

KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA		
Nazwa modułu/przedmiotu Matematyka dyskretna		Kod 1010514311010510589
Kierunek studiów Informatyka	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) ogólnoakademicki	Rok / Semestr 1 / 1
Ścieżka obieralności/specjalność -	Przedmiot oferowany w języku: polski	Kurs (obligatoryjny/obieralny) obligatoryjny
Stopień studiów: I stopień	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) niestacjonarna	
Godziny Wykłady: 20 Ćwiczenia: 20 Laboratoria: - Projekty/seminaria: -		Liczba punktów 5
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) podstawowy		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) z danego kierunku
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki nauki techniczne nauki techniczne		Podział ECTS (liczba i %) 5 100% 5 100%
Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:		
prof. dr hab. inż. Piotr Formanowicz email: Piotr.Formanowicz@cs.put.poznan.pl tel. +48 61 6653028 Wydział Informatyki ul. Piotrowo 2, 60-965 Poznań		dr hab. inż. Małgorzata Sterna, prof. PP email: Malgorzata.Sterna@cs.put.poznan.pl tel. +48 61 6652982 Wydział Informatyki ul. Piotrowo 2, 60-965 Poznań
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:		
1	Wiedza:	Zakłada się, że rozpoczynając przedmiot student ma podstawową wiedzę z matematyki i informatyki na poziomie zgodnym z wymaganiami rekrutacyjnymi dla kierunku.
2	Umiejętności:	Podobnie zakłada się, że student posiada podstawowe umiejętności z matematyki i informatyki na poziomie zgodnym z wymaganiami rekrutacyjnymi dla kierunku.
3	Kompetencje społeczne	Ponadto student musi prezentować takie postawy jak uczciwość, odpowiedzialność, wytrwałość, ciekawość poznawcza, kreatywność, kultura osobista, szacunek dla innych ludzi.
Cel przedmiotu:		
1. Przekazanie studentom wiedzy obejmującej podstawowe pojęcia i metody matematyki dyskretnnej głównie z zakresu logiki, teorii mnogości, teorii grafów, teorii transwersal i kombinatoryki. 2. Rozwinięcie u studentów umiejętności interpretowania pojęć z zakresu informatyki w terminach funkcji i relacji, stosowania aparatu logiki, technik dowodzenia twierdzeń, teorii grafów i rekurencji do rozwiązywania problemów o charakterze informatycznym. 3. Kształtowanie u studentów umiejętności logicznego rozumowania i wypowiedzania się w sposób zrozumiały.		
Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia		
Wiedza:		

<p>1. Student ma wiedzę z zakresu matematyki dyskretnej niezbędną do formułowania i rozwiązywania złożonych problemów informatycznych za pomocą pojęć logiki formalnej oraz teorii mnogości. Zna podstawowe prawa logiki i teorii mnogości oraz własności relacji i funkcji pozwalające dostrzec i przeanalizować istotne zależności występujące w rozwiązywanych problemach informatycznych - [K1st_W1]</p> <p>2. ma wiedzę niezbędną do formułowania złożonych zadań informatycznych w terminach teorii grafów oraz do rozwiązywania tych zadań korzystając z metod tej teorii - [K1st_W7]</p> <p>3. ma wiedzę niezbędną do formalnego opisu problemów o charakterze informatycznym za pomocą obiektów kombinatorycznych oraz dostrzega związków pomiędzy liczbą tych obiektów i liczbą potencjalnych rozwiązań problemów; zna techniki zliczania umożliwiające wyznaczenie liczby obiektów oraz jest świadomy ich związku z szacowaniem czasochłonności algorytmów - [K1st_W1]</p> <p>4. zna podstawowe kryteria oceny poprawności algorytmów rekurencyjnych i jest zaznajomiony ze sposobem wykorzystania indukcji do weryfikacji poprawności programów - [K1st_W7]</p> <p>5. zna i rozumie zasadę indukcji matematycznej oraz potrafi wykorzystać rozumowanie indukcyjne oraz rekurencję do formalnego opisu i rozwiązania rzeczywistych problemów - [K1st_W1]</p> <p>6. zna podstawowe zasady szacowania szybkości wzrostu wartości funkcji niezbędne do określenia złożoności obliczeniowej algorytmów - [K1st_W7]</p> <p>7. ma podstawową wiedzę z zakresu logiki niezbędną do projektowania prostych układów kombinacyjnych i sekwencyjnych - [K1st_W7]</p>
<p>Umiejętności:</p> <p>1. potrafi zastosować metody szacowania szybkości wzrostu wartości funkcji oraz odpowiednie notacje do określania złożoności obliczeniowej algorytmów - [K1st_U3]</p> <p>2. Student potrafi wykorzystać pojęcia z zakresu matematyki dyskretnej do formalnego opisu zadań informatycznych - [K1st_U4]</p> <p>3. potrafi zastosować metody oparte o logikę, teorię mnogości oraz teorię grafów do formułowania i rozwiązywania zadań informatycznych - [K1st_U4]</p> <p>4. potrafi wykorzystać modele matematyki dyskretnej, tj. prostokąty łacińskie i wielomiany szachowe, do opisu i rozwiązania problemów o charakterze informatycznym, w szczególności do rozwiązywania problemów przydziału - [K1st_U4]</p>
<p>Kompetencje społeczne:</p> <p>1. Student potrafi wypowiadać się w sposób precyzyjny i logiczny, wykorzystując w tym celu podstawowe pojęcia z zakresu matematyki dyskretnej - [K1st_K2]</p>

<p>Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia</p>
<p>Ocena formująca:</p> <p>a) ocenianie ciągle na wykładzie, poprzez premiowanie aktywnego uczestnictwa w zajęciach, przejawiającego się udziałem w dyskusji inicjowanej przez wykładowcę, zgłaszaniem uwag umożliwiających doskonalenie materiałów dydaktycznych i sposobu prezentacji;</p> <p>b) ocenianie ciągle na ćwiczeniach audytoryjnych, poprzez premiowanie aktywnego uczestnictwa w zajęciach, przejawiającego się propozycjami rozwiązań zadań zgłaszanymi przez studentów, świadczącymi o opanowaniu wiedzy prezentowanej podczas wykładu oraz zdobyciu umiejętności w efekcie wcześniejszego etapu kształcenia;</p> <p>c) na podstawie odpowiedzi udzielanych odnośnie realizacji zadań w ramach ćwiczeń.</p> <p>Ocena podsumowująca:</p> <p>a) ocena wiedzy studenta wykazanej podczas egzaminu pisemnego: egzamin ma postać testu jednokrotnego i wielokrotnego wyboru; każdy z testów obejmuje pytania dotyczące treści programowych prezentowanych przez poszczególnych wykładowców i oceniany jest odrębnie; do zaliczenia egzaminu konieczne jest uzyskanie wymaganej liczby punktów z każdego z testów; do uzyskania oceny pozytywnej konieczne jest przekroczenie progu 50% maksymalnej liczby punktów; ocena końcowa ustalana jest jako średnia arytmetyczna z ocen z testów; podczas egzaminu nie jest dozwolone korzystanie z materiałów pomocniczych;</p> <p>b) ocena umiejętności studentów wykazanych podczas dwóch sprawdzianów przeprowadzanych w semestrze w ramach ćwiczeń audytoryjnych; sprawdziany obejmują rozwiązanie kilku zadań otwartych; ocena końcowa ustalana jest na podstawie łącznej liczby punktów zdobytych w efekcie obu sprawdzianów; do uzyskania oceny pozytywnej konieczne jest przekroczenie progu 50% maksymalnej liczby punktów; podczas sprawdzianów nie jest dozwolone korzystanie z materiałów pomocniczych;</p> <p>c) ocena dojrzałości i odpowiedzialności studentów przejawiającej się odpowiednią frekwencją na zajęciach, podczas których obecność podlega kontroli;</p> <p>d) ocena umiejętności logicznego rozumowania i jasnego formułowania myśli w formie ustnej podczas dyskusji z nauczycielem akademickim i prezentacji proponowanych rozwiązań oraz w formie pisemnej w trakcie sprawdzianów.</p>
<p>Treści programowe</p>
<p>1. Elementy logiki i teorii mnogości: własności spójników logicznych, wybrane rodzaje zdań złożonych, kwantyfikatory, podstawowe prawa rachunku zdań, działania na zbiorach, wybrane szczególne zbiory (zbiór pusty, zbiór potęgowy, alfabety, języki), prawa algebry zbiorów.</p> <p>2. Relacje i funkcje, asymptotyka funkcji liczbowych (notacje): iloczynny kartezyjski, pojęcie relacji, podstawowe rodzaje relacji, relacja równoważności, pojęcie funkcji, podstawowe rodzaje funkcji, przekształcenie wzajemnie jednoznaczne, funkcja odwrotna, funkcja złożona, notacje O, omega oraz teta.</p>

<p>3. Zliczanie i generowanie obiektów kombinatorycznych: prawo sumy, prawo iloczynu, wariacje z/bez powtórzeń, permutacje z/bez powtórzeń, kombinacje z/bez powtórzeń, podziały zbioru, współczynnik dwumianowy, współczynnik wielomianowy.</p> <p>4. Indukcja matematyczna: zasada dobrego uporządkowania, pierwsza i druga zasada indukcji matematycznej, niezmienniki pętli.</p> <p>5. Rekurencja: definicje, zależności pierwszego, drugiego i k-tego rzędu, problemy i algorytmy rekurencyjne, uogólniona zasada indukcji matematycznej dla zbiorów definiowanych rekurencyjnie.</p> <p>6. Liczby szczególne, m.in.: liczby Stirlinga pierwszego i drugiego rodzaju, liczby Bella, liczby Eulera pierwszego i drugiego rzędu, liczby harmoniczne, liczby Fibonacciego, liczby Marsennea.</p> <p>7. Elementy teorii grafów: pojęcia grafu nieskierowanego i grafu skierowanego, drogi, ścieżki, cykle, grafy Eulera, grafy Hamiltona, graf pełny, dopełnienie grafu, grafy dwudzielne, kolorowanie grafów, drzewa.</p> <p>8. Własności liczb całkowitych: podzielność liczb, liczby pierwsze, największy wspólny dzielnik, algorytm Euklidesa, liczby względnie pierwsze, zasadnicze twierdzenie arytmetyki.</p> <p>9. Podstawy teorii transwersal: twierdzenie Halla - wersja małżeńska, wersja transwersalowa, wersja macierzowa, wersja grafowa, wersja haremowa, turnieje, twierdzenia minimaksowe.</p> <p>10. Zaawansowane techniki zliczania: zasada włączania i wyłączania, zasada szufladkowa Dirichleta, zasada dwoistości.</p> <p>11. Funkcje tworzące: pojęcie funkcji tworzącej, zastosowanie funkcji tworzących do zliczania obiektów kombinatorycznych, wykładnicze funkcje tworzące.</p> <p>12. Kwadraty i prostokąty łacińskie: rozszerzalność prostokątów, ortogonalność kwadratów. Wielomiany szachowe: twierdzenia o dekompozycji.</p> <p>13. Teoria grafów II: grafy skierowane etykietowalne wierzchołkowo, grafy sprzężone, definicja grafu etykietowalnego, klasy grafów etykietowalnych, grafy DNA, zależności między klasami grafów etykietowalnych.</p> <p>Część wyżej wymienionych treści programowych jest realizowana w ramach pracy własnej studenta.</p> <p>Treści programowe są przekazywane z użyciem następujących metod dydaktycznych:</p> <p>1. Wykład ilustrowany prezentacją multimedialną zawierającą omawiane treści programowe, wzbogaconą przykładami.</p> <p>2. Ćwiczenia audytoryjne ilustrujące materiał prezentowany podczas wykładu zadaniami, rozwiązywanymi na tablicy przez studentów lub demonstrowanymi przez nauczyciela akademickiego, obejmujące dyskusję proponowanych przez studentów koncepcji rozwiązania zadań.</p>		
<p>Literatura podstawowa:</p> <p>1. Aspekty kombinatoryki, V. Bryant, WNT, Warszawa, 2007.</p> <p>2. Discrete and combinatorial mathematics. An applied introduction, R.P. Grimaldi, Addison Wesley Publishing Company, New York, 1999.</p> <p>3. Matematyka dyskretna, K.A. Ross, Ch.R.B. Wright, PWN, Warszawa, 2012.</p> <p>4. Matematyka konkretna, R.L. Graham, D.E. Knuth, O. Patashnik, PWN, Warszawa, 2012.</p>		
<p>Literatura uzupełniająca:</p> <p>1. Kombinatoryka dla programistów, W. Lipski, WNT, Warszawa, 2007.</p> <p>2. Matematyka, t. I, G. Decewicz, W. Żakowski, WNT, Warszawa, 2005.</p> <p>3. Wprowadzenie do algorytmów, Ch.E. Cormen, Ch.E. Leiserson, R.L. Rivest, PWN, Warszawa, 2012.</p> <p>4. A novel representation of graph structures in web mining and data analysis, J. Błazewicz, E. Pesch, M. Sterna, Omega 33/1 (2005) 65-71, https://doi.org/10.1016/j.omega.2004.03.007.</p>		
<p>Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta</p>		
Czynność		Czas (godz.)
1. Udział w wykładach		20
2. Udział w ćwiczeniach audytoryjnych		20
3. Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych		18
4. Udział w konsultacjach związanych z realizacją procesu kształcenia		2
5. Zapoznanie się ze wskazaną literaturą / materiałami dydaktycznymi (10 stron tekstu = 1 godz.)		20
6. Przygotowanie do egzaminu i udział w egzaminie (2 godz.)		26
7. Przygotowanie do zaliczenia sprawdzianów podczas ćwiczeń		16
<p>Obciążenie pracą studenta</p>		
forma aktywności	godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	122	5
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	44	2
Zajęcia o charakterze praktycznym	54	2