

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI/KATEDRA PODSTAW INFORMATYKI					
KARTA PRZEDMIOTU					
Nazwa przedmiotu w języku polskim	: Grafy Losowe i Sieci Złożone				
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	: Random Graphs and Complex Networks				
Kierunek studiów	: Informatyka algorytmiczna				
Specjalność (jeśli dotyczy)	: —				
Poziom i forma studiów	: II stopień, stacjonarna				
Rodzaj przedmiotu	: wybieralny				
Język wykładowy	: polski				
Cykl kształcenia od	: 2023/2024				
Kod przedmiotu	: W04INA-SM0130G				
Grupa zajęć	: TAK				
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30	30			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	50	75			
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy	X				
Liczba punktów ECTS	2	3			
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		3			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	2.72				
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH					
Wymagana jest podstawowa wiedza z matematyki dyskretnej i rachunek prawdopodobieństwa. Zalecana jest znajomość podstaw teorii grafów.					
CELE PRZEDMIOTU					
C1 Zapoznanie słuchaczy z podstawowymi modelami grafów losowych i sieci złożonych.					
C2 Przygotowanie słuchaczy do analizowania sieci rzeczywistych oraz projektowania algorytmów dla sieci złożonych.					

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy studenta:

W1 Zna podstawowe modele grafów losowych.

W2 Zna podstawowe modele sieci złożonych.

W3 Zna podstawowe algorytmy wykorzystywane przy pracy z sieciami złożonymi.

Z zakresu umiejętności studenta:

U1 Potrafi przeanalizować dane sieci rzeczywistej.

U2 Potrafi zamodelować dane rzeczywiste odpowiednim rodzajem sieci złożonej.

U3 Potrafi konstruować, analizować, implementować algorytmy wykorzystywane przy pracy z sieciami złożonymi.

Z zakresu kompetencji społecznych studenta:

K1 Rozumie potrzebę trafnego modelowania danych rzeczywistych odpowiednimi rodzajami sieci złożonych.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład

Wy1	Wprowadzenie do grafów losowych. Graf dwumianowy $G(n,p)$ oraz graf Erdos-Renyi $G(n,m)$.	2h
Wy2	Własności grafu $G(n,p)$. Pojęcie przejścia fazowego.	2h
Wy3	Pojęcie sieci złożonej. Własności sieci rzeczywistych (rozkład stopni wierzchołków power-law, cecha małego świata, struktura społecznościowa, wysoki współczynnik klasteryzacji).	2h
Wy4	Modele grafów Barabasi-Albert oraz Chung-Lu.	2h
Wy5	Graf losowy d -regularny oraz graf losowy z zadaniem ciągiem stopni wierzchołków.	2h
Wy6	Miary centralności węzłów. Algorytmy wyznaczania węzłów centralnych.	4h
Wy7	Parametr modularity. Algorytmy identyfikowania społeczności w grafach.	4h
Wy8	Modele grafów o silnej strukturze społecznościowej: SBM, LFR i ABCD.	2h
Wy9	Zanurzenia grafów w R^k . Algorytmy i zastosowania.	4h
Wy10	Eksponencjalne odcięcie w rozkładzie stopni wierzchołków.	2h
Wy11	Hipergrafy jako narzędzie modelujące relacje wyższych rzędów.	2h
Wy12	Kolokwium.	2h
	Suma godzin	30h

Forma zajęć - ćwiczenia

Ćw1	Graf dwumianowy $G(n,p)$.	4h
Ćw2	Grafy o wiązaniach preferencyjnych.	4h
Ćw3	Graf losowy d -regularny oraz graf losowy z zadaniem ciągiem stopni wierzchołków.	2h
Ćw4	Algorytmy wyznaczania węzłów centralnych.	4h
Ćw5	Algorytmy identyfikowania społeczności w grafach.	4h
Ćw6	Modele SBM, LFR i ABCD.	2h
Ćw7	Algorytmy zanurzania grafów w R^k .	4h
Ćw8	Hipergrafy.	4h
Ćw9	Podsumowanie.	2h
	Suma godzin	30h

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Wykład tradycyjny
2. Rozwiązywanie zadań i problemów
3. Konsultacje
4. Praca własna studentów

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F - formatująca (w trakcie semestru), P - podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	W1-W3, K1-K1	Kolokwium
F2	U1-U3, K1-K1	Rozwiązywanie zadań, kartkówki
$P=60\%*F1+40\%*F2$		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. A. Frieze, M. Karoński, Introduction to Random Graphs, Cambridge University Press, 2016
2. S. Janson, T. Łuczak, A. Ruciński, Random Graphs, John Wiley and Sons, 2000
3. R. van der Hoffstadt, Random Graphs and Complex Networks, 2018 (część 1), 2022 (część 2)
4. B. Kamiński, P. Prałat, F. Theberge, Mining complex networks, Chapman and Hall/CRC Press, 2021
5. B. Bollobas, Random Graphs, Second Edition, Cambridge University Press, 2001
6. F. Chung, L. Lu, Complex Graphs and Networks, American Mathematical Society, 2006

NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT

dr inż. Małgorzata Sulkowska

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU
 Grafy Losowe i Sieci Złożone
 Z EFEKTAMI UCZENIA SIĘ NA KIERUNKU INFORMATYKA ALGORYTMICZNA

Przedmiotowy efekt uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu**	Treści programowe**	Numer nauczania dydaktycznego**
W1	K2_W01 K2_W02 K2_W04	C1	Wy1-Wy12	1 3 4
W2	K2_W01 K2_W02 K2_W04 K2_W05	C1	Wy1-Wy12	1 3 4
W3	K2_W01 K2_W02 K2_W04 K2_W05	C1	Wy1-Wy12	1 3 4
U1	K2_U01 K2_U02 K2_U03 K2_U04	C2	Ćw1-Ćw9	2 3 4
U2	K2_U01 K2_U02 K2_U03 K2_U04	C2	Ćw1-Ćw9	2 3 4
U3	K2_U01 K2_U02 K2_U03 K2_U04 K2_U05	C2	Ćw1-Ćw9	2 3 4
K1	K2_K01 K2_K02 K2_K10	C1 C2	Wy1-Wy12 Ćw1-Ćw9	1 2 3 4