



Karta przedmiotu

|                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                           |                                      |                        |            |                       |       |
|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------|------------------------|------------|-----------------------|-------|
| Nazwa i kod przedmiotu                   | Dźwięk w grach i wirtualnej rzeczywistości, PG_00070888                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                           |                                      |                        |            |                       |       |
| Kierunek studiów                         | Informatyka                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                           |                                      |                        |            |                       |       |
| Data rozpoczęcia studiów                 | luty 2025 r.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                           | Rok akademicki realizacji przedmiotu |                        | 2025/2026  |                       |       |
| Poziom kształcenia                       | II stopnia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                           | Grupa zajęć                          |                        |            |                       |       |
| Forma studiów                            | stacjonarne                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                           | Sposób realizacji                    |                        | na uczelni |                       |       |
| Rok studiów                              | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                           | Język wykładowy                      |                        | polski     |                       |       |
| Semestr studiów                          | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                           | Liczba punktów ECTS                  |                        | 2.0        |                       |       |
| Profil kształcenia                       | ogólnoakademicki                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                           | Forma zaliczenia                     |                        | zaliczenie |                       |       |
| Jednostka prowadząca                     | Wydziały Politechniki Gdańskiej -> Wydział Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki -> Katedra Systemów Multimedialnych                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                           |                                      |                        |            |                       |       |
| Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców) | Odpowiedzialny za przedmiot                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                           | dr inż. Bartłomiej Mróz              |                        |            |                       |       |
|                                          | Prowadzący zajęcia z przedmiotu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                           | dr inż. Bartłomiej Mróz              |                        |            |                       |       |
| Formy zajęć                              | Forma zajęć                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Wykład                                                    | Ćwiczenia                            | Laboratorium           | Projekt    | Seminarium            | RAZEM |
|                                          | Liczba godzin zajęć                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 15.0                                                      | 0.0                                  | 0.0                    | 15.0       | 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                                                        |                                      | 2.0                    |            | 18.0                  | 50    |
| Cel przedmiotu                           | Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z profesjonalnymi narzędziami i metodami stosowanymi w projektowaniu dźwięku do gier wideo oraz aplikacji wirtualnej rzeczywistości (VR). Student zdobywa praktyczną wiedzę na temat architektury systemów audio w czasie rzeczywistym, ze szczególnym uwzględnieniem middleware'u audio Audiokinetic Wwise. Kurs kształtuje umiejętność świadomego projektowania warstwy dźwiękowej jako interaktywnego, proceduralnego elementu doświadczenia gracza lub użytkownika VR, w odróżnieniu od liniowego podejścia charakterystycznego dla muzyki filmowej czy telewizyjnej. |                                                           |                                      |                        |            |                       |       |

|                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                |
|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Efekty uczenia się przedmiotu                                 | <p>Efekt kierunkowy</p> <p>[K7_U03] potrafi zaprojektować, zgodnie z zadaną specyfikacją, oraz wykonać typowe dla kierunku studiów złożone urządzenie, obiekt, system lub zrealizować proces, używając odpowiednio dobranych metod, technik, narzędzi i materiałów, korzystając ze standardów i norm inżynierskich, stosując właściwe dla kierunków studiów technologie i wykorzystując doświadczenie zdobyte w środowisku zajmującym się zawodowo działalnością inżynierską</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <p>Efekt z przedmiotu</p> <p>Student potrafi zaprojektować i zaimplementować kompletny system audio dla prostej gry lub sceny VR z wykorzystaniem Wwise, obejmujący hierarchię obiektów dźwiękowych, zdarzenia, stany, przełączniki (switches) oraz mix, zgodnie z przyjętą specyfikacją funkcjonalną i przy użyciu standardowych praktyk inżynierskich obowiązujących w branży gier.</p>                      | <p>Sposób weryfikacji i oceny efektu</p> <p>[SU1] Ocena realizacji zadania<br/>[SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi</p>     |
|                                                               | <p>[K7_U07] potrafi wykorzystać zaawansowane metody wspomagania procesów i funkcji, specyficzne dla kierunków studiów</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <p>Student potrafi wykorzystać zaawansowane funkcje Wwise (m.in. RTPC – Real-Time Parameter Control, Dynamic Dialogue, Spatial Audio, Wwise Authoring API) jako metody wspomagania procesu projektowania interaktywnej warstwy dźwiękowej, dobierając je adekwatnie do wymagań konkretnego projektu gry lub aplikacji VR.</p>                                                                                  | <p>[SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu<br/>[SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi</p> |
|                                                               | <p>[K7_U09] potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych i ocenić te rozwiązania, a także wykorzystać zdobyte w środowisku zajmującym się zawodowo działalnością inżynierską doświadczenie związane z utrzymaniem zaawansowanych urządzeń, obiektów i systemów technicznych typowych dla kierunku studiów</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <p>Student potrafi krytycznie porównać i ocenić różne podejścia do implementacji audio w grach i VR (np. natywne rozwiązania silników – Unreal Audio Engine, Unity Audio vs. middleware Wwise/FMOD), wskazując zalety, ograniczenia i konteksty zastosowania każdego z nich, oraz przeprowadzić analizę istniejącego projektu Wwise pod kątem jakości, skalowalności i zgodności z branżowymi standardami.</p> | <p>[SU2] Ocena umiejętności analizy informacji<br/>[SU5] Ocena umiejętności zaprezentowania wyników realizacji zadania</p>                     |
|                                                               | <p>[K7_W03] zna i rozumie w pogłębionym stopniu budowę i zasady działania komponentów i systemów związanych z kierunkiem studiów, w tym teorie, metody i złożone zależności między nimi oraz wybrane zagadnienia szczegółowe – właściwe dla programu kształcenia</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <p>Student zna i rozumie w pogłębionym stopniu architekturę systemów audio middleware (na przykładzie Wwise), zasady działania silników dźwięku w czasie rzeczywistym, modele hierarchii zdarzeń dźwiękowych oraz złożone zależności między logiką gry/aplikacji VR a warstwą audio, w tym mechanizmy adaptacyjnego i proceduralnego audio.</p>                                                                | <p>[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej<br/>[SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym</p>                                |
| Treści przedmiotu                                             | <p>Treści przedmiotu - wykład</p> <p>Specyfika dźwięku interaktywnego w grach i aplikacjach VR w odróżnieniu od audio liniowego. Architektura systemów audio czasu rzeczywistego - przegląd rozwiązań natywnych silników oraz middleware (Wwise, FMOD). Środowisko Wwise: struktura projektu, hierarchia obiektów dźwiękowych, kontenery, system eventów. Parametryzacja i adaptacyjność audio: RTPC, States, Switches. Spatial Audio i dźwięk przestrzenny w VR. Integracja Wwise z silnikiem gier - SDK, game objects, standardy i praktyki branżowe.</p> <p>Treści przedmiotu - projekt</p> <p>Konfiguracja środowiska Wwise i integracja z silnikiem gier. Budowanie hierarchii obiektów dźwiękowych i systemu eventów. Implementacja dynamicznego audio z wykorzystaniem RTPC oraz States/Switches. Konfiguracja Spatial Audio w scenie 3D/VR. Prezentacja i omówienie projektu zaliczeniowego.</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                |
| Wymagania wstępne i dodatkowe                                 | <p>Wymagania obowiązkowe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Podstawowa znajomość środowiska DAW (Digital Audio Workstation) - edycja i eksport plików audio</li> <li>Podstawowa wiedza z zakresu akustyki i psychoakustyki na poziomie licencjatu</li> <li>Znajomość co najmniej jednego silnika gier (Unity lub Unreal Engine) na poziomie orientacyjnym - student powinien rozumieć pojęcia sceny, obiektu, eventu</li> </ul> <p>Wymagania zalecane:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Doświadczenie z produkcją dźwięku (nagrywanie, sound design, miksowanie)</li> <li>Podstawowa znajomość języka angielskiego technicznego (dokumentacja Wwise dostępna wyłącznie w j. angielskim)</li> </ul>                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                |
| Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się | Sposób oceniania (składowe)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Próg zaliczeniowy                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Składowa oceny końcowej                                                                                                                        |
|                                                               | Projekt zaliczeniowy                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 51.0%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 40.0%                                                                                                                                          |
|                                                               | Prezentacja i obrona projektu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 51.0%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 15.0%                                                                                                                                          |
|                                                               | Kolokwium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 51.0%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 45.0%                                                                                                                                          |

|                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Zalecana lista lektur                                                   | Podstawowa lista lektur                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Audiokinetic, <i>Wwise Documentation &amp; Wwise 101 Certification Course</i>. Audiokinetic Inc. [online, bezpłatnie] - <a href="https://www.audiokinetic.com/en/learning/learn-wwise/wwise-fundamentals">https://www.audiokinetic.com/en/learning/learn-wwise/wwise-fundamentals</a></li> <li>2. A. Marks i J. Novak, <i>Game development essentials: game audio development</i>. w Game development essentials. Clifton Park, NY: Delmar, Cengage Learning, 2009.</li> <li>3. A. Marks, <i>The complete guide to game audio: for composers, musicians, sound designers, and game developers</i>, Second edition. Burlington, MA: Focal Press, 2009.</li> <li>4. K. Collins, <i>Game sound: an introduction to the history, theory, and practice of video game music and sound design</i>. Cambridge, Mass: MIT Press, 2008.</li> <li>5. W. Phillips, <i>A composers guide to game music</i>. Cambridge, London: The MIT press, 2017.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                                                                         | Uzupełniająca lista lektur                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. A. Farnell, <i>Designing sound</i>. w The MIT Press Ser. Cambridge, Massachusetts London, England: The MIT Press, 2010.</li> <li>2. R. C. Stevens i D. Raybould, <i>The game audio tutorial: a practical guide to sound and music for interactive games</i>. Amsterdam: Boston Focal Press/Elsevier, 2011.</li> <li>3. K. Collins, <i>From Pac-Man to pop music: interactive audio in games and new media</i>. w Ashgate popular and folk music series. Aldershot Burlington, VT: Ashgate, 2008.</li> <li>4. Unity, <i>dokumentacja techniczna Unity Audio</i>. Unity Technologies. [online, bezpłatnie] - <a href="https://docs.unity3d.com/Manual/Audio.html">https://docs.unity3d.com/Manual/Audio.html</a></li> <li>5. Unreal Engine, <i>dokumentacja techniczna Unreal Engine Audio</i>. Epic Games. [online, bezpłatnie] - <a href="https://dev.epicgames.com/documentation/en-us/unreal-engine/working-with-audio-in-unreal-engine">https://dev.epicgames.com/documentation/en-us/unreal-engine/working-with-audio-in-unreal-engine</a></li> <li>6. Game Developer Community, <i>GDC Vault</i>. TechTarget, Inc. [online, bezpłatnie] - <a href="https://gdcvault.com/">https://gdcvault.com/</a></li> <li>7. Audiokinetic. <i>Kanał YouTube Audiokinetic, webinar i tutorial Wwise</i>. Audiokinetic Inc. [online, bezpłatnie] - <a href="https://www.youtube.com/@Audiokinetic/courses">https://www.youtube.com/@Audiokinetic/courses</a></li> </ol> |
|                                                                         | Adresy eZasobów                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Przykładowe zagadnienia/<br>przykładowe pytania/<br>realizowane zadania | <p>Zagadnienia teoretyczne (wykład / kolokwium):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Czyż różni się audio interaktywne od liniowego? Podaj przykłady zastosowań obu podejść.</li> <li>• Opisz hierarchię Actor-Mixer w Wwise. Jaką rolę pełnią kontenery typu Random i Switch?</li> <li>• Co to jest RTPC i w jaki sposób umożliwia adaptację dźwięku do stanu gry?</li> <li>• Jakie są zalety stosowania middleware audio (Wwise, FMOD) zamiast natywnych systemów audio silnika?</li> <li>• Omów specyfikę audio przestrzennego w aplikacjach VR - czym różni się od klasycznego stereo/surround?</li> </ul> <p>Zadania projektowe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Skonfiguruj projekt Wwise dla prostej sceny 3D: dodaj co najmniej 5 obiektów dźwiękowych, zorganizuj je w logiczną hierarchię, przypisz assety audio.</li> <li>• Zaprojektuj system kroków postaci reagujący na rodzaj podłoża (Switch Container + integracja z silnikiem).</li> <li>• Zaimplementuj muzykę adaptacyjną zmieniającą intensywność w zależności od wartości RTPC TensionLevel" sterowanego przez logikę gry.</li> <li>• Skonfiguruj Spatial Audio dla zamkniętego pomieszczenia z wejściem - użyj Rooms &amp; Portals, zweryfikuj działanie tłumienia dźwięku.</li> <li>• Przeprowadź analizę porównawczą: zaimplementuj ten sam efekt dźwiękowy raz natywnie w Unity Audio, raz w Wwise - oceń różnice w elastyczności, pracochłonności i możliwościach.</li> </ul> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Zajęcia praktyczne<br>w ramach przedmiotu                               | Nie dotyczy                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.