Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2019/2020

Wydział Informatyki i Telekomunikacji

Kierunek studiów: Matematyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: stacjonarne

Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Matematyka w finansach i ekonomii

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Matematyka dyskretna
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Discrete Mathematics
Kod przedmiotu	WIiT M oIS B10 19/20
Kategoria przedmiotu	Przedmioty podstawowe
Liczba punktów ECTS	6.00
Semestry	3

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Seminarium	Projekt
3	30	30	0	0	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Zapoznanie studenta z podstawowymi pojęciami i metodami matematyki dyskretnej.

Cel 2 Rozwijanie umiejętności stosowania metod matematyki dyskretnej do rozwiązywania praktycznych problemów i zadań.

Cel 3 Rozwijanie umiejętności komunikacji.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Zaliczony przedmiot Wstęp do logiki i teorii mnogości. Dobra znajomość metody indukcji matematycznej.

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Student zna podstawowe definicje i twierdzenia przedstawione na wykładach.

EK2 Umiejętności Student umie stosować poznane elementy kombinatoryki, zasady zliczania i elementy teorii grafów w praktyce; potrafi rozwiązywać zależności rekurencyjne.

EK3 Umiejętności Student umie stosować poznane algorytmy: algorytm Euklidesa, algorytmy grafowe, algorytmy szyfrujące: El Gammala, Diffiego-Hellmana, DES, algorytm RSA.

EK4 Kompetencje społeczne Student rozumie potrzebę tłumaczenia matematyki laikom. Odpowiedzialnie traktuje swoje wypowiedzi: odróżnia przypuszczenia od potwierdzonych faktów oraz fakty od ich interpretacji. Szanuje sądy innych i w dyskusji odnosi się do nich merytorycznie. Jest etyczny, w szczególności szanuje cudzą własność intelektualną.

6 Treści programowe

Ćwiczenia		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
C1	Stosowanie zasady minimum i zasady indukcji w rozwiązywaniu zadań z kombinatoryki skończonej. Zastosowanie poznanych pojęć i metod kombinatoryki do rozwiązywania praktycznych problemów.	4
C2	Stosowanie zasady włącznia-wyłącznia, zasady Dirichleta i innych metod zliczania w rozwiązywaniu praktycznych zadań. Wyznaczanie jawnych wzorów ciągów definiowanych rekurencyjnie. Funkcje tworzące.	8
C3	Badanie własności grafów; rozwiązywanie zadań dotyczących dróg i cykli Eulera, cykli Hamiltona; stosowanie algorytmów Prima i Kruskala; rozwiązywanie zadań związanych z grafami skierowanymi, algorytmy Dijkstry i Bellmana-Forda; rozwiązywanie zadań związanych z kolorowaniem grafów. Analiza zagadnień praktycznych modelowanych przy użyciu grafów.	11
C4	Stosowanie algorytmów szyfrujących.	7

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Permutacje, rozmieszczenia, liczby Stirlinga pierwszego rodzaju; kombinacje, współczynnik dwumienny; zbiory z powtórzeniami.	3
W2	Zasada włączania-wyłączania,zasada szufladkowa Dirichleta, podziały zbiorów, liczby Stirlinga drugiego rodzaju, liczby Bella.	3

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W3	Zależności rekurencyjne, funkcje tworzące, liczby Catallana.	5
W4	Podstawy teorii grafów: pojęcie grafu, grafy nieskierowane i skierowane, podstawowe własności grafów (spójność, reprezentacja), poruszanie się po krawędzi grafu (cykl Eulera, cykl Hamiltona, drogi minimalne i makymalne w digrafach z wagami, algorytm Dijkstry i algorytm Bellmana). Drzewa i lasy (problem minimalnego drzewa spinającego- algorytmy Prima i Kruskala), podstawowe zagadnienia związane z kolorowaniem grafów.	10
W5	Elementy arytmetyki liczb całkowitych i arytmetyki modularnej: NWD, NWW, liczby pierwsze, algorytm Euklidesa, twierdzenia Fermata, Eulera i chińskie o resztach.	2
W6	Kryptografia: klasyfikacja algorytmów szyfrujących, algorytm szyfrowania RSA, algorytm ElGamala, algorytm Diffiego-Hellmana; szyfry strumieniowe; podpis cyfrowy.	7

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Konsultacje

N2 Wykłady

N3 Zadania tablicowe

N4 Praca w grupach

N5 Elementy e-learningu

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	60
Konsultacje przedmiotowe	30
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	88
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**180**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	6.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Rozwiązywanie zadań zamieszczonych na platformie e-learningowej

F2 Kolokwium

F3 Odpowiedź ustna

Ocena podsumowująca

P1 Efekt kształcenia 1 jest sprawdzany na podstawie każdego z dwu kolokwiów połówkowych lub kolokwium zaliczeniowego. Ponadto jest sprawdzany podczas egzaminu ustnego.

P2 Efekt kształcenia 2 jest sprawdzany w oparciu o pierwsze kolokwium połówkowe lub kolokwium zaliczeniowe.

P3 Efekt kształcenia 3 jest sprawdzany w oparciu o drugie kolokwium połówkowe lub kolokwium zaliczeniowe.

P4 P4 Efekt kształcenia 4 jest oceniany na podstawie aktywności studenta na zajęciach i platformie e-learningowej oraz podczas egzaminu ustnego.

P5 Ocena podsumowująca jest średnią ważoną wyników z kolokwiów połówkowych, oceny z rozmowy zaliczeniowej oraz oceny aktywności. na ćwiczeniach i na platformie e-learningowej.

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Zaliczenie na co najmniej 50% punktów każdego z przypisanych danemu kolokwium efektów kształcenia. Student musi zaliczyć obydwa kolokwia połówkowe lub jedno kolokwium zaliczeniowe.

W2 Zadowalająca odpowiedź na trzy pytania podczas egzaminu ustnego. Oddzielnie oceniana jest wiedza studenta (efekt kształcenia 1), oddzielnie sposób prezentacji (efekt kształcenia 4).

W3 Ocena aktywności studenta jest dokonywana na podstawie odpowiedzi ustnej podczas zajęć, list obecności na zajęciach, aktywności studenta na platformie e-learningowej.

W4 Ocena zaliczeniowa kursu jest średnią ważoną ocen poszczególnych efektów kształcenia. Ocenę uzyskaną z każdego z efektów kształcenia 1, 2 i 3 bierzemy z wagą 1; ocenę efektu kształcenia 4 uzyskaną podczas rozmowy zaliczeniowej bierzemy z wagą 1; ocenę tego efektu uzyskaną na podstawie aktywności bierzemy z wagą 0,5.

Ocena aktywności bez udziału nauczyciela

B1 Opisana powyżej ocena aktywności studenta na platformie e-learingowej.

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	Student nie otrzymał co najmniej połowy punktów z co najmniej jednego z kolokwiów połówkowych (w części dotyczącej wiedzy) lub jego odpowiedzi podczas rozmowy zaliczeniowej zostały ocenione na mniej niż połowę możliwej do zdobycia liczby punktów.
Na ocenę 3.0	Student uzyskał co najmniej połowę punktów z każdego z kolokwiów (w części dotyczącej wiedzy) oraz jego odpowiedzi podczas rozmowy zaliczeniowej zostały ocenione na co najmniej połowę możliwej do zdobycia liczby punktów. Liczba uzyskanych przez studenta punktów znajduje się pomiędzy 51 a 60% maksymalnej liczby punktów możliwych do zdobycia (z części kolokwiów sprawdzającej wiedzę i z egzaminu ustnego).
Na ocenę 3.5	Student uzyskał co najmniej połowę punktów z każdego z kolokwiów (w części dotyczącej wiedzy) oraz jego odpowiedzi podczas rozmowy zaliczeniowej zostały ocenione na co najmniej połowę możliwej do zdobycia liczby punktów. Liczba uzyskanych przez studenta punktów znajduje się pomiędzy 61 a 70% maksymalnej liczby punktów możliwych do zdobycia (z części kolokwiów sprawdzającej wiedzę i z egzaminu ustnego).
Na ocenę 4.0	Student uzyskał co najmniej połowę punktów z każdego z kolokwiów (w części dotyczącej wiedzy) oraz jego odpowiedzi podczas rozmowy zaliczeniowej zostały ocenione na co najmniej połowę możliwej do zdobycia liczby punktów. Liczba uzyskanych przez studenta punktów znajduje się pomiędzy 71 a 80% maksymalnej liczby punktów możliwych do zdobycia (z części kolokwiów sprawdzającej wiedzę i z egzaminu ustnego).
Na ocenę 4.5	Student uzyskał co najmniej połowę punktów z każdego z kolokwiów (w części dotyczącej wiedzy) oraz jego odpowiedzi podczas rozmowy zaliczeniowej zostały ocenione na co najmniej połowę możliwej do zdobycia liczby punktów. Liczba uzyskanych przez studenta punktów znajduje się pomiędzy 81 a 90% maksymalnej liczby punktów możliwych do zdobycia (z części kolokwiów sprawdzającej wiedzę i z egzaminu ustnego).
Na ocenę 5.0	Student uzyskał co najmniej połowę punktów z każdego z kolokwiów (w części dotyczącej wiedzy) oraz jego odpowiedzi podczas rozmowy zaliczeniowej zostały ocenione na co najmniej połowę możliwej do zdobycia liczby punktów. Liczba uzyskanych przez studenta punktów znajduje się pomiędzy 91 a 100% maksymalnej liczby punktów możliwych do zdobycia (z części kolokwiów sprawdzającej wiedzę i z egzaminu ustnego).

Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Student nie otrzymał co najmniej połowy punktów z pierwszego z kolokwiów połówkowych (w części dotyczącej umiejętności).
Na ocenę 3.0	Student otrzymał co najmniej połowę punktów z pierwszego z kolokwiów połówkowych (w części dotyczącej umiejętności). Liczba uzyskanych przez studenta punktów znajduje się pomiędzy 51 a 60% maksymalnej liczby punktów możliwych do zdobycia (z części sprawdzającej umiejętności).
Na ocenę 3.5	Student otrzymał co najmniej połowę punktów z pierwszego z kolokwiów połówkowych (w części dotyczącej umiejętności). Liczba uzyskanych przez studenta punktów znajduje się pomiędzy 61 a 70% maksymalnej liczby punktów możliwych do zdobycia (z części sprawdzającej umiejętności).
Na ocenę 4.0	Student otrzymał co najmniej połowę punktów z pierwszego z kolokwiów połówkowych (w części dotyczącej umiejętności). Liczba uzyskanych przez studenta punktów znajduje się pomiędzy 71 a 80% maksymalnej liczby punktów możliwych do zdobycia (z części sprawdzającej umiejętności).
Na ocenę 4.5	Student umie stosować wszystkie poznane algorytmy, umie udowodnić poprawność większości z nich i poprawnie rozpoznaje praktyczne problemy, w których mają one zastosowanie.
Na ocenę 5.0	Student otrzymał co najmniej połowę punktów z pierwszego z kolokwiów połówkowych (w części dotyczącej umiejętności). Liczba uzyskanych przez studenta punktów znajduje się pomiędzy 91 a 100% maksymalnej liczby punktów możliwych do zdobycia (z części sprawdzającej umiejętności).
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	Student nie otrzymał co najmniej połowy punktów z drugiego z kolokwiów połówkowych (w części dotyczącej umiejętności).
Na ocenę 3.0	Student otrzymał co najmniej połowę punktów z drugiego z kolokwiów połówkowych (w części dotyczącej umiejętności). Liczba uzyskanych przez studenta punktów znajduje się pomiędzy 51 a 60% maksymalnej liczby punktów możliwych do zdobycia (z części sprawdzającej umiejętności).
Na ocenę 3.5	Student otrzymał co najmniej połowę punktów z drugiego z kolokwiów połówkowych (w części dotyczącej umiejętności). Liczba uzyskanych przez studenta punktów znajduje się pomiędzy 61 a 70% maksymalnej liczby punktów możliwych do zdobycia (z części sprawdzającej umiejętności).
Na ocenę 4.0	Student otrzymał co najmniej połowę punktów z drugiego z kolokwiów połówkowych (w części dotyczącej umiejętności). Liczba uzyskanych przez studenta punktów znajduje się pomiędzy 71 a 80% maksymalnej liczby punktów możliwych do zdobycia (z części sprawdzającej umiejętności).
Na ocenę 4.5	Student otrzymał co najmniej połowę punktów z drugiego z kolokwiów połówkowych (w części dotyczącej umiejętności). Liczba uzyskanych przez studenta punktów znajduje się pomiędzy 81 a 90% maksymalnej liczby punktów możliwych do zdobycia (z części sprawdzającej umiejętności).

Na ocenę 5.0	Student otrzymał co najmniej połowę punktów z drugiego z kolokwiów połówkowych (w części dotyczącej umiejętności). Liczba uzyskanych przez studenta punktów znajduje się pomiędzy 91 a 100% maksymalnej liczby punktów możliwych do zdobycia (z części sprawdzającej umiejętności).
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	Student nie uczestniczy w zajęciach (wykładach lub ćwiczeniach). Student nie przygotowuje zadań domowych. Student nie wykonuje ćwiczeń z platformy e-learningowej.
Na ocenę 3.0	Student bierze udział w zajęciach (wykładach i ćwiczeniach). Student przygotowuje zadania domowe. Student wykonuje zadania z platformy e-learningowej. Liczba punktów zdobytych przez studenta za aktywność znajduje się pomiędzy 51 a 60% możliwej do zdobycia liczby punktów.
Na ocenę 3.5	Student bierze udział w zajęciach (wykładach i ćwiczeniach). Student przygotowuje zadania domowe. Student wykonuje zadania z platformy e-learningowej. Liczba punktów zdobytych przez studenta za aktywność znajduje się pomiędzy 61 a 70% możliwej do zdobycia liczby punktów.
Na ocenę 4.0	Student bierze udział w zajęciach (wykładach i ćwiczeniach). Student przygotowuje zadania domowe. Student wykonuje zadania z platformy e-learningowej. Liczba punktów zdobytych przez studenta za aktywność znajduje się pomiędzy 71 a 80% możliwej do zdobycia liczby punktów.
Na ocenę 4.5	Student bierze udział w zajęciach (wykładach i ćwiczeniach). Student przygotowuje zadania domowe. Student wykonuje zadania z platformy e-learningowej. Liczba punktów zdobytych przez studenta za aktywność znajduje się pomiędzy 81 a 90% możliwej do zdobycia liczby punktów.
Na ocenę 5.0	Student bierze udział w zajęciach (wykładach i ćwiczeniach). Student przygotowuje zadania domowe. Student wykonuje zadania z platformy e-learningowej. Liczba punktów zdobytych przez studenta za aktywność znajduje się pomiędzy 91 a 100% możliwej do zdobycia liczby punktów.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	K_W04 K_U03 K_K05 K_K06	Cel 1	C1 C2 C3 W1 W2 W3 W4 W6	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1 P2 P3
EK2	K_W04 K_U03 K_K05 K_K06	Cel 2	C2 C4 W2 W3 W6	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 P1 P2 P3

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK3	K_W04 K_U03 K_U16 K_K05 K_K06	Cel 3	C1 C2 C3 C4 W1 W2 W3 W4 W5 W6	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1 P2 P3
EK4	K_K01 K_K02 K_K03 K_K04 K_K05 K_K06 K_K07	Cel 1 Cel 2 Cel 3	C1 C2 C3 C4 W1 W2 W3 W4 W5 W6	N1 N3 N4 N5	P3 P4 P5

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Kenneth A. Ross, Charles R.B. Wright — *Matematyka dyskretna*, Warszawa, 2002, PWN

[2] W. Lipski, W. Marek — *Analiza kombinatoryczna*, Warszawa, 1986, PWN

[3] J. R. Wilson — *Wprowadzenie do teorii grafów*, Warszawa, 1998, PWN

Literatura uzupełniająca

[2] M. Goodaire, M. Parementer — *Discrete Mathematics with Graph Theory*, New York, 2000, Prentice Hall

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr Magdalena Grzech (kontakt: magdag@pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr Magdalena Grzech (kontakt: magdalena.grzech@pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .