



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Wstęp do modelowania stochastycznego, PG_00025513						
Kierunek studiów	Matematyka						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2023 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2025/2026		
Poziom kształcenia	I stopnia - licencjackie	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			mieszane (blended-learning)		
Rok studiów	3	Język wykładowy			polski		
Semestr studiów	5	Liczba punktów ECTS			4.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			egzamin		
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						
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	30.0	15.0	0.0	15.0	0.0	60
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 8.0						
	Adresy na platformie eNauczanie:						
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	60		5.0		35.0	100
Cel przedmiotu	Wprowadzenie do modelowania zjawisk losowych oraz do ich symulacji za pomocą pakietu R.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[K6_U07] potrafi wykorzystywać narzędzia i metody numeryczne do rozwiązywania wybranych zagadnień rachunku różniczkowego i całkowego, w tym także bazujących na jego zastosowaniach, rozpoznaje problemy, w tym zagadnienia praktyczne, które można rozwiązać algorytmicznie; potrafi dokonać specyfikacji takiego problemu	Analizuje modele zjawisk losowych występujących w biologii i medycynie.	[SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu [SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi
	[K6_U10] umie ułożyć i analizować algorytm zgodny ze specyfikacją i zapisać go w wybranym języku programowania, potrafi skompilować, uruchomić i testować napisany samodzielnie program komputerowy, umie wykorzystywać programy komputerowe w zakresie analizy danych, umie modelować i rozwiązywać problemy dyskretne	Bada asymptotyczne własności trajektorii układów dynamicznych z czasem dyskretnym. Projektuje generatory ciągów losowych o zadanym rozkładzie. Symuluje łańcuchy Markowa.	[SU1] Ocena realizacji zadania [SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu [SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi
	[K6_K02] potrafi precyzyjnie formułować pytania, służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania, rozumie potrzebę popularnego przedstawiania laikom wybranych osiągnięć matematyki wyższej	Symuluje i analizuje zjawiska losowe występujące w biologii i medycynie.	[SK2] Ocena postępów pracy [SK5] Ocena umiejętności rozwiązywania problemów występujących w praktyce
	[K6_W09] zna na poziomie podstawowym co najmniej jeden pakiet oprogramowania, służący do obliczeń symbolicznych	Programuje w pakiecie R.	[SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym
	[K6_U11] posługuje się pojęciem przestrzeni probabilistycznej; potrafi zbudować i przeanalizować model matematyczny eksperymentu losowego, potrafi podać różne przykłady dyskretnych i ciągłych rozkładów prawdopodobieństwa i omówić wybrane eksperymenty losowe oraz modele matematyczne, w jakich te rozkłady występują; zna zastosowania praktyczne podstawowych rozkładów, umie stosować wzór na prawdopodobieństwo całkowite i wzór Bayesa, potrafi wyznaczyć parametry rozkładu zmiennej losowej o rozkładzie dyskretnym i ciągłym; potrafi wykorzystać twierdzenia graniczne i prawa wielkich liczb do szacowania prawdopodobieństw	Projektuje i symuluje generatory ciągów losowych o zadanym rozkładzie. Symuluje łańcuchy Markowa.	[SU1] Ocena realizacji zadania [SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu
Treści przedmiotu	<p>WYKŁADY Ogólne pojęcia modelowania matematycznego. Zjawiska losowe i deterministyczne w technice, fizyce, biologii i życiu społeczno-gospodarczym. Układy dynamiczne deterministyczne. Chaos deterministyczny. Zmienne losowe. Generatory liczb (pseudo) losowych. Spacer losowy i ich symulacje. Łańcuchy Markowa i ich symulacje. Procesy narodzin i śmierci. Metoda Monte Carlo.</p> <p>ĆWICZENIA Analiza asymptotycznych własności trajektorii układów dynamicznych z czasem dyskretnym. Generowanie liczb pseudolosowych o zadanym rozkładzie. Zagadnienie powracania spacerów losowych. Średni czas oczekiwania na powrót dla n-wymiarowych spacerów losowych. Rozkłady stacjonarne.</p> <p>PROJEKTY Analiza asymptotycznych własności trajektorii układów dynamicznych z czasem dyskretnym. Generowanie ciągów (pseudo) losowych o zadanych rozkładach. Symulacja spacerów losowych i łańcuchów Markowa.</p>		
Wymagania wstępne i dodatkowe	Zaliczenie z przedmiotów: rachunek prawdopodobieństwa sem. IV (MAT1013/1), analiza matematyczna (MAT1001)		

Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Kolokwium 1, 2	50.0%	20.0%
	Projekt 2	50.0%	20.0%
	Projekt 1	50.0%	10.0%
	Egzamin	50.0%	50.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. P. Biecek, Przewodnik po pakiecie R, GiS, Wrocław, 2014.</li> <li>2. R. Wieczorkowski, R. Zieliński, Komputerowe generatory liczb losowych, WNT, Warszawa, 1997.</li> <li>3. R. Snopkowski, Symulacja stochastyczna, AGH, Kraków, 2007.</li> <li>4. Urszula Foryś, Matematyka w Biologii, WNT Warszawa 2005.</li> </ol>	
	Uzupełniająca lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. M. Gągolewski, Programowanie w języku R, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2014.</li> <li>2. A. Janicki, A. Izydorczyk, Komputerowe metody w modelowaniu stochastycznym, WNT, Warszawa, 2001.</li> <li>3. L. Smith, Chaos, Oxford University Press, Oxford, 2007.</li> <li>4. D.E.Knuth, The Art of Computer Programming, Addison-Wesley, New York, 1997.</li> <li>5. J. Jakubowski, R. Sztencel, Wstęp do teorii prawdopodobieństwa, Script, Warszawa, 2001.</li> <li>6. J.Haigh, Probability Models, Springer, 2013.</li> </ol>	
	Adresy eZasobów		
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	Dokonaj analizy asymptotycznych własności trajektorii układów dynamicznych z czasem dyskretnym. Wygeneruj ciągi liczb (pseudo) losowych o zadanym rozkładzie prawdopodobieństwa. Dokonaj symulacji łańcucha Markowa.		
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy		