

**Karta przedmiotu**

Nazwa i kod przedmiotu	Matematyka dyskretna, PG_00204152						
Kierunek studiów	Informatyka (P)						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2026 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2026/2027		
Poziom kształcenia	I stopnia - licencjackie	Grupa zajęć			Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów		
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji			na uczelni		
Rok studiów	1	Język wykładowy			polski		
Semestr studiów	1	Liczba punktów ECTS			6.0		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma zaliczenia			egzamin		
Jednostka prowadząca	Rektor -> Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki -> Instytut Informatyki -> Zakład Optymalizacji Kombinatorycznej						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr hab. Paweł Żyliński				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu						
Formy zajęć	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	30.0	30.0	0.0	0.0	0.0	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		90.0	150
Cel przedmiotu	Zapoznanie z zagadnieniami matematyki dyskretny stanowiącymi podstawy informatyki. Wykształcenie w studentach umiejętności abstrakcyjnego rozumienia problemów i ogólnie pojętej kultury matematycznej. Zapoznanie studentów z nomenklaturą w języku angielskim.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[INFPL3_K02] jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązywaniem problemu	potrafi precyzyjnie formułować pytania, służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania	[SK5] realizacja zadania problemowego
	[INFPL3_U01] potrafi zastosować wiedzę matematyczną do formułowania, analizowania i rozwiązywania problemów związanych z informatyką, projektować i analizować algorytmy pod kątem ich poprawności i złożoności obliczeniowej	<p>potrafi zamienić zapis pomiędzy różnymi układami liczenia, potrafi wykonywać działania w różnych układach liczenia;</p> <p>potrafi obliczyć liczbę permutacji, kombinacji, wartość dwumianu Newtona;</p> <p>umie zastosować wzory na liczby podziałów nieuporządkowanych i uporządkowanych, także na liczby Stirlinga II rodzaju i liczby Bella;</p> <p>potrafi zastosować algorytmy generujące podstawowe obiekty kombinatoryczne;</p> <p>umie zastosować zasadę włączania i wyłączania oraz zasadę szufladkową Dirichleta;</p> <p>potrafi zbadać niezależność zdarzeń/zmiennych losowych, potrafi zastosować twierdzenie Czebyszewa do obliczeń rozkładu Bernoulliego;</p> <p>potrafi udowodnić podstawowe własności zmiennych losowych, np. własności wartości oczekiwanej;</p> <p>potrafi oszacować złożoność różnych algorytmów rekurencyjnych, np. sortowanie przez scalanie, wieże Hanoi;</p> <p>potrafi rozwiązywać równania (np. metoda równania charakterystycznego) i nierówności rekurencyjne;</p> <p>umie zastosować algorytm wyszukiwania ścieżki/cykladu Eulera, najkrótszej drogi w grafie, przeszukania drzewa/grafu, zbudowania drzewa binarnych wyszukiwań;</p> <p>umie zbudować drzewo wyrażenia arytmetycznego, a także wyznaczyć wyrażenie arytmetyczne oraz jego wartość z drzewa wyrażenia arytmetycznego;</p> <p>umie wykazać podstawowe własności grafów, np. lemat o uściskach dłoni;</p> <p>potrafi zastosować Twierdzenie Halla;</p>	[SU4] test/egzamin - ustny lub pisemny [SU5] realizacja zadania problemowego

	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[INFPL3_W01] zna i rozumie w zaawansowanym stopniu zagadnienia z zakresu matematyki obejmujące podstawy algebry, matematyki dyskretnej (elementy logiki i teorii mnogości, kombinatoryki i teorii grafów), metod probabilistycznych i stosuje tę wiedzę do modelowania problemów informatycznych, projektowania algorytmów, analizy danych oraz rozwiązywania problemów obliczeniowych	<p>zna pojęcie zbioru i konstrukcje na zbiorach, zna pojęcie relacji binarnej;</p> <p>zna pojęcie układu liczenia, zna układ binarny, w tym kodowanie Graya, układ szesnastkowy, zna reprezentację liczb całkowitych i rzeczywistych w komputerze;</p> <p>zna liczby permutacji, kombinacji, z powtórzeniami i bez, dwumian Newtona, a także ideę liczb Stirlinga II rodzaju i liczb Bella;</p> <p>zna zasadę włączania i wyłączania oraz zasadę szufladkową Dirichleta;</p> <p>zna podstawy rachunku prawdopodobieństwa, w szczególności zna pojęcia układu zupełnego zdarzeń, zdarzeń niezależnych, zmiennej losowej, a także rozkładu Bernoulliego oraz pojęcia wartości oczekiwanej i wariancji zmiennej losowej; zna nierówności Markowa i Czebyszewa;</p> <p>zna pojęcie rekurencji, dowodów indukcyjnych, algorytmów rekurencyjnych, zna twierdzenia o złożoności takich algorytmów;</p> <p>zna pojęcie grafu, rozróżnia grafy skierowane i nieskierowane oraz ich wybrane podklasy, zna ich podstawowe własności, zna pojęcia ścieżki, cyklu, cyklu Eulera i Hamiltona, skojarzenia, a także zna podstawowe algorytmy grafowe;</p> <p>zna pojęcia drzewa, drzewa binarnego oraz drzewa przeszukiwań binarnych, a także zna wybrane algorytmy związane z drzewami binarnymi i ich zastosowaniem, w tym drzewa wyrażen arytmetycznych;</p>	[SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny
Treści przedmiotu	<p>1. Arytmetyka: systemy liczenia, reprezentacja liczb w komputerze.</p> <p>2. Kombinatoryka: ciągi, funkcje, permutacje, symbol Newtona, zasada szufladkowa Dirichleta, generowanie obiektów kombinatorycznych.</p> <p>3. Rachunek prawdopodobieństwa: niezależność zdarzeń, schemat Bernoulliego, zmienne losowe, wartości oczekiwane, średnie, wariancje, nierówności Markowa i Czebyszewa.</p> <p>4. Indukcja matematyczna, rekurencja, wzór na ciąg Fibonacciego, zasada dzieli i rządź (sortowanie przez scalanie), rekursywne typy danych, algorytmy na takich typach (drzewa binarne, notacja polska i polska odwrotna).</p> <p>5. Elementy teorii grafów: grafy skierowane i nieskierowane, ścieżki i cykle Eulera i Hamiltona, grafy dwudzielne i twierdzenie Halla, drzewa rozpinające, kolorowanie grafów, algorytmy grafowe, szukanie najkrótszej ścieżki.</p>		
Wymagania wstępne i dodatkowe			
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa ocena końcowej
	egzamin (x1)	51.0%	25.0%
	aktywność na zajęciach	51.0%	5.0%
	sprawdzian (x2)	51.0%	70.0%

Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	1. Andrzej Szepietowski, <i>Matematyka dyskretna</i> , Wydawnictwo UG, 2005
	Uzupełniająca lista lektur	1. H. Furmańczyk, K. Horodecki, P. Żyliński <i>Matematyka dyskretna dla studentów kierunku informatyka</i> , wyd. Uniwersytetu Gdańskiego, 2010  2. M. Murat, I. Gorgol, <i>Matematyka dyskretna w zadaniach</i> , PWN, 2024  3. R. L. Graham, D. E. Knuth, O. Patashnik, <i>Matematyka konkretna</i> , PWN, 1998  4. K. Ross, Ch. Wrigth, <i>Matematyka dyskretna</i> , PWN, 2000
	Adresy eZasobów	
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<p>1. Niech dana będzie permutacja <math>P = (14,2,7,3,4,1,10,8,13,9,11,12,5,6)</math>. Rozłóż permutację na transpozycje.</p> <p>2. Wyznacz liczbę tych permutacji <math>P = ( \_ \_ \_ \_ \_ \_ )</math>, które spełniają warunek <math>P^2 = Id</math>.</p> <p>3. Podaj definicję izomorfizmu grafów.</p> <p>4. Wskaż dwa najmniejsze (w sensie liczby wierzchołków) drzewa o tych samych ciągach stopni, które to drzewa nie są izomorficzne.</p> <p>5. Podaj definicje: <i>graf dwudzielny</i>, <i>las</i> oraz <i>cykl Hamiltona</i>.</p> <p>6. Narysuj w postaci diagramu Venna zależności pomiędzy dwoma klasami grafów (wraz z przykładowymi reprezentantami): koła oraz grafy regularne.</p> <p>7. Co można powiedzieć o sumie <math>\alpha(G) + \omega(G)</math> dla danego grafu <math>G</math> w kontekście jego liczby wierzchołków? Uzasadnij tę własność.</p> <p>8. Sformułuj Twierdzenie Bayesa w wersji dla wielu zdarzeń.</p> <p>9. Udowodnij, że dla dowolnej zmiennej losowej <math>X</math> zachodzi <math>\text{Var}[c \cdot X] = c^2 \cdot \text{Var}[X]</math>, gdzie <math>c</math> jest stałą.</p>	
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.