

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2023/2024

Wydział Informatyki i Telekomunikacji

Kierunek studiów: Matematyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Modelowanie matematyczne, Matematyka w finansach i ekonomii

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Matematyka dyskretna
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Discrete Mathematics
KOD PRZEDMIOTU	WiT M oIS C10 23/24
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	5.00
SEMESTRY	3

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	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: algorytmy grafowe, algorytmy szyfrujące: El Gamala, Diffiego-Hellmana, 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

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.	4
W3	Zależności rekurencyjne, funkcje tworzące.	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 maksymalne 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 modularnej (funkcja Eulera, małe twierdzenie Fermata, pierwiastek pierwotny)	2
W6	Kryptografia: klasyfikacja algorytmów szyfrujących, algorytm szyfrowania RSA, algorytm ElGamala, algorytm Diffiego-Hellmana; szyfry strumieniowe; podpis cyfrowy.	6

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 włączenia-wyłączenia, 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.	12
C4	Stosowanie algorytmów szyfrujących.	6

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Konsultacje (w przypadku zdalnego nauczania odbywają się na platformie Teams)

N2 Wykłady (w przypadku zdalnego nauczania odbywają się na platformie Teams)

N3 Zadania tablicowe (w przypadku zdalnego nauczania odbywają się na platformie Teams z użyciem np. tabletu graficznego)

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	25
Egzaminy i zaliczenia w sesji	10
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	55
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	150
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	5.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Rozwiązywanie zadań zamieszczonych na platformie e-learningowej

F2 Kartkówka

F3 Odpowiedź ustna

F4 Aktywność na ćwiczeniach

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Efekt kształcenia 1 jest sprawdzany na podstawie każdego z dwóch pisemnych egzaminów połówkowych lub jednego egzaminu pisemnego (w sesji poprawkowej). Ponadto jest sprawdzany podczas egzaminu ustnego.

P2 Efekt kształcenia 2 jest sprawdzany w oparciu o pierwszy pisemny egzamin połówkowy lub egzamin pisemny (w sesji poprawkowej).

P3 Efekt kształcenia 3 jest sprawdzany w oparciu o drugi pisemny egzamin połówkowy lub egzamin pisemny (w sesji poprawkowej).

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 pisemnych egzaminów połówkowych/egzaminu pisemnego, 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 każdemu z dwóch egzaminów połówkowych efektów kształcenia. Student musi zaliczyć obydwie egzaminy połówkowe lub (w sesji poprawkowej) jeden egzamin pisemny obejmujący całość materiału.
- 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.
- W5** Spełnienie warunku obecności na zajęciach tj. co najwyżej 2h nieusprawiedliwionych nieobecności na zajęciach obowiązkowych.

OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

- B1** Opisana powyżej ocena aktywności studenta na platformie e-learningowej.

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Student nie otrzymał co najmniej połowy punktów z co najmniej jednego z egzaminów pisemnych (w części dotyczącej wiedzy) lub jego odpowiedzi podczas egzaminu ustnego zostały ocenione na mniej niż połowę możliwej do zdobycia liczby punktów.
NA OCENĘ 3.0	Student uzyskał co najmniej połowę punktów z każdego z egzaminów pisemnych (w części dotyczącej wiedzy) oraz jego odpowiedzi podczas egzaminu ustnego 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 kolokwium sprawdzającej wiedzę i z egzaminu ustnego).
NA OCENĘ 3.5	Student uzyskał co najmniej połowę punktów z egzaminów pisemnych (w części dotyczącej wiedzy) oraz jego odpowiedzi podczas egzaminu ustnego 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 kolokwium sprawdzającej wiedzę i z egzaminu ustnego).
NA OCENĘ 4.0	Student uzyskał co najmniej połowę punktów z egzaminów pisemnych (w części dotyczącej wiedzy) oraz jego odpowiedzi podczas egzaminu ustnego 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 kolokwium sprawdzającej wiedzę i z egzaminu ustnego).

NA OCENĘ 4.5	Student uzyskał co najmniej połowę punktów z egzaminów pisemnych (w części dotyczącej wiedzy) oraz jego odpowiedzi podczas egzaminu ustnego 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 kolokwium sprawdzającej wiedzę i z egzaminu ustnego).
NA OCENĘ 5.0	Student uzyskał co najmniej połowę punktów z egzaminów pisemnych (w części dotyczącej wiedzy) oraz jego odpowiedzi podczas egzaminu ustnego 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 kolokwium sprawdzającej wiedzę i z egzaminu ustnego).
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Student nie otrzymał co najmniej połowy punktów z pierwszego z egzaminów pisemnych (w części dotyczącej umiejętności) lub egzaminu pisemnego w sesji poprawkowej.
NA OCENĘ 3.0	Student otrzymał co najmniej połowę punktów z pierwszego z kolokwium połowkowych (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 egzaminów pisemnych (w części dotyczącej umiejętności) lub egzaminu pisemnego w sesji poprawkowej. 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 egzaminów pisemnych (w części dotyczącej umiejętności) lub egzaminu pisemnego w sesji poprawkowej. 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 pierwszego z egzaminów pisemnych (w części dotyczącej umiejętności) lub egzaminu pisemnego w sesji poprawkowej. 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 pierwszego z egzaminów pisemnych (w części dotyczącej umiejętności) lub egzaminu pisemnego w sesji poprawkowej. 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 pierwszego z egzaminów pisemnych (w części dotyczącej umiejętności) lub egzaminu pisemnego w sesji poprawkowej.

NA OCENĘ 3.0	Student otrzymał co najmniej połowę punktów z drugiego z pierwszego z z egzaminów pisemnych (w części dotyczącej umiejętności) lub egzaminu pisemnego w sesji poprawkowej. 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 pierwszego z z egzaminów pisemnych (w części dotyczącej umiejętności) lub egzaminu pisemnego w sesji poprawkowej. 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 pierwszego z z egzaminów pisemnych (w części dotyczącej umiejętności) lub egzaminu pisemnego w sesji poprawkowej. 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 pierwszego z z egzaminów pisemnych (w części dotyczącej umiejętności) lub egzaminu pisemnego w sesji poprawkowej. 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 pierwszego z z egzaminów pisemnych (w części dotyczącej umiejętności) lub egzaminu pisemnego w sesji poprawkowej. 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) tzn. ma nieusprawiedliwione nieobecności na więcej niż 2h. zajęć obowiązkowych lub student nie przygotowuje zadań domowych lub student nie wykonuje ćwiczeń z platformy e-learningowej.
NA OCENĘ 3.0	Student nie uczestniczy w zajęciach (wykładach lub ćwiczeniach) tzn. ma nieusprawiedliwione nieobecności na więcej niż 2h. zajęć obowiązkowych. 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 nie uczestniczy w zajęciach (wykładach lub ćwiczeniach) tzn. ma nieusprawiedliwione nieobecności na więcej niż 2h. zajęć obowiązkowych. 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 nie uczestniczy w zajęciach (wykładach lub ćwiczeniach) tzn. ma nieusprawiedliwione nieobecności na więcej niż 2h. zajęć obowiązkowych. 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 nie uczestniczy w zajęciach (wykładach lub ćwiczeniach) tzn. ma nieusprawiedliwione nieobecności na więcej niż 2h. zajęć obowiązkowych. 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 nie uczestniczy w zajęciach (wykładach lub ćwiczeniach) tzn. ma nieusprawiedliwione nieobecności na więcej niż 2h. zajęć obowiązkowych. 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_W06	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W6 C1 C2 C3	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1 P2 P3
EK2	K_U01 K_U03 K_U06 K_U24 K_U28	Cel 2	W2 W3 W6 C2 C4	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 P1 P2 P3
EK3	K_U01 K_U03 K_U28	Cel 3	W1 W2 W3 W4 W5 W6 C1 C2 C3 C4	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1 P2 P3
EK4	K_K02 K_K03 K_K06	Cel 1 Cel 2 Cel 3	W1 W2 W3 W4 W5 W6 C1 C2 C3 C4	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)

.....