

WYDZIAŁ INFORMATYKI I TELEKOMUNIKACJI/KATEDRA PODSTAW INFORMATYKI					
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>					
<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim</b>	: Algorytmy Zrandomizowane				
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim</b>	: Randomized Algorithms				
<b>Kierunek studiów</b>	: Informatyka algorytmiczna				
<b>Specjalność (jeśli dotyczy)</b>	: —				
<b>Poziom i forma studiów</b>	: II stopień, stacjonarna				
<b>Rodzaj przedmiotu</b>	: wybieralny				
<b>Język wykładowy</b>	: polski				
<b>Cykl kształcenia od</b>	: 2023/2024				
<b>Kod przedmiotu</b>	: W04INA-SM0124G				
<b>Grupa zajęć</b>	: TAK				
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30	15	15		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	50	30	45		
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy	X				
Liczba punktów ECTS	2	1.2	1.8		
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				
<b>WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH</b>					
Kurs wymaga wiedzy z podstawowych algorytmów i struktur danych, matematyki dyskretnej i rachunku prawdopodobieństwa.					
<b>CELE PRZEDMIOTU</b>					
<b>C1</b> Zapoznanie słuchaczy z podstawami nowoczesnej teorii algorytmów zrandomizowanych					
<b>C2</b> Przygotowanie studentów do stosowania oraz analizowania algorytmów zrandomizowanych					
<b>C3</b> Praktyczna implementacja wybranych algorytmów zrandomizowanych					

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy studenta:

- W1** Zna podstawowe fakty probabilistyczne i rozumie ich związek z zagadnieniami algorytmicznymi
- W2** Zna zaawansowane, powszechnie stosowane modele probabilistyczne - model kul i urn, drzewa losowe
- W3** Rozumie podstawowe fakty dotyczące niekonstruktywnych metod probabilistyki
- W4** Rozumie związek randomizacji z efektywnością oraz bezpieczeństwem systemów informatycznych

Z zakresu umiejętności studenta:

- U1** Umie przeanalizować działanie algorytmu losowego metodami analitycznymi i numerycznymi
- U2** Umie zastosować procedury zrandomizowane do rozwiązania problemów występujących w praktyce
- U3** Umie ocenić efektywność oraz bezpieczeństwo stosowanych metod zrandomizowanych

Z zakresu kompetencji społecznych studenta:

- K1** Umie przedstawić ideę i analizę rozwiązań opartych o mechanizmy losowe

## TREŚCI PROGRAMOWE

### Forma zajęć - wykład

Wy1	Podstawowe algorytmy zrandomizowane	2h
Wy2	Nierówności probabilistyczne - model kul i urn oraz zrandomizowany QuickSort	2h
Wy3	Koncentracja zmiennych losowych - nierówność Chernoffa w zastosowaniach	2h
Wy4	Problem obłożenia i kolekcjonowania kuponów	2h
Wy5	Problem paradoksu urodzinowego (birthday paradox)	2h
Wy6	Losowe drzewa binarne	2h
Wy7	Haszowanie	2h
Wy8	Martyngały i czas zatrzymania	2h
Wy9	Łańcuch Markowa	2h
Wy10	Przybliżone zliczanie (approximate counting)	2h
Wy11	Testowanie pierwszości	2h
Wy12	Entropia, losowość i informacja	2h
Wy13	Techniki samplowania i momentów	2h
Wy14	Obliczenia kwantowe	4h
	Suma godzin	30h

### Forma zajęć - ćwiczenia

Ćw1	Przypomnienie podstawowych wiadomości z rachunku prawdopodobieństwa	3h
Ćw2	Metody probabilistyczne w algorytmach	3h
Ćw3	Zastosowania modelu kul i urn w algorytmach	2h
Ćw4	Zaawansowane metody probabilistyczne w algorytmach	2h
Ćw5	Łańcuch Markowa oraz Martyngały	3h
Ćw6	Obliczenia kwantowe	2h
	Suma godzin	15h

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		
Lab1	Algorytmy wykorzystujące metody Monte Carlo i Las Vegas	3h
Lab2	Generowanie liczb losowych	2h
Lab3	Zrandomizowane wersje algorytmów klasycznych	4h
Lab4	Zrandomizowane wersje algorytmów heurystycznych	2h
Lab5	Łańcuchy Markowa	2h
Lab6	Przybliżone zliczanie	2h
	Suma godzin	15h
<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wykład tradycyjny</li> <li>2. Wykład multimedialny</li> <li>3. Rozwiązywanie zadań i problemów</li> <li>4. Rozwiązywanie zadań programistycznych</li> <li>5. Konsultacje</li> <li>6. Praca własna studentów</li> </ol>		
<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>		
Oceny (F - formatująca (w trakcie semestru), P - podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	W1-W4, K1-K1	Kolokwium
F2	U1-U3, K1-K1	Test
F3	U1-U3, K1-K1	Listy zadań
$P=40\%*F1+30\%*F2+30\%*F3$		
<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Rajeev Motwani, Prabhakar Raghaven, Algorytmy zrandomizowane</li> <li>2. Michael Mitzenmacher, Eli Upfal: Metody probabilistyczne i obliczenia</li> <li>3. Christos H. Papadimitriou: Złożoność obliczeniowa</li> </ol>		
<b>NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT</b>		
dr inż. Marcin Zawada		

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU  
 Algorytmy Zrandomizowane  
 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 nauczyciela dydaktycznego**
W1	K2_W01 K2_W02 K2_W05	C1	Wy1-Wy14	1 2 5 6
W2	K2_W01 K2_W02 K2_W03	C1	Wy1-Wy14	1 2 5 6
W3	K2_W01 K2_W02	C1	Wy1-Wy14	1 2 5 6
W4	K2_W01 K2_W02	C1	Wy1-Wy14	1 2 5 6
U1	K2_U01 K2_U02 K2_U03 K2_U06	C2 C3	Ćw1-Ćw6 Lab1-Lab6	3 4 5 6
U2	K2_U03 K2_U04 K2_U05 K2_U12	C2 C3	Ćw1-Ćw6 Lab1-Lab6	3 4 5 6
U3	K2_U01 K2_U03 K2_U04 K2_U12	C2 C3	Ćw1-Ćw6 Lab1-Lab6	3 4 5 6
K1	K2_K01 K2_K04 K2_K05 K2_K12	C1 C2 C3	Wy1-Wy14 Ćw1-Ćw6 Lab1-Lab6	1 2 3 4 5 6