

**KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Kod przedmiotu</b>	<b>0533.6.SDM1.D. RzWM</b>	
<b>Nazwa przedmiotu w języku</b>	polskim	<b>Rzeczywistość wirtualna w medycynie Virtual reality in medicine</b>
	angielskim	

**1. USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW**

<b>1.1. Kierunek studiów</b>	Systemy diagnostyczne w medycynie
<b>1.2. Forma studiów</b>	Stacjonarne
<b>1.3. Poziom studiów</b>	Pierwszego stopnia
<b>1.4. Profil studiów*</b>	Ogólnoakademicki
<b>1.5. Osoba przygotowująca kartę przedmiotu</b>	Prof. dr hab. Janusz Braziewicz
<b>1.6. Kontakt</b>	janusz.braziewicz@ujk.edu.pl

**2. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU**

<b>2.1. Język wykładowy</b>	polski
<b>2.2. Wymagania wstępne*</b>	Wstęp do fizyki jądrowej

**3. SZCZEGÓŁOWA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU**

<b>3.1. Forma zajęć</b>	Wykład: 15 h, Laboratorium: 15 h	
<b>3.2. Miejsce realizacji zajęć</b>	Zajęcia dydaktyczne w pomieszczeniach UJK	
<b>3.3. Forma zaliczenia zajęć</b>	Zaliczenie z oceną	
<b>3.4. Metody dydaktyczne</b>	Wykład – wykład informacyjny, wykład problemowy, ćwiczenia laboratoryjne	
<b>3.5. Wykaz literatury</b>	<b>podstawowa</b>	D.L. Bailey, J.L. Humm, A. Todd-Pokropek, A. van Aswegen, Nuclear Medicine Physics: A Handbook for Teachers and Students, International Atomic Energy Agency, Vienna 2014 A. Hrynkiewicz, E. Rokita, Fizyczne metody diagnostyki medycznej I terapii, Warszawa 2013
	<b>uzupełniająca</b>	S. R. Cherry, J. Sorenson, M. Phelps, Physics in Nuclear Medicine, Saunders Elsevier 2012

**4. CELE, TREŚCI I EFEKTY UCZENIA SIĘ**

<p><b>4.1. Cele przedmiotu (z uwzględnieniem formy zajęć)</b></p> <p><b>Wykład</b></p> <p>C1. Przygotowanie do sprawowania pełnej kontroli nad sprzętem wykorzystywanym w diagnostyce radioizotopowej na dowolnym etapie realizacji procedur medycznych.</p> <p>C2. Przekazanie wiedzy i umiejętności w zakresie szacowania dawek otrzymywanych przez pacjentów po aplikacji stosowanych radiofarmaceutyków diagnostycznych.</p> <p>C3. Przygotowanie do współpracy z personelem medycznym w planowaniu i optymalizacji procedur diagnostycznych i terapeutycznych.</p> <p><b>Laboratorium</b></p> <p>C1. Przygotowanie do sprawowania pełnej kontroli nad sprzętem wykorzystywanym w diagnostyce radioizotopowej na dowolnym etapie realizacji procedur medycznych.</p> <p>C2. Przekazanie wiedzy i umiejętności w zakresie szacowania dawek otrzymywanych przez pacjentów po aplikacji stosowanych radiofarmaceutyków diagnostycznych.</p> <p>C3. Przygotowanie do współpracy z personelem medycznym w planowaniu i optymalizacji procedur diagnostycznych i terapeutycznych.</p> <p>Poznanie sprzętu i oprogramowania stosowanego w interaktywnych aplikacjach rzeczywistości wirtualnej (VR) tworzonych na potrzeby medycyny i inżynierii biomedycznej. Poznanie zasad wykorzystania systemów wirtualnej rzeczywistości w projektowaniu na potrzeby inżynierii biomedycznej. Nabycie umiejętności projektowania prostej aplikacji VR.</p>
---

#### 4.2. Treści programowe (z uwzględnieniem formy zajęć)

##### Wykład

Podstawowe pojęcia związane z rzeczywistością wirtualną (VR), rozszerzoną (AR) i mieszaną (MR). Rodzaje interaktywnych aplikacji rzeczywistości wirtualnej, zastosowania VR w medycynie i inżynierii biomedycznej.

Zastosowanie środowiska VR w projektowaniu i prototypowaniu nowych wyrobów. Prototypy wirtualne, ich rodzaje i sposoby budowania. Zastosowanie prototypów wirtualnych na różnych etapach cyklu życia wyrobu.

Systemy VR - klasy sprzętu i oprogramowania.

Urządzenia projekcji - systemy stereoskopowe pasywne i aktywne, urządzenia osobiste (hełmy, okulary).

Urządzenia interakcji - systemy śledzenia i rozpoznawania gestów, urządzenia haptyczne z siłowym sprzężeniem zwrotnym, zastosowania w projektowaniu na potrzeby inżynierii biomedycznej.

Projektowanie i budowa aplikacji VR. Przygotowanie danych na potrzeby tworzenia prototypów wirtualnych.

##### Laboratorium:

Sposoby przygotowania danych 3D do importu do środowiska VR. Import i dostosowanie cech wizualnych modeli wyświetlanych w aplikacji VR (materiały, tekstury, oświetlenie). Metody nawigacji w środowisku VR.

Programowanie interakcji między obiektami: przemieszczenia, obroty, dynamiczne zmiany kształtu i cech wizualnych obiektów.

Tworzenie interfejsu użytkownika: elementy interfejsu graficznego, komunikacja z aplikacją VR z zastosowaniem urządzeń wskazujących.

Zastosowanie sprzętu VR: przygotowanie aplikacji do wieloekranowej projekcji stereoskopowej oraz projekcji na hełmie wizyjnym (urządzenie typu Head-Mounted Display), zastosowanie kontrolerów śledzenia ruchu i innych urządzeń VR.

#### 4.3. Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt	Student, który zaliczył przedmiot	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się
<b>w zakresie WIEDZY:</b>		
W01	Definiuje, rozróżnia oraz klasyfikuje pojęcia z zakresu rzeczywistości wirtualnej (Virtual Reality), rozszerzonej (Augmented Reality) i mieszanej (Mixed Reality). Opisuje metody modelowania geometrycznego, transformacji i wizualizacji obiektów dla prezentacji w systemach VR.	SDM1A_W08 SDM1A_W10 SDM1A_W11 SDM1A_W12 SDM1A_W13
W02	Zna zasady funkcjonowania systemów rzeczywistości wirtualnej, systemów projekcji, śledzenia, rozpoznawania gestów oraz urządzeń haptycznych oraz dostępnych klas oprogramowania do tworzenia aplikacji VR.	SDM1A_W08 SDM1A_W10 SDM1A_W11 SDM1A_W12 SDM1A_W13
W03	Wskazuje możliwości i przykłady zastosowań systemów VR w cyklu życia wyrobu, na potrzeby medycyny oraz inżynierii biomedycznej.	SDM1A_W08 SDM1A_W10 SDM1A_W11 SDM1A_W12 SDM1A_W13
<b>w zakresie UMIEJĘTNOŚCI:</b>		
U01	Posiada umiejętność opracowania danych 3D i 2D na potrzeby interaktywnych aplikacji VR. Posiada umiejętność analizy ekonomicznej rozwiązań VR w konkretnym zastosowaniu.	SDM1A_U02 SDM1A_U04 SDM1A_U10
U02	Potrafi zaprojektować interaktywną aplikację VR do prezentacji właściwości określonego produktu, czynności lub stanowiska. Posiada umiejętność programowania interakcji z obiektami w systemie VR.	SDM1A_U02 SDM1A_U04 SDM1A_U10
U03	Posiada umiejętność analizy ekonomicznej rozwiązań VR w konkretnym zastosowaniu.	SDM1A_U02 SDM1A_U04 SDM1A_U10
<b>w zakresie KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH:</b>		
K01	Ma świadomość konsekwencji zastosowania systemów informatycznych w życiu publicznym. Jest otwarty na zastosowanie technologii wirtualnego projektowania w działalności inżynierskiej. Potrafi działać w zespole projektowym wykorzystując systemy VR do rozwoju produktu. Potrafi w odpowiedni sposób przedstawić wady i zalety zastosowania systemów VR w inżynierii biomedycznej.	SDM1A_K01 SDM1A_K02
K02	Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	SDM1A_K01 SDM1A_K02

#### 4.4. Sposoby weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się

Efekty przedmiotowe (symbol)	Sposób weryfikacji (+/-)																					
	Egzamin ustny/pisemny*			Kolokwium*			Projekt*			Aktywność na zajęciach*			Praca własna*			Praca w grupie*			Inne (jaki?)* np. test - stosowany w e-learningu			
	Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć			
	W	C	L	W	C	L	W	C	L	W	C	L	W	C	L	W	C	L	W	C	L	
W01				X	X												X			X		
W02				X	X												X			X		
W03				X	X												X			X		
U01				X	X												X			X		
U02				X	X												X			X		
U03				X	X												X			X		
K01				X	X												X			X		
K02																	X			X		

\*niepotrzebne usunąć

#### 4.5. Kryteria oceny stopnia osiągnięcia efektów uczenia się

Forma zajęć	Ocena	Kryterium oceny
wykład (W)	3	co najmniej 50% i nie więcej niż 60% łącznej liczby punktów możliwych do uzyskania
	3,5	ponad 60% i nie więcej niż 70% łącznej liczby punktów możliwych do uzyskania
	4	ponad 70% i nie więcej niż 80% łącznej liczby punktów możliwych do uzyskania
	4,5	ponad 80% i nie więcej niż 90% łącznej liczby punktów możliwych do uzyskania
	5	ponad 90% liczby punktów możliwych do uzyskania
laboratorium (L)*	3	co najmniej 50% i nie więcej niż 60% łącznej liczby punktów możliwych do uzyskania
	3,5	ponad 60% i nie więcej niż 70% łącznej liczby punktów możliwych do uzyskania
	4	ponad 70% i nie więcej niż 80% łącznej liczby punktów możliwych do uzyskania
	4,5	ponad 80% i nie więcej niż 90% łącznej liczby punktów możliwych do uzyskania
	5	ponad 90% liczby punktów możliwych do uzyskania

#### 5. BILANS PUNKTÓW ECTS – NAKŁAD PRACY STUDENTA

Kategoria	Obciążenie studenta	
	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
LICZBA GODZIN REALIZOWANYCH PRZY BEZPOŚREDNIM UDZIALE NAUCZYCIELA /GODZINY KONTAKTOWE/	30	
Udział w wykładach*	14	
Udział w <del>ćwiczeniach, konwersatoriach, laboratoriach</del> *	14	
Udział w <del>egzaminie</del> /kolokwium zaliczeniowym <sup>±</sup>	2	
SAMODZIELNA PRACA STUDENTA /GODZINY NIEKONTAKTOWE/	20	
Przygotowanie do wykładu*	2	
Przygotowanie do <del>ćwiczeń, konwersatorium, laboratorium</del> *	10	
Przygotowanie do <del>egzaminu</del> /kolokwium <sup>±</sup>	8	
<b>ŁĄCZNA LICZBA GODZIN</b>	<b>50</b>	
<b>PUNKTY ECTS za przedmiot</b>	<b>2</b>	

\*niepotrzebne usunąć

Przyjmuję do realizacji (data i czytelne podpisy osób prowadzących przedmiot w danym roku akademickim)

.....

