



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Modelowanie matematyczne i symulacje komputerowe - projekt zespołowy, PG_00033105						
Kierunek studiów	Matematyka						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2022 r.		Rok akademicki realizacji przedmiotu		2023/2024		
Poziom kształcenia	II stopnia		Grupa zajęć		Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki		
Forma studiów	stacjonarne		Sposób realizacji		mieszane (blended-learning)		
Rok studiów	2		Język wykładowy		polski		
Semestr studiów	3		Liczba punktów ECTS		6.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki		Forma zaliczenia		zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Wydział Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej -> Katedra Rachunku Prawdopodobieństwa i Biomatematyki						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr inż. Anna Szafrąńska				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu		dr inż. Anna Szafrąńska				
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	30.0	0.0	30.0	15.0	0.0	75
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 45.0						
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	75		5.0		70.0	150
Cel przedmiotu	Poznanie zakresu stosowania modeli matematycznych, dla których celowa i możliwa jest budowa programów symulacyjnych. Opanowanie techniki projektowania, uruchamiania i testowania programów symulacyjnych oraz interpretacji ich wyników.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[K7_K03] potrafi pracować zespołowo; rozumie konieczność systematycznej pracy nad wszelkimi projektami, które mają długofalowy charakter, rozumie i docenia znaczenie uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób; postępuje etycznie	Wykonuje w małym zespole projekt i prototyp modelu symulacyjnego.	[SK1] Ocena umiejętności pracy w grupie [SK3] Ocena umiejętności organizacji pracy [SK2] Ocena postępów pracy
	[K7_U13] rozumie matematyczne podstawy analizy algorytmów i procesów obliczeniowych, potrafi konstruować algorytmy o dobrych własnościach numerycznych, służące do rozwiązywania typowych i nietypowych problemów matematycznych	Wykonuje projekt i prototyp algorytmu symulacyjnego, procedury generowania danych do symulacji i statystyczną analizę wyników symulacji.	[SU1] Ocena realizacji zadania [SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi [SU2] Ocena umiejętności analizy informacji [SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu
	[K7_W09] zna podstawy modelowania stochastycznego w matematyce finansowej i aktuarialnej lub w naukach przyrodniczych, w szczególności fizyce, chemii lub biologii	Poznaje zasady budowania modeli deterministycznych i stochastycznych oraz funkcjonowania generatorów liczb pseudolosowych i ich stosowania w tworzeniu modeli symulacyjnych (w tym systemów dyskretnych)	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej [SW2] Ocena wiedzy zawartej w prezentacji
	[K7_U12] rozpoznaje struktury matematyczne (np. algebraiczne, geometryczne) w teoriach fizycznych	Wykonuje funkcjonujący i efektywny program symulacyjny, stosując biblioteki / pakiety funkcji matematycznych.	[SU2] Ocena umiejętności analizy informacji
[K7_U11] potrafi konstruować modele matematyczne, wykorzystywane w konkretnych zaawansowanych zastosowaniach matematyki, potrafi stosować procesy stochastyczne jako narzędzie do modelowania zjawisk i analizy ich ewolucji	Wykonuje projekt i prototyp modelu symulacyjnego związanego ze studiowaną specjalnością i wykorzystującego generatory liczb pseudolosowych do generowania danych oraz metody statystyczne do analizy wyników symulacji.	[SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi [SU1] Ocena realizacji zadania	
Treści przedmiotu	<p>Wykłady: Podstawowe pojęcia. Budowa modelu: analiza systemu, stawianie założeń, dobór odpowiedniego aparatu matematycznego, przygotowanie modelu do analizy (rozwiązanie równań, estymacja parametrów). Analiza wymiarowa modeli matematycznych. Podejście do numerycznego rozwiązania modeli matematycznych. Jakościowa i/lub ilościowa analiza skonstruowanego modelu. Analiza wrażliwości. Walidacja modelu i jego zastosowanie. Całościowe przykłady konstrukcji modeli opisujących systemy biologiczne, fizyczne, medyczne, inżynierskie, itp.</p> <p>Laboratorium: Analiza i symulacje dyskretnych modeli deterministycznych. Modelowanie zjawisk chaotycznych. Modelowanie deterministyczne a stochastyczne.</p> <p>Projekt: Generowanie ciągów liczb pseudolosowych. Mapy chaotyczne. Deterministyczne modele matematycznych.</p>		
Wymagania wstępne i dodatkowe	nie ma wymagań		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa ocena końcowej
	Projekt 2	50.0%	30.0%
	Projekt 1	50.0%	25.0%
	Zadania laboratoryjne	50.0%	45.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	1. R.Wieczorkowski, R.Zieliński, Komputerowe generatory liczb losowych, Warszawa: WNT, 1997. 2. U. Foryś, Matematyka w biologii, WTN Warszawa, 2005. 3. M.A.Pinsky, S.Karlin, An Introduction to Stochastic Modeling, Academic Press, 2011. 4. M.Mitzenmacher, U.Upfal, Metody probabilistyczne i obliczenia, WNT, 2009.	
	Uzupelniająca lista lektur	1. W.R.Gilks, S.Richardson, D.J.Spiegelhalter, Markov Chain Monte Carlo in Practice, Chapman & Hall CRC, 1996. 2. P.Biecek, Przewodnik po pakiecie R, GiS, 2014. 3. J.S.Liu, Monte Carlo Strategies in Scientifying Computing, 2001.	

	Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczenie: Modelowanie matematyczne i symulacje komputerowe (MAT2006/1) - 2023/2024 - Moodle ID: 30698 https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=30698
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<p>Laboratorium: Analiza i symulacje dyskretnego modelu dynamiki romansu Romea i Julii. Analiza i symulacje modelu drapieżnik-ofiara z ograniczeniem zasobów środowiska dla ofiar. Samodzielne modelowanie prostych modyfikacji modelu drapieżnik-ofiara, ich analiza i symulacje. Implementacja, analiza i porównanie modeli deterministycznych i stochastycznych.</p> <p>Projekt: Generowanie ciągów liczb pseudolosowych o zadanych rozkładach i ich zastosowania. Mapy chaotyczne w kodowaniu obrazów. Krótko- i długoterminowa analiza symulacyjna modelu matematycznego opisującego zjawisko rozprzestrzeniania się epidemii.</p>	
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	