



UNIWERSYTET
IM. ADAMA MICKIEWICZA
W POZNANIU

Narzędzia matematyki w informatyce

Sylabus zajęć

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Informatyka - przedmioty do wyboru Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Matematyki i Informatyki Poziom studiów studia drugiego stopnia poinżynierskie Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki		Cykl dydaktyczny 2024/25 Kod zajęć 06INFPWS.4100000S.01031.24 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Fakultatywny Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe
Koordynator zajęć	Małgorzata Bednarska-Bzdęga, Tomasz Łuczak	
Prowadzący zajęcia	Małgorzata Bednarska-Bzdęga, Tomasz Łuczak	
Okres Semestr zimowy	Forma zajęć / liczba godzin / forma zaliczenia - Wykład: 30, Egzamin - Laboratorium: 30, Zaliczenie z oceną	Liczba punktów ECTS 6

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Rozwój kreatywności w stosowaniu narzędzi matematycznych do modelowania zjawisk rzeczywistych.
C2	Doskonalenie przeprowadzania rozumowań analitycznych i syntetycznych, w tym zdolności dostrzegania związków między pojęciami matematycznymi a pojęciami informatyki teoretycznej.
C3	Ćwiczenie umiejętności zastosowania algebry liniowej i rachunku prawdopodobieństwa do rozwiązywania problemów natury informatycznej.

Wymagania wstępne

Wiedza i umiejętności na poziomie kursów "Matematyczne fundamenty informatyki" oraz "Matematyka dyskretna".

Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
Wiedzy - Student/ka:			
W1	Potrafi dostrzec związki między pojęciami algebry liniowej (np. wektorami i wartościami własnymi macierzy) a własnościami grafowymi.		
Umiejętności - Student/ka:			
U1	Potrafi zbudować model matematyczny prostych zjawisk rzeczywistych przy pomocy narzędzi teorii grafów lub skończonych łańcuchów Markowa.		
U2	Umie przewidzieć wynik symulacji procesów Markowa, korzystając z twierdzeń ergodycznych.		
U3	Umie przedstawiać tok swojego rozumowania w sposób zrozumiały dla słuchaczy.		

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Interpretacja zjawisk rzeczywistych w języku teorii grafów. Macierz przyległości grafu (prostego), wartości i wektory własne tej macierzy. Własności spektrum macierzy symetrycznych.	U1	Wykład, Laboratorium
2.	Odczytywanie własności grafowych na podstawie spektrum macierzy przyległości, np. informacji o spójności, regularności, dwudzielności, cyklach i spacerach zadanej długości.	U1	Wykład
3.	Laplasjan grafu. Metody spektralne szacowania trudnych obliczeniowo parametrów grafowych: liczby niezależności, liczby chromatycznej, największego cięcia w grafie. Wyznaczanie liczby drzew rozpiętych metodą algebraiczną.	W1	Wykład
4.	Definicja (skończonego) łańcucha Markowa. Macierz przejścia, skierowany graf łańcucha Markowa. Algebraiczne i probabilistyczne metody wyznaczania rozkładu łańcucha Markowa po zadanej liczbie kroków.	W1	Wykład
5.	Symulacja wielu kroków łańcucha Markowa. Rozkłady stacjonarne, twierdzenie ergodyczne.	U2	Wykład
6.	Odwracalne łańcuchy Markowa. Błądzenie na grafach, czas pokrycia. Generowanie struktur losowych metodą Monte Carlo na łańcuchach Markowa (MCMC).	U2	Wykład

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
7.	Zastosowania łańcuchów Markowa i MCMC do łamania szyfrów podstawieniowych, generowania tekstów, generowania muzyki, tworzenia rankingu Page'a.	U3	Wykład

Informacje dodatkowe

Forma zajęć	Metody i formy prowadzenia zajęć
Wykład	
Laboratorium	

Forma zajęć	Warunki zaliczenia zajęć
Wykład	
Laboratorium	

Literatura

Obowiązkowa

1. R. Diestel „Graph Theory”, Springer, 2016.
2. J. Jakubowski, R. Sztencel „Wstęp do teorii prawdopodobieństwa”, Wydawnictwo SCRIPT, 2010.
3. J. H. van Lint, R. M. Wilson „A course in combinatorics”, Cambridge University Press, 2001.
4. A. E. Brouwer, W. H. Haemers „Spectra of graphs”, Springer, 2012.
5. D. A. Levin, Y. Peres, E. L. Wilmer „Markov chains and mixing times”, University of Oregon, 2009.
<https://pages.uoregon.edu/dlevin/MARKOV/>

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykład	30
Laboratorium	30
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 60
Liczba punktów ECTS	ECTS 6

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut