



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Rzeczywistość wirtualna, PG_00048264						
Kierunek studiów	Informatyka, Inżynieria biomedyczna, Inżynieria biomedyczna, Inżynieria biomedyczna						
Data rozpoczęcia studiów	luty 2022 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2022/2023		
Poziom kształcenia	II stopnia	Grupa zajęć			Grupa zajęć fakultatywnych Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki		
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji			na uczelni		
Rok studiów	1	Język wykładowy			polski		
Semestr studiów	2	Liczba punktów ECTS			3.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			egzamin		
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki -> Telekomunikacji i Informatyki -> Katedra Inteligentnych Systemów Interaktywnych						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr inż. Jacek Lebieź				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu		mgr inż. Jerzy Redlarski dr inż. Jacek Lebieź				
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	15.0	0.0	15.0	15.0	0.0	45
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	45		6.0		24.0	75
Cel przedmiotu	Celem kształcenia jest nabycie umiejętności projektowania i implementacji systemów rzeczywistości wirtualnej.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[K7_U04] potrafi wykorzystywać posiadaną wiedzę z zakresu metod i technik programowania oraz dobrać i zastosować właściwe metody i narzędzia programistyczne w tworzeniu oprogramowania komputerów albo programowania urządzeń lub sterowników wykorzystujących mikroprocesory albo elementy lub układy programowalne, charakterystycznych dla danego kierunku studiów, dokonując oceny i krytycznej analizy wykonanego oprogramowania, a także syntezy i twórczej interpretacji prezentowanych za jego pomocą informacji	Student potrafi stworzyć aplikację (np. grę komputerową, symulator pojazdu) wykorzystującą wybrane urządzenia rzeczywistości wirtualnej (np. gogle VR)	[SU1] Ocena realizacji zadania [SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi
	[K7_K02] jest gotów do krytycznej oceny odbieranych treści, uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych	Student jest przygotowany do krytycznej oceny projektów dotyczących rzeczywistości wirtualnej.	[SK3] Ocena umiejętności organizacji pracy [SK1] Ocena umiejętności pracy w grupie [SK2] Ocena postępów pracy
	[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	Student potrafi zaprojektować i wykonać oprogramowanie do obsługi wybranego urządzenia rzeczywistości wirtualnej (np. gogle VR)	[SU1] Ocena realizacji zadania
	[K7_U02] potrafi wykonywać zadania związane z kierunkiem studiów oraz formułować i rozwiązywać problemy z wykorzystaniem nowej wiedzy z fizyki i innych dziedzin nauki	Student zarządza danymi multimedialnymi, dobiera model wizualizowanego obiektu i metody generacji obrazu, wykorzystuje specjalizowane biblioteki do przetwarzania i wizualizacji danych	[SU1] Ocena realizacji zadania [SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi
	[K7_W06] zna i rozumie w pogłębionym stopniu podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych	Student zna i rozumie procesy związane z szybkimi zmianami technologicznymi, gdzie w pełni sprawny sprzęt lub oprogramowanie rzeczywistości wirtualnej nie spełnia już bieżących standardów użytkowania (tzw. starzenie moralne).	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej

Treści przedmiotu	<p>1. Wprowadzenie (tematyka, materiały, literatura, zaliczenia) 2. Pojęcia: rzeczywistość wirtualna (virtual reality), zdalna obecność (telepresence), rzeczywistość rozszerzona (augmented reality) 3. 3xI – cechy rzeczywistości wirtualnej (RzW): interakcja (interaction), zanurzenie (immersion), wyobrażenia (imagination) 4. Rys historyczny, wczesne urządzenia RzW bez interakcji: Sensorama, head-mounted television 5. Pierwsze chronologicznie urządzenia z 3xI: kaski cybernetyczne (HMD), Virtual cockpit, VIVED, Aspen Movie Map 6. Wczesne rękawice cybernetyczne i generatory doznań dotykowych (haptic displays) 7. Inne historyczne urządzenia RzW: Videoplace, LEEP Optical System, BOOM 8. Jaskinia (CAVE) – automatyczne środowisko wirtualne, PDC Cube 9. Dzisiejsze urządzenia RzW, przyszłość urządzeń RzW 10. Architektura systemów RzW – silnik RzW i urządzenia wejścia/wyjścia 11. Interakcja – urządzenia wejściowe RzW, śledzenie 6 stopni swobody (x, y, z, odchył, nachylenie, przechył), parametry wydajności śledzenia 12. Tracker: mechaniczny, magnetyczny, ultradźwiękowy 13. Tracker: optyczny, hybrydowy inercyjny 14. Interfejs do nawigacji i manipulacji: manipulator bazujący na śledzeniu, trackball, wodzik 3D (3D probe) 15. Interfejs gestów – rękawice czuciowe, typy czujników: elektryczne, optyczne, pojemnościowe, tensometryczne 16. Zanurzenie – urządzenia wyjściowe RzW, ludzki układ wzrokowy, słuchowy i dotykowy 17. Graficzne wyświetlacze osobiste: gogle rzeczywistości wirtualnej i rozszerzonej (kaski i okulary cybernetyczne), ręczne, podłogowe i biurkowe wyświetlacze, monitory autostereoskopowe, wirtualne wyświetlacze siatkówkowe (virtual retinal displays) 18. Wielkie wyświetlacze: monitory i projektor, stoły warsztatowe (workbench displays) 19. Urządzenia generujące dźwięk, trójwymiarowy dźwięk wirtualny, funkcja przenoszenia HRTF 20. Dotykowe sprzężenie zwrotne, dotykowe urządzenia wyjściowe: myszy dotykowe, rękawice dotykowe, rękawice termiczne 21. Siłowe urządzenia wyjściowe: drążek siłowy, ramię siłowe, rękawica siłowa 22. Studio wirtualne – technika blue box, kluczowanie koloru i odległości 23. Generacja cienia przyłączeniu światła wirtualnego z rzeczywistym 24. Inne efekty specjalne w filmie, telewizji i przemyśle rozrywkowym 25. Fizyczna symulacja interaktywna – symulatory pojazdów: symulatory lotu, symulatory statków, symulatory pociągów; inne symulatory 26. Historia symulacji 27. Modelowanie dla potrzeb symulacji: model fizyczny, matematyczny i numeryczny; wykrywanie kolizji, interakcja z innymi obiektami 28. Fizyczny model dla prostego przykładu – uproszczone równania ruchu statku 29. Rozwiązanie analityczne uproszczonych równań ruchu statku – wnioski 30. Rzeczywisty model fizyczny ruchu statku – równania ruchu: siła ciężkości, siła wyporu, siła napędowa, siły oporu 31. Rzeczywisty model fizyczny ruchu statku – masa wirtualna, fale morskie, model układu napędowego, model układu sterowania 32. Rzeczywisty model fizyczny lotu samolotu – równania ruchu: siła ciężkości, siła nośna, siła napędowa, siły oporu 33. Rzeczywisty model fizyczny lotu samolotu – model układu napędowego, model układu sterowania 34. Modelowanie fenomenów natury: ogień, dym, woda, deszcz, mgła 35. Modelowanie żywych organizmów: rośliny, zwierzęta, ludzie 36. Modelowanie zachowań, sztuczne życie 37. Rzeczywistość wirtualna w sztuce, instalacje artystyczne wykorzystujące rzeczywistość wirtualną lub rozszerzoną, galerie wirtualne 38. Rekonstrukcje obiektów i zdarzeń historycznych w terenie rzeczywistym wykorzystujące rzeczywistość rozszerzoną RzR 39. Inne przykłady zastosowań RzR 40. Zastosowania medyczne RzW i RzR – przykłady 41. RzW i RzR w edukacji, sztuce i rozrywce – przykłady 42. Zastosowania militarne RzW i RzR – przykłady; ubieralne systemy komputerowe (wearable computer systems) 43. Konsekwencje społeczne RzW, wpływ RzW na ludzkie zachowania, komunikację międzyludzką i poznanie (wirtualna genetyka) 44. Wydajność użytkownika podczas symulacji RzW – wpływ technik interakcji, charakterystyk systemu, czasu reakcji i wielokanałowości 45. Zdrowie – wpływ bezpośredni symulacji RzW na użytkowników, dolegliwości cybernetyczne (cybersickness), adaptacja i efekty po symulacji</p>														
Wymagania wstępne i dodatkowe	Nie ma wymagań														
Sposoby i kryteria oceniania osiąganych efektów uczenia się	<table border="1" data-bbox="451 1137 1487 1283"> <thead> <tr> <th data-bbox="451 1137 794 1171">Sposób oceniania (składowe)</th> <th data-bbox="794 1137 1137 1171">Próg zaliczeniowy</th> <th data-bbox="1137 1137 1487 1171">Składowa oceny końcowej</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="451 1171 794 1205">Projekt</td> <td data-bbox="794 1171 1137 1205">60.0%</td> <td data-bbox="1137 1171 1487 1205">33.0%</td> </tr> <tr> <td data-bbox="451 1205 794 1238">Egzamin pisemny</td> <td data-bbox="794 1205 1137 1238">53.0%</td> <td data-bbox="1137 1205 1487 1238">34.0%</td> </tr> <tr> <td data-bbox="451 1238 794 1283">Ćwiczenia praktyczne</td> <td data-bbox="794 1238 1137 1283">60.0%</td> <td data-bbox="1137 1238 1487 1283">33.0%</td> </tr> </tbody> </table>			Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej	Projekt	60.0%	33.0%	Egzamin pisemny	53.0%	34.0%	Ćwiczenia praktyczne	60.0%	33.0%
Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej													
Projekt	60.0%	33.0%													
Egzamin pisemny	53.0%	34.0%													
Ćwiczenia praktyczne	60.0%	33.0%													
Zalecana lista lektur	<table border="1" data-bbox="451 1283 1487 1697"> <tbody> <tr> <td data-bbox="451 1283 794 1462">Podstawowa lista lektur</td> <td colspan="2" data-bbox="794 1283 1487 1462"> 1. O. Bimber, R. Raskar: Spatial Augmented Reality, Merging Real and Virtual Worlds. A. K. Peters Ltd 2005. 2. G. C. Burdea, P. Coiffet: Virtual Reality Technology (Second Edition). Wiley-Interscience 2003. 3. Riener R., Harders M.: Virtual Reality in Medicine. Springer-Verlag London 2012. 4. W. R. Sherman, A. B. Craig: Understanding Virtual Reality: Interface, Application, and Design. Morgan Kaufmann, San Francisco 2003. </td> </tr> <tr> <td data-bbox="451 1462 794 1664">Uzupełniająca lista lektur</td> <td colspan="2" data-bbox="794 1462 1487 1664"> 1. M. DeLoura: Perełki programowania gier. Tom 1 i 2. Vademecum profesjonalisty. Helion 2002. 2. J. D. Foley, A. van Dam, S. K. Feiner, J. F. Hughes: Computer Graphics: Principles and Practice, Second Edition. Addison-Wesley, Reading 1990. 3. M. Harders: Surgical Scene Generation for Virtual Reality-Based Training in Medicine. Springer-Verlag 2008. 4. J. Sanchez, M. Canton: Direct 3D - Programowanie grafiki trójwymiarowej w DirectX. Biblia. Wydawnictwo Helion 2000. 5. R. S. Wright jr, M. Sweet: OpenGL. Księga eksperta. Helion 1999. </td> </tr> <tr> <td data-bbox="451 1664 794 1697">Adresy eZasobów</td> <td colspan="2" data-bbox="794 1664 1487 1697"></td> </tr> </tbody> </table>			Podstawowa lista lektur	1. O. Bimber, R. Raskar: Spatial Augmented Reality, Merging Real and Virtual Worlds. A. K. Peters Ltd 2005. 2. G. C. Burdea, P. Coiffet: Virtual Reality Technology (Second Edition). Wiley-Interscience 2003. 3. Riener R., Harders M.: Virtual Reality in Medicine. Springer-Verlag London 2012. 4. W. R. Sherman, A. B. Craig: Understanding Virtual Reality: Interface, Application, and Design. Morgan Kaufmann, San Francisco 2003.		Uzupełniająca lista lektur	1. M. DeLoura: Perełki programowania gier. Tom 1 i 2. Vademecum profesjonalisty. Helion 2002. 2. J. D. Foley, A. van Dam, S. K. Feiner, J. F. Hughes: Computer Graphics: Principles and Practice, Second Edition. Addison-Wesley, Reading 1990. 3. M. Harders: Surgical Scene Generation for Virtual Reality-Based Training in Medicine. Springer-Verlag 2008. 4. J. Sanchez, M. Canton: Direct 3D - Programowanie grafiki trójwymiarowej w DirectX. Biblia. Wydawnictwo Helion 2000. 5. R. S. Wright jr, M. Sweet: OpenGL. Księga eksperta. Helion 1999.		Adresy eZasobów					
Podstawowa lista lektur	1. O. Bimber, R. Raskar: Spatial Augmented Reality, Merging Real and Virtual Worlds. A. K. Peters Ltd 2005. 2. G. C. Burdea, P. Coiffet: Virtual Reality Technology (Second Edition). Wiley-Interscience 2003. 3. Riener R., Harders M.: Virtual Reality in Medicine. Springer-Verlag London 2012. 4. W. R. Sherman, A. B. Craig: Understanding Virtual Reality: Interface, Application, and Design. Morgan Kaufmann, San Francisco 2003.														
Uzupełniająca lista lektur	1. M. DeLoura: Perełki programowania gier. Tom 1 i 2. Vademecum profesjonalisty. Helion 2002. 2. J. D. Foley, A. van Dam, S. K. Feiner, J. F. Hughes: Computer Graphics: Principles and Practice, Second Edition. Addison-Wesley, Reading 1990. 3. M. Harders: Surgical Scene Generation for Virtual Reality-Based Training in Medicine. Springer-Verlag 2008. 4. J. Sanchez, M. Canton: Direct 3D - Programowanie grafiki trójwymiarowej w DirectX. Biblia. Wydawnictwo Helion 2000. 5. R. S. Wright jr, M. Sweet: OpenGL. Księga eksperta. Helion 1999.														
Adresy eZasobów															
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	1. Projekt i realizacja symulatora pojazdu na bazie kierownicy i zestawu 3 monitorów. 2. projekt i realizacja symulatora spaceru na bazie gogli VR (kasku cybernetycznego) i manipulatora.														
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy														