

Matematyka dyskretna

Sylabus zajęć

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Informatyka kwantowa Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki i Astronomii Poziom studiów studia inżynierskie pierwszego stopnia Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki		Cykl dydaktyczny 2024/25 Kod zajęć 04INKS.32P.00362.24 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty podstawowe
Koordynator zajęć	Sylwia Antoniuk	
Prowadzący zajęcia	Sylwia Antoniuk	
Okres Semestr 2	Forma zajęć / liczba godzin / forma zaliczenia - Wykład: 30, Egzamin - Ćwiczenia: 30, Zaliczenie z oceną - Ćwiczenia w salach komputerowych: 15, Zaliczenie z oceną	Liczba punktów ECTS 6

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Celem kształcenia jest zapoznanie studentów z podstawowym pojęciami, problemami i metodami matematyki dyskretnej, w szczególności z klasycznymi zastosowaniami teorii grafów.

Wymagania wstępne

Podstawowa wiedza i umiejętności z teorii mnogości i wstępu do matematyki; podstawowa wiedza i umiejętności z algebry i analizy.

Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
Wiedzy - Student/ka:			
W1	zna i rozumie różne metody dowodzenia twierdzeń.	INK_K3_W01	Egzamin pisemny, rozwiązywanie zadań przy tablicy przez studenta; przedstawianie rozwiązań zadań trudniejszych podanych przez prowadzącego do rozwiązania w domu; aktywność w czasie dyskusji i "burzy mózgów"
W2	zna i rozumie podstawowe zasady i prawa przeliczania.	INK_K3_W01	Egzamin pisemny, Egzamin praktyczny, rozwiązywanie zadań przy tablicy przez studenta; przedstawianie rozwiązań zadań trudniejszych podanych przez prowadzącego do rozwiązania w domu; aktywność w czasie dyskusji i "burzy mózgów"
W3	zna podstawowe typy rekurencji i sposoby ich rozwiązywania. Zna interpretacje i zależności rekurencyjne dla podstawowych liczb kombinatorycznych, w szczególności: współczynników wielomianowych, Fibonacciego, Catalana, Bella, Stirlinga.	INK_K3_W01, INK_K3_W02	Egzamin pisemny, Egzamin praktyczny, rozwiązywanie zadań przy tablicy przez studenta; przedstawianie rozwiązań zadań trudniejszych podanych przez prowadzącego do rozwiązania w domu; aktywność w czasie dyskusji i "burzy mózgów"
W4	zna i rozumie podstawowe pojęcia teorii grafów.	INK_K3_W01, INK_K3_W02, INK_K3_W05	Egzamin pisemny, Egzamin praktyczny, rozwiązywanie zadań przy tablicy przez studenta; przedstawianie rozwiązań zadań trudniejszych podanych przez prowadzącego do rozwiązania w domu; aktywność w czasie dyskusji i "burzy mózgów"

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
W5	zna przykłady klasycznych zastosowań teorii grafów.	INK_K3_W01, INK_K3_W02, INK_K3_W05	Egzamin pisemny, Egzamin praktyczny, rozwiązywanie zadań przy tablicy przez studenta; przedstawianie rozwiązań zadań trudniejszych podanych przez prowadzącego do rozwiązania w domu; aktywność w czasie dyskusji i "burzy mózgów"
Umiejętności - Student/ka:			
U1	Potrafi wykorzystywać różne metody dowodzenia implikacji. Potrafi stosować zasadę indukcji matematycznej.	INK_K3_U01_inz	Egzamin pisemny, rozwiązywanie zadań przy tablicy przez studenta; przedstawianie rozwiązań zadań trudniejszych podanych przez prowadzącego do rozwiązania w domu; aktywność w czasie dyskusji i "burzy mózgów"
U2	Potrafi stosować podstawowe zasady i prawa przeliczania. Umie wykorzystywać zasadę szufladkową. Umie przeprowadzić dowody prostych tożsamości kombinatorycznych.	INK_K3_U01_inz, INK_K3_U02	Egzamin pisemny, Egzamin praktyczny, rozwiązywanie zadań przy tablicy przez studenta; przedstawianie rozwiązań zadań trudniejszych podanych przez prowadzącego do rozwiązania w domu; aktywność w czasie dyskusji i "burzy mózgów"
U3	potrafi układać i identyfikować wybrane zależności rekurencyjne oraz rozwiązywać je różnymi metodami.	INK_K3_U01_inz, INK_K3_U02	Egzamin pisemny, Egzamin praktyczny, rozwiązywanie zadań przy tablicy przez studenta; przedstawianie rozwiązań zadań trudniejszych podanych przez prowadzącego do rozwiązania w domu; aktywność w czasie dyskusji i "burzy mózgów"

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
U4	potrafi się posługiwać podstawowymi pojęciami teorii grafów.	INK_K3_U01_inz, INK_K3_U02	Egzamin pisemny, Egzamin praktyczny, rozwiązywanie zadań przy tablicy przez studenta; przedstawianie rozwiązań zadań trudniejszych podanych przez prowadzącego do rozwiązania w domu; aktywność w czasie dyskusji i "burzy mózgów"
U5	potrafi posługiwać się klasycznymi algorytmami teorii grafów; rozumie znaczenie praktyczne teorii grafów - umie podać przykłady, w których stosuje się poznane zagadnienia i fakty teorii grafów w praktyce.	INK_K3_U01_inz, INK_K3_U02, INK_K3_U04_inz, INK_K3_U05_inz	Egzamin pisemny, Egzamin praktyczny, rozwiązywanie zadań przy tablicy przez studenta; przedstawianie rozwiązań zadań trudniejszych podanych przez prowadzącego do rozwiązania w domu; aktywność w czasie dyskusji i "burzy mózgów"
Kompetencji społecznych - Student/ka:			
K1	jest gotów/gotowa do przedstawienia laikowi przykładów, w których stosuje się poznane zagadnienia i fakty z matematyki dyskretniej w praktyce.	INK_K3_K01, INK_K3_K05	Egzamin pisemny, rozwiązywanie zadań przy tablicy przez studenta; przedstawianie rozwiązań zadań trudniejszych podanych przez prowadzącego do rozwiązania w domu; aktywność w czasie dyskusji i "burzy mózgów"

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Metody dowodzenia implikacji. Zasada szufladkowa. Twierdzenie o indukcji matematycznej.	W1, U1	Wykład, Ćwiczenia
2.	Podstawowe zasady i prawa przeliczania - zasada bijekcji, prawa dodawania i mnożenia.	W2, U1, U2	Wykład, Ćwiczenia
3.	Schematy wyboru. Zasada włączania i wyłączania. Współczynniki wielomianowe. Tożsamości kombinatoryczne.	W2, W3, U1, U2, K1	Wykład, Ćwiczenia, Ćwiczenia w salach komputerowych
4.	Zależności rekurencyjne. Układanie i rozwiązywanie prostych i liniowych równań rekurencyjnych.	W3, U3	Wykład, Ćwiczenia, Ćwiczenia w salach komputerowych

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
5.	Złożone zależności rekurencyjne. Liczby: Fibonacciego, Catalana, Bella, Stirlinga.	W3, U3	Wykład, Ćwiczenia
6.	Podstawowe pojęcia teorii grafów.	W4, U4, K1	Wykład, Ćwiczenia, Ćwiczenia w salach komputerowych
7.	Klasyczne problemy i algorytmy grafowe – problemy: najkrótszych ścieżek, optymalnego drzewa rozpiętego, chińskiego listonosza, wędrującego komiwojażera, przydziału zadań, kolorowania grafów i map.	W4, W5, U4, U5, K1	Wykład, Ćwiczenia, Ćwiczenia w salach komputerowych

Informacje dodatkowe

Forma zajęć	Metody i formy prowadzenia zajęć
Wykład	Wykład z prezentacją multimedialną wybranych zagadnień, Wykład konwersatoryjny
Ćwiczenia	Dyskusja, Rozwiązywanie zadań (np.: obliczeniowych, artystycznych, praktycznych), Metoda ćwiczeniowa, Metoda aktywizująca - "burza mózgów"
Ćwiczenia w salach komputerowych	Rozwiązywanie zadań (np.: obliczeniowych, artystycznych, praktycznych), Metoda laboratoryjna

Forma zajęć	Warunki zaliczenia zajęć
Wykład	Warunkiem zaliczenia kursu (przedmiotu) jest uzyskanie zaliczenia z ćwiczeń i z ćwiczeń w salach komputerowych oraz uzyskanie co najmniej 50% punktów z egzaminu pisemnego rozbitego na dwie części. Egzaminy weryfikują wszystkie efekty uczenia się dla zajęć. Ocena z egzaminu określana jest według skali: bardzo dobry (bdb; 5,0) - od 90% dobry plus (db+; 4,5) - od 80% dobry (db; 4,0) - od 70% dostateczny plus (dst+; 3,5) - od 60% dostateczny (dst; 3,0) - od 50% niedostateczny (ndst; 2,0) - poniżej 50%
Ćwiczenia	Zaliczenie z ćwiczeń odbywa się na podstawie kolokwium. Kryteria oceniania wg skali: bardzo dobry (bdb; 5,0) - od 90% dobry plus (db+; 4,5) - od 80% dobry (db; 4,0) - od 70% dostateczny plus (dst+; 3,5) - od 60% dostateczny (dst; 3,0) - od 50% niedostateczny (ndst; 2,0) - poniżej 50%
Ćwiczenia w salach komputerowych	Zaliczenie z ćwiczeń w salach komputerowych odbywa się na podstawie egzaminu praktycznego przy komputerze. Kryteria oceniania wg skali: bardzo dobry (bdb; 5,0) - od 90% dobry plus (db+; 4,5) - od 80% dobry (db; 4,0) - od 70% dostateczny plus (dst+; 3,5) - od 60% dostateczny (dst; 3,0) - od 50% niedostateczny (ndst; 2,0) - poniżej 50%

Literatura

Obowiązkowa

1. V. Bryant, "Aspekty kombinatoryki", WNT - Warszawa, 1997 (tłumaczenie z języka angielskiego)
2. Th. H. Cormen, Ch. E. Leiserson, R.L. Rivest, C. Stein, "Wprowadzenie do algorytmów", WNT, Warszawa 2012 (tłumaczenie z języka angielskiego)
3. R. L. Graham, D. E. Knuth, O. Patashnik, "Matematyka Konkretna", PWN, Warszawa 1996 (tłumaczenie z języka angielskiego)
4. J. Jaworski, J. Szymański, Z. Palka, "Matematyka dyskretna dla informatyków", Część I: Elementy kombinatoryki, Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań 2007
5. W. Lipski, W. Marek, "Analiza Kombinatoryczna", PWN, Warszawa 1986.
6. K. A. Ross, Ch. R. B. Wright, "Matematyka dyskretna", PWN, Warszawa 1996 (tłumaczenie z języka angielskiego)
7. R. J. Wilson, "Wprowadzenie do teorii grafów", wyd. II, PWN, Warszawa, 2006 (tłumaczenie z języka angielskiego)

Dodatkowa

1. Mott, Kandel, Baker, "Discrete Mathematics for computer scientists and mathematicians", Second Ed., Prentice-Hall, 1986

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykład	30
Ćwiczenia	30
Ćwiczenia w salach komputerowych	15
Przygotowanie do zajęć	30
Przygotowanie do zaliczenia	20
Przygotowanie do egzaminu	25
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 150
Liczba punktów ECTS	ECTS 6

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Efekty uczenia się dla kierunku

Kod	Treść
INK_K3_K01	Absolwent/ka jest gotów/gotowa do precyzyjnego formułowania pytań służących pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezienia brakujących elementów rozumowania
INK_K3_K05	Absolwent/ka jest gotów/gotowa do przedstawiania w sposób przystępny podstawowych zagadnień z zakresu informatyki i fizyki, porozumiewania się przy użyciu słownictwa technicznego w środowisku zawodowym, również w języku angielskim oraz z wykorzystaniem narzędzi informatycznych i technologii kwantowych
INK_K3_U01_inz	Absolwent/ka potrafi zastosować wiedzę matematyczną do formułowania, modelowania, analizowania i rozwiązywania prostych zadań związanych z informatyką i fizyką
INK_K3_U02	Absolwent/ka potrafi pozyskiwać wiarygodne informacje z literatury, baz wiedzy, Internetu oraz innych źródeł, integrować je, interpretować oraz wyciągać wnioski i formułować opinie
INK_K3_U04_inz	Absolwent/ka potrafi opracować, przeanalizować, zaprojektować klasyczne i kwantowe algorytmy i systemy informatyczne
INK_K3_U05_inz	Absolwent/ka potrafi pisać, uruchamiać i testować programy w wybranym środowisku programistycznym
INK_K3_W01	Absolwent/ka zna i rozumie w zaawansowanym stopniu pojęcia z działów matematyki niezbędne do modelowania i rozwiązywania problemów w informatyce i fizyce
INK_K3_W02	Absolwent/ka zna i rozumie zaawansowane pojęcia i problemy formujące kanon dyscypliny informatyka i fizyka
INK_K3_W05	Absolwent/ka zna i rozumie w zaawansowanym stopniu pojęcia związane z klasycznymi i kwantowymi algorytmami i strukturami danych