

KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA		
Nazwa modułu/przedmiotu Computer Graphics and Visualization		Kod 1010514341010519520
Kierunek studiów Informatyka	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) praktyczny	Rok / Semestr 2 / 4
Ścieżka obieralności/specjalność -	Przedmiot oferowany w języku: angielski	Kurs (obligatoryjny/obieralny) obieralny
Stopień studiów: I stopień	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) niestacjonarna	
Godziny Wykłady: 12 Ćwiczenia: - Laboratoria: 12 Projekty/seminaria: -		Liczba punktów 2
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) kierunkowy		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) z danego kierunku
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki nauki techniczne nauki techniczne		Podział ECTS (liczba i %) 2 100% 2 100%
Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca: dr inż. Witold Andrzejewski email: Witold.Andrzejewski@cs.put.poznan.pl tel. (0-61) 665-2965 Instytut Informatyki 60-965 Poznań, ul. Piotrowo 2		
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:		
1	Wiedza:	Student rozpoczynający ten przedmiot powinien posiadać podstawową wiedzę z zakresu języków programowania, geometrii i architektur systemów komputerowych.
2	Umiejętności:	Powinien posiadać umiejętność pozyskiwania informacji ze wskazanych źródeł.
3	Kompetencje społeczne	Powinien również rozumieć konieczność poszerzania swoich kompetencji i mieć gotowość do podjęcia współpracy w ramach zespołu.
Cel przedmiotu: 1. Przekazanie studentom podstawowych pojęć z zakresu grafiki komputerowej 2. Przekazanie studentom wiedzy z zakresu matematycznych podstaw grafiki trójwymiarowej. 3. Przekazanie studentom wiedzy z zakresu technik animacji w grafice komputerowej. 4. Przekazanie studentom wiedzy z zakresu modelowania oświetlenia i wyznaczania powierzchni widocznych 5. Przekazanie studentom wiedzy z zakresu reprezentacji modeli 3D w grafice komputerowej. 6. Przekazanie studentom podstawowej wiedzy z zakresu metod wizualizacji danych. 7. Rozwijanie umiejętności programowania aplikacji graficznych z wykorzystaniem popularnych bibliotek graficznych.		
Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia		
Wiedza: 1. ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną w zakresie algorytmów grafiki komputerowej - [K1st_W4] 2. ma wiedzę o istotnych kierunkach rozwoju i najważniejszych osiągnięciach informatyki oraz innych pokrewnych dyscyplin naukowych mających zastosowanie w grafice komputerowej - [K1st_W5] 3. zna podstawowe metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań informatycznych z zakresu grafiki komputerowej - [K1st_W7]		
Umiejętności: 1. potrafi odpowiednio posługiwać się różnymi metodami wizualizacji danych, znajdującymi zastosowanie na różnych etapach realizacji przedsięwzięć informatycznych - [K1st_U2] 2. ma umiejętność formułowania algorytmów z dziedziny grafiki komputerowej i ich implementacji z użyciem OpenGL - [K1st_U11] 3. potrafi zaprojektować metody wizualizacji przetwarzanych danych dla różnych klas systemów informatycznych - [K1st_U14]		
Kompetencje społeczne:		

1. rozumie, że w dziedzinie grafiki komputerowej wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe - [K1st_K1]
2. ma świadomość znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów inżynierskich - [K1st_K2]
3. potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy - [K1st_K3]

Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia

Ocena formująca:

a) w zakresie wykładów:

- na podstawie odpowiedzi na pytania dotyczące materiału omówionego na poprzednich wykładach,

b) w zakresie laboratoriów / ćwiczeń:

- na podstawie oceny bieżącego postępu realizacji zadań,

Ocena podsumowująca:

a) w zakresie wykładów weryfikowanie założonych efektów kształcenia realizowane jest przez:

- ocenę wiedzy i umiejętności wykazanych w formie testu wielokrotnego wyboru (30 pytań testowych, łączna liczba punktów 30, 16 punktów potrzebnych do zaliczenia)

b) w zakresie laboratoriów / ćwiczeń weryfikowanie założonych efektów kształcenia realizowane jest przez:

- ocenę i obronę przez studenta sprawozdania z realizacji projektu.

Uzyskiwanie punktów dodatkowych za aktywność podczas zajęć, a szczególnie za:

- omówienia dodatkowych aspektów zagadnienia,
- efektywność zastosowania zdobytej wiedzy podczas rozwiązywania zadanego problemu,
- uwagi związane z udoskonaleniem materiałów dydaktycznych,
- wskazywanie trudności percepcyjnych studentów umożliwiające bieżące doskonalenia procesu dydaktycznego

Treści programowe

Program wykładu obejmuje następujące zagadnienia:

Wykład 1. Podstawowe zagadnienia z dziedziny grafiki komputerowej. Omawiane są tutaj: metody buforowania obrazów, niektóre metody wykrywania powierzchni widocznych/niewidocznych, podstawowe algorytmy teksturowania i typy tekstur, niektóre klasy efektów specjalnych.

Wykład 2. Matematyczne podstawy grafiki 3D. Krótkie przypomnienie podstaw geometrii obliczeniowej, wprowadzenie współrzędnych homogenicznych, transformacje geometryczne i ich macierzowa reprezentacja, kwaterniony i ich związek z rotacjami w przestrzeni 3D, typowy schemat przetwarzania współrzędnych wierzchołków w aplikacji 3D, macierze widoku i rzutowania (rzut perspektywiczny i ortogonalny), transformacje geometryczne wektorów normalnych.

Wykład 3. Techniki animacji. Animacja w grafice wektorowej (animacja przez interpolację wierzchołków, animacja szkieletowa, odwrócona kinematyka). Wstęp do algorytmów cieniowania: omówienie różnych typów abstrakcji źródeł światła w grafice komputerowej (światło punktowe, kierunkowe, stożkowe, powierzchniowe).

Wykład 4. Modele oświetlenia. Wprowadzenie podstawowych zagadnień z dziedziny radiometrii. Omówienie funkcji BRDF i BSF Schlicka. Wyprowadzenie podstawowych modeli oświetlenia: modelu ze światłem rozproszonym Lamberta, modelu Phong'a i Phong'a-Blinna. Omówienie bardziej zaawansowanych modeli oświetlenia w tym modelu Cooka-Torrance'a.

Wykład 5. Omówienie algorytmu śledzenia promieni i związanego z nim modelu Whitteda. Omówienie różnic pomiędzy globalnym i lokalnym modelem oświetlenia.

Wykład 6. Wizualizacja danych. Omówienie procesu wizualizacji danych. Omówienie przykładowych metod wizualizacji różnych typów danych. Omówienie metod reprezentacji modeli trójwymiarowych.

Zajęcia laboratoryjne prowadzone są w formie sześciu 2-godzinnych ćwiczeń, odbywających się w laboratorium. Program laboratorium obejmuje następujące zagadnienia:

Laboratorium 1: Wprowadzenie do API OpenGL. Omówienie podstawowej struktury programu wykorzystującego framework GLFW i wprowadzenie podstawowych zagadnień związanych rysowaniem i animowaniem trójwymiarowych modeli.

Laboratorium 2: Ćwiczenia w OpenGL związane z pozycjonowaniem i animowaniem obiektów trójwymiarowych na scenie. Studenci zdobywają umiejętność poprawnej konstrukcji macierzy transformacji geometrycznych. Rysowanie dowolnych obiektów w OpenGL.

Laboratorium 3: Teksturowanie obiektów w OpenGL. Cieniowanie obiektów. Zapoznanie się z algorytmem cieniowania stosowanym w OpenGL, oraz jego zaletami i wadami. Konfiguracja parametrów cieniowania.

Laboratorium 4: Podstawy pisania programów cieniujących w GLSL. Ćwiczenia w oparciu o proste shadery przekształcające rysowane modele i obliczające proste modele oświetlenia.

Laboratorium 5: Implementacja modeli oświetlenia działających per vertex w GLSL, w tym modelu Lamberta i Phong'a. Implementacja modeli oświetlenia działających per fragment w GLSL, w tym modelu Phong'a i cieniowania kreskówkowego.

Laboratorium 6: Teksturowanie przy użyciu programów cieniujących GLSL. Wykorzystanie wielu tekstur równocześnie. Prosty environment mapping.

Metody dydaktyczne:

1. wykład: prezentacja multimedialna, prezentacja ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy, rozwiązywanie zadań, demonstracja.
2. ćwiczenia laboratoryjne: rozwiązywanie zadań, ćwiczenia praktyczne.

Literatura podstawowa:

1. Wprowadzenie do grafiki komputerowej, J.D. Foley, A. van Dam, S.K. Feiner, J.F. Hughes, R.L. Phillips, WNT
2. Elementy grafiki komputerowej, M. Jankowski, WNT

Literatura uzupełniająca:

1. OpenGL. Księga eksperta. Wydanie V, Richard S. Wright, Jr., Nicholas Haemel, Graham Sellers, Benjamin Lipchak, Helion, 2011

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

Czynność	Czas (godz.)
1. udział w zajęciach laboratoryjnych:	12
2. przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych:	7
3. udział w konsultacjach związanych z realizacją procesu kształcenia, w szczególności ćwiczeń laboratoryjnych / projektu	2
4. przygotowanie projektu (napisanie programu / programów), uruchomienie i weryfikacja (czas poza zajęciami laboratoryjnymi)	12
5. udział w wykładach	5
6. przygotowanie do zaliczenia wykładów i udział w kolokwium zaliczeniowym	

Obciążenie pracą studenta		
forma aktywności	godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	50	2
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	26	1
Zajęcia o charakterze praktycznym	31	1