

**KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Kod przedmiotu</b>	0541.6.MAT1.D.WMM	
<b>Nazwa przedmiotu w języku</b>	polskim	<b>Wstęp do modelowania matematycznego</b> <b>Introduction to Mathematical Modelling</b>
	angielskim	

**1. USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW**

<b>1.1. Kierunek studiów</b>	Matematyka	
<b>1.2. Forma studiów</b>	studia stacjonarne	
<b>1.3. Poziom studiów</b>	studia pierwszego stopnia, licencjackie	
<b>1.4. Profil studiów*</b>	ogólnoakademicki	
<b>1.5. Osoba przygotowująca kartę przedmiotu</b>	prof.UJK dr hab. Grzegorz Łysik	
<b>1.6. Kontakt</b>	<a href="mailto:glysik@ujk.edu.pl">glysik@ujk.edu.pl</a>	

**2. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU**

<b>2.1. Język wykładowy</b>	polski
<b>2.2. Wymagania wstępne*</b>	Wstęp do równań różniczkowych, Rachunek prawdopodobieństwa I

**3. SZCZEGÓŁOWA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU**

<b>3.1. Forma zajęć</b>	wykład, ćwiczenia laboratoryjne	
<b>3.2. Miejsce realizacji zajęć</b>	zajęcia w pomieszczeniu dydaktycznym UJK	
<b>3.3. Forma zaliczenia zajęć</b>	Egzamin, zaliczenie z oceną	
<b>3.4. Metody dydaktyczne</b>	wykład, ćwiczenia z wykorzystaniem komputera i pakietów do obliczeń symbolicznych i numerycznych	
<b>3.5. Wykaz literatury</b>	<b>podstawowa</b>	1. J.D. Murray, Wprowadzenie do biomatematyki. PWN, Warszawa, 2006. 2. U Foryś, Matematyka w biologii. WNT, Warszawa, 2005. 3. R. Rudnicki, Modele i Metody Biologii Matematycznej. IMPAN, Warszawa, 2014. 4. E.S. Allman and J.A. Rhodes, Mathematical Models in Biology. An Introduction. CUP, New York, 2004.
	<b>uzupełniająca</b>	1. R. Schwartz, Biological Modelling and Simulation. The MIT Press, Cambridge MA, 2008. 2. D. J. Wilkinson, Stochastic Modelling for Systems Biology. Chapman & Hall/CRC, Boca Raton FL, 2012. 3. E. Klipp et al, Systems Biology in Practice. Wiley, New York, 2005.

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

<b>4.1. Cele przedmiotu (z uwzględnieniem formy zajęć)</b> <b>Wykład</b> <b>C1.</b> Znajomość podstawowych pojęć z zakresu rachunku różniczkowego, procesów stochastycznych i teorii gier. <b>Ćwiczenia laboratoryjne</b> <b>C2.</b> Umiejętność wykorzystania pakietów komputerowych typu Mathematica, Matlab w modelowaniu matematycznym. <b>C3.</b> Umiejętność doboru modelu matematycznego do wybranych problemów oraz umiejętność interpretacji modelu matematycznego w zakresie określonym treściami programowymi.
<b>4.2. Treści programowe (z uwzględnieniem formy zajęć)</b> <b>1. Wykład</b> Optymalizacja. Liniowe i nieliniowe równania różniczkowe. Rozwiązania stacjonarne i ich stabilność. Zastosowanie równań różniczkowych do modelowania w fizyce, chemii, ekonomii, ekologii, ewolucji. Stochastyczne modelowanie w biologii. Procesy Markowa, ich najważniejsze własności i zastosowania do modelowania zagadnień genetyki. Teoria gier w zagadnieniach strategii populacji. <b>2. Ćwiczenia laboratoryjne</b> Budowa modelu matematycznego oraz jego badanie z wykorzystaniem komputera oraz pakietów komputerowych do obliczeń symbolicznych i numerycznych (np. Mathematica, Matlab). Symulacje stochastyczne z wykorzystaniem narzędzi informatycznych. Zastosowania.

#### 4.3. Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt	Student, który zaliczył przedmiot	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się
w zakresie <b>WIEDZY:</b>		
W01	Definiuje podstawowe pojęcia z zakresu teorii optymalizacji i równań różniczkowych i ilustruje je przykładami.	MAT1A_W01 MAT1A_W10
W02	Podaje przykłady modeli opartych na równaniach różniczkowych i podaje ich interpretacje.	MAT1A_W01
W03	Definiuje pojęcie procesu stochastycznego i wskazuje przykłady procesów stochastycznych użytecznych w modelowaniu matematycznym.	MAT1A_W01 MAT1A_W13
w zakresie <b>UMIEJĘTNOŚCI:</b>		
U01	Organizuje proces modelowania matematycznego.	MAT1A_U10
U02	Posługuje się pakietami komputerowymi typu Mathematica, Matlab do zagadnień optymalizacji, rozwiązywania równań różniczkowych i układów równań różniczkowych.	MAT1A_U04 MAT1A_U05 MAT1A_W16
U03	Realizuje proces modelowania matematycznego z wykorzystaniem narzędzi komputerowych.	MAT1A_U11 MAT1A_U13
U04	Rozwiązuje problemy z wykorzystaniem symulacji stochastycznych metodą Monte Carlo.	MAT1A_U11 MAT1A_U13
U05	Prezentuje, ocenia i interpretuje merytorycznie wyniki modelowania matematycznego.	MAT1A_U14
w zakresie <b>KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH:</b>		
K01	Dostrzega potrzeby i ograniczenia zastosowania modeli matematycznych do opisu zjawisk przyrodniczych.	MAT1A_K02 MAT1A_K07
K02	Potrafi pracować w grupie nad projektem z zakresu modelowania matematycznego.	MAT1A_K05

#### 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?)±			
	Forma zajęć						Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć			
	W	C	...	W	C	...	W	C	...	W	C	...	W	C	...	W	C	...	W	C	...	W	C	...	
W01	+																								
W02	+																								
W03	+																								
U01					+																				
U02					+									+											
U03					+									+											
U04					+									+											
U05					+									+											
K01											+														
K02																+									

\*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

ćwiczenia (C)*	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
inne (...)†	3	
	3,5	
	4	
	4,5	
	5	

## 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>		
Udział w wykładach*	15	
Udział w ćwiczeniach, konwersatoriach, laboratoriach*	45	
Udział w egzaminie/kolokwium zaliczeniowym*	3	
Inne, opracowanie projektu*	5	
<b>SAMODZIELNA PRACA STUDENTA /GODZINY NIEKONTAKTOWE/</b>		
Przygotowanie do wykładu*	10	
Przygotowanie do ćwiczeń, konwersatorium, laboratorium*	25	
Przygotowanie do egzaminu/kolokwium*	7	
Zebrań materiałów do projektu, kwerenda internetowa*		
Opracowanie prezentacji multimedialnej*		
Inne (należy wskazać jakie? np. e-learning)*		
<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)

.....