



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Procesy stochastyczne, PG_00062081						
Kierunek studiów	Matematyka						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2024 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2024/2025		
Poziom kształcenia	II stopnia	Grupa zajęć			Grupa zajęć specjalnościowych 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			5.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			egzamin		
Jednostka prowadząca	Wydział Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej -> Instytut Matematyki Stosowanej						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	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	30.0	0.0	0.0	0.0	30.0	60
	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	60	0.0		0.0		60
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_U09] konstruuje modele matematyczne, wykorzystywane w konkretnych zaawansowanych zastosowaniach matematyki, stosuje procesy stochastyczne jako narzędzie do modelowania zjawisk i analizy ich ewolucji, rozpoznaje struktury matematyczne w teoriach fizycznych		Tworzy modele ryzyka wybranych problemów z teorii ubezpieczeń majątkowych i na życie.			[SU2] Ocena umiejętności analizy informacji	
	[K7_U06] stosuje rozkłady probabilistyczne i ich własności w zagadnieniach praktycznych, orientuje się w podstawach statystyki oraz w podstawach statystycznej obróbki danych		Tworzy rodziny rozkładów skończenie wymiarowych, używając klasycznych rozkładów probabilistycznych.			[SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu	
	[K7_U04] stosuje pojęcia teorii miary w typowych zagadnieniach teoretycznych i praktycznych		Potrafi obliczać parametry procesów stochastycznych, używając teorii miary i całki Lebesgue'a.			[SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu [SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi	
	[K7_W02] ma pogłębioną wiedzę w wybranej dziedzinie matematyki teoretycznej lub stosowanej, wymienia klasyczne definicje, twierdzenia i ich dowody oraz powiązania z innymi dziedzinami, rozumie zagadnienia pozostające na etapie badań,		Wyprowadza analityczną postać prawdopodobieństw przejść w czasie t. Uogólnia rzeczywiste procesy stochastyczne na elementy losowe.			[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej	

Treści przedmiotu	<p>WYKŁADY 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 gałęzowe. Martyngały. 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. Spacerów losowe. Łańcuchy Markowa. Procesy Poissona. Procesy odnowy. Macierze stochastyczne. Teoria ergodyczna operatorów Markowa. Łańcuchy odwracalne. Półgrupy markowskie i operator infinitesimalny. Martyngały. Procesy stacjonarne. Procesy gaussowskie.</p>														
Wymagania wstępne i dodatkowe	Zaliczenie z przedmiotów: rachunek prawdopodobieństwa (MAT1013)														
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	<table border="1" data-bbox="450 510 1489 649"> <thead> <tr> <th data-bbox="450 510 794 546">Sposób oceniania (składowe)</th> <th data-bbox="794 510 1139 546">Próg zaliczeniowy</th> <th data-bbox="1139 510 1489 546">Składowa oceny końcowej</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="450 546 794 577">Kolokwia</td> <td data-bbox="794 546 1139 577">51.0%</td> <td data-bbox="1139 546 1489 577">50.0%</td> </tr> <tr> <td data-bbox="450 577 794 609">Egzamin</td> <td data-bbox="794 577 1139 609">51.0%</td> <td data-bbox="1139 577 1489 609">30.0%</td> </tr> <tr> <td data-bbox="450 609 794 649">Projekt seminaryjny</td> <td data-bbox="794 609 1139 649">51.0%</td> <td data-bbox="1139 609 1489 649">20.0%</td> </tr> </tbody> </table>			Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej	Kolokwia	51.0%	50.0%	Egzamin	51.0%	30.0%	Projekt seminaryjny	51.0%	20.0%
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	<table border="1" data-bbox="450 654 1489 1375"> <tbody> <tr> <td data-bbox="450 654 794 940">Podstawowa lista lektur</td> <td colspan="2" data-bbox="794 654 1489 940"> <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> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="450 945 794 1339">Uzupełniająca lista lektur</td> <td colspan="2" data-bbox="794 945 1489 1339"> <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> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="450 1344 794 1375">Adresy eZasobów</td> <td colspan="2" data-bbox="794 1344 1489 1375">Adresy na platformie eNauczanie:</td> </tr> </tbody> </table>			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>		Uzupełniająca lista lektur	<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>		Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie:				
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>														
Uzupełniająca lista lektur	<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>														
Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie:														
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<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>														
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy														

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.