2_W06 I2_U01b I2_U06 I2_U12	Cel 1 Cel 2	W11 W12 W13	N1 N4	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. Krzysztof Skabek (kontakt: krzysztof.skabek@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Piotr Łabędź (kontakt: 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)

.....