

KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA		
Nazwa modułu/przedmiotu Matematyka dyskretna		Kod 1010511311010510589
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) stacjonarna	
Godziny Wykłady: 30 Ćwiczenia: 30 Laboratoria: - Projekty/seminaria: -		Liczba punktów 5
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) (ogólnouczelniany, z innego kierunku) podstawowy 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 dyskretniej 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 wypowiadania 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. Student potrafi wykorzystać pojęcia z zakresu matematyki dyskretnej do formalnego opisu zadań informatycznych - [K1st_U4]</p> <p>2. potrafi zastosować metody oparte o logikę, teorię mnogości oraz teorię grafów do formułowania i rozwiązywania zadań informatycznych - [K1st_U4]</p> <p>3. potrafi wykorzystać modele matematyki dyskretnej, tj. prostokąty łańciskowe i wielomiany szachowe, do opisu i rozwiązania problemów o charakterze informatycznym, w szczególności do rozwiązywania problemów przydziału - [K1st_U4]</p> <p>4. potrafi zastosować metody szacowania szybkości wzrostu wartości funkcji oraz odpowiednie notacje do określania złożoności obliczeniowej algorytmów - [K1st_U3]</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>

Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia

Ocena formująca:

- 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;
- 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;
- na podstawie odpowiedzi udzielanych odnośnie realizacji zadań w ramach ćwiczeń.

Ocena podsumowująca:

- 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;
- 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;
- ocena dojrzałości i odpowiedzialności studentów przejawiającej się odpowiednią frekwencją na zajęciach, podczas których obecność podlega kontroli;
- 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.

Treści programowe

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.
2. Relacje i funkcje, asymptotyka funkcji liczbowych (notacje): iloczyny kartezjańskie, pojęcie relacji, podstawowe rodzaje relacji, relacja równoważności, pojęcie funkcji, podstawowe rodzaje funkcji, przekształcenie wzajemnie jednoznaczne, funkcja odwrotna, funkcja złożona, notacje O, omega oraz teta.
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.
4. Indukcja matematyczna: zasada dobrego uporządkowania, pierwsza i druga zasada indukcji matematycznej, niezmienniki pętli.
5. Rekurencja: definicje, zależności pierwszego, drugiego i k-tego rzędu, problemy i algorytmy rekurencyjne, uogólniona zasada indukcji matematycznej dla zbiorów definiowanych rekurencyjnie.
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.
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.
8. Własności liczb całkowitych: podzielność liczb, liczby pierwsze, największy wspólny dzielnik, algorytm Euklidesa, liczby względnie pierwsze, zasadnicze twierdzenie arytmetyki.
9. Podstawy teorii transwersal: twierdzenie Halla - wersja małżeńską, wersja transwersalowa, wersja macierzowa, wersja grafowa, wersja haremowa, turnieje, twierdzenia minimaksowe.
10. Zaawansowane techniki zliczania: zasada włączania i wyłączania, zasada szufladkowa Dirichleta, zasada dwoistości.
11. Funkcje tworzące: pojęcie funkcji tworzącej, zastosowanie funkcji tworzących do zliczania obiektów kombinatorycznych, wykładnicze funkcje tworzące.
12. Kwadraty i prostokąty łacińskie: rozszerzalność prostokątów, ortogonalność kwadratów. Wielomiany szachowe: twierdzenia o dekompozycji.
13. Teoria grafów II: grafy skierowane etykietowalne wierzchołkowo, grafy sprzężone, definicja grafu etykietowalnego, klasy grafów etykietowalnych, grafy DNA, zależności między klasami grafów etykietowalnych.

Treści programowe są przekazywane z użyciem następujących metod dydaktycznych:

1. Wykład ilustrowany prezentacją multimedialną zawierającą omawiane treści programowe, wzbogaconą przykładami.
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.

Literatura podstawowa:

1. Aspekty kombinatoryki, V. Bryant, WNT, Warszawa, 2007.
2. Discrete and combinatorial mathematics. An applied introduction, R.P. Grimaldi, Addison Wesley Publishing Company, New York, 1999.
3. Matematyka dyskretna, K.A. Ross, Ch.R.B. Wright, PWN, Warszawa, 2012.
4. Matematyka konkretna, R.L. Graham, D.E. Knuth, O. Patashnik, PWN, Warszawa, 2012.

Literatura uzupełniająca:

1. Kombinatoryka dla programistów, W. Lipski, WNT, Warszawa, 2007.
2. Matematyka, t. I, G. Decewicz, W. Żakowski, WNT, Warszawa, 2005.
3. Wprowadzenie do algorytmów, Ch.E. Cormen, Ch.E. Leiserson, R.L. Rivest, PWN, Warszawa, 2012.
4. A novel representation of graph structures in web mining and data analysis, J. Błażewicz, E. Pesch, M. Sterna, Omega 33/1 (2005) 65-71, <https://doi.org/10.1016/j.omega.2004.03.007>.

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

Czynność	Czas (godz.)
1. Udział w wykładach: 15 x 2 godz.	30
2. Udział w ćwiczeniach audytoryjnych: 15 x 2 godz.	30
3. Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych: 13 x 1 godz.	13
4. Udział w konsultacjach związanych z realizacją procesu kształcenia	1
5. Zapoznanie się ze wskazaną literaturą / materiałami dydaktycznymi (10 stron tekstu = 1 godz.)	10
6. Przygotowanie do egzaminu i udział w egzaminie (24 + 2 godz.)	26
7. Przygotowanie do zaliczenia sprawdzianów podczas ćwiczeń	16

Obciążenie pracą studenta

forma aktywności	godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	126	5

Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	63	2
Zajęcia o charakterze praktycznym	59	2