

**KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Kod przedmiotu</b>	<b>0533.6.SDM1.D.MMwM</b>	
<b>Nazwa przedmiotu w języku</b>	polskim	<i>Metody matematyczne w medycynie</i>
	angielskim	<i>Mathematical methods in medicine</i>

**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. Tadeusz Kosztolowicz
<b>1.6. Kontakt</b>	<a href="mailto:tadeusz.kosztolowicz@ujk.edu.pl">tadeusz.kosztolowicz@ujk.edu.pl</a>

**2. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU**

<b>2.1. Język wykładowy</b>	polski
<b>2.2. Wymagania wstępne*</b>	Matematyka 1, Matematyka 2

**3. SZCZEGÓŁOWA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU**

<b>3.1. Forma zajęć</b>	Wykład: 30 h, ćwiczenia: 30 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 – rozwiązywanie zadań.	
<b>3.5. Wykaz literatury</b>	<b>podstawowa</b>	J.D. Murray, Wprowadzenie do biomatematyki, PWN Warszawa 2006. A.Z Hryniewicz, E. Rokita, Fizyczne metody diagnostyki medycznej i terapii, PWN Warszawa 2000. T. Kosztolowicz, Zastosowanie równań ułamkowych do modelowania subdyfuzji, Uniwersytet Jana Kochanowskiego w Kielcach 2008. U. Foryś, J. Poleszczuk, Modelowanie matematyczne w biologii i medycynie, Uniwersytet Warszawski 2011.
	<b>uzupełniająca</b>	F. Jaroszyk, Biofizyka PZWL Warszawa 2001. H. Anderson, T. Britton, Stochastic epidemic models and their statistical analysis, Springer, 2000.

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

<b>4.1. Cele przedmiotu (z uwzględnieniem formy zajęć)</b> <b>Wykład</b> C1. Przedstawienie metod rekonstrukcji obrazów tomograficznych. C2. Przedstawienie procesów dyfuzji normalnej i anomalnej w układach biologicznych. C3. Przedstawienie podstaw modelowania rozwoju epidemii. C4. Przedstawienie podstawowych modeli odpowiedzi odpornościowej. <b>Konwersatorium</b> C1. Kształtowanie umiejętności rekonstrukcji obrazów tomograficznych. C2. Kształtowanie umiejętności rozwiązywania równań dyfuzji normalnej i anomalnej. C3. Kształtowanie umiejętności tworzenia i rozwiązania prostych modeli rozwoju epidemii. C4. Kształtowanie umiejętności tworzenia i rozwiązania prostych modeli odpowiedzi odpornościowej.
<b>4.2. Treści programowe (z uwzględnieniem formy zajęć)</b> <b>Wykład</b> Matematyczne podstawy rekonstrukcji obrazów tomograficznych. Transformata Radona, Ciągła i dyskretna transformata Fouriera. Metoda wstecznej projekcji. Metody iteracyjne w rekonstrukcji obrazów tomograficznych. Dyfuzja w układach biologicznych. Dyfuzja normalna i anomalna bez reakcji oraz z reakcjami dyfundujących cząsteczek. Model dyfuzji jako błądzenie losowe cząsteczek. Model dyfuzji antybiotyków w biofilmie bakteryjnym uwzględniający mechanizmy obronne bakterii. Modele dyfuzji w układach membranowych. Dyfuzyjny model rozwoju próchnicy w szkliwie zęba. Modele rozwoju epidemii. Standardowy model SIR. Modele odpowiedzi odpornościowej. Model Marczuka humoralnej odpowiedzi odpornościowej.  <b>Konwersatorium</b> Transformata Radona, Ciągła i dyskretna transformata Fouriera. Metoda wstecznej projekcji. Metody iteracyjne w rekonstrukcji obrazów tomograficznych. Równania dyfuzji normalnej i anomalnej bez reakcji oraz z reakcjami

dyfundujących cząsteczek. Rozwiązania równań dyfuzji przy wykorzystaniu transformat Fouriera i Laplace'a. Rozwiązania równań dyfuzji antybiotyków w biofilmie bakteryjnym. Tworzenie i rozwiązywanie prostych modeli rozwoju epidemii. Tworzenie i rozwiązywanie prostych modeli odpowiedzi odpornościowej.

#### 4.3. Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt	Student, który zaliczył przedmiot	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się
w zakresie <b>WIEDZY:</b>		
W01	Zna i rozumie metody matematyczne rekonstrukcji obrazów tomograficznych.	SDM1A_W02 SDM1A_W05 SDM1A_W11
W02	Zna i rozumie modele dyfuzji normalnej i anomalnej w wybranych układach biologicznych.	SDM1A_W02 SDM1A_W05 SDM1A_W11
W03	Zna i rozumie podstawy modelowania procesu rozwoju epidemii.	SDM1A_W02 SDM1A_W05 SDM1A_W11
W04	Zna i rozumie wybrane modele odpowiedzi odpornościowej.	SDM1A_W02 SDM1A_W05 SDM1A_W11
w zakresie <b>UMIEJĘTNOŚCI:</b>		
U01	Potrafi obliczyć wybrane transformaty Radona i Fouriera oraz stosować metody iteracyjne w rekonstrukcji obrazów tomograficznych.	SDM1A_U01 SDM1A_U02
U02	Potrafi rozwiązać wybrane równania dyfuzji normalnej i anomalnej.	SDM1A_U01 SDM1A_U02
U03	Potrafi sformułować i rozwiązać proste modele rozwoju epidemii.	SDM1A_U01 SDM1A_U02
U04	Potrafi sformułować i rozwiązać proste modele odpowiedzi odpornościowej.	SDM1A_U01 SDM1A_U02
w zakresie <b>KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH:</b>		
K01	Jest gotów do samodzielnej pracy w zakresie elementarnych zastosowań matematyki.	SDM1A_K02
K02	Jest gotów do systematycznego zapoznawania się z czasopismami naukowymi i popularnonaukowymi w zakresie zastosowań matematyki.	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 (jakie?)* np. test - stosowany w e-learningu		
	Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć		
	W	K	L	W	K	L	W	K	L	W	K	L	W	K	L	W	K	L	W	K	L
W01				X	X																
W02				X	X									X							
W03				X	X									X							
W04				X	X									X							
U01				X	X									X							
U02				X	X									X							
U03				X	X									X							
U04				X	X									X							
K01				X	X									X							
K02														X							

\*niepotrzebne usunąć

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

Forma zajęć	Ocena	Kryterium oceny
-------------	-------	-----------------

wykład (W) (w tym e-learning)	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
ćwiczenia (Ć)* (w tym e-learning)	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
<b>LICZBA GODZIN REALIZOWANYCH PRZY BEZPOŚREDNIM UDZIALE NAUCZYCIELA /GODZINY KONTAKTOWE/</b>	<b>60</b>	
Udział w wykładach*	28	
Udział w ćwiczeniach, <del>konwersatoriach</del> , <del>laboratoriach</del> *	28	
Udział w <del>egzaminie</del> /kolokwium zaliczeniowym*	4	
<b>SAMODZIELNA PRACA STUDENTA /GODZINY NIEKONTAKTOWE/</b>	<b>40</b>	
Przygotowanie do wykładu*	9	
Przygotowanie do <del>ćwiczeń</del> , <del>konwersatorium</del> , <del>laboratorium</del> *	11	
Przygotowanie do <del>egzaminu</del> /kolokwium*	20	
<b>ŁĄCZNA LICZBA GODZIN</b>	<b>100</b>	
<b>PUNKTY ECTS za przedmiot</b>	<b>4</b>	

\*niepotrzebne usunąć

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

.....

