

**KARTA KURSU (realizowanego w specjalności)****Tworzenie gier komputerowych**

(nazwa specjalności)

|                 |                                     |
|-----------------|-------------------------------------|
| Nazwa           | <b>Tworzenie gier komputerowych</b> |
| Nazwa w j. ang. | Creating computer games             |

|                 |                                             |                          |
|-----------------|---------------------------------------------|--------------------------|
| Koordynator     | mgr inż. Krystian Kurnik                    | Zespół dydaktyczny       |
|                 |                                             | mgr inż. Krystian Kurnik |
| Punktacja ECTS* | st. stacjonarne: 5<br>st. niestacjonarne: 5 |                          |

**Opis kursu (cele kształcenia)**

Celem kształcenia w ramach przedmiotu *Tworzenie Gier Komputerowych* jest nabycie przez studentów praktycznych umiejętności projektowania i implementacji trójwymiarowych gier komputerowych w nowoczesnych silnikach gier (Unity lub Unreal Engine). Studenci zdobędą kompetencje w zakresie podstawowych technik modelowania scen 3D, programowania logiki gry, integracji zasobów multimedialnych oraz testowania i optymalizacji działania aplikacji. Efektem końcowym pracy studenta będzie autorska gra 3D opracowana indywidualnie lub zespołowo, prezentująca zrozumienie i zastosowanie zdobytej wiedzy oraz narzędzi. Przedmiot ma również na celu rozwijanie kreatywności, umiejętności pracy projektowej oraz kompetencji miękkich związanych z prezentacją gotowego produktu.

**Warunki wstępne**

|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wiedza       | umiejętność programowania w języku C# lub C++, przynajmniej na poziomie podstawowym (tworzenie klas, metod, obsługa zdarzeń, prosta logika sterująca), podstawowe rozumienie zagadnień grafiki komputerowej, takich jak układ współrzędnych 2D/3D, siatki (meshe), tekstury i światło,                                                             |
| Umiejętności | umiejętność pracy z dowolnym środowiskiem IDE (np. Visual Studio, Rider, Visual Studio Code),<br>umiejętność korzystania z dokumentacji technicznej i samodzielnego wyszukiwania informacji (np. w dokumentacji API, forach, tutorialach),<br>podstawowa umiejętność pracy projektowej: dzielenie zadań, planowanie pracy, dotrzymywanie terminów, |
| Kursy        | Matematyka (geometria, układy współrzędnych, transformacje 3D), Systemy operacyjne (podstawowe zarządzanie, administracja, obsługa procesów), Organizacja i architektura komputerów (podstawowe elementy budowy systemów komputerowych), Podstawy programowania (struktury danych, algorytmy, podstawowe operacje logiczne i matematyczne).        |

## Efekty uczenia się

|        | Efekt uczenia się dla kursu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Odniesienie do efektów kierunkowych |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Wiedza | Po zakończeniu kursu student:<br>W01: zna pojęcia związane z możliwościami oraz obsługą silników do projektowania i produkcji nowoczesnych interaktywnych aplikacji jakimi są gry komputerowe,<br>W02: zna i rozumie etapy procesu twórczego prowadzącego do powstania gry komputerowej,<br>W03: posiada wiedzę na temat specjalistycznego oprogramowania używanego w procesie projektowania wirtualnych światów, | S1_W01<br>S1_W03                    |

|              | Efekt uczenia się dla kursu                                                                                                                                                                                                             | Odniesienie do efektów kierunkowych                           |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| Umiejętności | Po zakończeniu kursu student:<br>U01: potrafi wykonać w sposób twórczy wirtualny świat za pomocą wskazanego silnika,<br><br>U02: potrafi zaplanować realizację elementów na poszczególnych etapach produkcji wirtualnej rzeczywistości, | S1_U01; S1_U02;<br>S1_U03; S1_U05<br>S1_U06; S1_U10<br>S1_U11 |

|                       | Efekt uczenia się dla kursu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Odniesienie do efektów kierunkowych  |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| Kompetencje społeczne | Po zakończeniu kursu student:<br>K01: potrafi pracować w grupie, przyjmując różne role w zespole<br>K02: rozumie potrzebę stałego poszerzania swojej wiedzy i umiejętności oraz śledzenia postępu technologicznego,<br>K03: doskonalili umiejętności związane z dzieleniem się wiedzą, rozumie potrzebę zrozumiałego formułowania treści, potrafi dobrać odpowiednie narzędzia do prezentacji treści, uwypuklić mocne strony swojego projektu | S1_K01<br>S1_K02<br>S1_K03<br>S1_K04 |

## Studia stacjonarne

| Organizacja   |            |                     |   |    |   |   |   |
|---------------|------------|---------------------|---|----|---|---|---|
| Forma zajęć   | Wykład (W) | Ćwiczenia w grupach |   |    |   |   |   |
|               |            | A                   | K | L  | S | P | E |
| Liczba godzin | 20         |                     |   | 30 |   |   |   |

## Studia niestacjonarne

| Organizacja   |               |                     |   |    |   |   |   |
|---------------|---------------|---------------------|---|----|---|---|---|
| Forma zajęć   | Wykład<br>(W) | Ćwiczenia w grupach |   |    |   |   |   |
|               |               | A                   | K | L  | S | P | E |
| Liczba godzin | 10            |                     |   | 20 |   |   |   |

### Opis metod prowadzenia zajęć

Zajęcia prowadzone będą w formie laboratoriów komputerowych, z naciskiem na aktywne uczenie się poprzez praktykę. Wykorzystane metody dydaktyczne obejmują:

- **Instruktaż praktyczny** – krótkie wprowadzenia do poszczególnych zagadnień technicznych (np. interfejs silnika, mechanika fizyki, system animacji) prezentowane przez prowadzącego, bezpośrednio połączone z ćwiczeniami praktycznymi.
- **Zadania warsztatowe** – samodzielne lub zespołowe rozwiązywanie zadań o rosnącym poziomie trudności, obejmujących implementację konkretnych mechanik i funkcjonalności gier 3D.
- **Praca projektowa** – główna forma aktywności, w ramach której studenci realizują własną grę 3D w wybranym silniku (Unity lub Unreal Engine), zgodnie z ustalonym harmonogramem pracy projektowej.
- **Konsultacje i feedback bieżący** – regularne konsultacje indywidualne lub grupowe z prowadzącym, w trakcie których omawiane są postępy, problemy techniczne i koncepcyjne.
- **Prezentacje i przeglądy postępów** – wybrane zajęcia będą wykorzystywane do prezentowania etapów projektu przez studentów, co umożliwi ocenę postępu, wzajemne uczenie się oraz doskonalenie umiejętności komunikacyjnych.
- **Wspieranie samodzielności** – studenci są zachęceni do eksplorowania dokumentacji, korzystania z tutoriali online i samodzielnego rozwiązywania problemów, co rozwija kompetencje niezbędne w pracy w branży gier.

Zajęcia mają charakter praktyczny, a teoria ograniczona jest do niezbędnego minimum służącego zrozumieniu zasad działania wykorzystywanych narzędzi i technologii.

### Formy sprawdzania efektów uczenia się

|     | E – learning | Gry dydaktyczne | Ćwiczenia w szkole | Zajęcia terenowe | Praca laboratoryjna | Projekt indywidualny | Projekt grupowy | Udział w dyskusji | Referat | Praca pisemna (esej) | Egzamin ustny | Egzamin pisemny | Zadania problemowe |
|-----|--------------|-----------------|--------------------|------------------|---------------------|----------------------|-----------------|-------------------|---------|----------------------|---------------|-----------------|--------------------|
| W01 |              |                 |                    |                  | X                   | X                    | X               | X                 |         |                      |               | X               |                    |
| W02 |              |                 |                    |                  | X                   | X                    | X               | X                 |         |                      |               | X               |                    |
| W03 |              |                 |                    |                  | X                   | X                    | X               | X                 |         |                      |               | X               |                    |
| U01 |              |                 |                    |                  | X                   | X                    | X               | X                 |         |                      |               |                 |                    |
| U02 |              |                 |                    |                  | X                   | X                    | X               | X                 |         |                      |               |                 |                    |
| K01 |              |                 |                    |                  | X                   | X                    | X               | X                 |         |                      |               |                 |                    |
| K02 |              |                 |                    |                  | X                   | X                    | X               | X                 |         |                      |               |                 |                    |
| K03 |              |                 |                    |                  | X                   | X                    | X               | X                 |         |                      |               |                 |                    |

|                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kryteria oceny | <p>Zaliczenie kursu opiera się na ocenie efektów kształcenia osiągniętych przez studenta w ramach pracy indywidualnej lub zespołowej. Warunkiem uzyskania zaliczenia jest spełnienie następujących wymagań:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>1. Projekt zaliczeniowy lub ćwiczenia praktyczne</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Student wykonuje projekt zaliczeniowy zgodnie z wytycznymi prowadzącego lub realizuje zadania praktyczne podczas zajęć.</li> <li>b. Forma zaliczenia może obejmować zarówno samodzielnie wykonany projekt, jak i praktyczne ćwiczenia laboratoryjne, w zależności od specyfiki grupy i ustaleń prowadzącego.</li> </ol> </li> <li><b>2. Test teoretyczny</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Weryfikacja wiedzy teoretycznej odbywa się poprzez test zaliczeniowy lub serię krótszych testów cząstkowych.</li> <li>b. Warunkiem zaliczenia jest uzyskanie co najmniej <b>50% punktów</b> z testu.</li> </ol> </li> </ol> <p>Aby zaliczyć kurs, student musi spełnić oba warunki: pomyślnie ukończyć projekt/ćwiczenie oraz osiągnąć wymagany wynik z testu teoretycznego. Szczegółowe wymagania dotyczące formy realizacji projektu oraz harmonogram testów są określone przez prowadzącego.</p> |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|       |  |
|-------|--|
| Uwagi |  |
|-------|--|

#### Treści merytoryczne (wykaz tematów)

Podczas zajęć studenci realizują serię ćwiczeń praktycznych, które stopniowo wprowadzają ich w zagadnienia związane z projektowaniem i implementacją środowisk wirtualnych. Kluczowym elementem kursu jest wykonanie **projektu końcowego** – interaktywnej gry w środowisku 3D.

Gra powinna zawierać:

- **Trójwymiarowy świat**, zaprojektowany przy użyciu wybranego silnika VR (np. Unity, Unreal Engine),
- **Głównego bohatera**, który może się poruszać, oddziaływać ze światem i wykonywać określone akcje,
- **Interakcje i mechaniki gry**, które wzbogacają doświadczenie użytkownika.

#### Zakres tematyczny zajęć:

- 1. Wprowadzenie do rzeczywistości wirtualnej (VR) i rozszerzonej (AR)**
  - a. Definicja i zastosowania VR i AR w różnych branżach
  - b. Przegląd popularnych technologii VR i silników gier
- 2. Architektura silników VR**
  - a. Struktura i komponenty silnika do tworzenia rzeczywistości wirtualnej
  - b. Praca z edytorami 3D oraz narzędziami do modelowania scen
- 3. Modelowanie świata gry**
  - a. Tworzenie i importowanie modeli 3D
  - b. Projektowanie krajobrazu, struktur i elementów otoczenia
  - c. Optymalizacja grafiki i zasobów w celu poprawy wydajności
- 4. Sterowanie postaciami i interakcja z otoczeniem**
  - a. Implementacja systemu poruszania się postaci w świecie 3D
  - b. Animacja ruchu bohatera i integracja z fizyką gry
  - c. Kolizje i interakcje z obiektami wirtualnymi
- 5. Mechaniki gry i logika interakcji**
  - a. Systemy sterowania kamerą (widok pierwszoosobowy i trzecioosobowy)
  - b. Reakcje na działania użytkownika (np. skakanie, podnoszenie przedmiotów)
  - c. Implementacja mechaniki grawitacji i detekcji przeszkód
- 6. Zaawansowane efekty w rzeczywistości wirtualnej**
  - a. Oświetlenie i cieniowanie w środowisku VR
  - b. Implementacja efektów specjalnych (mgła, cząsteczki, dynamiczne światła)
  - c. Integracja dźwięku przestrzennego
- 7. Fizyka obiektów i interakcje wirtualne**
  - a. Wprowadzenie do silników fizycznych w VR
  - b. Kolizje, siły i interakcja z obiektami dynamicznymi

- c. Symulacja efektów fizycznych (np. grawitacja, sprężystość, tarcie)
- 8. Projektowanie interfejsu użytkownika (UI) w VR**
  - a. Tworzenie HUD (Heads-Up Display) i elementów interakcji
  - b. Implementacja interfejsów użytkownika w wirtualnej rzeczywistości
  - c. Sterowanie gestami i kontrolerami VR
- 9. Optymalizacja wydajności i testowanie gry**
  - a. Strategie optymalizacji zasobów i renderowania w VR
  - b. Debugowanie i testowanie środowiska na różnych urządzeniach VR
  - c. Poprawa płynności i stabilności działania aplikacji
- 10. Finalizacja projektu i prezentacja wyników**
  - o Integracja wszystkich komponentów gry w gotowy projekt
  - o Przygotowanie dokumentacji i prezentacji projektu
  - o Analiza wyzwań i przyszłych możliwości rozwoju gry

#### Mechaniki do zaimplementowania w projekcie

Każdy projekt powinien zawierać kluczowe mechaniki, które uczynią grę interaktywną i angażującą:

- **System ruchu postaci** (chód, sprint, skok)
- **Kamera gracza** (widok FPP lub TPP)
- **Kolizje z otoczeniem** (detekcja przeszkód, ograniczenia ruchu)
- **Podstawowa interakcja** (np. podnoszenie i przesuwanie przedmiotów)
- **Zarządzanie fizyką** (grawitacja, odbicia, popychanie obiektów)
- **Światło i cienie** (symulacja warunków oświetleniowych)
- **Efekty dźwiękowe i wizualne** (np. kroki, zmiany środowiskowe)

Dzięki połączeniu ćwiczeń praktycznych i realizacji kompleksowego projektu, studenci zdobywają umiejętności niezbędne do projektowania interaktywnych aplikacji VR. Kurs zapewnia solidne podstawy do pracy nad bardziej zaawansowanymi projektami w branży gier komputerowych oraz innych dziedzinach wykorzystujących rzeczywistość wirtualną.

#### Wykaz literatury podstawowej

1. **Jeremy Gibson Bond** – *Projektowanie gier przy użyciu środowiska Unity i języka C#*, Wydanie II, Helion, 2018.
2. **Joanna Pasek** – *3ds Max 2010: Animacja 3D od podstaw*, Helion, 2010.
3. **David M. Bourg, Amber Mac** – *Fizyka dla programistów gier*, Helion, 2003.
4. **Ernest Adams** – *Projektowanie gier. Podstawy*, Wydanie II, Helion, 2010.
5. **Steven M. LaValle** – *Virtual Reality*, Cambridge University Press, 2017. (Podstawy VR, matematyka, algorytmy, interakcja)
6. **Tony Parisi** – *Learning Virtual Reality: Developing Immersive Experiences and Applications for Desktop, Web, and Mobile*, O'Reilly Media, 2015.
7. **Jason Gregory** – *Game Engine Architecture*, Wydanie III, CRC Press, 2018.
8. **Alan B. Craig** – *Understanding Augmented Reality: Concepts and Applications*, Morgan Kaufmann, 2013.
9. **Zacharias Voulgaris** – *AI for Game Developers: Creating Intelligent Behavior in Games*, O'Reilly Media, 2020.
10. **Robert Scoble, Shel Israel** – *The Fourth Transformation: How Augmented Reality & Artificial Intelligence Change Everything*, Patrick Brewster Press, 2016.

#### Wykaz literatury uzupełniającej

1. **John Vince** – *Virtual Reality Systems*, Addison-Wesley, 1995. (Klasyczna pozycja wprowadzająca do VR)
2. **William R. Sherman, Alan B. Craig** – *Understanding Virtual Reality: Interface, Application, and Design*, Morgan Kaufmann, 2018.
3. **Jason Jerald** – *The VR Book: Human-Centered Design for Virtual Reality*, Morgan & Claypool, 2015.
4. **John C. Russ** – *The Image Processing Handbook*, CRC Press, 2020. (Przetwarzanie obrazu w VR)
5. **Mick West** – *Game Programming Patterns*, Genever Benning, 2014. (Optymalizacja kodu w grach VR)
6. **Pablo C. Figueroa** – *Augmented and Virtual Reality: Theory and Practice*, Springer, 2022.
7. **Dieter Schmalstieg, Tobias Hollerer** – *Augmented Reality: Principles & Practice*, Addison-

Wesley, 2016.

8. **Tobias Kunz, Daniel Roth** – *Developing Virtual Reality Applications: Foundations of Effective Design*, Springer, 2021.
9. **Benjamin W. Wah (ed.)** – *Encyclopedia of Computer Science and Engineering*, Vol. 1-4, Wiley, 2008.
10. **Toni Parisi** – *WebGL Up and Running: Building 3D Graphics for the Web*, O'Reilly Media, 2012. (VR w przeglądarkach)

Bilans godzinowy zgodny z CNPS (Całkowity Nakład Pracy Studenta) – **studia stacjonarne**

|                                                             |                                                                                              |     |
|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Liczba godzin w kontakcie z prowadzącymi                    | Wykład                                                                                       | 20  |
|                                                             | Konwersatorium (ćwiczenia, laboratorium itd.)                                                | 30  |
|                                                             | Pozostałe godziny kontaktu studenta z prowadzącym                                            | 10  |
| Liczba godzin pracy studenta bez kontaktu z prowadzącymi    | Lektura w ramach przygotowania do zajęć                                                      | 20  |
|                                                             | Realizacja zadań domowych (problemowych) po zapoznaniu się z niezbędną literaturą przedmiotu | 10  |
|                                                             | Przygotowanie projektu lub prezentacji na podany temat (praca indywidualna lub w grupie)     | 20  |
|                                                             | Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia                                                         | 25  |
| Ogółem bilans czasu pracy                                   |                                                                                              | 125 |
| Liczba punktów ECTS w zależności od przyjętego przelicznika |                                                                                              | 5   |

Bilans godzinowy zgodny z CNPS (Całkowity Nakład Pracy Studenta) – **studia niestacjonarne**

|                                                             |                                                                                              |     |
|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Liczba godzin w kontakcie z prowadzącymi                    | Wykład                                                                                       | 10  |
|                                                             | Konwersatorium (ćwiczenia, laboratorium itd.)                                                | 20  |
|                                                             | Pozostałe godziny kontaktu studenta z prowadzącym                                            | 10  |
| Liczba godzin pracy studenta bez kontaktu z prowadzącymi    | Lektura w ramach przygotowania do zajęć                                                      | 15  |
|                                                             | Realizacja zadań domowych (problemowych) po zapoznaniu się z niezbędną literaturą przedmiotu | 15  |
|                                                             | Przygotowanie projektu lub prezentacji na podany temat (praca indywidualna lub w grupie)     | 30  |
|                                                             | Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia                                                         | 25  |
| Ogółem bilans czasu pracy                                   |                                                                                              | 125 |
| Liczba punktów ECTS w zależności od przyjętego przelicznika |                                                                                              | 5   |