



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Matematyka dyskretna

### Przedmiot

Kierunek studiów

Sztuczna inteligencja

Studia w zakresie (specjalność)

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

1/1

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

angielski

Wymagalność

obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład

30

Laboratoria

Inne (np. online)

Ćwiczenia

30

Projekty/seminaria

### Liczba punktów ECTS

5

### Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr Maciej Machowiak

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

### Wymagania wstępne

Studenci rozpoczynający ten kurs powinni posiadać podstawową wiedzę z zakresu matematyki i informatyki odpowiednią do wymagań wstępnych. Ponadto, w zakresie kompetencji społecznych student musi prezentować takie postawy jak: uczciwość, odpowiedzialność, wytrwałość, ciekawość poznawcza, kreatywność, kultura osobista, szacunek dla innych ludzi.

### Cel przedmiotu

Przekazanie studentom wiedzy obejmującej podstawowe pojęcia i metody matematyki dyskretnej głównie z zakresu logiki, teorii mnogości, teorii grafów, teorii transwersal i kombinatoryki. 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. Kształtowanie u studentów umiejętności logicznego rozumowania i wypowiedzania się w sposób zrozumiały.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

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.

2. Ma wiedzę niezbędną do formułowania złożonych zadań informatycznych w terminach teorii grafów oraz do rozwiązywania tych zadań korzystając z metod tej teorii.
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.
4. Zna i rozumie zasadę indukcji matematycznej oraz potrafi wykorzystać rozumowanie indukcyjne oraz rekurencję do formalnego opisu i rozwiązania rzeczywistych problemów.
5. Zna podstawowe zasady szacowania szybkości wzrostu wartości funkcji niezbędne do określenia złożoności obliczeniowej algorytmów.

#### Umiejętności

1. Student potrafi wykorzystać pojęcia z zakresu matematyki dyskretnej do formalnego opisu zadań informatycznych.
2. Potrafi zastosować metody oparte o logikę, teorię mnogości oraz teorię grafów do formułowania i rozwiązywania zadań informatycznych.
3. 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.
4. Potrafi zastosować metody szacowania szybkości wzrostu wartości funkcji oraz odpowiednie notacje do określania złożoności obliczeniowej algorytmów.

#### Kompetencje społeczne

1. Student potrafi wypowiadać się w sposób precyzyjny i logiczny, wykorzystując w tym celu podstawowe pojęcia z zakresu matematyki dyskretnej.

#### Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Efekty kształcenia uzyskane podczas wykładów są weryfikowane na podstawie wyników 90-minutowego egzaminu pisemnego składającego się z dwóch testów: testu jednokrotnego wyboru i testu wielokrotnego wyboru. Każdy test zawiera pytania zamknięte związane z treściami programowymi prezentowanymi przez poszczególnych wykładowców i jest oceniany oddzielnie. Pozytywną ocenę uzyskuje się po uzyskaniu co najmniej 50% maksymalnej liczby punktów z każdego testu. Progi punktowe na poszczególne oceny są zwiększane o 10%. Ocena końcowa jest ustalana jako średnia ocen z obu testów. Korzystanie z materiałów pomocniczych podczas egzaminu jest niedozwolone.



Efekty kształcenia uzyskane w trakcie ćwiczeń są weryfikowane na podstawie wyników dwóch sprawdzianów pisemnych składających się z kilku pytań otwartych (ćwiczeń). Ocena końcowa jest ustalana na podstawie liczby punktów uzyskanych z obu sprawdzianów. Pozytywną ocenę uzyskuje się po uzyskaniu co najmniej 50% maksymalnej liczby punktów. Korzystanie z materiałów pomocniczych podczas sprawdzianów jest niedozwolone.

### Treści programowe

Wykłady obejmują następujące zagadnienia:

1. Podstawy logiki i teorii zbiorów.
2. Relacje i funkcje. Notacja asymptotyczna.
3. Kombinatoryka: zasady liczenia, generowanie obiektów kombinatorycznych, zasady sumy i iloczynu, wariacje z/bez powtórzeń, permutacje z/bez powtórzeń, kombinacje z/bez powtórzeń, podział zbioru, współczynnik dwumianowy, współczynnik wielomianowy.
4. Indukcja matematyczna: zasada dobrego uporządkowania, pierwsza i druga zasada indukcji matematycznej.
5. Rekurencja: definicje rekurencji, relacje, problemy i algorytmy, indukcja matematyczna dla zbiorów zdefiniowanych rekurencyjnie.
6. Liczby szczególne: liczby Stirlinga pierwszego i drugiego rodzaju, liczby Bella, liczby Eulera pierwszego i drugiego rzędu, liczby harmoniczne, liczby Fibonacciego, liczby Marsenne'a.
7. Wstęp do teorii grafów: grafy skierowane i nieskierowane, ścieżki, drogi, cykle, grafy Eulera i Hamiltona, kolorowanie grafów, drzewa itd.
8. Własności liczb całkowitych: liczby pierwsze, reguły podzielności itd.
9. Podstawy teorii transwersal: twierdzenie Halla, turnieje, twierdzenia minimaksowe.
10. Zaawansowane zasady liczenia: zasada włączania i wyłączenia, zasada szufladkowa Dirichleta.
12. Kwadraty łacińskie: konstrukcja kwadratu łacińskiego, ortogonalne kwadraty łacińskie.
13. Wielomiany szachowe: dekompozycja.

### Metody dydaktyczne

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. Discrete and combinatorial mathematics. An applied introduction, R.P. Grimaldi, Addison Wesley Publishing Company, New York, 1999.
2. Discrete Mathematics, Kenneth A. Ross, Charles R.B. Wright, Prentice Hall, 1992
3. Concrete Mathematics, Donald E. Knuth, Ronald L. Graham, Oren Patashnik, Addison-Wesley, 1994
4. Matematyka dyskretna, K.A. Ross, Ch.R.B. Wright, PWN, Warszawa, 2012.
5. Matematyka konkretna, R.L. Graham, D.E. Knuth, O. Patashnik, PWN, Warszawa, 2012.

### Uzupełniająca

1. Discrete Mathematics and its Applications, Kenneth H. Rosen, McGraw-Hill, 2007
2. Discrete Mathematics, Swapan K. Chakraborty, Oxford University Press, 2011

## Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	125	5,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	60	2,5
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu) <sup>1</sup>	65	2,5

<sup>1</sup> niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności