POLITECHNIKA GDAŃSKA

Karta przedmiotu

| | | | |
|---|---|---|---|
| Nazwa i kod przedmiotu | Grafika komputerowa, PG_00058926 | | |
| Kierunek studiów | Informatyka | | |
| Data rozpoczęcia studiów | październik 2024 r. | Rok akademicki realizacji przedmiotu | 2025/2026 |
| Poziom kształcenia | I stopnia - inżynierskie | Grupa zajęć | Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów<br>Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki |
| Forma studiów | niestacjonarne | Sposób realizacji | na uczelni |
| Rok studiów | 2 | Język wykładowy | polski |
| Semestr studiów | 3 | Liczba punktów ECTS | 4.0 |
| Profil kształcenia | ogólnoakademicki | Forma zaliczenia | egzamin |
| Jednostka prowadząca | Wydziały Politechniki Gdańskiej -> Wydział Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki -> Katedra Inteligentnych Systemów Interaktywnych | | |
| Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców) | Odpowiedzialny za przedmiot | dr inż. Jacek Lebiedź | |
| | Prowadzący zajęcia z przedmiotu | dr inż. Jacek Lebiedź<br>dr inż. Jerzy Dembski | |

| Formy zajęć | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Forma zajęć | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium | RAZEM |
| | Liczba godzin zajęć | 15.0 | 0.0 | 15.0 | 0.0 | 0.0 | 30 |
| | W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0 | | | | | | |

| Aktywność studenta i liczba godzin pracy | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Aktywność studenta | Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów | Udział w konsultacjach | Praca własna studenta | RAZEM |
| | Liczba godzin pracy studenta | 30 | 5.0 | 65.0 | 100 |

| | |
|---|---|
| Cel przedmiotu | Celem kształcenia jest nabycie umiejętności tworzenia obrazów z wykorzystaniem standardowych API graficznych (biblioteki Allegro, GDI, Xlib, OpenGL i DirectX) oraz realizacji podstawowych transformacji obrazów 2- i 3-wymiarowych. |

| Efekty uczenia się przedmiotu | Efekt kierunkowy | Efekt z przedmiotu | Sposób weryfikacji i oceny efektu |
|---|---|---|---|
| | [K6_W01] zna i rozumie w zaawansowanym stopniu matematykę w zakresie niezbędnym do formułowania i rozwiązywania prostych zagadnień związanych z kierunkiem studiów | Student wykorzystuje modele matematyczne do definiowania obrazu. | [SW1] Assessment of factual knowledge |
| | [K6_U07] potrafi wykorzystać metody wspomagania procesów i funkcji, specyficzne dla kierunków studiów | Student rozumie potok renderingu i umie modyfikować jego etapy. | [SU1] Assessment of task fulfilment<br>[SU4] Assessment of ability to use methods and tools |
| | [K6_U01] potrafi wykorzystywać posiadaną wiedzę matematyczną przy formułowaniu i rozwiązywaniu złożonych i nietypowych problemów związanych z kierunkiem studiów oraz innowacyjnie wykonywać zadania w warunkach nie w pełni przewidywalnych poprzez:<br>– właściwy dobór źródeł oraz informacji z nich pochodzących, dokonywanie oceny, krytycznej analizy i syntezy tych informacji,<br>– dobór oraz stosowanie właściwych metod i narzędzi | Student analizuje problemy i tworzy właściwe modele, struktury danych oraz algorytmy heurystyczne i numeryczne dla aplikacji graficznych. | [SU1] Assessment of task fulfilment<br>[SU4] Assessment of ability to use methods and tools |
| | [K6_W42] zna i rozumie w zaawansowanym stopniu architektury, zasady projektowania oraz metody wsparcia sprzętowego i programowego dla lokalnych i rozproszonych systemów informatycznych, w tym systemów obliczeniowych, baz danych, sieci komputerowych i aplikacji informacyjnych, a także zasady współpracy człowieka z komputerem i wspomaganej komputerowo pracy zespołowej | Student jest świadomy sprzętowego wsparcia potoku renderingu w układach graficznych i rozumie na czym polega programowanie shaderów. | [SW1] Assessment of factual knowledge |
| | [K6_U43] potrafi analizować dane oraz formułować, stosować i oceniać właściwe modele formalne i algorytmy rozwiązywania problemów w zakresie systemów i aplikacji informacyjnych | Student potrafi implementować podstawowe algorytmy graficzne. | [SU1] Assessment of task fulfilment<br>[SU4] Assessment of ability to use methods and tools |

**Treści przedmiotu**

Treści przedmiotu - wykład
1. Zasady zaliczenia przedmiotu (wykładu i laboratorium) 2. Pojęcie grafiki komputerowej, przetwarzania i rozpoznawania obrazów 3. Zastosowania grafiki komputerowej, przetwarzania i rozpoznawania obrazów 4. Podstawowe techniki w grafice komputerowej tworzenie obrazów z wykorzystaniem standardowego API graficznego 5. Realizacja podstawowych transformacji (skalowanie, obrót, translacja) za pomocą mechanizmów standardowego API graficznego 6. Środowiska graficzne: MS Windows, X Window; systemy grafiki: standardowe API, DirectX, OpenGL; silniki graficzne 7. Percepcja widzenia, ludzkie oko, receptory: czopki i pręciki 8. Barwa – trójchromatyczna teoria Younga-Helmholtza, metameryzm 9. Teoretyczne i techniczne modele barw 10. Model barw CIE XYZ 11. Modele barw CIE LUV, CIE LAB, TekHVC 12. Model barw RGB 13. Modele barw CMY, CMYK 14. Modele barw HSV, HLS 15. Modele barw YUV, YIQ, YCbCr 16. Grafika rastrowa – definicje, formy obrazów, sposoby reprezentacji obrazów, sprzęt 17. Grafika wektorowa – definicje, formy obrazów, sposoby reprezentacji obrazów, sprzęt 18. Porównanie grafiki rastrowej z grafiką z wektorową, emulacja grafiki wektorowej na urządzeniach rastrowych 19. Geometria dyskretna – piksel, sąsiedztwo piksela, paradoksy geometrii dyskretnej (np. przecinanie się linii, spójność) 20. Dyskretyzacja obrazów analogowych – próbkowanie, warunek zgodności obszaru z siatką próbkowania (rastrem) 21. Dyskretyzacja obrazów analogowych – kwantyzacja, drżenie (dithering), dyfuzja błędów 22. Bezstratne metody kompresji danych graficznych: Huffmana, arytmetyczna, LZW, RLE 23. Stratne metody kompresji danych graficznych: BTC, DPCM, falek (JPEG2000), JPEG, fraktalne 24. Fraktale – pojęcie i przykłady, algorytm błądzącego punktu i twierdzenie o kolażu (collage'u) 25. Algorytmy rysowania odcinków: numeryczne (podstawowy i DDA), warunkowe (Bresenhama, midpoint), strukturalne 26. Postrzępienie linii dyskretnych (aliasing) i metody jego wygładzania (antyaliasing): algorytm Gupty-Sproulla, algorytm Wu 27. Algorytmy rysowania łuków okręgów i innych stożkowych: numeryczne (podstawowy, parametryczny), warunkowe (Bresenhama, midpoint) 28. Krzywe Béziera, wpływ punktów kontrolnych na przebieg krzywej, algorytm de Casteljau wyznaczania punktu krzywej 29. Krzywe B-sklejane (B-splines), wpływ punktów kontrolnych na krzywą, algorytm de Boora-Coxa wyznaczania punktu krzywej 30. Algorytmy rysowania krzywych Béziera i B-sklejanych – parametryczne (iteracyjne i rekurencyjne), midpoint 31. Znajdowanie konturu – algorytm znajdowania wszystkich konturów, algorytm znajdowania konturu zadanego zbioru 32. Wypełnianie konturu – algorytmy wypełniania konturu z kontrolą parzystości i przez spójność (przez sianie) 33. Ścienianie kształtu – definicja szkieletu i algorytm ścieniania kształtu na niej bazujący, algorytm klasyczny ścieniania 34. Filtracja w przetwarzaniu obrazów: filtry liniowe i nieliniowe, filtry dolno- i górnoprzepustowe 35. Przekształcenia morfologiczne: erozja, dylatacja, otwarcie, zamknięcie 36. Transformacje obrazów: geometryczne, w przestrzeni barw, histogram 37. Grafika trójwymiarowa – podstawy, potok renderingu 38. Modelowanie brył: reprezentacja brzegowa, przez podział przestrzeni (pojęcie woksela), konstruktywna (constructive solid geometry) 39. Modelowanie powierzchni, aproksymacja powierzchni wielokątami (tessellation), powierzchnie Béziera i B-sklejane 40. Metody wyznaczania powierzchni widocznych z precyzją obrazową (bufor z) i obiektową, generacja cieni 41. Teksturowanie: pojęcie teksela, odwzorowanie tekstury, odwzorowanie nierówności (bump mapping) 42. Modelowanie oświetlenia – model Phonga 43. Cieniowanie powierzchni brył metodą Gourauda – interpolacja barwy 44. Cieniowanie powierzchni brył metodą Phonga – interpolacja wektora normalnego 45. Globalne modelowanie oświetlenia: śledzenie promieni, metoda energetyczna

**Wymagania wstępne i dodatkowe**

Nie ma wymagań

**Sposoby i kryteria oceniania osiąganych efektów uczenia się**

| Sposób oceniania (składowe) | Próg zaliczeniowy | Składowa oceny końcowej |
|---|---|---|
| Egzamin pisemny | 53.0% | 50.0% |
| Ćwiczenia praktyczne | 60.0% | 50.0% |

**Zalecana lista lektur**

| | |
|---|---|
| Podstawowa lista lektur | 1. Angel E.: Interactive Computer Graphics. A Top-Down Approach Using OpenGL (3rd Edition). Addison Wesley 2003. 2. Foley J. D., van Dam A., Feiner S. K., Hughes J. F.: Wprowadzenie do grafiki komputerowej. WNT, Warszawa 1995. 3. Foley J. D., van Dam A., Feiner S. K., Hughes J. F.: Computer Graphics: Principles and Practice, (2nd Edition). Addison-Wesley, Reading 1990. 4. Hill F. S. jr., Kelley S. M.: Computer Graphics using OpenGL (3rd Edition). Pearson Education 2007. 5. Pharr M., Humphreys G.: Physically Based Rendering. From Theory to Implementation (2nd Edition). Morgan Kaufmann 2010. 6. Rogacewicz T.: Dynamiczna grafika trójwymiarowa. Modelowanie. Wydawnictwo PWSZ w Elblągu 2012. 7. Schneider Ph. J., Eberly D. H.: Geometric Tools for Computer Graphics. Morgan Kaufmann 2003. 8. Zabrodzki J. (red.): Grafika komputerowa, metody i narzędzia. WNT, Warszawa 1994. |
| Uzupełniająca lista lektur | 1. Andrzejewski P., Kurzak J.: Wprowadzenie do OpenGL. Programowanie zastosowań graficznych. Centrum Szkoleniowo-Wydawnicze Kwantum, Warszawa 2000. 2. Sanchez J., Canton M.: Direct 3D - Programowanie grafiki trójwymiarowej w DirectX. Biblia. Wydawnictwo Helion, Gliwice 2000. 3. Shreiner D., Sellers G., Kessenich J., Licea-Kane B.: OpenGL Programming Guide. The Official Guide to Learning OpenGL, Version 4.3 (8th Edition). Addison-Wesley 2013. 4. Ślosarski A.: Direct X w przykładach. Wydawnictwo Mikom, Warszawa 1999. 5. Varcholik P.: Real-Time 3D Rendering with DirectX and HLSL: A Practical Guide to Graphics Programming (Game Design). Addison-Wesley 2014. 6. Wright R. S. jr, Sweet M.: OpenGL. Księga eksperta. Helion, Wrocław 1999. |
| Adresy eZasobów | |

**Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania**

Wykonanie programu rysującego zadaną bryłę z wykorzystaniem konkretnego API graficznego.

**Zajęcia praktyczne w ramach przedmiotu**

Nie dotyczy

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.