



UNIwersYTET  
IM. ADAMA MICKIEWICZA  
W POZNANIU

## Grafika komputerowa Sylabus zajęć

### Informacje podstawowe

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Kierunek studiów</b><br>Informatyka<br><b>Specjalność</b><br>-<br><b>Jednostka organizacyjna</b><br>Wydział Matematyki i Informatyki<br><b>Poziom studiów</b><br>studia inżynierskie pierwszego stopnia<br><b>Forma studiów</b><br>studia stacjonarne<br><b>Profil studiów</b><br>profil ogólnoakademicki |                                                                                                                                                                                                       | <b>Cykl dydaktyczny</b><br>2023/24<br><b>Kod zajęć</b><br>06INFS.38P.01513.23<br><b>Języki wykładowe</b><br>polski<br><b>Obligatoryjność</b><br>Obowiązkowy<br><b>Blok zajęciowy</b><br>Przedmioty podstawowe |
| <b>Koordynator zajęć</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Wojciech Pałubicki                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Prowadzący zajęcia</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Wojciech Pałubicki                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Okres</b><br>Semestr 4                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>Forma zajęć / liczba godzin / forma zaliczenia</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Wykład: 15, Zaliczenie z oceną</li><li>Ćwiczenia w salach komputerowych: 15, Zaliczenie z oceną</li></ul> | <b>Liczba punktów ECTS</b><br>3                                                                                                                                                                               |

### Cele kształcenia dla zajęć

| Kod | Cel                                                                                                        |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| C1  | Zapoznanie z podstawowymi pojęciami i technikami modelowania, animacji i renderowania 3D.                  |
| C2  | Przegląd różnych etapów tworzenia grafiki 3D, od modelowania i teksturowania po oświetlenie i renderowanie |

### Wymagania wstępne

Umiejętność programowania w jednym z języków obiektowych np. C++, C#, Python – preferowany C++. Algebra liniowa, geometria oraz podstawowy angielski do zapoznania się z literaturą. Zainteresowania w fizyce, biologii lub sztuce będą

dodatkowym atutem.

### Efekty uczenia się dla zajęć

| Kod                               | Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie                                                                                       | Efekty uczenia się dla kierunku                         | Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć |
|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| <b>Wiedzy - Student/ka:</b>       |                                                                                                                               |                                                         |                                                              |
| W1                                | Rozumie zasady wyrażania transformacji liniowej jako macierz, wektor, iloczyn i pojęcie potoku graficznego.                   | INF_K3_W01,<br>INF_K3_W02,<br>INF_K3_W10                | Kolokwium pisemne                                            |
| W2                                | Rozumie ideę stojącą za wykorzystaniem rzutowania perspektywicznego i ortograficznego.                                        | INF_K3_W01,<br>INF_K3_W02,<br>INF_K3_W10                | Kolokwium pisemne                                            |
| W3                                | Rozumie optymalizację potoku graficznego za pomocą algorytmów z-buforu, cullingu i clippingu.                                 | INF_K3_W01,<br>INF_K3_W02,<br>INF_K3_W05,<br>INF_K3_W10 | Kolokwium pisemne                                            |
| W4                                | Rozumie modelowanie światła metodą Phongą.                                                                                    | INF_K3_W01,<br>INF_K3_W02,<br>INF_K3_W10                | Kolokwium pisemne                                            |
| W5                                | Rozumie różnice między teksturowaniem za pomocą mapy tekstury a teksturowaniem proceduralnym; rozumie pojęcie map normalnych. | INF_K3_W01,<br>INF_K3_W02,<br>INF_K3_W10                | Kolokwium pisemne                                            |
| W6                                | Rozumie ideę renderowania obrazów wykorzystującą model przepływu światła w świecie rzeczywistym.                              | INF_K3_W01,<br>INF_K3_W02,<br>INF_K3_W10                | Kolokwium pisemne                                            |
| W7                                | Rozumie modelowanie ruchu obiektów wzdłuż krzywych.                                                                           | INF_K3_W01,<br>INF_K3_W02,<br>INF_K3_W10                | Kolokwium pisemne                                            |
| W8                                | Rozumie reprezentację orientacji obiektów za pomocą kwaternionów.                                                             | INF_K3_W01,<br>INF_K3_W02,<br>INF_K3_W10                | Kolokwium pisemne                                            |
| <b>Umiejętności - Student/ka:</b> |                                                                                                                               |                                                         |                                                              |
| U1                                | Potrafi zorientować i umieścić obiekty geometryczne w przestrzeni świata za pomocą liniowych transformacji.                   | INF_K3_U01_inz,<br>INF_K3_U05_inz,<br>INF_K3_U07_inz    | Projekt                                                      |
| U2                                | Potrafi stworzyć odpowiednie macierze rzutowania potrzebne w potoku graficznym.                                               | INF_K3_U01_inz,<br>INF_K3_U05_inz,<br>INF_K3_U07_inz    | Projekt                                                      |
| U3                                | Potrafi w OpenGL-u zastosować wiedzę optymalizacji potoku graficznego.                                                        | INF_K3_U01_inz,<br>INF_K3_U05_inz,<br>INF_K3_U07_inz    | Projekt                                                      |
| U4                                | Potrafi stworzyć implementację modelu Phongą na poziomie karty graficznej.                                                    | INF_K3_U01_inz,<br>INF_K3_U05_inz,<br>INF_K3_U07_inz    | Projekt                                                      |
| U5                                | Potrafi otekstutować obiekty.                                                                                                 | INF_K3_U01_inz,<br>INF_K3_U05_inz,<br>INF_K3_U07_inz    | Projekt                                                      |

| Kod | Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie                                                        | Efekty uczenia się dla kierunku                      | Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| U6  | Potrafi wykorzystać model przepływu światła w renderowaniu.                                    | INF_K3_U01_inz,<br>INF_K3_U05_inz,<br>INF_K3_U07_inz | Projekt                                                      |
| U7  | Potrafi stworzyć animacje obiektów w przestrzeni świata.                                       | INF_K3_U01_inz,<br>INF_K3_U05_inz,<br>INF_K3_U07_inz | Projekt                                                      |
| U8  | Potrafi wykorzystać algebrę kwaternionów do optymalnego opisu ruchu po krzywej parametrycznej. | INF_K3_U01_inz,<br>INF_K3_U05_inz,<br>INF_K3_U07_inz | Projekt                                                      |

### Treści programowe dla zajęć

| Lp. | Treści programowe dla zajęć                                                   | Efekty uczenia się dla zajęć | Formy zajęć                              |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|------------------------------------------|
| 1.  | Potok graficzny, transformacje liniowe, interpretacja w przestrzeni Euklidesa | W1, U1                       | Wykład, Ćwiczenia w salach komputerowych |
| 2.  | Rzutowanie perspektywiczne i ortograficzne                                    | W2, U2                       | Wykład, Ćwiczenia w salach komputerowych |
| 3.  | Algorytm z-bufor, culling, clipping                                           | W3, U3                       | Wykład, Ćwiczenia w salach komputerowych |
| 4.  | Model oświetlenia i cieniowania Phong                                         | W4, U4                       | Wykład, Ćwiczenia w salach komputerowych |
| 5.  | Teksturowanie                                                                 | W5, U5                       | Wykład, Ćwiczenia w salach komputerowych |
| 6.  | Physically-based rendering                                                    | W6, U6                       | Wykład, Ćwiczenia w salach komputerowych |
| 7.  | Równanie parametryczne krzywych, trójścian Freneta                            | W7, U7                       | Wykład, Ćwiczenia w salach komputerowych |
| 8.  | Kwaterniony                                                                   | W8, U8                       | Wykład, Ćwiczenia w salach komputerowych |

### Informacje dodatkowe

| Forma zajęć                      | Metody i formy prowadzenia zajęć                                                             |
|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wykład                           | Wykład z prezentacją multimedialną wybranych zagadnień                                       |
| Ćwiczenia w salach komputerowych | Rozwiązywanie zadań (np.: obliczeniowych, artystycznych, praktycznych), Metoda laboratoryjna |

| Forma zajęć                      | Warunki zaliczenia zajęć                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wykład                           | Warunkiem podejścia do zaliczenia z wykładu jest zaliczenie ćwiczeń w salach komputerowych. Na ocenę końcową składa się kolokwium pisemne.<br>Skala ocen:<br>1. bardzo dobry (bdb; 5,0) – od 90% punktów,<br>2. dobry plus (db plus; 4,5) – od 80% punktów,<br>3. dobry (db; 4,0) – od 70% punktów,<br>4. dostateczny plus (dst plus; 3,5) – od 60% punktów,<br>5. dostateczny (dst; 3,0) – od 50% punktów,<br>6. niedostateczny (ndst; 2,0) – poniżej 50% punktów. |
| Ćwiczenia w salach komputerowych | Końcowa ocena jest wynikiem punktacji za zestaw programistycznych prac projektowych.<br>Skala ocen:<br>1. bardzo dobry (bdb; 5,0) – od 90% punktów,<br>2. dobry plus (db plus; 4,5) – od 80% punktów,<br>3. dobry (db; 4,0) – od 70% punktów,<br>4. dostateczny plus (dst plus; 3,5) – od 60% punktów,<br>5. dostateczny (dst; 3,0) – od 50% punktów,<br>6. niedostateczny (ndst; 2,0) – poniżej 50% punktów.                                                       |

## Literatura

### Obowiązkowa

1. Tomas Akenine-Möller, Eric Haines, and Naty Hoffman (2018). Real-Time Rendering. Wydanie 4. CRC Press
2. D. Eberly (2010). Game Physics. Wydanie 2. CRC Press
3. J. Kessenich, G. Sellers, D. Shreiner (2016). OpenGL Programming Guide. Addison-Wesley Professional

## Nakład pracy studenta i punkty ECTS

| Rodzaje zajęć studenta              | Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć |
|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| Wykład                              | 15                                                                  |
| Ćwiczenia w salach komputerowych    | 15                                                                  |
| Przygotowanie do zajęć              | 10                                                                  |
| Przygotowanie projektu              | 20                                                                  |
| Przygotowanie do zaliczenia         | 15                                                                  |
| <b>Łączny nakład pracy studenta</b> | <b>Liczba godzin</b><br>75                                          |
| <b>Liczba punktów ECTS</b>          | <b>ECTS</b><br>3                                                    |

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

## Efekty uczenia się dla kierunku

| Kod            | Treść                                                                                                                                                  |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| INF_K3_U01_inz | Absolwent/ka potrafi zastosować wiedzę matematyczną do formułowania, modelowania, analizowania i rozwiązywania prostych zadań związanych z informatyką |
| INF_K3_U05_inz | Absolwent/ka potrafi pisać, uruchamiać i testować programy w wybranym środowisku programistycznym                                                      |
| INF_K3_U07_inz | Absolwent/ka potrafi zastosować wybrane metody wykorzystywane w wiodących kierunkach badań informatyki                                                 |
| INF_K3_W01     | Absolwent/ka zna i rozumie zaawansowane pojęcia z działów matematyki służące do modelowania i rozwiązywania problemów w informatyce                    |
| INF_K3_W02     | Absolwent/ka zna i rozumie zaawansowane pojęcia i problemy formujące kanon dyscypliny informatyka                                                      |
| INF_K3_W05     | Absolwent/ka zna i rozumie zaawansowane pojęcia związane z algorytmami i strukturami danych                                                            |
| INF_K3_W10     | Absolwent/ka zna i rozumie zaawansowane zagadnienia związane z grafiką komputerową                                                                     |