



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Procesy stochastyczne, PG_00021038						
Kierunek studiów	Matematyka						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2022 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2022/2023		
Poziom kształcenia	II stopnia	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			na uczelni		
Rok studiów	1	Język wykładowy			polski		
Semestr studiów	1	Liczba punktów ECTS			6.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			egzamin		
Jednostka prowadząca	Wydział Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej -> Katedra Rachunku Prawdopodobieństwa i Biomatematyki						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Od odpowiedzialny za przedmiot	prof. dr hab. inż. Tomasz Szarek					
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu	prof. dr hab. inż. Tomasz Szarek					
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	45.0	0.0	0.0	0.0	30.0	75
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						
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	Wprowadzenie podstawowych pojęć i twierdzeń procesów stochastycznych. Wyposażenie studenta w wiedzę wspomagającą modelowanie dynamiki zjawisk losowych.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[K7_W04] ma pogłębioną wiedzę w wybranej dziedzinie matematyki teoretycznej lub stosowanej	Uogólnia rzeczywiste procesy stochastyczne na elementy losowe.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
	[K7_U05] zna konstrukcję miary i całki Lebesgue'a; potrafi stosować pojęcia teorii miary w typowych zagadnieniach teoretycznych i praktycznych	Potrafi obliczać parametry procesów stochastycznych, używając teorii miary i całki Lebesgue'a.	[SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi [SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu
	[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	Tworzy modele ryzyka wybranych problemów z teorii ubezpieczeń majątkowych i na życie.	[SU2] Ocena umiejętności analizy informacji
	[K7_W05] ma pogłębioną wiedzę w wybranej dziedzinie matematyki: 1) zna większość klasycznych definicji i twierdzeń oraz ich dowody	Wyprowadza analityczną postać prawdopodobieństw przejść w czasie t .	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
[K7_U08] zna podstawowe rozkłady probabilistyczne i ich własności; potrafi je stosować w zagadnieniach praktycznych, orientuje się w podstawach statystyki (zagadnienia estymacji i testowanie hipotez) oraz w podstawach statystycznej obróbki danych	Tworzy rodziny rozkładów skończenie wymiarowych, używając klasycznych rozkładów probabilistycznych.	[SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu	
Treści przedmiotu	<p>WYŁĄDZY Przypomnienie wybranych zagadnień i ustalenie notacji z rachunku prawdopodobieństwa. Funkcja tworząca i jej własności. Definicja procesu stochastycznego i przykłady. Rozkłady skończenie wymiarowe procesu stochastycznego. Jednorodny proces Poissona. Niejednorodny proces Poissona. Łańcuchy Markowa. Procesy gałęzkowe. Martynały. Twierdzenie Dooba. Proces odnowy. Klasyczny proces ruchu Browna. Procesy gaussowskie. Własności trajektorii ruchu Browna. Procesy dyfuzji. Twierdzenie Kołmogorowa.</p> <p>SEMINARIUM Repetytorium z metod rachunku prawdopodobieństwa. Ciągi zmiennych losowych o rozkładach wykładniczych, Bernoulliego i geometrycznych i ich asymptotyczne własności. Funkcja tworząca. Spacerzy losowe. Łańcuchy Markowa. Procesy Poissona. Procesy odnowy. Macierze stochastyczne. Teoria ergodyczna operatorów Markowa. Łańcuchy odwracalne. Półgrupy markowskie i operator inftytezymalny. Martynały. Procesy stacjonarne. Procesy gaussowskie.</p>		
Wymagania wstępne i dodatkowe	Zaliczenie z przedmiotów: rachunek prawdopodobieństwa (MAT1013)		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Kolokwia	51.0%	50.0%
	Egzamin	51.0%	30.0%
	Projekt seminaryjny	51.0%	20.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<p>S.Ross, Stochastic Processes, John Wiley and Sons, New York, 1996.</p> <p>I.I.Gichman, A.W.Skorochod, Wstęp do teorii procesów stochastycznych, PWN, Warszawa, 1968.</p> <p>G.Grimmett, D.Stirzaker, Probability and Random Processes, Oxford University Press, 2006.</p>	

	<p>Uzupełniająca lista lektur</p>	<p>J.Jakubowski, R.Sztencel, Wstęp do teorii prawdopodobieństwa, Wydawnictwo SCRIPT, Warszawa, 2012.</p> <p>W.Feller, Wstęp do rachunku prawdopodobieństwa, t.I i II, PWN, Warszawa, 2014.</p> <p>J.R.Norris, Markov Chains, Cambridge University Press, Cambridge, 2007.</p> <p>S.R.S.Varadhan, Stochastic Processes, AMS, Rhode Island, 2007.</p>
	<p>Adresy eZasobów</p>	<p>Podstawowe</p> <p>https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=26946 - Notatki z wykładów</p> <p>Adresy na platformie eNauczanie:</p>
<p>Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania</p>	<p>Student otrzymuje na pierwszych zajęciach listę problemów i zadań do samodzielnego rozwiązania i opracowania. W wyznaczonym z góry terminie przygotowuje na ich podstawie wystąpienie na seminarium. Kolokwia opierają się na zagadnieniach zawartych we wszystkich listach, a egzamin na teorii z wykładów.</p> <p>Oblicz prawdopodobieństwo wymarcia/ruiny. Wyznacz rozkład stacjonarny. Wyznacz półgrupę jednoparametrową, znając generator. Sklasyfikuj stany. Sprawdź, czy dany proces jest martyngałem. Sprawdź mocną własność Markowa.</p>	
<p>Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu</p>	<p>Nie dotyczy</p>	