**Nazwa przedmiotu:**

Grafika komputerowa (IBM)

**Koordynator przedmiotu:**

Błażej Sawionek

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Inżynieria Biomedyczna

**Grupa przedmiotów:**

Przedmioty techniczne

**Kod przedmiotu:**

GRK

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2017/2018

**Liczba punktów ECTS:**

3

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

15 godz wykład,
8 godz przygotowanie do wykładu,
15 godz laboratorium,
15 godz przygotowanie do laboratorium i sprawozdanie,
5 godz przygotowanie do kolokwium
58 godz, co odpowiada 3 ECTS

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

15 godz wykład,
15 godz laboratorium
Razem 30 godz 1 ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

15 godz laboratorium,
15 godz przygotowanie do laboratorium i sprawozdanie
Razem 30 godz, co odpowiada 1 ECTS

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 15h |
| Ćwiczenia: | 0h |
| Laboratorium: | 15h |
| Projekt: | 0h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Podstawowa wiedza z zakresu technik komputerowych, algorytmiki, elementarnych struktur danych.

**Limit liczby studentów:**

80

**Cel przedmiotu:**

a) zapoznanie studentów z podstawowymi metodami grafiki komputerowej, służącymi wizualizacji wspierającej użytkowanie informacji w naukach biomedycznych, w szczególności przy wykorzystywaniu obrazowania medycznego w diagnostyce i terapii
b) ukształtowanie podstawowych umiejętności tworzenia prostych algorytmów grafiki komputerowej oraz wykorzystania metod grafiki do wizualizacji przestrzennych treści obrazowych

**Treści kształcenia:**

Tematyka wykładów:
1 Wprowadzenie: zakres grafiki komputerowej, użyteczność i główne obszary zastosowań, historia rozwoju metod i algorytmów oraz sprzętu (do wyświetlania, tworzenia trwałych kopii, do wprowadzania danych, wskazujące) i oprogramowania graficznego, przykładowe demonstracje komputerowe
2 Akwizycja i modelowanie obrazów: urządzenia rejestrujące obrazów cyfrowych naturalnych i medycznych, definicje obrazu, modele geometryczne i obiektowe, kolor obiektu (modele RGB, HSV, inne), metody obróbki obrazów
3 Podstawy grafiki 2W: grafika rastrowa (antyaliasing, rysowanie prymitywów) i wektorowa, algorytmy Bresenhama rysowania linii i łuku okręgu, wypełniania przez spójność i kontrolę parzystości, rola geometrii obliczeniowej
4 Przekształcenia 2W i 3W: układ współrzędnych jednorodnych, znormalizowanych, operacje na płaszczyźnie i w przestrzeni 3W, przekształcenia tożsamościowe, symetrie, skrętność, przekształcenia afiniczne
5 Metody reprezentacji i modelowania obiektów: brzegów, krzywych, powierzchni, przestrzeni (fraktale, wielomiany Beziera, funkcje sklejane itp),animacja obiektów
6 Metody odtwarzania powierzchni i objętości: metody konturowe, maszerujących sześcianów, śledzenia promieni, projekcyjne
7 Rozstrzyganie widoczności: rzutowanie (perspektywiczne, równoległe), algorytm malarski, skaningowy, drzewa podziału binarnego, bufora głębokości, problem oświetlenia, cieniowania (metody Gouraud, Phonga), metoda śledzenia promieni, metoda bilansu energetycznego, odwzorowanie tekstury na obiekt, wirtualna kamera, wirtualne studio, realizm scen, łączenie grafiki i obrazów naturalnych
8 Graficzna komunikacja człowiek-komputer w zastosowaniach medycznych: wizualizacja i symulacja zjawisk, inteligentny interfejs, przegląd zastosowań medycznych (ultrasonografia, wirtualna endoskopia, wizualizacja w tomografii głowy i struktur kostnych, modele serca, symulacja chirurgiczna itp.)
Tematy ćwiczeń laboratoryjnych:
1 Elementy cyfrowego przetwarzania i analizy obrazów
2 Podstawowe algorytmy grafiki 2W
3 Tworzenie i modelowanie scen 3W
4 Realizm scen 3W
5 Zastosowania medyczne: wizualizacja i animacja w 3W

**Metody oceny:**

Kolokwium zaliczeniowe odnośnie treści wykładowych oraz zaliczenia kolejnych ćwiczeń na podstawie pracy podczas laboratoriów oraz przygotowywanych sprawozdań.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

Literatura podstawowa:
1. Foley J.D., van Dam A., Feiner St.K., Hughes J.F. Phillips R.L.: Wprowadzenie do grafiki komputerowej. WNT 1995.
2. Jankowski M.: Elementy grafiki komputerowej. WNT 1990.
3. Zabrodzki J. (red).: Grafika komputerowa metody i narzędzia. WNT 1994.
Literatura dodatkowa:
1. Watt A.H., 3D Computer Graphics, Addison Wesley, 2000.

**Witryna www przedmiotu:**

http://www.ire.pw.edu.pl/~arturp/Dydaktyka/grafika/grafika.php

**Uwagi:**

Cechą charakterystyczną przedmiotu jest odniesienie podstawowych treści grafiki komputerowej do problemu wizualizacji informacji użytecznej w zastosowaniach biomedycznych, przede wszystkim w diagnostyce i terapii.

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W1:**

student, który zaliczył przedmiot, potrafi zwięźle scharakteryzować podstawowe metody akwizycji, przetwarzania i analizy obrazów naturalnych oraz medycznych obrazów ultrasonografii 3W i bronchoskopii

Weryfikacja:

kolokwium/zaliczenie ćwiczenia

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W04

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG

**Charakterystyka W2:**

potrafi opisać i praktycznie wykorzystać podstawowe metody służące efektowi realizmu scen (tj. iluminacji, oświetlania, cieniowania, animacji, tworzenia perspektywy, globalnego oświetlenia, nakładania tekstur, zamglenia, głębia ostrości, stereoskopia)

Weryfikacja:

kolokwium/zaliczenie ćwiczenia

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W04

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG

**Charakterystyka W3:**

potrafi opisać sposoby tworzenia modeli obiektów przestrzennych i generowania całych scen na bazie pomiarów rzeczywistych (tj. zestawy prymitywów, modele szkieletowe, krzywe parametryczne opisu powierzchni, modele kamery)

Weryfikacja:

kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W04

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U1:**

umie zrealizować podstawowe algorytmy grafiki na płaszczyźnie (tj. rysowanie linii, okręgu, redukcja efektów rasteryzacji, wypełnianie obszarów, przycinanie wielokątów, afiniczne przekształcenia jednorodne)

Weryfikacja:

kolokwium/zaliczenie ćwiczenia

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U09

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UW, III.P6S\_UW.1.o, III.P6S\_UW.2.o

**Charakterystyka U2:**

umie zrealizować podstawowe algorytmy grafiki na płaszczyźnie (tj. rysowanie linii, okręgu, redukcja efektów rasteryzacji, wypełnianie obszarów, przycinanie wielokątów, afiniczne przekształcenia jednorodne)

Weryfikacja:

kolokwium/zaliczenie ćwiczenia

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U09

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UW, III.P6S\_UW.1.o, III.P6S\_UW.2.o

**Charakterystyka U3:**

opisać i praktycznie wykorzystać podstawowe metody przestrzennej wizualizacji danych medycznych (tj. odtwarzania powierzchni i objętości obrazowych badań 3W)

Weryfikacja:

kolokwium/zaliczenie ćwiczenia

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U09

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** III.P6S\_UW.2.o, I.P6S\_UW, III.P6S\_UW.1.o

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K1:**

umie pracować indywidualnie i w zespole

Weryfikacja:

zaliczenie ćwiczeń

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_K07

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_KR

**Charakterystyka K2:**

sprawozdać rezultaty pracy własnej i zespołowej

Weryfikacja:

zaliczenie ćwiczeń

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_K07

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_KR