

Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Rzeczywistość wirtualna, PG_00058860						
Kierunek studiów	Informatyka, Inżynieria biomedyczna, Inżynieria biomedyczna, Inżynieria biomedyczna						
Data rozpoczęcia studiów	luty 2023 r.		Rok akademicki realizacji przedmiotu		2023/2024		
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		4.0		
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		8.0		47.0	100
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_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	
	[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_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	

Treści przedmiotu	1. Wprowadzenie (tematyka, materiały, literatura, zaliczenia) 2. Pojęcia: rzeczywistość wirtualna (virtual reality), zdalna obecność (telepresence), rzeczywistość rozszerzona (augmented reality) 3. 3×I – cechy rzeczywistości wirtualnej (RzW): interakcja (interaction), zanurzenie (immersion), wyobraźnia (imagination) 4. Rys historyczny, wczesne urządzenia RzW bez interakcji: Sensorama, head-mounted television 5. Pierwsze chronologicznie urządzenia z 3×I: 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 projektory, 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 ciężenia, 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 ciężenia, 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 wielokanaowości 45. Zdrowie – wpływ bezpośredni symulacji RzW na użytkowników, dolegliwości cybernetyczne (cybersickness), adaptacja i efekty po symulacji		
Wymagania wstępne i dodatkowe	Nie ma wymagań		
Sposoby i kryteria oceniania osiąganych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Egzamin pisemny	53.0%	34.0%
	Projekt	60.0%	33.0%
	Ćwiczenia praktyczne	60.0%	33.0%
Zalecana lista lektur	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	Adresy na platformie eNauczanie: Rzeczywistość wirtualna - Moodle ID: 34429 https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=34429	
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		