

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

Wydział Informatyki i Telekomunikacji

Kierunek studiów: Informatyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: I

Stopień studiów: I

Specjalności: Brak specjalności

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Matematyka dyskretna
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Discrete mathematics
KOD PRZEDMIOTU	WiIT I oIN C4 22/23
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	5.00
SEMESTRY	2

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	SEMINARIUM	PROJEKT
2	18	9	9	0	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Opanowanie podstawowych pojęć i metod z zakresu logiki matematycznej, teorii grafów, matematyki dyskretnej, teorii liczb.

Cel 2 Umiejętność rozpoznania wśród problemów praktycznych tych, do których można zastosować metody matematyki dyskretnej.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Elementy analizy matematycznej i algebry liniowej.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Student zna podstawowe definicje i twierdzenia przedstawione na wykładach. Podstawowe pojęcia i metody logiki matematycznej, teorii mnogości oraz matematyki dyskretnej, rozumie znaczenie dowodów w zakresie przedstawionej teorii.

EK2 Wiedza Znajomość podstawowych pojęć i algorytmów kryptografii. Student umie opisać protokół RSA i uzasadnić jego poprawność na gruncie poznanych twierdzeń z teorii liczb.

EK3 Umiejętności Umiejętność zastosowania algorytmów w teorii grafów.

EK4 Umiejętności Potrafi zanalizować poznane fakty pod kątem istotności założeń konstruując odpowiednie przykłady i kontrprzykłady.

EK5 Kompetencje społeczne Odpowiedzialnie traktuje swoje wypowiedzi: odróżnia przypuszczenia od faktów potwierdzonych.

EK6 Kompetencje społeczne Student potrafi pracować w grupie.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Zasada indukcji matematycznej, zasady minimum i maksimum. Aksjomaty liczb naturalnych.	1
W2	Rekurencja definicje rekurencyjne i rozwiązywanie równań rekurencyjnych, ciąg Fibonacciego.	2
W3	Zasada szufladkowa Dirichleta. Zasada włączania i wyłączania. Kombinatoryczne zliczanie. Wariacje, permutacje, kombinacje, kombinacje z powtórzeniami, permutacje z powtórzeniami. Liczba sposobów rozmieszczenia w pudełkach przedmiotów (rozdzielalnych lub nie).	2
W4	Grafy podstawowe pojęcia. Grafy cykle Eulera i Hamiltona. Drzewo, dendryt, algorytmy grafowe Prima i Kruskala wyznaczające minimalne drzewo spinające.	2
W7	Grafy skierowane. Minimalne drogi w grafach skierowanych. Algorytmy Dijkstry i Bellmana-Forda.	2
W8	Grafy dwudzielne, skojarzenia, pełne skojarzenie, twierdzenie Hala o skojarzeniach w grafie dwudzielnym, twierdzenie Mengersa.	1
W9	Podstawowe zagadnienia związane z kolorowaniem grafów.	1

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W10	Arytmetyka liczb całkowitych, dzielenie z resztą, algorytm Euklidesa, liczby pierwsze, faktoryzacja, fundamentalne twierdzenie arytmetyki, twierdzenie Dirichleta o liczbach pierwszych w postępie arytmetycznym, twierdzenie Czebyszewa, twierdzenie o rozmieszczeniu liczb pierwszych, równania diofantyczne przykłady.	3
W11	Kongruencje, Małe twierdzenie Fermata, twierdzenie Eulera, Chińskie twierdzenie o resztach.	2
W12	Kryptografia, klasyfikacja algorytmów szyfrujących, algorytm RSA, podpis cyfrowy, algorytm Diffiego-Hellmana, ElGamala.	2

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C1	Praktyczne zadania, wykorzystujące zasadę indukcji matematycznej, zasady minimum i maksimum.	1
C2	Zliczanie i zadania kombinatoryczne: zasada szufladkowa Dirichleta, zasada włączania i wyłączania, wariacje, permutacje, kombinacje, kombinacje z powtórzeniami, permutacje z powtórzeniami.	2
C3	Szukanie cyklu Eulera i Hamiltona. Zastosowanie algorytmów grafowych: Prima i Kruskala. Wyznaczanie minimalnego drzewa spinającego.	1
C4	Zastosowania grafów skierowanych. Szukanie minimalnej drogi w grafach skierowanych. Algorytmy Dijkstry i Bellmana-Forda.	2
C5	Praktyczne wykorzystanie grafów dwudzielnych, skojarzeń, pełnych skojarzeń, do tworzenia planów, grafików. Twierdzenie Hala o skojarzeniach w grafie dwudzielnym, twierdzenie Menger'a.	2
C6	Kolorowaniem grafów i mapy. Indeks i liczba chromatyczna.	1

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Własności ciągów rekurencyjnych, rozwiązanie równań rekurencyjnych jednorodnych i niejednorodnych, przy użyciu wielomianu charakterystycznego i funkcji tworzących.	2

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L2	Arytmetyka liczb całkowitych, dzielenie z resztą, algorytm Euklidesa, liczby pierwsze, faktoryzacja, fundamentalne twierdzenie arytmetyki, twierdzenie Dirichleta o liczbach pierwszych w postępie arytmetycznym, twierdzenie Czebyszewa, twierdzenie o rozmieszczeniu liczb pierwszych, równania diofantyczne przykłady.	3
L3	Rozwiązanie kongruencji i układów kongruencji. Zadania wykorzystujące twierdzenie Fermata, twierdzenie Eulera.	2
L4	Tworzenie protokołu RSA, szyfrowanie, podpisywanie cyfrowe. Zastosowania algorytmu Diffiego-Hellmana oraz ElGamala.	2

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Zadania tablicowe

N3 Praca w grupach

N4 Prezentacje multimedialne

N5 Dyskusja

N6 MS TEAMS, platforma moodle Delta PK

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	36
Konsultacje przedmiotowe	29
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	20
Opracowanie wyników	30
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	25
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	150
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	5.00

9 SPOSOBY OCENY

Z uwagi na małe możliwości czasowe, 18 godzin ćwiczeń, kolokwium odbędzie się natychmiastowo po zakończeniu każdego działu. Student powinien spodziewać się ewaluacji po każdym dziale.

OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium zliczanie

F2 Kolokwium grafy

F3 Kolokwium teoria liczb

F4 Kolokwium kryptografia

F5 Aktywność na zajęciach

F6 Prace domowe

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących oraz oceny z egzaminu.

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 minimum 50% punktów możliwych do zdobycia na ćwiczeniach i na egzaminie

OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

B1 Prace domowe

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Student zna mniej niż 50% opanowanego materiału.
NA OCENĘ 3.0	Student zna wzory i twierdzenia potrzebne do rozwiązywania wskazanych zadań obejmujących tematykę przedmiotu i uzyskał przy tym więcej niż połowę maksymalnej sumarycznej liczby punktów.
NA OCENĘ 3.5	Student zna wzory i twierdzenia potrzebne do rozwiązywania wskazanych zadań obejmujących tematykę przedmiotu i uzyskał przy tym więcej niż 65% maksymalnej sumarycznej liczby punktów.
NA OCENĘ 4.0	Student zna wzory i twierdzenia potrzebne do rozwiązywania wskazanych zadań obejmujących tematykę przedmiotu i uzyskał przy tym więcej niż 75% maksymalnej sumarycznej liczby punktów.
NA OCENĘ 4.5	Student zna wzory i twierdzenia potrzebne do rozwiązywania wskazanych zadań obejmujących tematykę przedmiotu i uzyskał przy tym więcej niż 85% maksymalnej sumarycznej liczby punktów.
NA OCENĘ 5.0	Student zna wzory i twierdzenia potrzebne do rozwiązywania wskazanych zadań obejmujących tematykę przedmiotu i uzyskał przy tym więcej niż 95% maksymalnej sumarycznej liczby punktów.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Student zna mniej niż 50% opanowanego materiału.
NA OCENĘ 3.0	Student zna wzory i twierdzenia potrzebne do rozwiązywania wskazanych zadań obejmujących tematykę przedmiotu i uzyskał przy tym więcej niż połowę maksymalnej sumarycznej liczby punktów.
NA OCENĘ 3.5	Student zna wzory i twierdzenia potrzebne do rozwiązywania wskazanych zadań obejmujących tematykę przedmiotu i uzyskał przy tym więcej niż 65% maksymalnej sumarycznej liczby punktów.
NA OCENĘ 4.0	Student zna wzory i twierdzenia potrzebne do rozwiązywania wskazanych zadań obejmujących tematykę przedmiotu i uzyskał przy tym więcej niż 75% maksymalnej sumarycznej liczby punktów.
NA OCENĘ 4.5	Student zna wzory i twierdzenia potrzebne do rozwiązywania wskazanych zadań obejmujących tematykę przedmiotu i uzyskał przy tym więcej niż 85% maksymalnej sumarycznej liczby punktów.
NA OCENĘ 5.0	Student zna wzory i twierdzenia potrzebne do rozwiązywania wskazanych zadań obejmujących tematykę przedmiotu i uzyskał przy tym więcej niż 95% maksymalnej sumarycznej liczby punktów.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia warunków na ocenę 3.0.

NA OCENĘ 3.0	Student umie wykorzystać wzory i twierdzenia potrzebne do rozwiązywania wskazanych zadań obejmujących tematykę przedmiotu i uzyskał przy tym więcej niż połowę maksymalnej sumarycznej liczby punktów.
NA OCENĘ 3.5	Student umie wykorzystać wzory i twierdzenia potrzebne do rozwiązywania wskazanych zadań obejmujących tematykę przedmiotu i uzyskał przy tym więcej niż 65% maksymalnej sumarycznej liczby punktów.
NA OCENĘ 4.0	Student umie wykorzystać wzory i twierdzenia potrzebne do rozwiązywania wskazanych zadań obejmujących tematykę przedmiotu i uzyskał przy tym więcej niż 75% maksymalnej sumarycznej liczby punktów.
NA OCENĘ 4.5	Student umie wykorzystać wzory i twierdzenia potrzebne do rozwiązywania wskazanych zadań obejmujących tematykę przedmiotu i uzyskał przy tym więcej niż 85% maksymalnej sumarycznej liczby punktów.
NA OCENĘ 5.0	Student umie wykorzystać wzory i twierdzenia potrzebne do rozwiązywania wskazanych zadań obejmujących tematykę przedmiotu i uzyskał przy tym więcej niż 95% maksymalnej sumarycznej liczby punktów.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia warunków na ocenę 3.0.
NA OCENĘ 3.0	Student umie wykorzystać wzory i twierdzenia potrzebne do rozwiązywania wskazanych zadań obejmujących tematykę przedmiotu i uzyskał przy tym więcej niż połowę maksymalnej sumarycznej liczby punktów.
NA OCENĘ 3.5	Student umie wykorzystać wzory i twierdzenia potrzebne do rozwiązywania wskazanych zadań obejmujących tematykę przedmiotu i uzyskał przy tym więcej niż 65% maksymalnej sumarycznej liczby punktów.
NA OCENĘ 4.0	Student umie wykorzystać wzory i twierdzenia potrzebne do rozwiązywania wskazanych zadań obejmujących tematykę przedmiotu i uzyskał przy tym więcej niż 75% maksymalnej sumarycznej liczby punktów.
NA OCENĘ 4.5	Student umie wykorzystać wzory i twierdzenia potrzebne do rozwiązywania wskazanych zadań obejmujących tematykę przedmiotu i uzyskał przy tym więcej niż 85% maksymalnej sumarycznej liczby punktów.
NA OCENĘ 5.0	Student umie wykorzystać wzory i twierdzenia potrzebne do rozwiązywania wskazanych zadań obejmujących tematykę przedmiotu i uzyskał przy tym więcej niż 95% maksymalnej sumarycznej liczby punktów.
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 2.0	Student nie wykazał umiejętności, o których mowa w kryterium na ocenę 3.0.
NA OCENĘ 3.0	Student rozumie potrzebę regularnej pracy i systematycznie uczęszczał na zajęcia.
NA OCENĘ 4.0	Student wykazał się systematycznością o której mowa w kryterium na ocenę 3.0. Student mając świadomość ograniczeń własnej wiedzy aktywnie uczestniczy w wykładach i ćwiczeniach, a także systematycznie pracuje na platformie e-learningowej.

NA OCENĘ 5.0	Student spełnia warunki, o których mowa w kryterium na ocenę 4.0. Ponadto odczuwa potrzebę pogłębienia własnego zrozumienia danego tematu poprzez szukanie zastosowań oraz sięganie po dodatkowe materiały i literaturę.
EFEKT KSZTAŁCENIA 6	
NA OCENĘ 2.0	Student nie wykazał umiejętności, o których mowa w kryterium na ocenę 3.0.
NA OCENĘ 3.0	Student rozumie potrzebę regularnej pracy i systematycznie uczęszczał na zajęcia.
NA OCENĘ 4.0	Student wykazał się systematycznością o której mowa w kryterium na ocenę 3.0. Student mając świadomość ograniczeń własnej wiedzy aktywnie uczestniczy w wykładach i ćwiczeniach, a także systematycznie pracuje na platformie e-learningowej.
NA OCENĘ 5.0	Student spełnia warunki, o których mowa w kryterium na ocenę 4.0. Ponadto odczuwa potrzebę pogłębienia własnego zrozumienia danego tematu poprzez szukanie zastosowań oraz sięganie po dodatkowe materiały i literaturę.

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	I1_W01	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W4 W7 W8 W9 W10 W11 W12 C1 C2 C3 C4 C5 C6 L1 L2 L3 L4	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 F2 F3 F4 F5 F6 P1
EK2	I1_W01	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W4 W7 W8 W9 W10 W11 W12 C1 C2 C3 C4 C5 C6 L1 L2 L3 L4	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 F2 F3 F4 F5 F6 P1
EK3	I1_U10	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W4 W7 W8 W9 W10 W11 W12 C1 C2 C3 C4 C5 C6 L1 L2 L3 L4	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 F2 F3 F4 F5 F6 P1
EK4	I1_U01b	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W4 W7 W8 W9 W10 W11 W12 C1 C2 C3 C4 C5 C6 L1 L2 L3 L4	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 F2 F3 F4 F5 F6 P1

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK5	I1_K03	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W4 W7 W8 W9 W10 W11 W12 C1 C2 C3 C4 C5 C6 L1 L2 L3 L4	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 F2 F3 F4 F5 F6 P1
EK6	I1_K03	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W4 W7 W8 W9 W10 W11 W12 C1 C2 C3 C4 C5 C6 L1 L2 L3 L4	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 F2 F3 F4 F5 F6 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] **W. Marek, J. Onyszkiewicz** — *Elementy logiki i teorii mnogości w zadaniach*, Warszawa, 2005, PWN
- [2] **K. Ross, Ch. Wright** — *Matematyka dyskretna*, Warszawa, 1996, PWN
- [3] **R. Wilson** — *Wprowadzenie do teorii grafów*, Warszawa, 2000, PWN

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] **Marek Zakrzewski** — *Markowe Wykłady z Matematyki, teoria liczb; matematyka dyskretna*, Wrocław, 2017, GiS

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr Maciej Zakarczemny (kontakt: mzakarczemny@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)