**Nazwa przedmiotu:**

Grafika komputerowa

**Koordynator przedmiotu:**

prof. nzw.dr hab. inż. Artur Przelaskowski

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Inżynieria Biomedyczna

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2011/2012

**Liczba punktów ECTS:**

3

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

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

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

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

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

**Wymagania wstępne:**

Odwzorowania. Przestrzenie Euklidesowe. Elementy geometrii i topologii. Graficzna analiza danych wielowymiarowych.

**Limit liczby studentów:**

**Cel przedmiotu:**

Efekty kształcenia – umiejętności i kompetencje: korzystania z metod analizy i obróbki obrazów w realizacji zadań z zakresu inżynierii biomedycznej.

**Treści kształcenia:**

Zakres wykładu:
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: 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 na płaszczyźnie i w przestrzeni trójwymiarowej: Układ współrzędnych jednorodnych, znormalizowanych, operacje na płaszczyźnie i w przestrzeni 3W, przekształcenia tożsamościowe, symetrie, skrętność, przekształcenia afiniczne
5. Metody reprezentacji obiektów: Modele 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.)

Zakres ćwiczeń laboratoryjnych:
1. Podstawowe operacje graficzne: Obsługa i wykorzystanie podstawowego pakietu graficznego Visio, podstawowe funkcjonalności pakietu i ilustracje jego wykorzystania.
2. Podstawy grafiki trójwymiarowej: Obsługa i wykorzystanie pakietu grafiki 3W oraz animacje na przykładzie 3D Studio Max lub podobnym
3. Medyczne zastosowania grafiki: Obsługa i wykorzystanie systemu do wizualizacji badań medycznych: pojedynczych obrazów, badań dynamicznych, modów prezentacji 3W i 4W, na przykładzie systemu SonoLab do badań USG, MammoViewer, 3D Doctor itp.

**Metody oceny:**

**Egzamin:**

**Literatura:**

1. J.D.Foley, van A.Dam, St.K.Feiner, J.F. Hughes R.L Phillips.: Wprowadzenie do grafiki komputerowej. WNT 1995.;
2. M. Jankowski: Elementy grafiki komputerowej. WNT 1990.;
3. J.Zabrodzki (red).: Grafika komputerowa metody i narzędzia. WNT 1994.

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe