

**Karta przedmiotu**

<b>Nazwa i kod przedmiotu</b>	Procesy stochastyczne, PG_00193524						
<b>Kierunek studiów</b>	Bioinformatyka (O)						
<b>Data rozpoczęcia studiów</b>	październik 2026 r.	<b>Rok akademicki realizacji przedmiotu</b>			2027/2028		
<b>Poziom kształcenia</b>	I stopnia - licencjackie	<b>Grupa zajęć</b>			Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów		
<b>Forma studiów</b>	stacjonarne	<b>Sposób realizacji</b>			na uczelni		
<b>Rok studiów</b>	2	<b>Język wykładowy</b>			polski		
<b>Semestr studiów</b>	4	<b>Liczba punktów ECTS</b>			2.0		
<b>Profil kształcenia</b>	ogólnoakademicki	<b>Forma zaliczenia</b>			zaliczenie		
<b>Jednostka prowadząca</b>	Rektor -> Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki -> Instytut Fizyki Teoretycznej i Astrofizyki						
<b>Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)</b>	<b>Odpowiedzialny za przedmiot</b>		dr hab. Anita Dąbrowska				
	<b>Prowadzący zajęcia z przedmiotu</b>						
<b>Formy zajęć</b>	<b>Forma zajęć</b>	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	<b>Liczba godzin zajęć</b>	15.0	0.0	15.0	0.0	0.0	30
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						
<b>Aktywność studenta i liczba godzin pracy</b>	<b>Aktywność studenta</b>	Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów		Udział w konsultacjach		Praca własna studenta	RAZEM
	<b>Liczba godzin pracy studenta</b>	30		0.0		20.0	50
<b>Cel przedmiotu</b>	Celem zajęć jest zapoznanie studentów z podstawami dyskretnych procesów stochastycznych i ich zastosowaniami w biologii.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[BIOINL3_U03] Stosuje metody matematyczne i statystyczne do opisu zjawisk i analizy danych; posiada umiejętność analizy danych w profesjonalnych bazach danych wykorzystywanych w bioinformatyce	Student potrafi: dokonać klasyfikacji stanów, a na tej podstawie łańcuchów Markowa, wyznaczać rozkłady przejściowe, stacjonarne i graniczne dla łańcuchów Markowa, wyznaczyć średni czas przebywania układu w danym stanie oraz średni czas dotarcia po raz pierwszy do danego stanu, wyznaczać macierz absorpcji i średni czas do absorpcji, zbadać podstawowe własności spaceru losowego, badać z użyciem metody Monte Carlo łańcuchy Markowa	[SU3] opracowanie tekstowe/ praca pisemna [SU4] test/egzamin - ustny lub pisemny
	[BIOINL3_W03] Ma wiedzę z zakresu metod matematycznych i statystycznych pozwalającą na opis i modelowanie procesów i zjawisk biologicznych	Student zna i rozumie: pojęcie procesu stochastycznego, pojęcie dyskretnego łańcucha Markowa i przykłady jego zastosowania w biologii, pojęcia i twierdzenia dotyczące klasyfikacji stanów dyskretnych łańcuchów Markowa, pojęcia rozkładu początkowego, przejściowego, stacjonarnego i granicznego, oraz twierdzenia z nimi związane, pojęcie spaceru losowego i metody badania jego własności, podstawy metody Monte Carlo.	[SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny
Treści przedmiotu	<ol style="list-style-type: none"> <li>Pojęcie procesu stochastycznego</li> <li>Dyskretny łańcuchy Markowa <ul style="list-style-type: none"> <li>Konstrukcja dyskretnych łańcuchów Markowa</li> <li>Macierz przejścia</li> <li>Równanie Chapmana-Kolmogorowa</li> <li>Klasyfikacja stanów <ul style="list-style-type: none"> <li>Periodyczność</li> <li>Stany przejściowe i powracające</li> </ul> </li> <li>Spacer losowy w jednym i więcej wymiarach. Bariery pochłaniające i odpychające</li> <li>Prawdopodobieństwo absorpcji i czas oczekiwany do absorpcji</li> <li>Rozkłady stacjonarne</li> <li>Rozkłady graniczne</li> </ul> </li> <li>Przykłady dyskretnych łańcuchów Markowa w biologii <ul style="list-style-type: none"> <li>Modele genetyczne</li> <li>Dyskretny model narodzin i śmierci</li> </ul> </li> <li>Metody Monte Carlo</li> </ol>		
Wymagania wstępne i dodatkowe	Znajomość algebry liniowej, analizy matematycznej oraz podstaw rachunku prawdopodobieństwa.		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa ocena końcowej
	4 krótkie sprawdziany (procent liczony łącznie)	51.0%	30.0%
	Test z wykładu	51.0%	50.0%
	Kolokwium końcowe	51.0%	20.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	A. Plucińska, E. Pluciński, Rachunek prawdopodobieństwa. Statystyka matematyczna. Procesy stochastyczne, Wydawnictwo Naukowe PWN, WNT Warszawa 2020 W. J Stewart, Probability, Markov Chains, Queues, and Simulation, Princeton University Press, Princeton 2009 L. Allen, An Introduction to Stochastic Process with Applications to Biology, Chapman and Hall/CRC 2010	
	Uzupełniająca lista lektur	D. J. Wilkinson, Stochastic Modelling for Systems Biology, Chapman and Hall/CRC 2018	
	Adresy eZasobów		
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	Brak		
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy		

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.