



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

Projekt współfinansowany przez
Unię Europejską w ramach
Europejskiego Funduszu
Społecznego

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Nazwa przedmiotu		Kod ECTS						
Matematyka dyskretna i algebra liniowa		11.1.0266						
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot								
Faculty of Mathematics, Physics and Informatics								
Studia								
wydział	kierunek	poziom	pierwszego stopnia					
Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki	Bioinformatyka	forma	stacjonarne					
		moduł	Podstawowa					
		specjalnościowy	Podstawowa					
		specjalizacja	Podstawowa					
Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących)								
mgr Krzysztof Szczygielski; dr Marcin Pawłowski; mgr Krzysztof Rosolek; prof. UG, dr hab. Wiesław Laskowski; dr Tomasz Tylec; prof. UG, dr hab. Marcin Marciniak								
Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin		Liczba punktów ECTS						
Formy zajęć		4 Przedmiot w wymiarze 30h wykładu i 30h ćwiczeń + praca własna						
Wykład, Ćw. audytoryjne								
Sposób realizacji zajęć								
zajęcia w sali dydaktycznej								
Liczba godzin								
Wykład: 30 godz., Ćw. audytoryjne: 30 godz.								
Cykl dydaktyczny								
2017/2018 letni								
Status przedmiotu		Język wykładowy						
obowiązkowy		polski						
Metody dydaktyczne		Forma i sposób zaliczenia oraz podstawowe kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne						
<ul style="list-style-type: none"> - Rozwiązywanie zadań - praca własna - przygotowanie się do egzaminu - praca własna - rozwiązywanie zadań domowych 		Sposób zaliczenia						
		<ul style="list-style-type: none"> - Zaliczenie na ocenę - Egzamin 						
		Formy zaliczenia						
		<ul style="list-style-type: none"> - egzamin ustny - egzamin pisemny z pytaniami (zadaniami) otwartymi - kolokwium 						
		Podstawowe kryteria oceny						
		Egzamin: uzyskanie ponad połowy maksymalnej ilości punktów na egzaminie pisemnym lub poprawna odpowiedź na dwa pytania z trzech na egzaminie ustnym. Zaliczenie: uzyskanie ponad połowy maksymalnej ilości punktów z kolokwiów.						
Sposób weryfikacji założonych efektów kształcenia								
zakładany efekt kształcenia	Egzamin	Kolokwium	mtd. dydakt 3	mtd. dydakt 4	mtd. dydakt 5	mtd. dydakt 6	mtd. dydakt 7	mtd. dydakt 8
	Wiedza							
K_W02	+	+						
K_W03	+	+						
K_W04	+	+						
Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi								
A. Wymagania formalne								
Zaliczony przedmiot: Matematyka (I sem.)								

B. Wymagania wstępne

Wymagania wstępne przedmiotu Matematyka (I sem.) oraz dodatkowo student powinien znać:

1. Podstawowe pojęcia logiki matematycznej i ich własności: zdanie logiczne, funktory zdaniotwórcze, kwantyfikatory, prawa rachunku zdań.
2. Działania na zbiorach i rządzące nimi prawa; konstrukcję iloczynu kartezjańskiego zbiorów.
3. Podstawowe typy funkcji elementarnych i ich własności: funkcje potęgowe, funkcje liniowe, kwadratowe, wielomiany, funkcje wykładnicze, logarytmiczne, trygonometryczne i cyklometryczne.
4. Pojęcie ciągu liczbowego; własności ciągów: monotoniczność, ograniczoność; pojęcie ciągu zbieżnego i jego granicy; własności ciągów zbieżnych.
5. Pojęcie szeregu liczbowego i jego zbieżności; kryteria zbieżności szeregów liczbowych; określenie szeregu potęgowego i jego promienia zbieżności; wzór Cauchy'ego-Hadamarda.
6. Pojęcie przestrzeni wektorowej i wektora; działania na wektorach; określenie iloczynu skalarnego i jego własności; pojęcie iloczynu wektorowego i jego własności; określenie normy wektora i odległości wektorów w przestrzeni euklidesowej; równania prostej i płaszczyzny w dwu- i trójwymiarowej przestrzeni euklidesowej.

i potrafić:

1. Określać wartości logiczne zdań prostych i złożonych; określać metodą zero-jedynkową, czy dane zdanie jest tautologią; wyznaczać zbiór elementów spełniających formę zdaniową; wykonywać działania na zbiorach; wyznaczać iloczyn kartezjański dwóch zadanych zbiorów i interpretować go geometrycznie.
2. Wykonywać działania na liczbach zespolonych; wyznaczać postać trygonometryczną liczby zespolonej; potęgować i obliczać pierwiastki z liczb zespolonych; rozwiązywać równania o współczynnikach zespolonych.
3. Szkicować wykresy funkcji elementarnych i je przekształcać; określać ich dziedziny; badać różnowartościowość i odwracalność funkcji; wyznaczać funkcję odwrotną do funkcji zadanej wzorem.
4. Posługiwać się wzorem ogólnym ciągu; badać na jego podstawie monotoniczność i ograniczoność ciągu.
5. Badać zbieżność szeregów za pomocą kryteriów zbieżności; wyznaczać promień zbieżności szeregu potęgowego; badać zbieżność na końcach przedziału zbieżności.
6. Obliczać kombinacje liniowe wektorów; obliczać długość wektora w przestrzeni euklidesowej; obliczać kąt między wektorami; obliczać odległość między punktami w przestrzeni euklidesowej; wyznaczać równania prostych i płaszczyzn w trójwymiarowej przestrzeni euklidesowej.

Cele kształcenia

Opanowanie elementów algebry liniowej i matematyki dyskretniej niezbędnych w biologii, informatyce, fizyce, chemii i statystyce.

Treści programowe

1. Rachunek macierzowy
2. Układy równań liniowych
3. Przestrzenie liniowe i przekształcenia liniowe
4. Relacje, ich typy i własności
5. Własności porządkowe liczb naturalnych i zasada indukcji matematycznej
6. Rekurencje
7. Pętle i niezmienniki pętli
8. Metody obliczania sum skończonych
9. Notacja dużego O
10. Kombinatoryka i zliczanie zbiorów skończonych
11. Grafy nieskierowane i skierowane

Wykaz literatury

1. W. Lipski, *Kombinatoryka dla programistów*, WNT Warszawa 1982
2. A. Mostowski, M. Stark, *Algebra liniowa*, PWN Warszawa 1976
3. Z. Opial, *Algebra wyższa*, PWN Warszawa 1972
4. T. Trajdos, *Matematyka. Część III*, WNT Warszawa 1971
5. K. A. Ross, Ch. R. B. Wright, *Matematyka dyskretna*, PWN Warszawa 1999
6. H. Rasiowa, *Wstęp do matematyki współczesnej*, PWN Warszawa 1973

Efekty kształcenia (obszarowe i kierunkowe)

K_W02 ma wiedzę z zakresu matematyki, biologii, chemii i fizyki w zakresie niezbędnym do opisu, interpretacji i modelowania podstawowych zjawisk i procesów biologicznych
K_W03 ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną w zakresie programowania, algorytmów i złożoności, języków i paradygmatów programowania, baz danych, inżynierii oprogramowania

Wiedza

Student zna:

1. Pojęcie macierzy; działania na macierzach i ich własności: dodawanie, mnożenie przez liczbę, mnożenie macierzy; operacje elementarne na macierzach; określenie wyznacznika macierzy i jego własności: rozwinięcie Laplace'a względem wiersza lub kolumny; określenie macierzy zredukowanej; określenie rzędu macierzy; definicję macierzy odwracalnej i warunki równoważne odwracalności, metody wyznaczania macierzy odwrotnej.
2. Określenie układu równań liniowych; pojęcia macierzy podstawowej i rozszerzonej układu równań liniowych; postać macierzową układu równań

<p>K_W04 zna podstawowe konstrukcje programistyczne oraz pojęcia składni i semantyki języków programowania; zna podstawowe metody projektowania, analizowania i programowania algorytmów; zna podstawowe struktury danych i wykonywane na nich operacje</p>	<p>liniowych; klasyfikację układów równań liniowych ze względu na wielkość zbioru rozwiązań; twierdzenie Kroneckera-Cappellego; twierdzenie Cramera; metodę eliminacji Gaussa rozwiązywania układów równań liniowych; postać parametryczną i postać wektorową rozwiązania układu równań liniowych.</p> <ol style="list-style-type: none"> Pojęcie przestrzeni liniowej; pojęcie liniowej niezależności układu wektorów; pojęcie układu generującego i bazy; określenie podprzestrzeni liniowej; pojęcie przekształcenia liniowego; określenie macierzy przekształcenia liniowego w bazach; określenie wartości własnej i wektora własnego. Pojęcie relacji; własności relacji: zwrotność, symetryczność, przechodniość, spójność, antysymetryczność; pojęcie relacji równoważności, klas abstrakcji i zbiorów ilorazowych; przykłady relacji równoważności: relacja kongruencji; określenie relacji porządku częściowego, liniowego i dobrego; przykłady zbiorów uporządkowanych. Twierdzenie o dobrym uporządkowaniu zbioru liczb naturalnych; zasadę indukcji matematycznej. Metodę rekurencyjną określania ciągu liczbowego; metody rozwiązywania rekurencji: metoda wielomianu charakterystycznego, metoda repertuaru. Ogólną postać pętli typu "dopóki"; pojęcie niezmiennika pętli. Podstawowe metody obliczania sum skończonych: odgadnięcie i dowód indukcyjny, przeindeksowanie, zmiana kolejności sumowania, zaburzenie. Notację dużego O i podstawowe zagadnienia asymptotycznego tempa wzrostu: porównywanie tempa wzrostu dwóch funkcji, określanie relacji "bycia co najwyżej rzędu", analizowanie tempa wzrostu sumy, różnicy, iloczynu i złożenia funkcji. Podstawowe pojęcia kombinatoryczne: kombinacja, wariacja, permutacja; wzory na liczbę różnych obiektów kombinatorycznych; wzory na liczbę: podzbiorów, wszystkich funkcji, iniekcji, suriekcji; wzór włączeń-wyłączeń; zasadę szufladkową Dirichleta. Pojęcie grafu, wierzchołka, krawędzi, drogi, drogi prostej, drogi zamkniętej, cyklu, stopnia wierzchołka; wzory wiążące ilość krawędzi z sumą stopni wierzchołków; pojęcie izomorfizmu grafów i podstawowe niezmienniki izomorfizmu; twierdzenie Eulera o charakterystyce grafów Eulera; pojęcie cyklu i ścieżki Hamiltona; pojęcie drzewa i twierdzenia charakteryzujące drzewa; pojęcie minimalnego drzewa spinającego, algorytm Kruskala; pojęcie grafu skierowanego z wagami; algorytm Dijkstry.
	<p>Umiejętności</p> <p>Sudent potrafi:</p> <ol style="list-style-type: none"> Wykonywać działania na macierzach; wykonywać wierszowe operacje elementarne na macierzach - sprowadzać macierz do postaci zredukowanej; obliczać wyznaczniki macierzy kwadratowych niskich wymiarów; obliczać rząd macierzy; badać odwracalność macierzy i wyznaczać macierz odwrotną; rozwiązywać proste równania macierzowe. Wyznaczać macierz podstawową i rozszerzoną układu równań liniowych; badać rozwiązalność układu równań liniowych przez porównanie rzędów macierzy podstawowej i rozszerzonej; rozwiązywać układy równań metodą Cramera; rozwiązywać układy równań metodą eliminacji Gaussa; zapisywać rozwiązania układów nieoznaczonych w postaci parametrycznej i wektorowej. Badać liniową niezależność układu wektorów; badać, czy układ wektorów jest generujący i czy jest bazą; badać, czy podzbiór przestrzeni liniowej jest podprzestrzenią; wyznaczać współczynniki rozwinięcia wektora w zadanej bazie; badać liniowość przekształcenia; wyznaczać macierz przekształcenia liniowego w bazach; wyznaczać wartości własne przekształcenia liniowego i jego wektory własne. Badać własności relacji; wyznaczać klasy abstrakcji relacji równoważności. Dowodzić równości i nierówności dotyczące liczb naturalnych metodą indukcji matematycznej. Wykrywać rekurencje w prostych problemach praktycznych; rozwiązywać rekurencje metodą wielomianu charakterystycznego i metoda repertuaru. Analizować działanie pętli typu „dopóki”; badać, czy dany warunek jest niezmiennikiem pętli.

8. Obliczać wybrane sumy skończone następującymi metodami: odgadnięcie i dowód indukcyjny, przeindeksowanie, zmiana kolejności sumowania, zaburzanie.
9. Rozwiązywać proste zadania kombinatoryczne wymagające znajomości wzorów na ilość kombinacji, wariacji, permutacji, podzbiorów, wszystkich funkcji, iniekcji i suriekcji, wzoru włączeń-wyłączeń oraz zasady szufladkowej Dirichleta.
10. Badać, czy dane grafy są izomorficzne stosując znane sobie niezmienniki izomorfizmu, określać izomorfizm grafów; wyznaczać cykl Eulera i ścieżkę Hamiltona w zadanym grafie; wyznaczać minimalne drzewa spinające w zadanym grafie; wyznaczać macierz wag minimalnych w grafie skierowanym z wagami.

Kompetencje społeczne (postawy)

Kontakt

fizksz@ug.edu.pl